C. Klein Goldewijk en L. Janssen

zone.college |

Kennisleerlijn

bedrijfsvoering – voeding en voeren



Inhoudsopgave

[Inleiding voeding en voeren 2](#_Toc528407505)

[Thema 1 Voersystemen 3](#_Toc528407506)

[Voerstrategieën 3](#_Toc528407507)

[Voermethode 4](#_Toc528407508)

[Voersystemen 5](#_Toc528407509)

[Beweiding 5](#_Toc528407510)

[Opstallen 6](#_Toc528407511)

[Rapportage 7](#_Toc528407512)

[Thema 2 Voeren 9](#_Toc528407513)

[Laadvolgorde van producten 9](#_Toc528407514)

[Mengtijd 10](#_Toc528407515)

[Opdrachten laadvolgorde en mengtijd 10](#_Toc528407516)

[Verliezen tijdens het voeren 11](#_Toc528407517)

[Voer aanschuiven 12](#_Toc528407518)

[Voerefficiëntie en voeropname 13](#_Toc528407519)

[Thema 3 MPR en voeding 14](#_Toc528407520)

[Lactatiewaarde 14](#_Toc528407521)

[Ureum 14](#_Toc528407522)

[Vet / eiwit 14](#_Toc528407523)

[Lactose 15](#_Toc528407524)

[Productie 15](#_Toc528407525)

[Opdrachten 15](#_Toc528407526)

[Thema 4 Voeding en biologische landbouw 17](#_Toc528407527)

[Thema 5 Alternatieve voedergewassen 20](#_Toc528407528)

[Introductie 20](#_Toc528407529)

[Voederbieten 21](#_Toc528407530)

[Peulvruchten 23](#_Toc528407531)

[Veldbonen 24](#_Toc528407532)

[Sorghum 26](#_Toc528407533)

[Soja 27](#_Toc528407534)

# Inleiding voeding en voeren

Nu je de basis van voeding hebt gehad is het tijd voor een stuk praktijk. In het thema voeding wordt er gewerkt aan de volgende onderdelen: Voersystemen, voeren, biologische landbouw en alternatieve voedergewassen. Het doel van deze lessen is dat je de effecten van voeren en de bedrijfsvoering omtrent voeding kan inschatten.

Deze kennisleerlijn hoort bij de eenheid Bedrijfsvoering voor de derde klas van de niveau 3 opleiding veehouderij van Zone.College. De kennisleerlijn bevat theoretische informatie en opdrachten. Je sluit dit onderdeel af met een kennistoets.

# Thema 1 Voersystemen

Dit thema bestaat uit 5 onderdelen; voerstrategieën, voermethode, voersystemen, beweiding en opstallen. Als theorie wordt het boekje van het ontwikkelcentrum gebruikt ‘Rantsoen Melkvee’.

## Voerstrategieën

Gebruik het boekje ‘Rantsoen melkvee’ lees hoofdstuk 1 paragraaf 1.2 en maak de onderstaande vragen. <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-k-1.html>

1. Met welke factoren van het bedrijf moet een veehouder rekening houden als hij een voersysteem kiest?
2. Uit welke onderdelen bestaat een voersysteem?
3. Geef een omschrijving van de term voerstrategie
4. Benoem de drie belangrijkste voerstrategieën in de melkveesector
5. Leg uit hoe de voerstrategie ‘flatfeeding’ wordt uitgevoerd.
6. Geef een voordeel en een nadeel van flatfeeding
7. Welke voermethode past bij flatfeeding?
8. Bij welke bedrijfsvoering pas flatfeeding?
9. Leg uit hoe de voerstrategie ‘normvoedering’ wordt uitgevoerd.
10. Geef een voordeel en een nadeel van normvoedering.
11. Bij welke bedrijfsvoering pas normvoedering?
12. Leg uit hoe de voerstrategie ‘fasevoedering’ wordt uitgevoerd.
13. Geef een voordeel en een nadeel van fasevoedering.
14. Bij welke bedrijfsvoering pas fasevoedering?

## Voermethode

Gebruik het boekje ‘Rantsoen melkvee’ lees hoofdstuk 1 paragraaf 1.2 en maak de onderstaande vragen. <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-k-1.html>

1. Geef een omschrijving van het begrip voermethode
2. Waarom is het belangrijk dat je onbeperkt ruwvoer verstrekt?
3. Wat is een voorwaarde voor gemengd voeren?
4. Wat betekent de term homogeen?
5. Waar staan de afkortingen TMR en PMR voor?
6. Wat is het verschil tussen TMR en PMR?
7. Wanneer de veestapel toch nauwkeurig wil voeren, hoe zou je dit kunnen bereiken met TMR?
8. Welke machine is noodzakelijk wanneer een veehouder gemengd wil voeren?
9. Noem de voordelen en de nadelen van gemengd voeren.
10. Wat is een kenmerk van ongemengd voeren?
11. Wanneer je de voeropname van de veestapel wilt verhogen, welke voermethode zou je dan moeten gebruiken?
12. Geef de voordelen en nadelen van ongemengd voeren.
13. Wat is beperkt voeren?
14. Hoe zou je de voermethode ‘beperkt voeren’ kunnen uitvoeren op het bedrijf?
15. Wat betekent het woord ad libitum?
16. Waarom zou een veehouder kiezen voor de voermethode ‘onbeperkt voeren?
17. Hoe kun je toch nauwkeurig voeren wanneer het bedrijf gekozen heeft voor de voermethode ‘onbeperkt voeren’?

## Voersystemen

Gebruik het boekje ‘Rantsoen melkvee’ lees hoofdstuk 1 paragraaf 1.2 en maak de onderstaande vragen. <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-k-1.html>

1. Leg uit wat compact voeren inhoud.
2. Welke werkwijze moet er worden toegepast bij compact voeren?
3. Leg uit wat dynamisch voeren inhoud.
4. Leg uit wat Kempen voersysteem inhoud.
5. Voor welke bedrijven is het Kempen voersysteem geschikt?
6. Wat houdt het Total Lac voersysteem in?
7. Voor welke bedrijven is het Total Lac voersysteem geschikt?
8. Wat is een mobiel voerhek?
9. Noem de voordelen en de nadelen van een mobiel voerhek
10. Maak opdracht 1.1 en 1.2 in het digitale boek. Noteer de antwoorden in dit document.

## Beweiding

Gebruik het boekje ‘Rantsoen melkvee’ lees hoofdstuk 1 paragraaf 1.3 en maak de onderstaande vragen. <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-k-2.html>

1. Omschrijf de termen ‘weiden’ en ‘opstallen’.
2. Met welke factoren moet een veehouder rekening houden wanneer hij wil gaan beweiden?
3. Geef aan wat de voordelen zijn van beweiding.
4. Wanneer wordt weidegang voordelig?
5. Noem de verschillende beweidingssystemen.
6. Tussen welke lengte moet gras zijn voor het standweiden?
7. Hoeveel koeien per hectare is wenselijk voor standweiden?
8. Wat is omweiden?
9. Tussen welke lengte moet gras zijn voor het omweiden?
10. Wat is het verschil tussen beperkt en onbeperkt weiden.
11. Hoeveel DS moet er staan op een hectare wanneer je omweiden wil toepassen?
12. Wat is het verschil tussen stripgrazen en omweiden.
13. Hoeveel percelen heeft een veehouder nodig wanneer hij wil omweiden?
14. Wat is Pure Graze?
15. Waarom zou een veehouder kiezen voor Pure Graze?
16. Wat is natuurbeweiding?
17. Wat is roterend standweiden?

## Opstallen

Gebruik het boekje ‘Rantsoen melkvee’ lees hoofdstuk 1 paragraaf 1.3 en maak de onderstaande vragen. <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-k-2.html>

1. Wat is zomerstalvoeren?
2. Wat is roterend summerfeeding?
3. Wanneer biedt zomerstalvoeding en summerfeeding een uitkomst?
4. Geef de voordelen en nadelen van het opstallen van melkvee.
5. Maak de opdrachten 1.3 en 1.4 in het digitale boek. Noteer de antwoorden in dit document.

# Thema 2 Voeren

In dit thema kijken we wat het effect is van de laadvolgorde van producten, verliezen tijdens voeren en de invloed van mengtijd. Daarnaast wordt er gekeken naar het aanschuiven van voer en het effect op de voeropname

## Laadvolgorde van producten

De laadvolgorde van de producten heeft effect op de kwaliteit/voederwaarden van de voedermiddelen, de homogeniteit van het mengsel en het brandstof gebruik van de mengwagen. Veehouders hebben graag een homogeen mengsel, dat betekent dat de voerdeeltjes gelijk zijn verdeeld, omdat er dan geen selectie plaatsvind bij het voerhek. Doordat er geen selectie plaatsvindt, zijn er minder rangordeproblemen en zou er een betere productie mogelijk zijn.

Als gekeken wordt naar het laden heeft de voorkeur om structuurrijke producten als eerst te laden in de mengwagen. Wanneer structuurrijke producten als eerste geladen worden, bespaart dit brandstof bij verticale mengers, echter is er geen verschil voor horizontale mengers. Hoe minder structuur het voedermiddel bevat, hoe later en dus hoe korter het voedermiddel in de mengwagen mag zitten.

Begin met kuilgras, snijmais, bijproducten, krachtvoer, eventueel mineralen en daarna natte producten. Door eerst het compacte ruwvoer te laden kunnen de vijzelmessen deze al kleiner snijden, het mengen daarna met fijnere producten wordt dan makkelijker. In de mineralen kunnen water oplosbare vitamine zijn toegevoegd. Water oplosbare vitamine zijn gevoelig voor verhitting, zonlicht en kunnen weglopen samen met het vocht. De eigenschappen van deze vitamine zorgen ervoor dat mineralen als laatste zou moeten worden toegevoegd. Wanneer een veehouder kiest voor compact voeren is het van belang dat de vochtarme producten als eerste geladen worden met water. Wanneer deze geweekt zijn, kan er gras en mais worden toegevoegd.

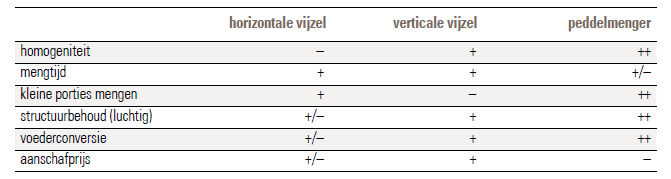
Naast de laadvolgorde van de producten is de kwaliteit van de messen en de meenemers op de vijzel van groot belang. Botte messen kunnen het voer beschadigen en snijden dus niet. Dit gaat ten kosten van een homogeen mengsel. Ook is het niet altijd voordeling contramessen te gebruiken, contramessen leveren alleen een voordeel bij het mengproces wanneer er lange producten gevoerd worden.



Figuur 8. Verschillende mengsystemen

## Mengtijd

Wanneer de laadvolgorde is bepaald en de messen van goede kwaliteit zijn kan er gekeken worden naar de mengtijd. De mengtijd bepaald de homogeniteit van het middel. Wanneer er te kort gemengd wordt is er geen homogeen mengsel. Te lang mengen kan zorgen voor structuurverlies en kost onnodige brandstof.



Voor de mengtijd moet er rekening gehouden worden met de vullingsgraad. Een vullingsgraad van tachtig procent is ideaal, bij een vulling onder de 50% of boven deze 80% ontstaat er geen homogeen mengsel.

Wanneer de veehouder de voedermiddelen in de mengwagen wil gaan mengen is het belangrijk dat de mengwagen op een vlakke grond staat. Een mengwagen die geen vlakke ondergrond heeft, maakt onderscheid tussen zware en lichte voerdeeltjes. De zware voerdeeltjes zullen dan afzakken naar het diepste punt, waardoor het geen homogeen mengsel wordt.

De mengtijd van een mengsel kan variëren van 5 tot 30 minuten afhankelijk van de aanwezige voedermiddelen in het mengsel. De volgende factoren spelen een rol:

* Hoe korter de mengtijd, hoe meer structuur in het voer blijft zitten.
* Hoe maïsrijker een rantsoen is, hoe sneller een mengsel klaar is.

## Opdrachten laadvolgorde en mengtijd

Beantwoord de onderstaande vragen

1. Wat betekent homogeniteit?
2. Waarom is het belangrijk een homogeen mengsel te voeren?
3. Benoem de nadelen wanneer er een verkeerde laadvolgorde wordt aangehouden.
4. Benoem de juiste laadvolgorde bij gangbaar voeren.
5. Waarom mogen mineralen pas later aan een mengsel worden toegevoegd?
6. Wat is het belang van scherpe messen?
7. Welke factoren zijn van invloed op de mengtijd?
8. Wat is het verschil tussen een peddelmenger, een horizontale- en verticale vijzel?
9. Zoek de nieuwwaarde op van de verschillende mengwagens.
10. Wat betekent vullingsgraad?
11. Wat is de optimale vullingsgraad?
12. Waarom moet een mengwagen mengen op vlakke grond?
13. Benoem de ideale mengtijd.

## Verliezen tijdens het voeren

Zoals al eerder benoemd is kan een verkeerde laadvolgorden leiden tot verlies van water oplosbare vitamine. Waarbij botten messen zorgen voor de kneuzing van het voer. Een te lange mengtijd leid tot een verlies van structuur.

Tijdens het laden van het voer moet er zorgvuldig met de voedermiddelen om worden gegaan. Het morsen van voedermiddelen trekt ongedierte aan, echter is dit ook een verlies aan voervoorraad. Bijvoorbeeld: *Een veehouder morst 1 kg ds van graskuil per dag met laden. Hij voert de koeien in de zomer twee keer, de rest van het jaar een maal per dag. Zomer periode heeft 60 dagen, dus blijven er 305 dagen over. Totaal morst deze veehouder 425 kg ds wat niet gevoerd wordt. Daar kun je één koe bijna een maand mee voeren.* Hoewel voerresten nooit wenselijk zijn, zorgt dit naast voederwaardeverlies ook voor financiële verliezen. Een verlies van 425 kg ds aan perspulp komt al snel terecht op verlies van 145 euro.



Na het laden en mengen wordt het gemengde rantsoen bij de koeien gebracht. Vaak voeren veehouders een maal per dag, echter zijn er ook diergroepen die minder vaak gevoerd worden. Wanneer voer te lang blijft liggen voor het voerhek en er ontstaat broei treedt er gelijk voederwaardeverlies op. Bij elke graden boven de gewenste temperatuur verliest de voeding 1 VEM. Vaak kom je uit op snel 20 graden verschil, deze 20 graden leid tot 20 VEM verlies per kg drogestof per dag. Dit kwaliteitsverlies komt doordat de al aanwezige gisten in de graskuil/snijmaiskuil de suikers consumeren om te groeien. Suiker vermindering en warmte zorgen voor een minder smakelijk rantsoen. Daarnaast door pH stijging kunnen de aanwezige schimmels in het ruwvoer mycotoxine produceren, welke schadelijk zijn voor de gezondheid van de koe.

**Opdracht**

Bekijk het filmpje en beantwoord de onderstaande vragen. <https://www.youtube.com/watch?v=3U5dBZNRTgw>

1. Waar mee begint broei?
2. Welke organisme zijn verantwoordelijk voor de broei?
3. Waardoor gaan bacteriën en schimmels groeien?
4. Welke producten worden er gemaakt wanneer bacteriën gaan groeien?

## Voer aanschuiven

Wanneer een vers rantsoen voor het voerhek wordt gedraaid is dit een reden voor de koeien om naar het voerhek te komen en te gaan vreten. Omdat de veehouder graag wil dat zijn koeien veel melk produceren zijn het aantal vreetmomenten op een dag cruciaal. Meer vreetmomenten zorgen voor een hogere melkproductie en een stabiele penspH. Voor melkvee wordt vaak een grens aangehouden van vijf procent restvoer. Zodat de dieren onbeperkt ruwvoer tot hun beschikking hebben.

Hoewel voer aanschuiven niet hetzelfde effect heeft op het gedrag van de koeien als het daadwerkelijk voeren, heeft het vaker aanschuiven van het voer voordelen voor de voeropname. Bij het vaker aanschuiven van het rantsoen kan er drie tot vijf procent meer voer worden opgenomen, dit staat gelijk aan 0,6 tot 1 kg ds meer per dag. Deze hogere voeropname leid tot een hogere melkproductie. Er zijn verschillende manieren om voer aan te schuiven:

* Aanschuifvijzel
* Voerschuiven
* Voerbanden
* Robot

In het artikel ‘zin en onzin van voederschuivers’ uit 2017 zijn de verschillende methode te zien; <http://www.landbouwleven.be/641/article/2017-05-02/zin-en-onzin-van-voederschuivers?destination=section/2>

## Voerefficiëntie en voeropname

Lees het artikel ‘Leren van de koe’ uit veeteelt 2016 en beantwoord de onderstaande vragen.

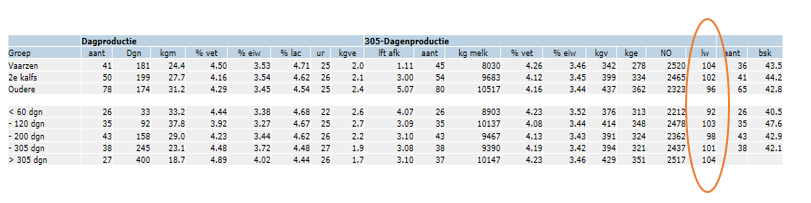
1. Wat is voederconversie?
2. Wanneer is de voederconversie het hoogst bij kalveren? Waarom is dit zo?
3. Hoeveel melk kunnen de kalveren in het begin opnemen?
4. Waarom is het beter de melkperiode geleidelijk af te bouwen?
5. Wat is het voordeel van kalveren goed voeren?
6. Waarom is het beter kalveren te huisvesten in groepen?
7. Wat vertelt het vreetgedrag van de koe?
8. Wat moeten wij doen met het vreetgedrag van de koe?
9. Wat kunnen we zien aan het gedrag van de koe wanneer voer vaak wordt aangeschoven? Waarom is dit?
10. Hoe eten de koeien een TMR rantsoen het liefste?
11. Wat is het nadeel van selectie aan het voerhek?
12. Wat heeft het meter voerhek per koe te maken met de voeropname?
13. Veranderd het gedrag van een koe wanneer zij gemolken wordt door een robot?

# Thema 3 MPR en voeding

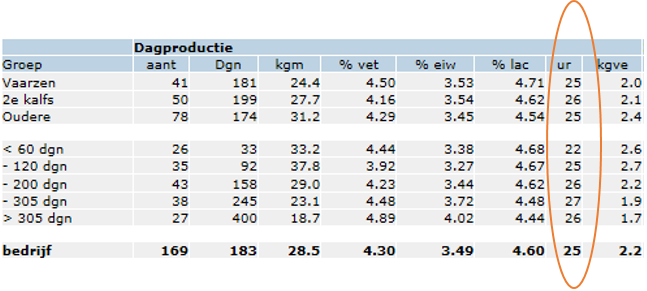
Op de MPR kan een veehouder conclusies trekken over de voeding. Dit kan de veehouder doen door te kijken naar; lactatie waarde, ureum, vet/eiwit, lactose en productie.

## Lactatiewaarde

Wanneer er gekeken word naar de verschillende lactatie dagen, kan er worden opgemerkt waar het rantsoen moet worden aangepast. Een lage lactatiewaarde in de eerste 60 dagen betekent dat er niet voldoende gevoerd wordt om een goede productie te halen. Dit kan de volgende oorzaken hebben: de koe heeft niet voldoende voeropnamecapaciteit of het rantsoen en bevat per kg DS te weinig energie en eiwit.

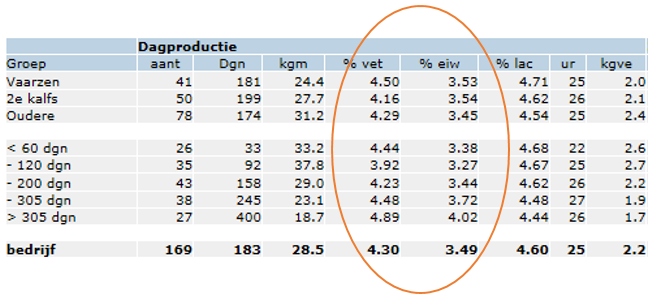


## Ureum

Het ureum getal zegt iets over hoe goed het onbestendige eiwit benut wordt in de pens. Wanneer het ureum te hoog is kunnen er twee dingen aan de hand zijn; je voert te veel onbestendig eiwit (OEB) of/en je voert te weinig energie.

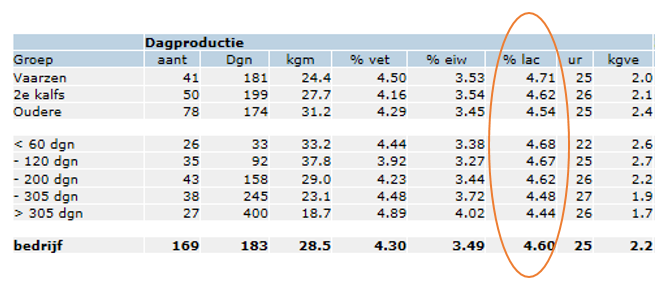
## Vet / eiwit

Een hoog vetgehalte samen met een laag eiwit gehalte duidt op slepende melkziekte. Er moet dan meer energie in het rantsoen worden toegevoegd. Een vetgehalte die onder de 4,0 ligt duid op pensverzuring. Het rantsoen bevat te weinig structuur en/of te veel krachtvoer. Gedurende de lactatie nemen vet en eiwit toe, terwijl lactose afneemt. Dit is een natuurlijk verschijnsel.



## Lactose

Het gehalte aan lactose in de melk geeft aan of een koe voldoende energie krijgt. Energie krijgt de koe in de vorm van ruwe celstof, suiker, zetmeel of vet. Een lactosegehalte zou niet onder de 4.5 moeten zitten, wanneer dit wel zo is krijgt de koe te weinig energie. Dieren die te weinig energie krijgen hebben ook vaak een hoger ureum, omdat energie nodig is voor de benutting van onbestendig eiwit.



## Productie

Wanneer de productie te laag is kan een veehouder op verschillende manieren sturen. Dit kan doormiddel van een energiebrok of een product met snel afbreekbare energie zoals tarwe. Dit zorgt voor een hogere melkproductie, maar wel met lagere gehalten. Daarnaast kan een voedervet een uitkomst bieden. Dit kan zowel de melkproductieverhogen als het melkvet.

## Opdrachten

Bekijk het filmpje ‘Perfectioneer het rantsoen door Aart Malestein’ en beantwoord de onderstaande vragen: [***https://www.youtube.com/watch?v=9s\_JHq-2ZgY***](https://www.youtube.com/watch?v=9s_JHq-2ZgY)

1. Naar welke term kijkt dhr Malestein op de MPR?
2. Wat valt dhr Malestein op?
3. Hoe zou je het gat van verse koeien en oud melkte koeien kunnen dichten?
4. Wat is het voordeel van een hogere BSK?
5. Hoe kunnen we het eiwit verhogen in de melk?
6. Waarom is raapzaadschroot minder geschikt in de brok voor deze veehouder?
7. Waarom moet het rantsoen goed gemengd worden?

Ga naar de volgende website <https://apps.crv4all.nl/veemanager/> kies: log in DEMO kies het bovenste bedrijf en zoek de MPR voeding op. Gebruik de MPR voeding om de onderstaande vragen te beantwoorden.

1. Waarom is er een MPR voeding?
2. Wat zegt de verhouding vet/eiwit in de melk?
3. Wat betekent ketose?
4. Wat kan er mis zijn met het voermanagement wanneer dit veel voorkomt?
5. Hoe kunnen we ketose voorkomen?
6. Wanneer krijgt een koe pensverzuring?
7. Wat kan er mis zijn met het voermanagement wanneer pensverzuring veel voorkomt?
8. Wat is ureum?
9. Wat is uit het ureumgetal af te leiden?
10. Geef een ideale waarde voor het ureum getal.
11. Bij welke dieren zie je het meeste problemen?
12. Welke problemen zie je hier het meeste?
13. Is dit wat je verwacht? Licht toe
14. Bij welke groep of groepen zijn er problemen?
15. Wat geeft de kleur en de grootte van de bolletjes in het ureum – eiwit overzicht aan?
16. Wat vertelt je jaaroverzicht ureum jou?

# Thema 4 Voeding en biologische landbouw

Omdat duurzaamheid in de veehouderij steeds belangrijker wordt voor Nederland kan voeding hier ook een rol inspelen. De maatschappij verlangt van veehouders dat zij niet alleen bezig zijn met het product (melk of vlees) maar ook bezig zijn met het proces.

Lees het uit het boek ‘rantsoen melkvee’ de paragraaf 3.1 en 3.2; <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-or-3.html> Beantwoord de onderstaande vragen.

1. Wat is het nadeel van veel kunstmest en hoge bestrijdingsmiddelen?
2. Wat is het uitgangspunt van de biologische landbouw?
3. Wat zijn de kenmerken van biologische producten?
4. Op welke manieren wordt er bemest in de biologische landbouw?
5. Wat is een kringloop?
6. Wat is een gemengd biologisch bedrijf?
7. Wat is een koppelbedrijf?
8. Hoe kan een bedrijf zorgen dat er voldoende mineralen aanwezig zijn in de bodem?
9. Wat zijn eindige grondstoffen?
10. Geef de definitie van het begrip duurzaamheid.
11. Maak de vragen 3.1 en 3.2. Noteer de juiste antwoorden in dit document.

Lees het uit het boek ‘rantsoen melkvee’ de paragraaf 3.3; <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-k-11.html> Beantwoord de onderstaande vragen.

1. Wat is de carbon footprint?
2. Benoem 3 broeikasgassen.
3. Noteer de carbon footprint van biologische landbouw en van gangbare landbouw.
4. Hoe komt het dat de carbon footprint van biologische landbouw lager is dan die van de gangbare landbouw?
5. Is dierenwelzijn altijd duurzaam? Leg uit waarom wel of niet.
6. Noem 4 manieren om een lagere CO2 uitstoot te realiseren.
7. Maak de vragen 3.3 en 3.4. Noteer de juiste antwoorden in dit document.

Lees het uit het boek ‘rantsoen melkvee’ de paragraaf 3.4; <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-k-12.html> Beantwoord de volgende vragen

1. Welke eis stelt biologische landbouw aan veevoeding?
2. Waarom is het voor biologische melkveehouders lastig om veevoer aan te kopen?
3. Uit welke grondstoffen bestaat biologisch krachtvoer?
4. Waar komen de krachtvoedergrondstoffen vandaan?
5. Waarom zou een veehouder aardappel producten willen kopen?
6. Wat is het voordeel van hoog onbestendig zetmeel?
7. Waarom zou een veehouder lupine bij voeren?
8. Bij wat voor rantsoen past het voedermiddel lupine?
9. Wat zijn schilfers?
10. Waarom zou een veehouder schilfers bijvoeren?
11. Waarom zou een veehouder bieten, perspulp of wortelen bijvoeren?
12. Geef een nadeel van bieten en wortelen.
13. Waarom zou een veehouder bierbostel willen bijvoeren?
14. Bij wat voor rantsoen past bierbostel?
15. Maak de vragen 3.5 en 3.6. Noteer de juiste antwoorden in dit document.

Lees het uit het boek ‘rantsoen melkvee’ de paragraaf 3.5; <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-k-13.html> Beantwoord de volgende vragen.

1. Welke twee voedergewassen zijn interessant om te telen voor de melkveehouder?
2. Welke factoren bepalen het voedergewas wat wordt geteeld?
3. Welke factoren bepalen de kwaliteit van je grasland?
4. Wat gebeurt er met de verteerbaarheid van grassen wanneer deze in aar schieten?
5. Waarom maken veel biologische bedrijven gebruik van witte klaver?
6. Wat is het effect van klaver in het rantsoen?
7. Hoe kan het grasland verbetert worden?
8. Waarom zou een veehouder zijn grasland willen verbeteren?
9. Geef een voordeel en een nadeel van graslandverbetering.
10. Welke voedingstoffen in gras wil een biologische boer voornamelijk hebben?
11. Op welke manieren kan gras geconserveerd worden?
12. Wat is beheersland?
13. Benoem een voordeel en een nadeel van beheersland.
14. Waarom is mais een geschikt voedermiddel voor rundvee?
15. Zoek op internet 3 biologische maisrassen met hun eigenschappen
16. Waarom is mais telen bij biologische boeren minder populair?
17. Wat is een nadeel van mais voeren bij biologische melkkoeien?
18. Waarom zijn granen een interessant voedingsgewas voor biologische boeren?
19. Waarom worden granen geplet?
20. Benoem de eigenschappen van tarwe, rogge, haver, gerst en triticale.
21. Wat is het verschil voor de bodem wanneer graan geteeld wordt in plaats van mais?

Maak opdracht 3 van het boek ‘rantsoen melkvee’ in paragraaf 3.6 over de prijzen van voedermiddelen in de biologische sector. <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98506%20%20Rantsoen%20melkvee/98506/98006/kenniskiem/98006-o-2.html>

# Thema 5 Alternatieve voedergewassen

## Introductie

Zoals in de vorige paragraaf wordt aangegeven is duurzaamheid een belangrijk item in de veehouderij. Alternatieve voedergewassen zijn een belangrijk onderdeel in de veevoeding. Snijmais en gras blijven de twee gewassen met het meeste perspectief, door het gemak van de teelt en de opbrengst. Wat zijn de beweegredenen om naast mais en/of gras voor alternatieve voedergewassen te kiezen?

* Ruime voorraad ruwvoer op melkveebedrijf
* Toenemende vraag naar zelf geteeld krachtvoer
* Wens van specifieke voederwaarde eigenschappen binnen een rantsoen
* Verlagen van de aanvoer stikstof en fosfaat op het melkveebedrijf
* Eisen vanuit het Gemeenschappelijk Landbouw Beleid

De meest gebruikte alternatieve veevoedergewassen zijn voederbieten, veldbonen en sorghum.

*Opdrachten*

Beantwoord de onderstaande vragen over alternatieve voedergewassen.

1. Zoek op internet een duidelijke afbeelding/foto van voederbieten, veldbonen en sorghum
2. Maak voor de volgende opdracht een keuze uit: voederbieten, veldbonen en sorghum. Zoek op internet een kort artikel over het door jou gekozen voedergewas. Print dit artikel uit, lees dit artikel en maak een samenvatting

Ga naar de website <https://npofocus.nl/> en bekijk de aflevering focus tv – Onkruid als reddende engel: <https://www.uitzendinggemist.net/aflevering/449924/Focus.html>

1. Over welk voedergewas wordt hier gesproken?
2. Welk voedermiddel zou dit gewas kunnen vervangen?
3. Aan welke diergroepen zouden we dit gewas kunnen voeren?
4. Wat voor voordelen heeft dit gewas ten opzichte van de opwarming van de aarde?
5. Waarom wordt dit gewas nog niet op grote schaal geteeld?
6. Bekijk het artikel in de wikiwijs ‘Eendenkroos: van afval tot veevoer’

## Voederbieten

*Waarom voederbieten?*

Voederbieten wordt beschouwt als een alternatief voedergewas. Voederbieten hebben een gemiddelde ds-opbrengst van 15-20 ton, gemiddeld bevat 1 kg ds 1100 VEM. Voederbieten zijn dus hoog in energie. Andere voordelen van voederbieten zijn:

* Hoogste KVEM/ha met een voederwaardeopbrengst van 21.000 kVEM /ha.
* Zeer smakelijk
* Verhogend effect melkeiwit en melkvet
* “Eenvoudige” teelt (gelijk aan teelt suikerbieten)
* Volledig gemechaniseerd.

*Hoe gaat de teelt?*

De teelt van de voederbiet valt onder akkerbouwmatige teelt. Als veehouder geldt dit meestal dat de teelt wordt uitbesteed aan een akkerbouwer of loonwerker. Voordat de teelt begint, moet er een rassenkeuze worden gemaakt. Indien een veehouder beslist voor voederbieten is het belangrijk dat er wordt gekozen voor een echt voederbietenras. Wanneer een geschikt ras is gevonden en de biet kans heeft om te volgroeien kan er geoogst worden. De oogst gebeurt met de traditionele oogstmachine

*Hoe voer je voederbieten?*

Het voeren van de voederbieten is in de winterperiode als verse bieten, het bewaren van verse bieten gedurende het jaar wordt afgeraden.

Ook kan er voor gekozen worden voederbieten door de snijmais te versnipperen en daar één mengkuil van te maken. De voordelen hiervan zijn:

1. dat gedurende de periode van maisverstrekking er ook voederbieten verstrekt worden. Er treedt dan geen selectie in het rantsoen op en er is sprake van arbeidsgemak.
2. dat bij vorst het afdekken van de voederbieten niet nodig is.

De nadelen van één mengkuil van snijmais met gesnipperde voederbieten zijn:

1. dat de suiker snel beschikbaar is en dus meer afbraak van suiker in de kuil plaatsvindt.
2. dat er een goede afstemming dient te zijn betreft de capaciteit tijdens de oogst.
3. dat er teveel grond kleeft aan de voederbieten en dan is in deze situatie het niet mogelijk om de voederbieten te reinigen. Voor het gemengd inkuilen van voederbieten en mais geldt als voorwaarde een ds-gehalte van minimaal 35-38%.

*Opdrachten*

1. Zoek op internet naar foto’s/afbeeldingen over de teelt van voederbieten. Maak een collage waarin duidelijk de weg van zaaien tot oogsten in beeld gebracht wordt.
2. Voor deze opdracht site van Centraal Bureau voor de Statistiek gebruiken.
3. Wat is het areaal (= hectares) voederbieten in Nederland?
4. Hoe is de ontwikkeling van het aantal hectares voederbieten in Nederland?
5. Geef een verklaring.
6. Vul onderstaande tabel voor de teelt van voederbieten zo volledig mogelijk in.

Maak gebruik van het internet.

|  |  |
| --- | --- |
| Eigenschap | Gewenst |
| Rassenkeuze |  |
| Zaaidichtheid |  |
| Zaaidiepte |  |
| Zaaidatum |  |
| Bemestingsadvies |  |
| Oogsten |  |

1. Vul onderstaande tabel over de voederwaarde van voederbieten in en vergelijk dit met de voederwaarde van snijmais.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kenmerk | Voederbieten | Snijmais | Opmerking |
| DS |  |  |  |
| VEM |  |  |  |
| VEVI |  |  |  |
| DVE |  |  |  |
| OEB |  |  |  |
| VOS |  |  |  |
| Structuurwaarde |  |  |  |
| Verzadigingswaarde |  |  |  |
| Suiker |  |  |  |
| Ruw as |  |  |  |
| Ruw eiwit |  |  |  |
| Ruwe celstof |  |  |  |

1. Gebruik het artikel “Liever vers voeren dan inkuilen” MELKVEE – november 2016 voor de volgende opdracht.
2. Waarom ontstaat er steeds meer belangstelling voor de teelt van voederbieten?
3. Wat is de opbrengst aan tonnen voederbieten per hectare?
4. Op welke wijze worden de voederbieten gerooid?
5. Zoek naar een afbeelding van een klembandrooier voor voederbieten.
6. Leg de werking van de klembandrooier uit.
7. De kop van de biet blijft tijdens het rooien intact. Welke voordelen heeft dit?
8. Wat is het nadeel wanneer de voederbieten gerooid worden met een bietenrooier voor suikerbieten?
9. Wat is de gewenste zaaitijd voor voederbiet op lichte gronden?
10. De voederbieten worden bij voorkeur vers gevoerd. Bieten kunnen slecht tegen vorst. Hoe kun je de bieten die gerooid zijn beschermen tegen vorst?
11. Hoeveel kg voederbieten kun je maximaal per dag per koe voeren?
12. Geef tenminste drie voordelen bij het voeren van voederbieten?
13. Waarom wordt de oogst van voederbieten bij voorkeur in drie fasen uitgevoerd?
14. Perspulp is een restproduct dat vrijkomt bij de winning van suiker uit de suikerbiet.

Welke eigenschappen (ds,VEM, DVE, OEB) bezit Perspulp.

1. Van voederbieten is bekend dat het een hoge opbrengst geeft. Het is verder een smakelijk product en vanuit de veehouderij is er een groeiende belangstelling. Wat is een belangrijke hindernis voor de veehouder om voederbieten te telen.
2. Zijn de volgende stelling juist of onjuist.
3. De teelt van voederbieten is vooral geschikt voor zandgrond
4. Aan suikerbieten kleeft meer grond (tarra) dan aan suikerbieten.
5. Met een cultivator krijg je voor voederbieten een optimaal zaaibed
6. Het telen van voederbieten op bouwland geschiedt de voorkeur.
7. Voederbieten hebben een grote behoefte aan kali.

## Peulvruchten

Steeds meer akkerbouwers en veehouders nemen lupines en veldbonen op in hun teeltplan. Dat heeft verschillende redenen. Een stijgende groep consumenten heeft interesse in ‘vergeten groenten’ of wil zijn maaltijd verrijken met hoogwaardig plantaardig eiwit. Voor de bodem zijn dergelijke eiwithoudende gewassen een plus: de teelten leggen stikstof en CO2 vast en verbeteren de structuur en vruchtbaarheid van de bodem.

Peulvruchten mogen niet altijd geteeld worden op natuurgronden. Sommige beheerders van flora‐ en faunarijke akkers willen dat op deze akkers alleen granen worden geteeld. Zij zijn bang dat peulvruchten de akkers te rijk zullen maken met hun stikstofbinding. Het telen van peulvruchten moet dus te allen tijde overlegd worden met de betreffende beheerder. Peulvruchten kunnen echter een hele belangrijke bijdrage leveren aan de natuurwaarde. Bovendien kunnen beheerskosten beperkt worden. Zo kunnen peulvruchten goed ingezet worden in een verschralende akkerrotatie waarbij met name te hoge fosfaatgehaltes in de percelen kunnen worden verminderd. Daardoor ontstaan er betere voorwaarden voor een waardevolle floraontwikkeling. Daarnaast kunnen peulvruchten onder schrale omstandigheden toch nog voor redelijke opbrengsten zorgen. Het telen van peulvruchten vraagt over het algemeen meer aandacht dan de teelt van granen. Met name

omdat peulvruchten sneller veronkruiden is de teeltwijze belangrijk. De keuze voor het type peulvrucht en het ras wordt enerzijds bepaald door de toepassing (veevoer verschillend per diersoort of menselijke consumptie) en anderzijds door de bodemgesteldheid.

### Veldbonen

Veldbonen zijn rijk in zetmeel en eiwit, daardoor verbouw je “krachtvoer” van eigen bedrijf en is een invulling voor verduurzamen van de agrarische sector. Daarnaast zijn veldbonen door hun eigenschappen een aantrekkelijk derde gewas, doordat veldbonen andere behoeften hebben dan mais en gras levert dit een betere bodemdiversiteit op. Veldbonen kunnen dus gebruikt worden bij gewasrotatie. Ook leveren veldbonen stikstof voor het volgende gewas.

*Opdrachten*

1. Leg de volgende termen kort en duidelijk uit.
2. Vergroening
3. Gewasdiversificatie
4. Gewasrotatie
5. Beantwoord de onderstaande vragen.
6. Veldbonen behoren tot de groep vlinderbloemigen. Geef een uitleg voor de term vlinderbloemigen
7. Beantwoord de volgende stellingen over vlinderbloemigen met juist of onjuist
8. Vlinderbloemigen binden stikstof uit de grond.
9. Aan de wortels van vlinderbloemigen zitten uitlopers.
10. Vlinderbloemigen kun je goed telen op stikstofarme grond
11. Vlinderbloemigen hebben weinig tot geen meststoffen nodig.
12. Vlinderbloemigen zorgen voor een vruchtbaardere grond.

Opbrengst en kosten

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gewas | Opbrengst kg ds/ha | Opbrengst RE/ha | Teeltkosten/100 kg ds |
| Gras | 12.500 | 1875 | 10,21 |
| Mais | 18.000 | 1080 | 6,69 |
| Voederbieten | 16.500 | 988 | 10,08 |
| Gras-klaver | 12.500 | 2180 | 9,11 |
| Veldbonen | 4752 | 1297 | 22,10 |

1. Gebruik voor het beantwoorden van de volgende vragen bovenstaande tabel
2. Welk gewas heeft de hoogste opbrengst RE per ha?
3. Vergelijk de opbrengst in kg ds per ha van mais met de opbrengst RE per ha. Wat valt je op?
4. Bereken het %RE per kg ds van gras-klaver?
5. Welk gewas scoort het hoogste % RE per kg ds?
6. Verklaar de hoge teeltkosten per 100 kg ds bij veldbonen?

*Hoe gaat de teelt?*

Veldbonen vragen een goede bodemstructuur. De pH voor veldbonen op zandgrond dient hoger dan 5,5 te zijn. Voor kleigrond is een pH 6 en hoger vereist. De bodem moet verder goed vochthoudend zijn. Veldbonen hebben aan slechts 30 kg zuivere N voldoende. Aan fosfaat is een gift van 60 kg nodig. De kaliumvoorziening voor veldbonen is 180 kg. De geringe gift aan N is nodig om straks voldoende peul te ontwikkelen. Teveel stikstof geeft heel veel plant bij veldbonen. Bij veldbonen is rijenbemesting goed toepasbaar.

Veldbonen worden gezaaid op 50 cm rijafstand. Het zaaien geschiedt met nokkenradzaaimachine. Veldbonen zijn heel gevoelig voor wisselingen in structuuropbouw van de grond. Ook de juiste zaaidiepte is belangrijk voor een uniforme opkomst. Mechanische onkruidbestrijding is een mogelijkheid bij veldbonen.

Het oogsten van veldbonen kan op drie manieren plaats vinden. Droog oogsten: het gewenste vochtgehalte is 14-16%. Bij nat oogsten stijgt het vochtgehalte naar 30-40%. Het product wordt dan als CCM geoogst. De derde manier is het oogsten van gehele plant als GPS = Gehele Plant Silage.

1. Raadpleeg de volgende link: <http://edepot.wur.nl/369615>.
2. Wat betekent de afkorting GLB?
3. Voor welke bedrijven geldt de GLB eis?
4. In dit artikel worden vier gewassen genoemd die aan GLB eis kunnen voldoen. Welke?
5. Maak een hele korte opsomming van de praktijkervaring met veldbonen.
6. Welke grondsoort(en) is/zijn het meest geschikt voor veldbonen, luzerne en voederbieten
7. “Door een vlinderbloemig derde gewas te kiezen, kun je de stikstofruimte van deze teelt op gras- en maisland benutten” Verklaar dit.

Bij de teelt van veldbonen bestaat de mogelijkheid om te kiezen tussen zomer- of winterveldbonen.

De zomerveldbonen worden gezaaid rond maart/april. Deze veldbonen worden t.o.v. de winterveldbonen minder diep gezaaid. Het oogsttijd ligt wat later en de opbrengst is minder dan bij de teelt van winterveldbonen. Winterveldbonen worden rond september/oktober gezaaid. De zaaidiepte is 8 tot 10 cm. De gewenste zaaidichtheid bedraagt 25 zaden/m in kg zaaizaad is dit rond 160 kg en dit is sterk afhankelijk van duizendzadengewicht.

De zaadopbrengst bij winterveldbonen varieert van 4,5 tot 5,5 ton.

Veldbonen kunnen schade ondervinden van duiven of kraaien.

Bladrandkever, de zware bonenluis en bonenkever zijn de voornaamste insecten-belagers van veldbonen.

Veldbonen kunnen antinutritionele factoren (ANF’s) bevatten die vooral voor varkens en pluimvee beperkingen kunnen geven bij het maken van mengvoer.

Voor herkauwers worden deze ANF’s geneutraliseerd in de pens. Om de antinutritionele factoren te voorkomen is het raadzaam om voor alleen de witbloeiende rassen te kiezen.

1. Wat bedoelen we met antinutritionele factoren bij veldbonen?

### Sorghum

Sorghum is het vijfde grootste graangewas in de wereld en kan 4 meter hoog worden. Sorghum wordt gebruikt bij veevoeding, biogas en menselijke voeding. Wat sorghum anders heeft dan mais is geen kolf maar de voeding van sorghum zit in de pluim. Er bestaan grofweg twee typen sorghum: een grastype (sudan) en graantype (bicolor).

*Hoe gaat de teelt?*

Om sorgum succesvol te telen is er een zaaidichtheid van 35-40 zaden per vierkante meter gewenst, de rijenafstand is 25 - 50 cm breed en de zaaidiepte is 3 – 4 cm. De behoefte voor bemesting is 120-150 kg N, 60-80 kg PO5 en 120-150 kg K2O.

Het onkruid kan bestreden worden met behulp van starane en callistol. Het oogsttijdstip van Sorghum is september – oktober met een wenselijk ds-gehalte van 27 tot 32 procent.

De voordelen van sorghum in vergelijking met andere gewassen zijn de hoge droogtetolerantie en het sterk wortelstelsel, waardoor de bodem wordt verbeterd. Daarnaast heeft sorghum een kort groeiseizoen (4mnd.) en past daardoor goed in combinatie met 1 of 2e snede gras. Sorghum heeft minder bemesting nodig dan snijmais. Ook qua voederwaarde verschilt sorghum van snijmais, sorghum bevat meer eiwit, suiker en ruwe celstof dan snijmais. Echter is de VEM wel lager in vergelijking met mais, deze lagere VEM komt door de lagere verteerbaarheid van de organische stof en het hoge aandeel lignine (houtstof). Sorghum is resistent tegen de maisstengelboorder.

Sorgum is een gewas met potentie. Er is echter maar op kleine schaal ervaring met de teelt van Sorghum. Binnen Nederland is er nog geen ervaring met vervoederen aan rundvee.

*Opdrachten*

1. Ga naar de site [www.dsv-zaden.nl](http://www.dsv-zaden.nl) en kies voor service en videos. Op deze site staan verschillende videos. Ga op zoek naar de video: DSV zaden Sorghum: NutriHoney en DSV 16149 en bekijk deze video.
2. Maak een samenvatting van deze video.
3. Bekijk de video: Sorghum: toekomst hybride en afrijping.Beantwoord hierna de volgende vragen:
4. Wat zijn de eigenschappen van Sorghum?
5. Waarom is de pluim bij Sorghum zo belangrijk?
6. Wat waren de nadelen van de eerste Sorghum hybride rassen?
7. Hoe bepaal je het oogstmoment van Sorghum?

### Soja

Soja is een plant uit de familie van de vlinderbloemigen waartoe ook de in Nederland meer bekende gewassen als erwt, veldboon, luzerne en lupine behoren. Soja vormt peulen aan de plant met daarin kleine boontjes. Het eiwitgehalte van deze boontjes is erg hoog (35-40%) en de kwaliteit van het eiwit is hoogwaardig. Daarnaast bevat de sojaboon ook nog olie (15-20%) die geschikt is voor diverse toepassingen. Na de winning van de olie uit de boon blijft er een zeer eiwitrijke koek over (schroot) dat wordt gebruikt voor veevoeders.

*Kun je soja telen in Nederland?*

Soja is goed in Nederland te telen maar er zijn wel rassen nodig die zijn aangepast aan het Noordwest Europese klimaat. In de jaren dertig van de vorige eeuw werd er al op kleine schaal geteeld in Nederland maar dat bleek nog niet zo succesvol. Daarna zijn nog enkele pogingen ondernomen maar de teelt van soja bleef beperkt tot wat experimenteren. Totdat er een paar geleden geschikte rassen beschikbaar kwamen die onder Nederlandse omstandigheden een goede opbrengst geven en op tijd rijp worden. De in Nederland geteelde soja wordt wel aangeduid als 'Nedersoja'.

In Nederland kan ook op biologische wijze soja worden geteeld. Omdat soja in zijn eigen stikstofbehoefte kan voorzien is het gewas interessant voor biologische bedrijven. Wel kan de onkruidbestrijding veel tijd vragen omdat het gewas via schoffelen en hakken schoon moet worden gehouden. Enkele Nederlandse biologische bedrijven hebben inmiddels soja in hun bouwplan opgenomen.

Er wordt in Nederland soja veredeld, maar slechts op hele kleine schaal. Voor grote(re) veredelingsbedrijven is soja in Nederland een te klein gewas om daar een veredelingsprogramma voor te starten. In Nederland wordt daarom vooral gekeken naar de rassenlijsten uit andere Europese landen (Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk en Zwitserland) waar veel meer aandacht is voor sojaveredeling. Het aantal rassen dat geschikt is om te telen in Nederland is nog zeer beperkt maar door de rassenproeven die nu uitgevoerd worden zal dit aantal snel groter worden. Adsoy en Sunrise zijn twee rassen die in Nederland zijn veredeld. Met name Adsoy geeft vrij goede opbrengsten en wordt door bijna alle Nederlandse telers gebruikt. De sojarassen die in Nederland en andere Europese landen worden geteeld zijn niet genetisch gemodificeerd (non-GMO).

*Hoe gaat de teelt?*

Soja is nachtvorstgevoelig en mag daarom niet te vroeg gezaaid worden. Advies is tussen ca. 20 april en 5 mei. Tot ongeveer half mei kan er nog gezaaid worden maar hoe later er gezaaid wordt des te later het gewas rijp wordt. Wanneer eind april is gezaaid kan de oogst verwacht worden in de laatste dagen van september; bij een iets latere zaai wordt het al gauw oktober voordat het gewas oogstrijp is.

Soja wordt met dezelfde combine geoogst waar ook graan mee wordt gedorst. Belangrijk is dat het gewas voldoende afgestorven is (geen groene delen meer) en de peulen en zaden voldoende droog (20% vocht of minder) zijn. De Nederlandse sojabonen moeten desondanks meestal worden gedroogd na de oogst.

Soja wordt op rijen gezaaid met een afstand tussen de rijen van ongeveer 25-35 cm. Dit biedt de mogelijkheid om het onkruid tussen de rijen kwijt te raken via schoffelen. In de rijen moet het onkruid worden verwijderd met de hand of met de hak. Mechanische onkruidbestrijding wordt vooral toegepast op biologische bedrijven. Gangbare bedrijven kunnen ook herbiciden of gewasbeschermingsmiddelengebruiken. Voor de teelt van soja zijn enkele bodem- en contactherbiciden toegelaten.

Er kunnen in soja diverse schimmelziekten voorkomen maar in Nederland is tot op heden alleen *Sclerotinia* op een schadelijk niveau in het gewas vastgesteld. *Sclerotinia* kan de oorzaak zijn van het pleksgewijs vroegtijdig afsterven van het gewas en zo opbrengstschade veroorzaken. Vooral onder natte omstandigheden treedt *Sclerotinia* op. Er zijn gewasbeschermingsmiddelen toegelaten die Sclerotinia kunnen tegengaan. Deze werken preventief en moeten dus worden ingezet nog voordat de ziekte zich openbaart. Daarnaast kan soja mogelijk bepaalde schadelijke aaltjes vermeerderen maar hierover is nog geen duidelijkheid. Op dit moment wordt hier onderzoek naar gedaan?

Net als ieder ander gewas heeft soja voldoende stikstof, fosfaat, kali en enkele sporenelementen nodig voor een goede groei en opbrengstvorming. Soja is een vlinderbloemige plant die via zijn wortelknolletjes, die worden gevormd in symbiose met de bacterie *Bradyrhizobium japonicum*, stikstof kan binden uit de lucht en zo grotendeels in zijn eigen stikstofbehoefte kan voorzien. Bemesting met stikstof heeft tot op heden niet geleid tot een hogere opbrengst of een hoger eiwitgehalte. De behoefte aan fosfaat en kali is beperkt en  bemesting is niet nodig indien er voldoende voorraad van deze elementen aanwezig is in de bodem.

*Wat zijn de economische perspectieven?*

Op dit moment kan de teelt van soja in ons land concurreren met bijvoorbeeld de teelt van zomergranen.  Maar de verwachting is dat een hogere opbrengst mogelijk is. Doel is om via onderzoek de opbrengst van nu drie ton per hectare in de komende jaren te verhogen naar vier ton per ha. Daarmee kan soja ook concurreren met wintergranen en andere gewassen.

Met opbrengsten van 3 ton of minder is de teelt niet renderend, stelt Francke. “Minimaal 3,5 ton per hectare is nodig, wil soja in saldo kunnen concurreren met gewassen als tarwe.” Jef van Meensel, landbouweconoom bij het Ilvo: “Soja moet minimaal een saldo hebben van wintertarwe, wil het überhaupt een plek in het bouwplan veroveren.”

*Opdrachten*

1. Zijn de volgende stellingen juist of onjuist
2. Soja is alleen te gebruiken voor dierlijke voeding
3. De sojarassen die in Nederland gebruikt worden zijn genetisch gemodificeerd (GMO)
4. Een zeer belangrijk kenmerk van soja is het hoge aandeel eiwit.
5. Behandelde soja wordt wel “Nedersoja” genoemd.
6. De teelt van soja kan concurreren met de teelt van aardappelen.
7. Voor een winstgevende teelt van soja is een opbrengst nodig van tenminste 4 ton.
8. Opbrengstschade kan ontstaan door de bacterieziekte *Sclerotinia.*
9. Om soja te kunnen oogsten moeten de zaden en peulen tenminste 20% ds bevatten.
10. Sojabonen worden met een speciale combine geoogst.
11. De behoefte aan stikstof, fosfaat en kali is bij sojabonen erg hoog.