

Bodemraad

Een passende oplossing voor elk
probleem

Editie: Klei op Veen



Sanne Koopmans

Renske Atsma

BODEMRAAD

EEN BOEK VOL INSPIRATIE

UITGEVER:

AUTEURS:

SANNE KOOPMANS

RENSKE ATSMA

MET DANK AAN:

SIEBE KLAAS BOKMA

IRIS JONKER

DATUM UITGIFTE:

01 APRIL 2021

1^E DRUK



DE UITGEVER HEEFT GEPROBEERD DE RECHTHEBBENDEN VAN HET BEELDMATERIAAL TE ACHTERHALEN. WANNEER EEN BRON ONVERMELD IS GEBLEVEN KUNNEN RECHTHEBBENDEN CONTACT OPNEMEN MET DE UITGEVER.

Inhoud

Inleiding.....	1
Aanvragen bodemkaart	2
Organische stof.....	2
Te laag organische stofgehalte	3
Botanische samenstelling	4
Waterhuishouding.....	6
Natte omstandigheden.....	7
Droge omstandigheden	8
Pitrus.....	10
Bodemstructuur.....	12
Bodemstructuur.....	13
Beworteling	16
Bodemleven	18
Te weinig bodemleven	19
Leverbot.....	20
Bodemchemie	23
Te lage pH.....	24
Te weinig mineralen.....	27
Mineralen in boomsoorten	30
Stikstof	31
Fosfaat	32
.....	32
Kalium.....	33
Magnesium.....	34
Zwavel	35
Mangaan	36

Borium.....	37
Selenium	38
Zink	39
Molybdeen.....	40
Koper	41
Calcium	42
Silicium	43
Selenium tekort.....	44
Diergezondheid	46
Uierontsteking.....	47
Te lage productie	49
Waar is welke plant voor?.....	52
Regelgeving.....	55
Beleidsproblematiek/ weidevogels.....	56
Regelgeving biologisch-(dynamisch).....	57
Verwijzingen	61

Inleiding

Het boek bodemraad is ontstaan vanuit een vraagstuk uit het agrarische werkveld. Er is een bedrijfsbezoek geweest bij de Gouden Boaiem te Smallebrugge. Het vraagstuk waarvoor een oplossing gezocht moet worden is als volgt: 'Hoe kan biodiversiteit ingezet worden voor de gezondheid van het vee'. Na een gesprek met de veehouder, blijkt het om een bijzondere situatie te gaan. Hoe kan hij het kleine ecosysteem binnen zijn bedrijf draaiende houden? Hoe houd je het beheer van weidevogels in stand en behoud je ondertussen grasland van voldoende kwaliteit? Hoe werkt alles met elkaar samen? Waar kan ik sturen? Het is zo'n grote vraag dat er nauwelijks een begin en een eind aan zit. Daarnaast is ook de volgende vraag vanuit de veehouder gesteld: 'hoe kan ik bewustwording vergroten en iets maken waar iedere veehouder iets aan heeft?'

Naar aanleiding van deze vraag is er een brainstormsessie georganiseerd. Uit deze brainstormsessie is gebleken, dat het handig zou zijn als er een overzicht bestaat van je percelen waaruit je kunt zien waar je problemen zitten. Vanuit daar kunnen dan oplossingen worden bedacht. Dit mondde uit in een soort bodemplan.

Dit bodemplan is uitgewerkt tot twee onderdelen. De bodemtoets en de bodemraad. Het idee hierachter is dat de bodemtoets een overzicht geeft van al je percelen. Hierin wordt weergegeven hoe je de percelen gebruikt, waar weidevogels zitten en waar zich de bijzondere botanische waarde bevindt. Ook wordt weergegeven welke problemen er spelen. Dit geeft de veehouder een overzichtelijk beeld van zijn situatie en problemen.

De bodemraad sluit aan bij de bodemtoets. De bodemraad is een boekje om inspiratie op te doen. Het geeft geen kant en klare oplossingen, maar geeft inspiratie voor veehouders om een nieuwe denkrichting in te slaan. Er worden verschillende problemen besproken, er wordt een samenhang tussen problemen besproken en daarnaast worden bekende en minder bekende oplossingen gegeven. Deze oplossingen kan de veehouder zelf verder uitwerken en toepassen waar nodig.

Omdat deze opdrachtgever zich bevindt in een klei op veen gebied, gaat dit bodemraad boekje over klei op veen. Uiteraard zou dit voor iedere grondsoort gemaakt kunnen worden. Ook komen er problemen in het boekje voor die op iedere grondsoort voor kunnen komen. Maar op sommige vlakken beperkt het boekje zich tot klei op veengrond.

Wij wensen iedereen veel inspiratie toe bij het bekijken van dit boekje.

Sanne Koopmans

Renske Atsma

Aanvragen bodemkaart

Onderstaand ontvangt u de licentiecode voor de bodemtoets. U kunt onderstaande code invullen op www.mijnbodemtoets.nl. U kunt daar uw percelen selecteren en invoeren en de keuze maken of u de bodemkaart per post of per email in ontvangst wil nemen.

Licentiecode:

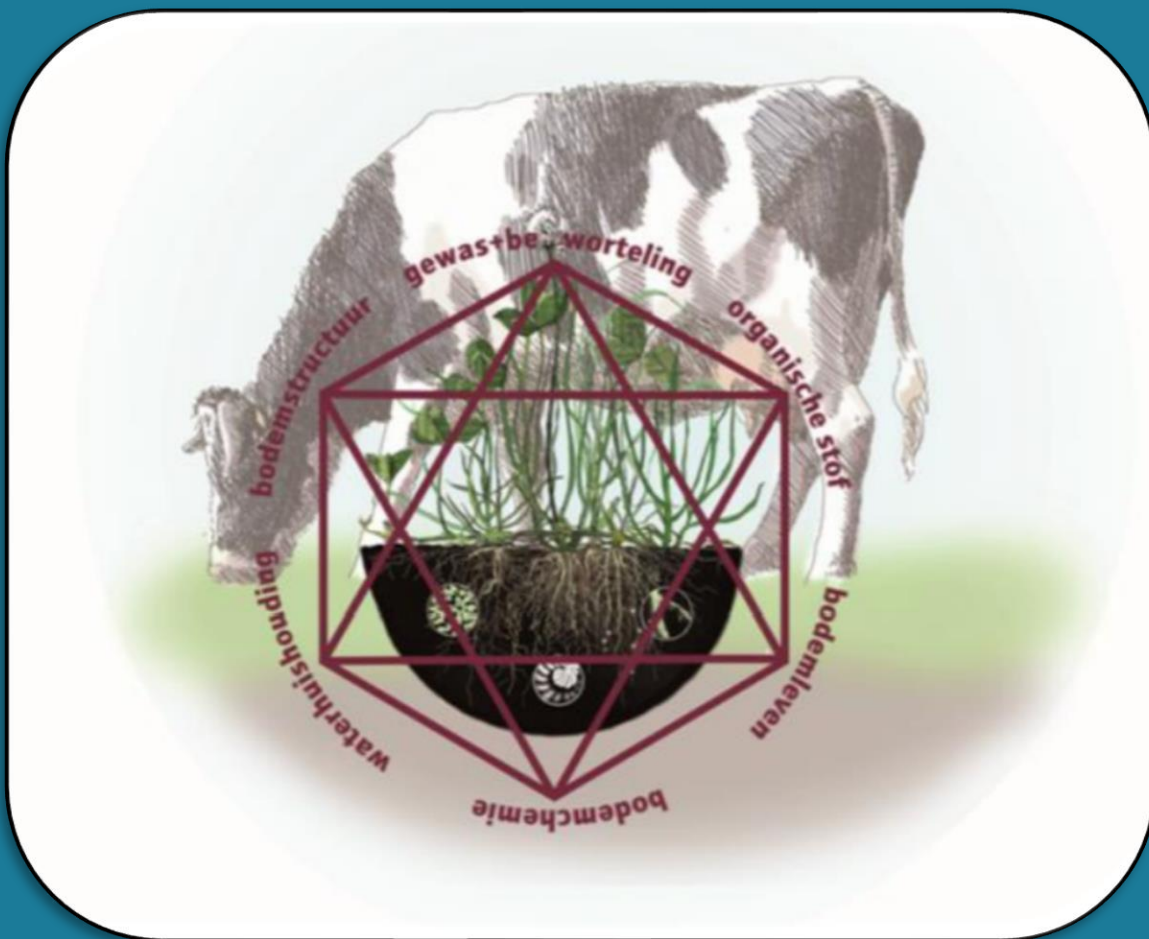
ARGF536PTYH



Organische stof

Het organische stofgehalte van de bodem is belangrijk voor het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid, de aanvoer van mineralen, het verbeteren van de bodemstructuur en het waterbergend vermogen, de buffering van mineralen en het stimuleren van het bodemleven.

Bodemleven, organische stof en bodemstructuur hangen nauw met elkaar samen. Goede groei van plantenwortels is gebaat bij een goede bodemstructuur. Daarnaast stimuleert goede groei van plantenwortels het bodemleven. Bodemleven leeft van de afgestorven wortels en gewasresten en zorgen hiermee voor een goede bodemstructuur (Handboek bodem en bemesting, 2021).

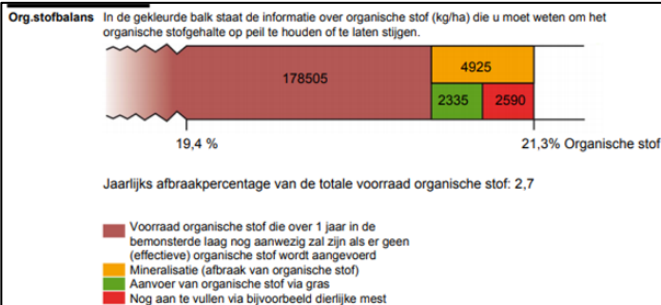


Organische stof balans

Wanneer er te weinig organische stof wordt toegevoegd aan de bodem kan uiteindelijk een te laag organische stofgehalte ontstaan.



Om hierachter te komen kan gebruik gemaakt worden van de bodembalans. Dit kan door gebruik te maken van een rekentool, of door op de bodemanalyse te kijken.



Te laag organische stofgehalte

Wanneer er sprake is van te weinig aanvoer van organische stof zal een passende oplossing nodig zijn. Dit kan vanaf twee kanten:

- Afbraak organische stof managen
- Aanvoer organische stof managen

Wanneer de afbraak van organische stof te snel gaat moeten tekorten worden aangevuld.

Wanneer er sprake is van te weinig mineralisatie, moet de afbraak van organische stof meer worden geactiveerd. Beoordeel zelf aan de hand van de balans en/of de bodemanalyse waar het probleem zit.

	Kg effectieve organische stof per ton	Ton aanvoer nodig voor 1% organische stof stijging 0-10 cm
Drijfmest rundvee	45	300
Drijfmest varkens	14	950
Vaste rundvee mest	106	127
GFT-compost	218	62

Afbraak organische stof managen: (van Eekeren, et al., 2019)

- De afbraak testen: onderbreken/theezakjes in de grond.
- Door lucht in de grond te brengen verloopt mineralisatie sneller. Let op, dit is op korte termijn, op lange termijn leidt dit tot een lager stikstof leverend vermogen.
- Bodemleven wordt actiever bij een hogere bodemtemperatuur en breekt dan meer organische stof af.
- In een droge periode is er geen mineralisatie, de waterhuishouding is belangrijk. Te veel water zorgt echter voor een lagere bodemtemperatuur, waardoor mineralisatie ook afneemt.
- Door het verhogen van de pH wordt het bodemleven gestimuleerd en daarmee de mineralisatie ook.

Aanvoer organische stof managen:

- Topmaatregel: leeftijd grasland verhogen. De aanvoer van organische stof komt voor het grootste gedeelte uit gewas- en wortelresten, niet uit mest.
 - Laat overtollig maaisel liggen, dit draagt bij aan het organische stofgehalte.
- Aanvoer organische mest
 - Drijfmest rundvee
 - Drijfmest varkens
 - Vaste mest rundvee
 - Champignonmest
 - Gewasresten
 - Groenbemesters
 - Compost
 - Overige reststromen
 - Vinassekali
 - Betacal
 - Zuiveringsslib
- Meer wortels = meer organische stof

Tekenen van een slecht grasland:

- Straatgras
- Kweek
- Kropaar
- Open zoden

Goede grassen/ kruiden

- Engels raaigras
- Thimotee
- Zacht bladig rietzwenk
- Witte en rode klaver
- Chicorei
- Smalle weegbree
- Karwij

Regelgeving

Gras op klei-veengrond, mag u van 1 februari tot en met 15 september scheuren of vernietigen (Agrifirm, 2019).

Doorzaaien geeft het beste resultaat wanneer dit in het najaar gebeurt. Zo hebben de goede grassen de kans om goed op te starten na de winterperiode.

Botanische samenstelling

Wanneer er sprake is van een slechte botanische samenstelling, kan het nodig zijn het grasland door te zaaien of om het her in te zaaien. Er zijn een aantal richtlijnen voor.

Loop in een W-vorm door de percelen en bekijk de staat van het grasland. De volgende richtlijnen kunt u daarbij aanhouden:

- 80% goede grassen en klavers/ kruiden; u hoeft niets te doen.
- 50 tot 80 % goede grassen en klavers/ kruiden, 20 % open zode; zaai het perceel door .
- Minder dan 50 % goede grassen en klavers/kruiden en/of meer dan 20% open zode; ga voor herinzaai.

(Agrifirm, 2019)

Doorzaaien

Tips bij doorzaaien na droogte:

- Wiedeg twee keer voor het zaaien tegen ongewenste kruiden.
- Wacht voor het doorzaaien op voldoende vocht, zodat de kieming vlot kan beginnen. Een graadmeter daarvoor is dat er minimaal in de bovenste 5 cm vocht aanwezig is.
- Let erop dat u de sleufjes waar het graszaad in ligt goed dichtdrukt, anders verdroogt het graszaad of verrot het bij veel regen (Agrifirm, 2019).

Herinzaai

Tips bij herinzaaien:

- Heeft u veel kweek in het grasland? Bestrijd deze dan eerst. Dit kan door de stukken waar kweek staat extra te frezen.
- Gaat u gras met klaver of kruiden inzaaien? Doe dan altijd eerst een grondbewerking.
- Wacht op voldoende vocht zodat een goede grondbewerking plaats kan vinden.
- Maak met frezen of kopeggen de zode kapot. De zodedelen mogen maximaal 5 cm groot zijn.
- Druk de grond aan, bijvoorbeeld met een Cambridge rol, zeker wanneer de grond nog vrij droog is. Pas wel op voor verslemping.

(Agrifirm, 2019)

Waterhuishouding

Ook de waterhuishouding is ontzettend belangrijk voor gras, het zuurstofgehalte van de bodem en de temperatuur van de bodem. Deze laatste twee factoren bevorderen de wortelontwikkeling en de activiteit van bodemleven. Bodemleven activeert op zijn beurt weer de mineralisatie. Deze mineralisatie zorgt uiteindelijk voor een betere grasproductie. Alles hangt dus met elkaar samen. De waterhuishouding zorgt niet alleen maar voor grasgroei, maar bepaalt ook de draagkracht in de bodem. In zuurstofarme omstandigheden ontstaat denitrificatie en zo gaat essentiële stikstof verloren.



Wist je dat...

Door weidevogelbeheer kan het zo zijn dat water structureel erg hoog staat, omdat dit beter is voor de weidevogels. Echter blijkt uit onderstaand onderzoek, dat er twijfels zijn of dit daadwerkelijk zo is.

Er is sprake van een Grutto-groep en een Kemphaan-groep.

- Gruttogroep: Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur.
- Kempfaangroep: Watersnip, zomertaling en Kemphaan.

Voor de Gruttogroep maakt het waterpeil minder uit dan voor de Kemphaan groep. De Kempfaangroep wil zich vestigen in moerassig gebied. De Gruttogroep gedijt bij een drooglegging tot zo'n 80 cm (Oosterveld, 2006).



Natte omstandigheden

Wanneer het land te nat is, heeft dit nadelige gevolgen. Wanneer het te nat is ontstaat er een zuurstofarme omgeving. Hierin ontstaat denitrificatie en zo gaat essentiële stikstof verloren. Daarnaast zorgen natte omstandigheden voor een slechte bodemstructuur, warmt de bodem sneller op en het wortelstelsel verminderd in kwaliteit.

Signalen voor natte omstandigheden:

- Bovengrondse signalen
 - Hoog slootpeil
 - Plasvorming
- Botanische samenstelling
 - Geknikte vossenstaart
 - Pitrus
 - Ruwbeemd
 - Kruipende boterbloem
- Ondergrondse signalen
 - Blauwe plekken
 - Roestvorming

Oplossingen

- Oppervlakte ontwatering
 - Bol leggen
 - Egalisatie
 - Greppels
 - Waterpeil laten zakken
 - Strekdammetjes
- Drainage
 - Via oppervlaktewater
 - Ondergrondse afvoer
- Bodemstructuur verbeteren/ buffercapaciteit verhogen
 - Zie pH
 - Zie bodemstructuur
- Management aanpassen



Voorbeeld van peil gestuurde drainage

Onderzoekje...

Bij bevoeien zal het resultaat mogelijk niet in één keer zichtbaar zijn. Het lijkt misschien alsof het water eerder van het land afloopt, dan dat het opgenomen wordt (knippige klei), maar dit is niet zo. Echter blijkt uit ervaringen dat wanneer je het perceel meerdere keren bevoeit, dat de structuur zich herstelt en de bodem daadwerkelijk natter wordt. Dit is ook terug te zien in het bodemleven.

Kenmerk	Onbevloeid	Bevloeid
Beworteling	1	2
Gewasbedekking	1	2
Bodemstructuur	2	2
Regenwormen	0	1
Totaal	4	7
Scheuren	Veel	Matig

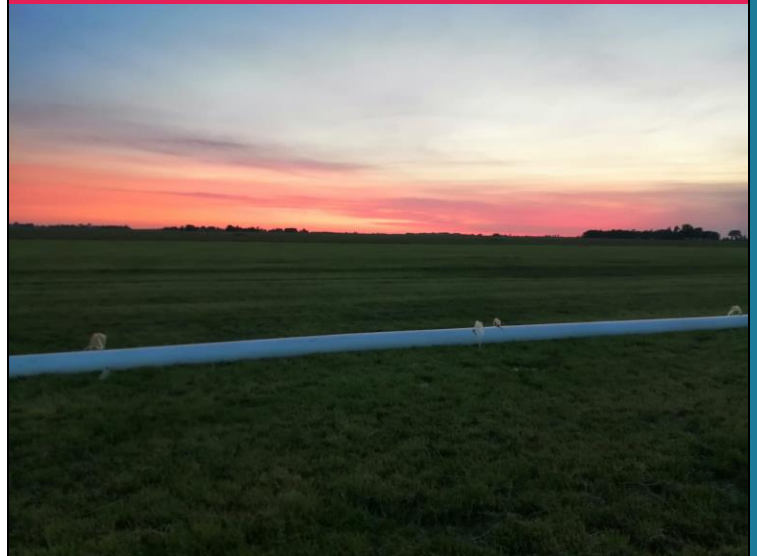
In dit onderzoekje is de BCS (bodemconditiescore) uitgevoerd op twee klei op veen percelen. De ene was tweemaal bevoeid en het andere perceel was onbevloeid. De score bij het bevoeien is daadwerkelijk beter. Het heeft een positief effect op de beworteling, gewasbedekking en bodemleven. Daarnaast neemt het aantal scheuren af. (Onderzoekje door Renske Atsma)

Droge omstandigheden

Te droge omstandigheden hebben een negatief effect op de kwaliteit van het gewas. Dit is iets wat ook steeds vaker voorkomt tijdens de droge zomers.

Droge omstandigheden kunnen op verschillende manieren worden gesignaleerd, de volgende signalen kunnen een rol spelen:

- Bovengrondse signalen
 - Slooppeil
 - Uitdroging
 - Scheuren
- Botanische samenstelling
 - Kweek
 - Veldbeemd
 - Duizendblad
- Ondergrondse signalen
 - Inklinking veen
 - Bodemleven minder actief



Oplossing:

- Waterinfiltratie
- Beregenen
 - Haspel
- Bevloeien
- Water in de sloten brengen
- Druppelirrigatie
- Vegetatie aanpassen naar droge omstandigheden
 - Agroforestry (klimaatadaptie Provincie Noord-Brabant, 2021)
 - Plantveredeling



Wist je dat...

- Als een weidevogelgebied in de winter onder water staat, 's zomers wordt beweide en niet wordt bemest, zal pitrus na zo'n vijf jaar ongeveer 75% van het weiland kunnen gaan bedekken.
- Pitrus verdringt gras en wordt niet gegeten door het vee.
- De zaden houden tientallen jaren hun kiemkracht.
- Weidevogels als Grutto, Tureluur, Kemphaan, Watersnip en Kievit komen weinig voor in pitrus percelen.
- Bagger vormt een kiembed voor pitrus. (Hogeweg & Kemmers, 2007)

Ook voor pitrus geldt: bedenk eerst waar je welke dier- en plantensoorten wilt bevorderen en zoek daar dan zorgvuldig het meest geschikte beheer bij.

Oplossingen zie volgende pagina

Pitrus

Op veel (landbouw)gronden met een natuurontwikkelingsdoelstelling komen zeer hoge bedekkingen van pitrus voor. Hierdoor komen doelstellingen voor weidevogelbeheer of botanisch beheer in het gedrang. Daarnaast gaat een hoge bedekking met pitrus ten koste van de grasland/ruwvoer kwaliteit. Signalen waar veel pitrus voorkomt:

- Overmaat aan fosfaat, stikstof en sulfaat beschikbaarheid
- Gebrek aan ijzer
- Natte gronden
- Schrale gronden
- Lage pH (geringe zuurbuftercapaciteit)
 - Pitrus gedijt het best bij een pH tussen de 3,7 en 4,8
- Bodembeschadiging door maaaien of weiden

(Voorkomen en bestrijden van Pitrus-dominantie in natte schraallanden, 2008)

Oorzaken uitbreiding pitrus:

- Zuurder wordende grond
- Wisselende en hoge waterstanden
- Geen greppel en slootkant onderhoud, waardoor het zure regenwater blijft staan
- Langlevende zaadbanken
- Vertrapping van de bodem door vee, waardoor kiemplekken ontstaan
- Het maaaien en niet afvoeren van Pitrus

(Hogeweg & Kemmers, 2007)

Beheer en beheersing van pitrus:

- Bekalking > Zie pH
- Maaïen, beweiden en klepelen
 - Er kan worden gekozen voor een combinatie van maaïen, na beweiden, door schapen te weiden en door te klepelen in de winter, waarbij het maaisel zo veel mogelijk wordt afgevoerd.
- Afplaggen
 - Vooral voor graslanden met een botanische doelstelling.
 - Het is verstandig om na het afplaggen te bekalken.
 - Afplaggen kan tot beneden de fosfaatspiegel of tot net onder de wortelhals.
 - De pitrus wordt hierdoor ieler en andere vegetatie krijgt een kans.



- Begrazen met schapen
 - Kan zodra er geen vorst meer wordt verwacht.
 - De schapen eten de jonge pitrus – die eerder groeit dan gras- zodat pitrus niet begint met een groeivoorsprong.
 - Kort voor de winter worden de percelen nog gemaaid, zodat pitrus niet dominant wordt in het voorjaar.
 - Dit kan een daling van pitrus van meer dan 60% opleveren.
- Bestrijden met MCPA (uitgeprobeerd op percelen met weidevogeldoelstelling)
 - Voorwaarde: bestrijding opvolgen met voldoende strak beheer als begrazing, bekalking, bemesting en onderhoud van greppels en slootkanten.
 - Deze methode is alleen geschikt in weilanden zonder bijzondere botanische waarde.
 - Onderzoek wijst uit dat de milieubelasting van MCPA niet hoger is dan bij bekalken/bemesten.

Bodemstructuur

Een bodem met goede fysische eigenschappen is zo opgebouwd, dat er zowel kleine als grote poriën aanwezig zijn. De kleine poriën zijn voor het vasthouden van vocht. De grote poriën zorgen voor de afvoer van overtollig water en voor voldoende lucht in de bodem. Daarnaast zorgt een goede bodemstructuur ervoor, dat de wortels niet te veel weerstand ondervinden in de bodem. Zo kan een goed wortelstelsel en daarmee ook een goed gewas gevormd worden (Handboek bodem en bemesting, 2021).



Informatie...

Een goede bodemstructuur zorgt voor goede ademhaling van bodemleven en de wortels. Daarnaast is de bodem goed doorwortelbaar, waardoor planten zich goed vast kunnen zetten en voldoende nutriënten en water op kunnen nemen. Daarnaast speelt de bodemstructuur een rol bij het omzetten van organische stof, om zo min mogelijk mineralenverliezen plaats te laten vinden. Er wordt voldoende water vastgehouden, maar overtollig water kan afgevoerd worden.

Algen

Algen kunnen de biologische activiteit in de bodem verhogen en zorgen voor een toename van bodemkoolstof, bodemstikstof, essentiële micro-elementen, bacteriën en slijmerige stoffen. Hierdoor kunnen ze bodemvochtigheid behouden, erosie tegengaan, probleemgronden als zoute, zure of woestijngronden vruchtbaarder maken en fysisch (kluiten) verslechterde bodems verbeteren (Spruijt & Weide, 2016).

Om de bodem te scoren kan gebruik gemaakt worden van de bodemconditiescore. Zie deze op de volgende pagina.

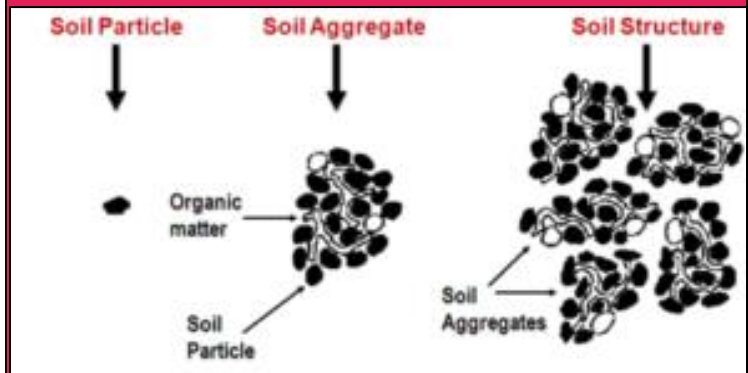
Oplossing:

- Wortelstelsel verbeteren
 - Bemesten met algen: zie informatie
 - Behandeling door microalgen suspensie over het land duit te rijden
- Bodemleven verbeteren
- Bodemchemie
 - Magnesium omringt zich met watermoleculen, terwijl calcium dit niet doet. Op knipklei is vaak sprake van een hoge magnesiumbezetting. Dit benadeelt de bodemstructuur. Verhogen van het calciumgehalte is hier een oplossing voor.
 - Zie bekalken

Bodemstructuur

Indicatoren slechte bodemstructuur:

- Rijsporen
- Bodemanalyse
- Geen poriën
- Geen bodemleven
- Scherpblokkige structuurelementen
- Vertrapping
- Veerkracht
- Storende laag
- Waterhuishouding
 - Plasvorming
 - Blauwe plekken



- Voorkomen van verdichting
 - Ontwatering
 - Grondbewerking
 - Zo weinig mogelijk met zware machines
 - Bandenspanning laag
 - Rijpadensysteem
 - Herinzaai (in het najaar beste kans op slagen)

- Plannen welke percelen voor maaien of weiden worden gebruikt.

- Woelen





MijnBodemconditie: Kuilmeting

De BodemConditieScore online uitrekenen? Ga dan naar www.mijnbodemconditiescore.nl

1 Algemeen

Naam bedrijf

Naam uitvoerder

Perceel/volgnummer [1]

Bodemtype [2]

Datum

Positie bodemkuil

/GPS coord. W

/GPS coord. N

Gewascode [3]

Beschrijving historie perceel

[1] Zie gecombineerde opgave gewassen Ministerie EZ

[2] 1 = zware klei 2 = lichte klei 3 = zwak lemig zand 4 = sterk lemig zand 5 = veen

[3] 259 = mais rotatie, 259c = mais continue, 266 = tijdelijk gras (< 6 jaar), 265 = permanent gras

2 Bodemanalyse

Zuurgraad (pH-CaCl₂) [4]

Organische stof (%) [4]

[4] Zie bodemanalyse perceel, indien aanwezig, anders inschatten

3 BodemConditieScore (BCS)

	Wegingsfactor	Score (0 = onvoldoende, 1 = matig, 2 = goed)	Score x Wegingsfactor
1 Gewasbedekking	2		
2 Beworteling	3		
3 Verdichting ondergrond 20 - 40 cm	3		
4 Regenwormen	3		
5 Bodemstructuur	3		
6 Zuurgraad (pH)	3		
7 Organische stof (kleur)	3		
8 Aantal gekleurde vlekken	1		

4 Aanvullende waarnemingen

Is seizoensafhankelijk en worden negatief beoordeeld

(0 = geen, 1 = matig, 2 = veel)

9 Plasvorming

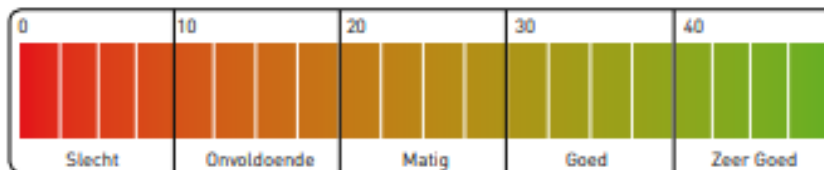
10 Scheuren

11 Spoorvorming / vertrapping

Totaal BodemConditieScore

5 Resultaten

BodemConditieScore:



6 Opmerkingen

Bijbehorende field guide is online te vinden.
Mijnbodemconditiescore.nl



LOUIS BOLK
INSTITUUT



AQUATOR
green & ruimte

Wist u dat?

Wortelsterfte treedt op bij droogte en het maaien/weiden van grasland. Er worden enkele eisen aan de bodem gesteld voor het bevorderen van een goede beworteling:

- Genoeg vocht
- Groeiruimte
- Voedingsstoffen
- Genoeg lucht

Bij een losse grond zijn de wortels dunner en wat langer. Bij een vaste grond worden de wortels dikker en zijn ze wat korter. Aan de vorm van de wortel kan er dus gezien worden of er sprake is van bodemverdichting ja of nee (Bokhorst, Goed bodembeheer, 2017).

Wortels groeien gericht naar concentraties stikstof en fosfaat.

Wanneer in de diepere lagen van de bodem meer stikstof, kalf of fosfor aanwezig is, bijvoorbeeld bij klei op veen, dan gaan de wortels zich daar verder ontwikkelen. Dit gebeurt alleen als er geen sprake is van een storende laag (Bokhorst, Goed bodembeheer, 2017).

Daarnaast heeft de organische stof in de bodem invloed op de wortelontwikkeling. Hoe hoger de organische stof in de bodem, hoe beter de beworteling zal zijn (Bokhorst, Goed bodembeheer, 2017).

Beworteling

Een goede beworteling is de basis voor een gezonde plantengroei. De wortels zijn nodig voor de plant om voedingsstoffen afkomstig uit de bodem op te kunnen nemen, ze vormen een opslag voor reservestoffen en zorgen ervoor dat de plant stevig staat. Wanneer de beworteling van een plant niet optimaal is, kan de plant weerstand verliezen en afnemen in productiviteit. De volgende factoren hebben een negatief effect op de beworteling van de plant (Bokhorst, Goed bodembeheer, 2017):

- Zuurstofgebrek
- Watergebrek
- Te lage temperatuur
- $\text{PH} < 4$
- Mineralengebrek



- Voeding
Fosfor is de voedingsstof die het meest de wortelgroei stimuleert, gevolgd door stikstof. Door fosfor in de bodem te brengen kan de wortelgroei verbeterd worden.
- Stalmest/compost
Stalmest en compost hebben een positieve invloed op de beworteling. Het organische stofgehalte wordt verhoogd, wat de CEC en daarmee het waterbergend vermogen verbeterd.
- Bekalken stimuleert de wortelgroei bij een lage zuurtegraad.
- Bodembewerking
De storende laag moet opgeheven worden, om de wortelgroei te bevorderen.
- Waterpeil
Er wordt aanbevolen om het grondwaterpeil laag te houden, om zo zuurstof in de bodem te creëren, dit geldt niet voor droge zandgronden.
- Wiedeg
De wiedeg versterkt de wortels in de bodem van de goede grassen en trekt de onkruiden uit de bodem.
(Bokhorst, Goed bodembeheer, 2017)

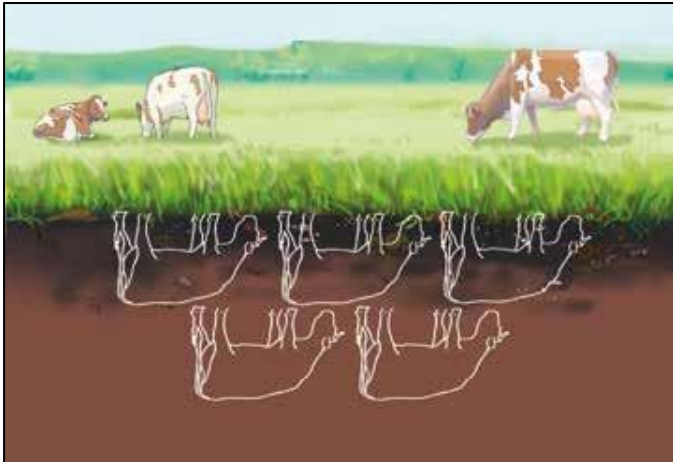
Bodemleven

Het bodemleven is van grote invloed op de plantengroei. Het bodemleven moet voedingsstoffen vrijmaken die onmisbaar zijn voor de plant. Het bodemleven haalt deze voedingsstoffen uit organische mest, gewasresten en groenbemesters. Daarnaast heeft het bodemleven nog talloze andere functies zoals; afbraak van plantenresten, mest en dode bodemorganismen en het vrijmaken van voeding hieruit. Verder zorgt het bodemleven voor de opbouw van organische stof, de opbouw van een goede bodemstructuur, het los maken van een verdichte grond, de vorming van slijmstoffen die bodemdeeltjes aan elkaar klitten, het mengen van de bodemdeeltjes en het beperken van de grote aantallen ziekteverwekkende organismen (Goedbodembeheer, 2021).



Wist je dat...

Het gewicht van het bodemleven onder grasland in de bovenste 10 centimeter tussen de 1200 en 15000 kg per hectare ligt. Dat is gelijk aan het gewicht van twee tot dertig melkkoeien. Deze ondergrondse beestjes kun je ook melken. Besef je dus ook dat alle handelingen die je doet, invloed hebben op dit ondergrondse bodemleven.



In grote lijnen functioneert de pens van de koe hetzelfde als het bodemvoedselweb. Houd dit bij bodembeheer zoals bemesting, maar ook bij de pH in gedachten. Net als pensverzuring slecht is voor de pens is een te lage pH in de bodem niet goed voor het bodemleven.

Te weinig bodemleven

Bodemleven zorgt voor de mineralisatie van organische stof, voor goede waterinfiltratie en voor ruimte voor de beworteling. Signalen waaraan weinig bodemleven te herkennen zijn:

- Bodemanalyse
- Weinig bodemleven gangen
- Slemp
- Geur van de grond. Rottend of bosgrond
- Schadelijk bodemleven
 - Verdroogd gras door engerlingen
 - Ritnaald
 - Emelt

Oplossing:

- PH op peil houden
- Schade aan bodemleven door grondbewerking beperken.
- Gewaskeuze
 - Bij grasland is er sprake van een stabiel milieu.
 - Grasklaver levert meer stikstof en dus meer voeding op voor het bodemleven. Het aantal regenwormen kan zich hierdoor verdubbelen. Door de stikstofrijkdom nemen de hoeveelheid schimmels af en de hoeveelheid bacteriën nemen toe.
- Zorgen voor voldoende organische stof
 - Mest
 - Gewasresten
- Mesttoedieningstechniek
 - Snijdende werking
 - Giftige stoffen in drijfmest
 - Tijdelijke zuurstofarme omstandigheden
 - Trillingen van de machine
 - Rijschade en structuurbederf.
- Voorkomen van structuurbederf en verdichting.
- Verbeteren van ontwatering.
- Vochtige grond (vooral tijdens droge zomers).

Wist je dat?

Indicatoren

Leverbotinfecties komen voor in de acute en in de chronische vorm. Bij een acute leverbotinfectie, treedt sterfte op. Dit wordt veroorzaakt doordat de lever 'geperforeerd' wordt door leverbot, waardoor bloedingen ontstaan. Een koe kan zonder ziekteverschijnselen vooraf, zomaar doodliggen.

Bij chronische leverbot zijn klinische verschijnselen te zien. Dit duidt op een verlaagde melkproductie, een slechte groei (vooral bij jongvee), een verminderde weerstand, een verminderde vruchtbaarheid en te vroeg afkalven (GD, 2018).

Onderzoek

Chronische leverbot is aan te tonen door middel van tank-, bloed-, mest- en pathologisch onderzoek.

Acute leverbot is aan te tonen doormiddel van bloed- en pathologisch onderzoek (GD, 2018).

Risicofactoren leverbot

Vochtig en warm weer

De leverbotslak houdt van vochtige omstandigheden. Bij een temperatuur van boven de 10°C blijft de ontwikkeling van leverbot doorgaan (GD, 2018).

Vochtige percelen

Vooraf op percelen waar de grondwaterstand hoog is, treedt leverbot op. De leverbotslak is water nodig om te kunnen overleven (GD, 2018).

Verhoogde waterpeilen

Door een verhoging van het grondwaterpeil, wordt het leefgebied van de leverbotslak uitgebreid. Vee dat buiten loopt, heeft van september tot april de grootste kans om geïnfecteerd te worden door leverbot (GD, 2018).

Leverbot

Leverbot (*Fasciola hepatica*) is een parasiet dat onder andere voorkomt bij runderen, hazen en reeën. Leverbot leeft als een volwassen parasiet van een paar centimeter lang. De parasiet komt voor in de galgallen van de lever. Hier produceert zij veel eieren, die via de gal met de mest worden uitgescheiden. Voor een verdere ontwikkeling van de leverbot, is de leverbotslak '*Galba Truncatula*' nodig als tussengastheer. Wanneer deze leverbotslag niet aanwezig is, komt de leverbotziekte ook niet voor (GD, 2018).



Relatie met salmonella

De leverbotinfectie vermindert de weerstand van rundvee, hierdoor wordt de kans op bijvoorbeeld salmonella vergroot (GD, 2018).

Grootte van de slakkenpopulatie

De grootte van de slakkenpopulatie en het aantal op het weiland gedeponeerde leverboteieren, zijn bepalend voor de besmetting dat op het gras afgezet wordt (GD, 2018).

Mogelijke oplossingen leverbot

Greppels

Greppelonderhoud is een zeer belangrijk aspect als het gaat om het tegengaan van de infectie van leverbot. Door het goed onderhouden van greppels, kan het water zich makkelijker vanaf het land naar de greppel voortbewegen. Hierdoor wordt het grasland minder vochtig, wat de kans op infectie door leverbot verkleint.

Gebruik van natuurproducten

Sterk geurende (bijvoorbeeld knoflook of melisse), bittere (bijvoet en cichorei) en looistofrijke (zilverschoon en brunel) planten in weidepercelen, zouden de wormdruk van de leverbot kunnen verlagen (Groot, 2016).

Ook zijn er natuurlijke ondersteunende producten, die de infectie en de daaropvolgende schade aan het dier kunnen beperken. In de tabel hieronder zijn deze producten weergegeven.

Product	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening
Herb-All Worm	Ondersteunt bij maagdarmwormen	Ayurvedische kruiden	Door het voer
TWM Hepatica	Ondersteunt lever en immuunsysteem	Silymarine, etherische oliën, choline chloride	Door het voer (50g/koe/dag)

(Groot, 2016)

Pekingendeend/loopeenden

Een natuurlijke vijand van de leverbotslak is de eend. Dit zijn omnivoren die graag insecten, larven en slakken eten. Eenden kunnen zelf geen leverbot krijgen en ze kunnen ook geen leverbot verspreiden. In Zuidoost-Azië worden de loopeenden ingezet bij de bestrijding van een huisjesslak. In het kader van de Praktijkwerken van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie is in 2014 een onderzoek gedaan naar de effectiviteit van en praktische mogelijkheden

van de loopeend, ter gebruik als biologische bestrijder. Uit de resultaten kwam naar voren dat de loopeenden zorgen voor een extreme daling van de leverbotslakken.

Loopeenden zijn makkelijk te houden. Het zijn kuddedieren en vertonen sterk sociaal gedrag. Loopeenden kunnen matig vliegen. Bij het opjagen zullen ze ongeveer één meter hoog vliegen, maar na 50 meter landen ze op de grond, omdat ze grotere afstanden niet volhouden. Met voer, roepen of andere vaste handelingen zijn de dieren gemakkelijk te sturen.

De voorkeur van de loopeenden ligt bij het vaste land, slechts twee keer per dag zullen zij het water opzoeken. Ook maken de eenden 's nachts graag gebruik van een soort nachthok, waar ze beschermd kunnen zitten tegen roofdieren. Gemiddeld legt een loopeend 220-250 eieren per jaar, dit begint in februari en eindigt in november, de piek ligt in het voorjaar.

Loopeenden zijn eenvoudig te hoeden. De dieren reageren goed op een drijver of een leider met een lange stok, waaraan een lap stof bevestigd zit.

De loopeenden zullen vooral op de vochtige plekken gaan zitten, waar de leverbot zich bevindt.

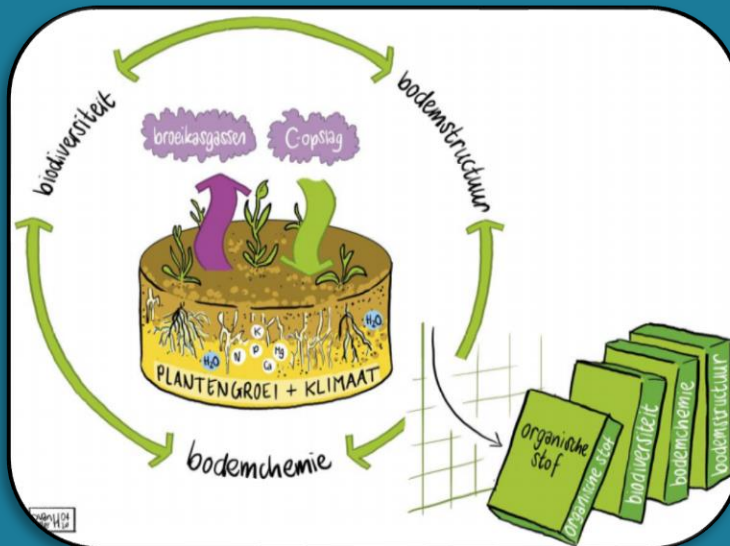
Risico's

Wel zijn er een aantal risico's die loopeenden met zich meebrengen:

1. Eenden kunnen sterven aan blauwalgen.
2. Legnood: komt voor bij een ei dat groot of misvormd is. Hier kan de eend ziek van worden.
3. Vogelgriep.

Bodemchemie

Speerpunten van de bodemchemie voor grasgroei zijn een goede pH en een goede stikstof-, fosfor-, kalium-, magnesium-, en zwavelvoorziening. Naast deze elementen is het voor de gezondheid van het vee goed om tekorten en overmaten van mineralen te monitoren. Daarnaast speelt bodemchemie ook een rol in andere eigenschappen van de bodem zoals bodemleven, bodemstructuur en beworteling (Bodem signalen grasland, 2019).



Informatie...

Een goede pH bevordert de biologische activiteit in de bodem, hierdoor kan organische stof worden afgebroken en ontstaat er mineralisatie. De pH heeft invloed op de bodemstructuur en stimuleert de beworteling. Goede grassen houden van een hoge pH en slechte grassen doen het goed bij een lage pH.

De pH bij een klei op veengrond, ligt gemiddeld op 5,6. Dit is een goede pH voor de bodem. In de onderstaande tabel zijn de streeftrajecten weergegeven.

pH laag 0- 10 cm	Zand	Klei	Veen
Streeftraject gras www.bemestingsadvies.nl	4,8 – 5,5	4,8 – 5,5	4,6 – 5,2
Laagste	4,7	4,7	4,3
Gemiddelde	5,2	5,6	4,8
Hoogste	5,8	7,0	5,4

Tijdstip van bekalken

‘Koeien in het najaar uit de wei, is kalk op de wei.’

Dit is ter voorkoming dat de koeien een te grote hoeveelheid kalk opnemen. De kalk moet namelijk eerst de bodem in spoelen en vervolgens met de bodemdeeltjes vermengd worden, door onder andere regenwormen.

Daarnaast voorkomt bekalken in het najaar een hogere ammoniakuitstoot uit drijfmest. Kalk dat in aanraking komt met drijfmest, zorgt voor een hogere ammoniakuitstoot. Door een hogere ammoniakuitstoot gaat er veel stikstof verloren. Wanneer in het najaar bekalkt wordt, wordt er geen drijfmest meer op het land gebracht (Bodem signalen grasland, 2019).

Te lage pH

Indicatoren voor een te lage pH zijn:

- Bodemanalyse > op de bodemanalyse wordt per perceel de pH weergegeven.
- Bodemleven > bodemleven houdt niet van een te lage pH en zal bij een te lage pH dus slecht zijn.
- Signaalplanten: (Tresinie, 2021)
 - Bochtige smele
 - Akkerviooltje
 - Echte kamille
 - Valse kamille
 - Gladde witbol
 - Schapenzuring
 - Reigersbek
 - Spurrie



Oplossingen:***Bemesten met vaste mest of compost***

Risico: zorg voor lage verteerbaarheid mest, voedsel en gewas. Daarom moet er gelet worden op mineralenvoorziening in gehele kringloop.

Bekalken

Wanneer er veel magnesium in de bodem aanwezig is, kiest men voor calcium gebonden kalk (Schelpenkalk, eierschalen kalk).

Wanneer er veel calcium in de bodem aanwezig is, kiest men voor de magnesium gebonden kalk.

Wanneer er ook sprake is van een slechte bodemstructuur, werkt calcium gebonden kalk het beste. Deze bevordert ook de bodemstructuur (Handboek Bodem en Bemesting, 2021).

Vitakal is een koolzure kalk, deze verhoogt de pH en verbetert de structuur van de grond. Door een betere structuur droogt het land in het voorjaar sneller op (Vitasol B.V., 2021).

Bekalken levert een tijdelijke 'flush' op van stikstof, doordat de afbraak van organische stof versnelt verloopt. Om hier optimaal gebruik van te kunnen maken, kan worden overwogen in meerdere kleine stappen te bekalken. De kleine hoeveelheden kunnen echter niet met een kalkstrooier worden uitgevoerd. Er moet daarom met een granulaatkalkmeststof en de kunstmeststrooier worden bekalkt. Dit geeft hogere kosten (van Eekeren, et al., 2019).

Bij een lage pH is reparatiebekalking nodig. Dit betekent dat je het gewas een hoge kalkgift geeft. Daarna hoeft er alleen aan onderhoudsbekalking te worden gedaan (Vitasol B.V., 2021).

Wist je dat?

Er zijn verschillende bomen die bijdragen aan de biodiversiteit. De plantenstoffen in de bladeren en vruchten van de boom hebben een medicinale werking. Verder zorgen bomen voor een verbeterde luchtkwaliteit en verkoeling.

Houtwallen breken de wind, ze verlenen schaduw, ze vormen een nestplaats voor vogels en insecten en ze dragen bij aan een verhoogde grasopbrengst.

Het mineralengehalte in bomen wordt bepaald door de boomsoort, het plantdeel, het groeistadium en de bodem. De pH, de beworteling, de neerslag, de organische stof, het soort bodem en het mineralengehalte bepalen de opname van de mineralen door de boom (Bolk, 2012)

Te weinig mineralen

Niet elke veehouder mag of wil de dieren bijvoeren met voeders die rijk zijn aan mineralen. Ook mag niet elke veehouder veel antibiotica gebruiken om de dieren gezond te houden.

Mineralen dragen bij aan:

- De gezondheid van de koe
- De gezondheid van de bodem



In onderstaande figuur zijn mineralen te zien met de bijbehorende verschijnselen bij een tekort of een overmaat aan dit mineraal bij vee (Dijck, 2011).

Mineraal	Tekort	Overmaat
Calcium	Jongvee: stoornis botgroei Melkvee: melkziekte	Verminderde opname fosfor en spoor-elementen
Magnesium	Jongvee: hersenverschijnselen Melkvee: kopziekte en melkziekte	Diarree
Natrium	Dorre, stugge huid en likzucht	Hersenverschijnselen
Koper	Verkleuring haar ('koperbril'), slechte groei, kreupelheid, diarree	Leverbeschadiging (geelzucht, bloedwateren)
Molybdeen	-	Kopertekort
Kobalt	Slechte groei, dof en ruig haar, bloedarmoede	-
Selenium	Jongvee: spierbeschadiging Melkvee: meer mastitis en nageboorte ophouden	Vermageren, dof en ruig haar, stijfheid
Ijzer	Bloedarmoede, slechte groei	Verminderde ontwikkeling

In onderstaande figuur zijn mineralen met de bijbehorende verschijnselen bij een tekort in de bodem weergegeven (Bolk, 2012).

Gebrek	Verschijnsel
Stikstof	Egale lichte kleur in oud blad, bij kou soms met rode tint
Fosfor	Donker blad, ook rood of paars
Kalium	Bruine randen
Magnesium	Lichte kleur tussen nerven, vooral ouder blad
Zwavel	Egale lichte kleur in jong blad
Mangaan	Lichte kleur tussen nerven, vooral jonger blad
Borium	Voet jongste blad verkleurt
Zink	Klein blad dat deels afsterft
Molybdeen	Bruine randen
Koper	Lichte kleur
Calcium	Top jongste blad sterft af
Silicium	Slap gewas, gevoelig voor ziekten

In onderstaande figuur zijn de mineralenbehoeften per diergroep weergegeven.

De linker waarde bij melkvee geeft de behoefte bij een productie van 20 kg meetmelk weer en de rechterwaarde van melkvee geeft de behoefte van een productie bij 40 kg meetmelk weer. Bij de droogstaande koeien geeft de linker waarde de behoefte van 8 tot 3 weken voor het kalven weer en de rechter waarde geeft de behoefte van 3 tot 0 weken voor het kalven weer. Bij jongvee wordt met de linker waarde de behoefte van een kalf van 4 maanden oud weergegeven en met de rechter waarde wordt de behoefte van een pink van 16 maanden weergegeven (Bolk, 2012).

Mineralen			
G/kgds	Melkvee	Droogstaand	Jongvee
Ca	3,2-4,2	2,4-2,8	5,6-2,8
P	2,5-3,3	1,9-2,0	3,4-1,8
Mg	2,1-2,4	1,9-2,1	1,7-1,9
Na	1,1-1,4	0,7-0,6	0,6-0,5
K	7,2-8,1	4,9-5,0	4,3-4,9
Mg/kgds	Melkvee	Droogstand	Jongvee
Fe	8,1-12,8	30-31,4	93,2-31,6
Mn	40-40	40-40	25-25
Cu	11,1-12,2	24,1-25,2	14,5-18,1
Zn	26,5-32,5	21,4-22,4	28,5-25,1
Se	0,15-0,18	0,13-0,13	0,10-0,12

Hieronder zijn de boomsoorten en hun toxiciteit bij grote hoeveelheden opname weergegeven (Bolk, 2012).

Boomsoort	Secundaire plantstof	Toxiciteit
Ruwe berk & kastanje	Saponinen	Irriteert slijmvliezen van de ogen (oogontsteking), maag-darmkanaal (laxerend) en luchtwegen
Meidoorn	Cardenoliden	Zeer giftig, verstoord werking hart
Sleedoorn	Waterstofcyniden	Zeer giftig, verstoord ATP-synthese
Gewone es	Cumaninen	Irriteert huid en slijmvliezen
Zwarte populier & wilgen	Salicine	Pijnstiller en ontstekingsremmend
Populieren	Monoterpen	

Voor grote zoogdieren geldt algemeen dat ze niet in staat zijn grote hoeveelheden van dezelfde chemische stof onschadelijk te maken. Dit betekent dat herkauwers geen grote hoeveelheden van die stof kunnen eten, als deze gifstoffen bevatten. Herkauwers zijn op 3 manieren in staat, zichzelf te beschermen tegen vergiftiging:

1. Herkauwers herkennen giftige planten aan kleur en geur.
2. Herkauwers kunnen door braken of diarree vergiftiging voorkomen.
3. Vaak is de herkauwer zelf in staat om opgenomen stoffen in het lichaam onschadelijk te maken.



Meidoorn



Populier

Mineralen in boomsoorten

In onderstaande figuur zijn de mineralengehalten in verschillende boomsoorten weergegeven (Bolk, 2012).

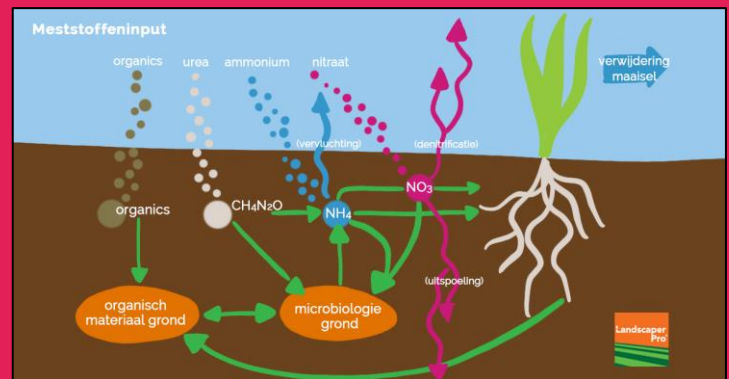
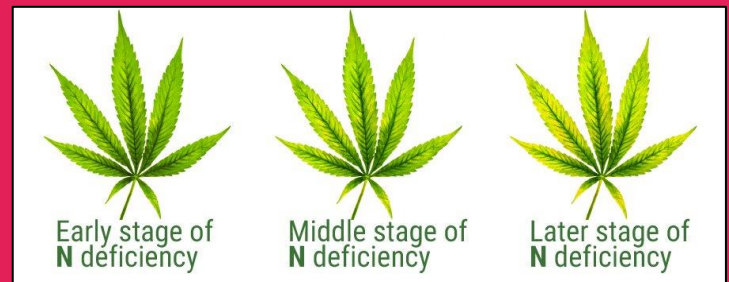
Boomsoort	Ca	Mg	K	Fe	Mn	Cu	Zn	Se
Beuk	19,9	1,6	17,2	201	92	21	36	0,07
Hazelaar	19,5	2,5	22,2	162	541	18	31	0,04
Vuilboom	9,6	1,4	32,1	38	131	7,0	27	0,1
Wilg	10,0	1,1	22,6	101	332	7,3	160	0,07
Lijsterbes	18,3	2,1	21,4	118	59	19,0	19	0,03
Esdoorn	9,6	0,9	23,0	91	329	17,0	32	0,03
Vlier	23,5	3,1	23,8	102	26	12,0	31	0,02
Populier	26,7	1,0	41,2	103	44	9,0	105	0,03
Linde	13,9	1,2	25,6	139	418	8,0	19	0,02
Berk	14,9	1,2	5,4	94	83	10,0	181	0,03
Eik	7,2	0,9	13,8	118	182	7,0	19	0,04
Kornoelje	30,4	2,0	21,0	109	29	8,0	18	0,03
Es	13,9	1,7	29,5	91	24	10,0	14	0,05

Wist je dat?

Stikstof is een belangrijke voedingsstof voor de plant. Het is een onderdeel van eiwit en daarom essentieel voor de groei. Stikstof komt beschikbaar voor de plant bij de afbraak van organische stof (mineralisatie). Ook komt er stikstof vrij bij de afbraak van vlinderbloemigen, uit organische mest, uit compost of uit meststoffen. De stikstof uit meststoffen is snel beschikbaar. De stikstof uit overige bronnen is vaak gekoppeld aan een bepaalde koolstof, wat eerst moet vrijkomen. Dit is temperatuur- en vocht afhankelijk. Een juiste toediening en de juiste hoeveelheid toegediende stikstof, zorgen voor een zo hoog mogelijke drogestofopbrengst (Bokhorst, Bodem en stoffen, 2006) (Bolt, 2003).

Stikstof

Tekort of overmaat



Gebrek aan stikstof, wat nu?

Bodem los maken
pH verhogen
Water geven bij droogte
Draineren bij hoge grondwaterstand

Vaste mest toedienen
Kippenmest toedienen
Gebruik vlinderbloemigen (klaver, luzerne)
Gescheiden varkensmest toedienen
Gebruik van cyanobacteriën
Drijfmest toedienen
Kippenmest en geitenmest mengen met houtachtige mineralen
Uitspoeling tegengaan
Eiwitrijke organische stof
Luchtige bodem

Overmaat aan stikstof, wat nu?

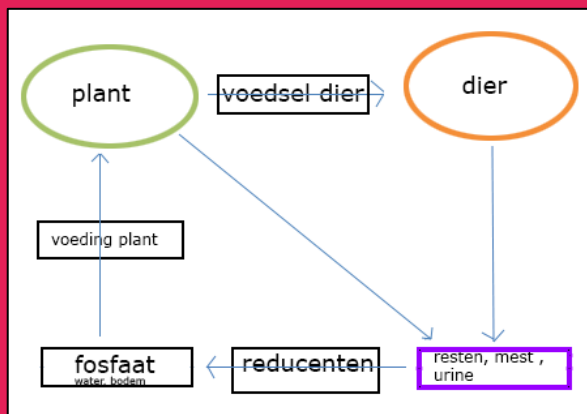
Koolstofrijke bemesting
 Potgrond (koolstofrijke bemesting)
 Oud gras (koolstofrijke bemesting)
 Gewasresten van bloemkool bemesten

Wist je dat?

Fosfor is een essentieel element voor de goede groei van planten. Het speelt een rol bij de vorming van eiwit en zorgt onder andere voor de ademhaling van de plant. Fosfor komt beschikbaar voor de plant bij de afbraak van organische stof en uit meststoffen. Dit is temperatuur- en vochtafhankelijk. Fosfaat wordt sterk gebonden aan calcium en ijzer (Eurofins, 2019).

Fosfaat

Tekort of overmaat



Gebrek aan fosfaat, wat nu?

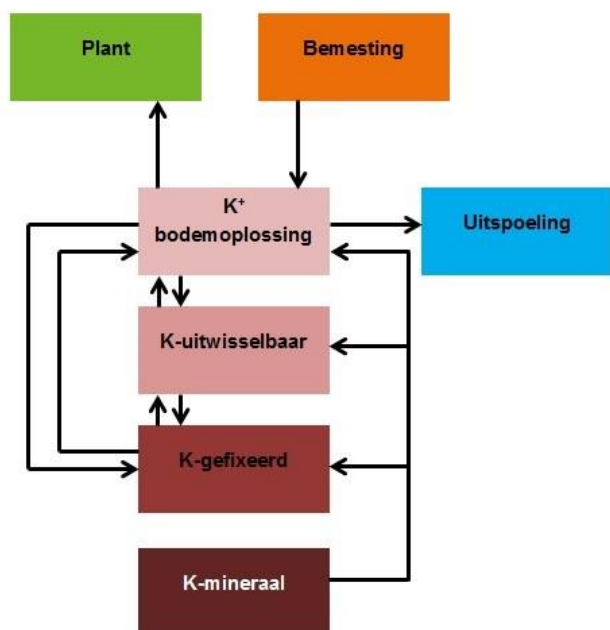
Kippenmest toedienen
Natuurcompost toedienen
Rundveemest toedienen
Kunstmest toedienen
Graszaad telen
Winterrogge telen
Rijenbemesting toepassen
Gebruik van cyanobacteriën
Gebruik vlinderbloemigen
Gebruik organisch gebonden fosfor
Uitspoeling tegengaan
Aanvoer verteerbare koolstof
Stimuleren organisch fosfaat
Silicium bemesten

Overmaat aan fosfaat, wat nu?

Geen/minder kippenmest
 Geen/minder natuurcompost
 Geen/minder rundveemest
 Geen/minder kunstmest
 Luzerne telen
 Snijmaïs telen

Wist je dat?

Kalium speelt voor het gewas een belangrijke rol bij de vochthuishouding, de weerstand tegen plantenziekten, smakelijkheid en houdbaarheid. Kalium komt gebonden aan klei en humus voor. Hoe meer er gemaaid wordt, hoe meer kaliumtekorten er op zullen treden (Bam, 2013) (Koch, 2021).



Kalium

Tekort of overmaat

Gebrek aan kalium, wat nu?

Minder vaak maaien
Kunstmest toedienen
Gebruik van cyanobacteriën
Uitspoeling tegengaan
Stimuleren bodemleven
Organische mest toedienen
Vinassekali
Kalizout

Overmaat aan kalium, wat nu?

Vaker maaien
Magnesium toedienen

Wist je dat?

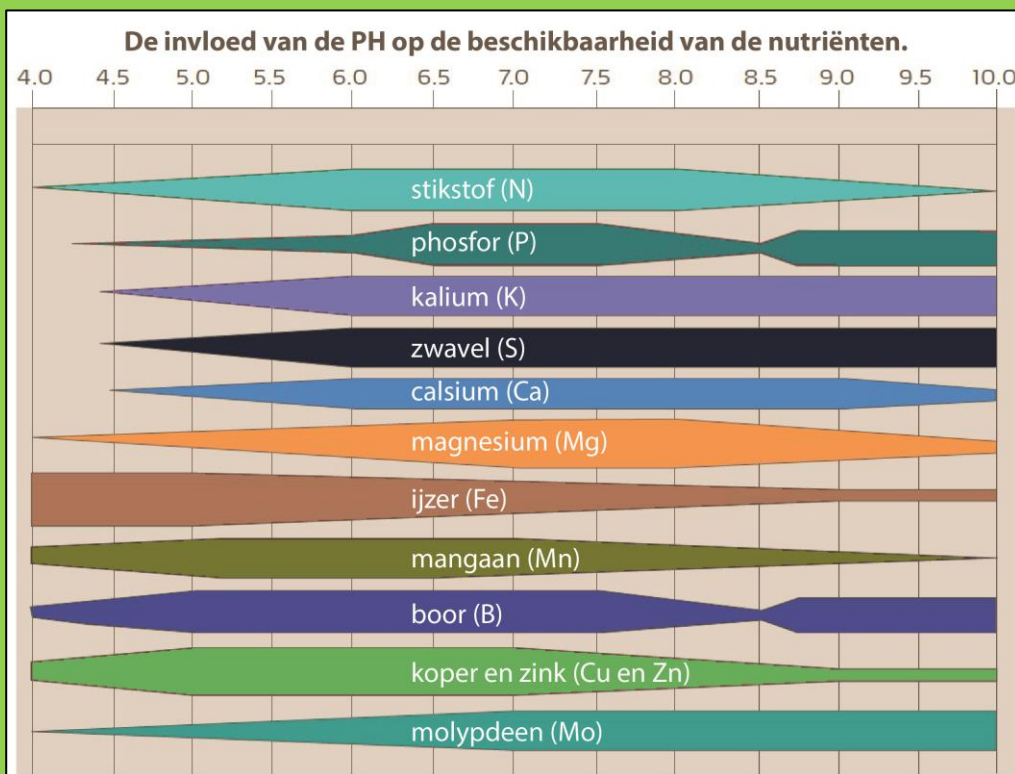
Magnesium is in de plant een onderdeel van het bladgroen. Bij een gebrek hieraan wordt de plant bleek. Magnesium bindt zich aan humus en klei. Bij veel neerslag spoelt magnesium uit. Magnesium is slecht voor de bodem, maar goed voor de plant. Een tekort aan magnesium kan bij vee leiden tot kopziekte (Melkvee, 2019).

Magnesium

Tekort of overmaat

Gebrek aan magnesium, wat nu?	Overmaat aan magnesium, wat nu?
Organische mest toedienen	Minder organische mest toedienen
Minerale mest toedienen	Minder minerale mest toedienen
Lage beschikbaarheid aan kalium doorvoeren	Hoge beschikbaarheid aan kalium doorvoeren
Goede pH	Slechte pH
Paardenbloem telen	Gemiddeld grassoort telen
Rode klaver telen	Kalium toedienen
Gebruik van cyanobacteriën	
Uitspoeling tegengaan	

De invloed van de pH op de beschikbaarheid van nutriënten



Zwavel is een essentieel onderdeel voor de eiwitvorming en daarmee ook voor de groei van de plant. Een zwavelgebrek komt vooral voor bij koolsoorten. Ook grassen die vroeg in het voorjaar beginnen met groeien kunnen een zwavelgebrek oplopen (Nutrinorm, Zwaveladvies voor grasland, 2013). Een tekort aan zwavel leidt tot een afname van de stikstofefficiëntie (Melkvee, 2019).

Tekort of overmaat

Das Diagramm illustriert die Stickstoff- und Schwefelkreisläufe im Agrarbereich. Es zeigt die Aufnahme von Stickstoff (N) und Schwefel (S) durch Pflanzen, die Freisetzung von H_2S durch anaerobe Zersetzung, die Bildung von H_2SO_4 durch Zuregen und die Emission von H_2S durch Vervlutigung von Mist und industriellen Anlagen.

Wist je dat?

Mangaan is van belang voor een goede celdeling, fotosynthese en stofwisseling in de plant. Een gebrek aan mangaan komt veel voor bij bladgroenten in het voorjaar. Een tekort zorgt voor een verminderde groei van de plant (Eurofins, 2019).

Mangaan

Tekort of overmaat



Gebrek aan mangaan, wat nu?

Lage pH doorvoeren

Gebruik van cyanobacteriën

Uitspoeling tegengaan

Bemesting met mangaansulfaat

Bemesting met kalksalpeter

Bemesting met natronsalpeter

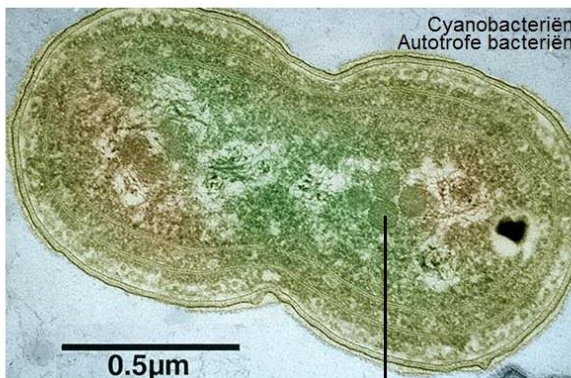
Bemesting met zwavelzure ammoniak

Overmaat aan mangaan, wat nu?

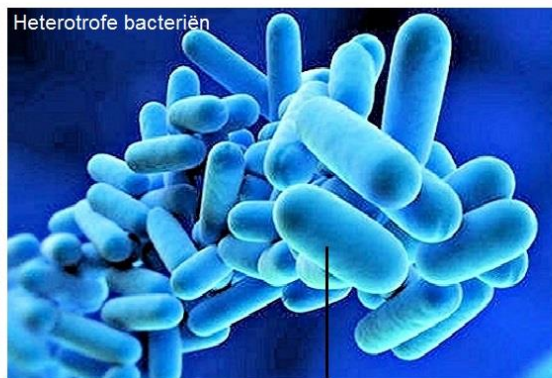
Hoge pH doorvoeren

Overmaat aan ijzer doorvoeren

Cyanobacterie



Bladgroenkorrels
Fotosynthese
Productie glucose



Geen bladgroenkorrels
Geen fotosynthese
Geen productie van glucose

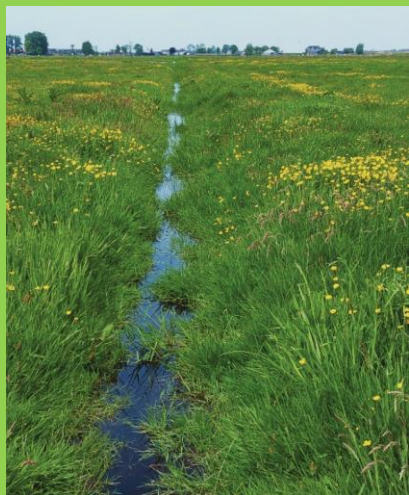
Wist je dat?

Borium zorgt samen met calcium voor stevige celmembranen. Borium bindt slecht aan het kleihumuscomplex en aan andere elementen. Boriumgebrek komt vooral voor bij bieten, maïs en luzerne. Ook komt dit veel voor bij vlinderbloemigen. Boriumgebrek is vooral op zandgronden te vinden (Henkens, 2013).

Borium

Tekort of overmaat

Gebrek aan borium, wat nu?	Overmaat aan borium, wat nu?
Gebruik van cyanobacteriën	pH verlagen
Uitspoeling tegengaan	Overschot aan stikstof en kalium bemesten
Optima Soil Humi-B bemesten	
Stalmest bemesten	
pH verhogen	
Minder stikstof en kalium bemesten	



Wist je dat?

Selenium speelt een rol bij de vruchtbaarheid, weerstand en groei van vee. Bij weidend vee is de kans op seleniumtekort het grootst.

Selenium wordt snel opgenomen in het gras, waardoor de bemesting in twee giften per jaar moet plaatsvinden, anders wordt de bemeste selenium als toxisch ervaren (Nutrinorm, 2021).

Selenium

Tekort of overmaat

Gebrek aan selenium, wat nu?	Overmaat aan selenium, wat nu?
Voeren van organische seleniumverbindingen	Hoog fosfaatgehalte bevorderen
Cichorei telen	Lage bodem pH bevorderen
8-10 gram Se/hectare bemesten per jaar in 2 giften	Hoog zwavelgehalte bevorderen
In mei en eind juni selenium bemesten op percelen waar jongvee en droge koeien lopen	Rode klaver telen
Laag fosfaatgehalte bevorderen	Witte klaver telen
Hoge bodem pH bevorderen	
Laag zwavelgehalte bevorderen	
Smalle weegbree telen	
Paardenbloem telen	
Uitspoeling tegengaan	



Wist je dat?

Zink is belangrijk voor de vorming van bloedgroen en de opname van mineralen. Ook hebben enzymen in de plant zink nodig om te functioneren. Er is vooral sprake van zinktekort op gronden met hoge fosfaatgehalten. Zinktekort zorgt voor een verminderde stofwisseling en vruchtbaarheidsproblemen (Melkvee, 2019).

Zink

Tekort of overmaat

Gebrek aan zink, wat nu?	Overmaat aan zink, wat nu?
Lage fosfaatgehalten toepassen	Hoge fosfaatgehalten toepassen
Cichorei telen	Ijzer bemesten
Uitspoeling tegengaan	



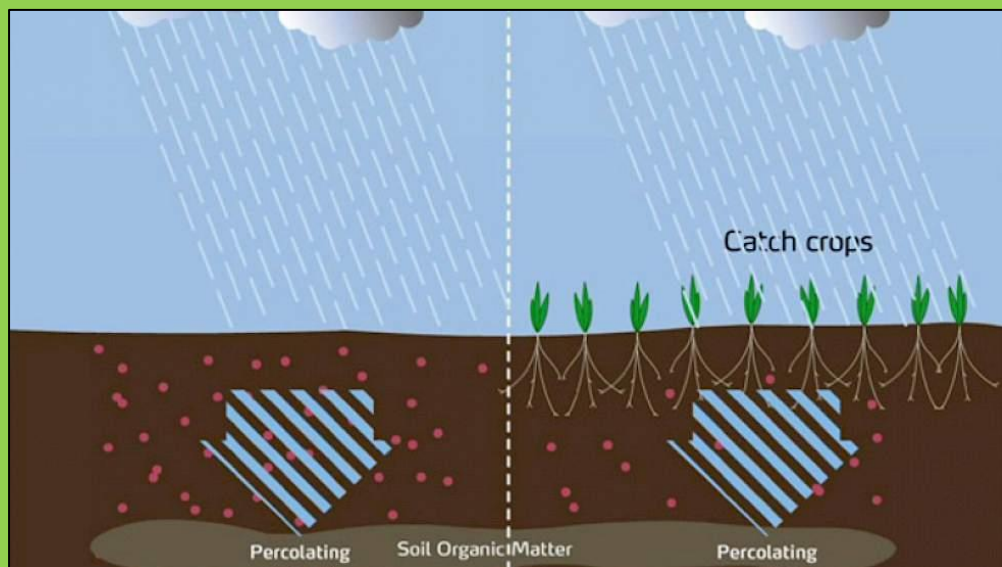
Wist je dat?

Een gebrek aan molybdeen komt vooral voor bij vlinderbloemigen. Tot nog toe is er nooit molybdeentekort geconstateerd bij vee. Bij een overmaat aan molybdeen ontstaan diarreeverschijnselen bij vee (Henkens, 2013).

Molybdeen

Tekort of overmaat

Gebrek aan molybdeen, wat nu?	Overmaat aan molybdeen, wat nu?
Uitspoeling tegengaan	Toedienen kopersulfaat
Niet bemesten (kans op overmaat te groot)	



Wist je dat?

Koper draagt bij aan de eiwitsynthese, de versteviging van de celwanden, de vorming van vitaminen en de verhouting van de plant. Kopergebrek treedt vooral op bij granen. Kopergebrek is iets typisch voor zandgronden. Wanneer er sprake is van een kopergebrek, verdwijnen de goede grassen uit het grasland (Henkens, 2013).

Koper

Tekort of overmaat

Gebrek aan koper, wat nu?	Overmaat aan koper, wat nu?
Varkensmest toedienen	Geen/minder varkensmest toedienen
Cichorei telen	Ijzer bemesten
Uitspoeling tegengaan	pH >7
Bemesten met koper	Meer stikstof bemesten
Kippenmest toedienen	Hoog: zink-, aluminium-, fosfor-, ijzergehalte bemesten
pH <7	
Minder stikstof bemesten	
Bladmeststof met gecomplexeerd koper	



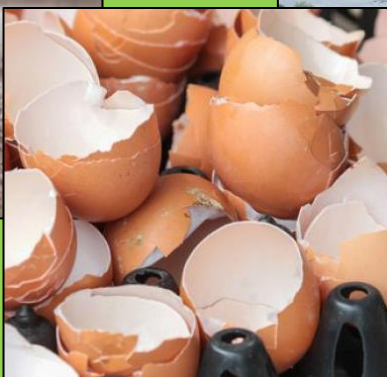
Wist je dat?

Calcium zorgt voor een goede bodemstructuur en gewasgroei. Daarnaast zorgt calcium voor het bijhouden van de celmembranen. Een optimale calciumgift is vooral aan het begin van het groeistadium van de plant belangrijk (Melkvee, 2019).

Calcium

Tekort of overmaat

Gebrek aan calcium, wat nu?	Overmaat aan calcium, wat nu?
Minder magnesium toedienen	Meer magnesium toedienen
Toedienen van eierschalen op het land	Minder H ⁺ toedienen
Bekalken	Minder aluminium toedienen
Uitspoeling tegengaan	Minder mangaan toedienen
Gips strooien	
KAS strooien	
Rundveedrijfmest toedienen	



Wist je dat?

Een gebrek aan silicium komt vooral voor bij granen en grassen. Bij een gebrek aan silicium wordt de kans op schimmelziekten vergroot. Silicium vergroot de opbrengst en verbeterd de beschikbaarheid van fosfaat. Het nutriënt zorgt voor een stevigere plant. Wanneer er genoeg silicium is voor de plant, wordt de droogtetolerantie vergroot.

Silicium

Tekort of overmaat

Gebrek aan silicium, wat nu?	Overmaat aan silicium, wat nu?
Bevorderen bodemleven	
Uitspoeling tegengaan	
Dierlijke mest toedienen	
Compost toedienen	

Wist je dat?

Selenium (Se) is een essentieel sporenelement dat een rol speelt bij de metabolisme van het dier. Het is geen essentieel sporenelement voor de plantengroei. Momenteel wordt er een streefwaarde van 0,4 mg/kg in de bodem aan totaal selenium aangehouden. In Nederland is sprake van een seleniumtekort. Bij vee komt seleniumtekort veel voor in de weideperiode. Dit zorgt voor een verlaagde weerstand en een verminderde vruchtbaarheid. Een tekort aan selenium komt voor, bij minder dan 100 microgram selenium per kg drogestof. Gras bevat gemiddeld 40 microgram selenium. De 1e snede gras bevat twee keer zoveel selenium als de overige sneden.

Tekorten aan selenium kunnen via bloedonderzoek bij het vee worden vastgesteld.

In onderstaande tabel zijn de seleenverbindingen te zien die in de bodem voorkomen.

Zuurstofhuishouding	Zuurgraad (pH)	Formule	Typering	Opneembaar voor planten
Goed/hoog	Rond 7	SeO_4^{2-}	Selenaat	Ja
Goed/hoog	<2	HSeO_4^-	Selenaat	Ja
Matig	<7	SeO_3^{2-}	Seleniet	Ja
Matig	<7,3	HSeO_3^-	Seleniet	Ja
Slecht/laag	>3,8	HSe^-	Selenide	Slecht
Slecht/laag	<3,8	H_2Se	Selenide	Slecht

Selenium is slecht voor de plantbeschikbaarheid in veengronden en bodems met een slechte zuurstofhuishouding, een hoge grondwaterstand, wateroverlast en op zure bodems.

Selenium tekort

Te laag selenium in de bodem

Weerstands- en vruchtbaarheidsproblemen

Te hoog selenium in de bodem

Gezondheidsproblemen

Selenium bemesten

Via sporenelementen, mengstoffen, natriumselenaat en 'kemistar zomer plus'

'Kemistar zomer plus' is een meststof, dat ook stikstof en natrium bevat. Een voorwaarde van een goed seleniumleverend vermogen vanuit de bodem aan de plant, is dat de bodem een goede zuurstofhuishouding heeft. Een slechte zuurstofhuishouding zorgt namelijk voor selenium in onopneembare vorm.

Selenium voederen

Bolus, liksteen, mineralenmengsels

Selenium voederen is mogelijk via water en als droog mengsel. Organisch gebonden selenium is effectiever in gebruik dan anorganisch gebonden selenium.

Bevorderen opname plant

Goede pH, een ruim fosfaat- en zwavelaanbod, een goede zuurstofhuishouding

Diergezondheid

De definitie van diergezondheid is bij dieren in de loop der jaren sterk veranderd. De definitie was 'de afwezigheid van symptomen van ziekte'. Vandaag de dag wordt diergezondheid breder omschreven. Diergezondheid staat omschreven in het internationaal beleid als 'de vijf vrijheden', ook wel de Commissie van Bramball genoemd. Hierbij wordt vermeld, 'de afwezigheid van pijn, verwondingen en ziekten, chronische stress en angst' zeer belangrijk zijn als het gaat om het handhaven van diergezondheid (Jong, 2010).

Er zijn enkele oorzaken die de diergezondheid verstoren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan infectieziekten. Een voorbeeld van een infectie met grote gevolgen is MKZ (Mond-en-Klauwzeer). Ook zijn er infecties, die meer in algemene vorm voorkomen en minder grote gevolgen hebben. Andere oorzaken voor een verminderde diergezondheid zijn; ongebalanceerde voeding, extreme erfelijke aanleg voor groei en ziekten die bijdragen aan een verslechterde stofwisseling (stofwisselingsproblemen).



Wist je dat?

Om de uierontsteking tegen te gaan, is het volgende van belang (Groot, 2016):

1. Goed functionerende melkmachine (minstens 1 natte meting per jaar)
2. Voorkom beschadigingen aan uier en spenen.
3. Schone omgeving, droge ligplaatsen, hygiënisch melken, schone melkstand.
4. Voorkom speenpuntverechting.
5. Zorg voor voldoende wateropname.



Uierontsteking

Er zijn twee soorten mastitis, subklinische (niet-zichtbare en klinische (zichtbare)). Bij klinische mastitis is er sprake van ongewone melk. Vaak bevat de melk dan klontjes. Ook voelt het kwartier warm, hard of gezwollen aan. Subklinische mastitis kan alleen via celgetalbepaling opgespoord worden.

Mastitis kan behandeld worden met behulp van antibiotica. Voor biologische boeren wordt er vaak gezocht naar een andere oplossing om de uier te laten genezen. Maar wat voor oplossingen zijn er?

In onderstaande tabel zijn natuurlijke producten weergegeven, die van toepassing zijn bij de bestrijding van uierontsteking (Groot, 2016) (Stalboekje, 2016).

Producten voor voer of in de bek	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening
Allimax	Weerstandshogend	Knoflook-extract	Door drinkwater of in de bek
Aromabiotic Cattle	Verlagen celgetal	Middellangket en vetzuren	Door voer laten mengen
Fytabest	Verlagen celgetal, weerstand	Knoflook, lapacho, boldo, ginseng en echinacea	In de bek spuiten
Masti-support	Uiergezondheid	Sojaolie, raapzaadolie en etherische oliën	15 ml/dier/dag

ProUdder	Hoog celgetal, beginnende uierontsteking	Knoflook en etherische oliën	Via diervoeder 20 ml 4 dagen achtereen
TWM Udderfit	Ondersteunt uiergezondheid, verlaagt celgetal	Oregano, sporelement en antioxidanten	50 g/koe/dag over het voer
Bolussen	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening
Allimax	Hoog celgetal	Knoflook	In de bek
Cow support extra bolus	Hoog celgetal, beginnende uierontsteking	Yucca, pectines	In de bek
Cow support trans bolus	Opstart melkgift bij probleemkoeien	Yucca, pectines	In de bek
Lactastop bolus	Eind lactatie bij koeien met laag celgetal	Yucca, pectines	In de bek
Producten injectie	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening
Pyrogenium	Beginnende uierontsteking	Compex met o.a. Pyrogenium en Lachesis	Injectie in de bek ingeven
Voor op het uier	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening
Cai-Pan uiermintzalt	Doorbloeding uier	Japanse pepermintolie	Uitwendig, smeren op uier

Natuurproducten

Inwendig gebruik (Groot, 2016) (Stalboekje, 2016).

1. Door het voer of in de bek
Producten die de weerstand verhogen en bij kunnen dragen aan de preventie en het herstel van mastitis.
2. Bolussen
Vallen in de pens uiteen en geven langere tijd stoffen af.
3. In de uier
Diverse producten.
4. Injectie preparaten
Pyrogenium.

Uitwendig gebruik (Groot, 2016) (Stalboekje, 2016)

1. Mint
2. Kruiden (kamfer, laurier en arnica, stimuleren de doorbloeding)
Nadeel kamfer: gaan smaakafwijkingen in de melk veroorzaken

Wist je dat?

Een koe is eiwit nodig om melk te maken. Daarom is het van belang dat een boer zoveel mogelijk eiwit van zijn/haar land kan halen.

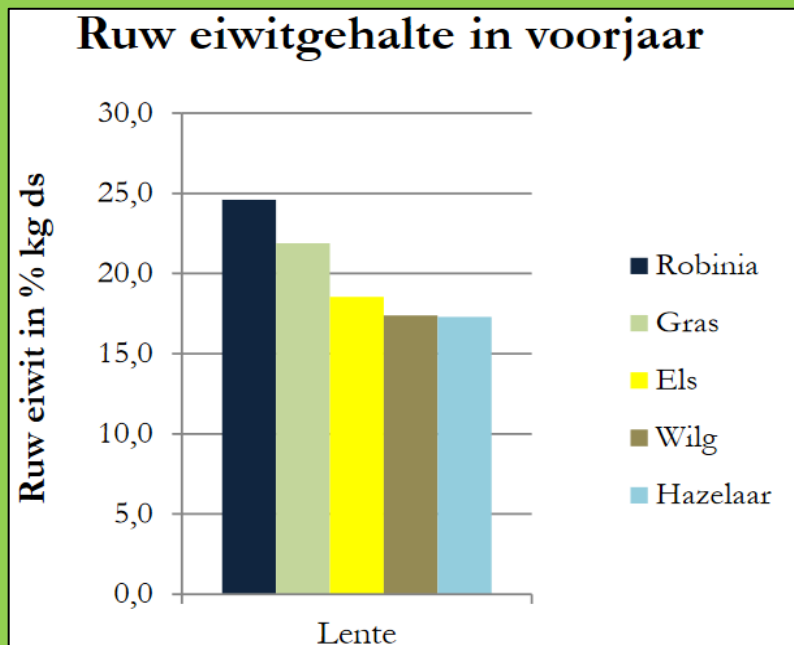


Te lage productie

Boeren zijn kwalitatief goed ruwvoer nodig om te zorgen voor melkproductie onder hun koeien. Neem bijvoorbeeld biologische boeren. Zij mogen maar een beperkte hoeveelheid krachtvoer (eiwit) aankopen. Ook mogen zij niet veel aan landbewerking doen, wat normaal gesproken zou zorgen voor een betere ontwikkeling van kwalitatief goede grassen, wat de productie toe zou moeten laten nemen. Voor melkproductie is eiwit nodig, maar hoe kan je de eiwitproductie op je eigen bedrijf bevorderen?

Bomen voorjaar

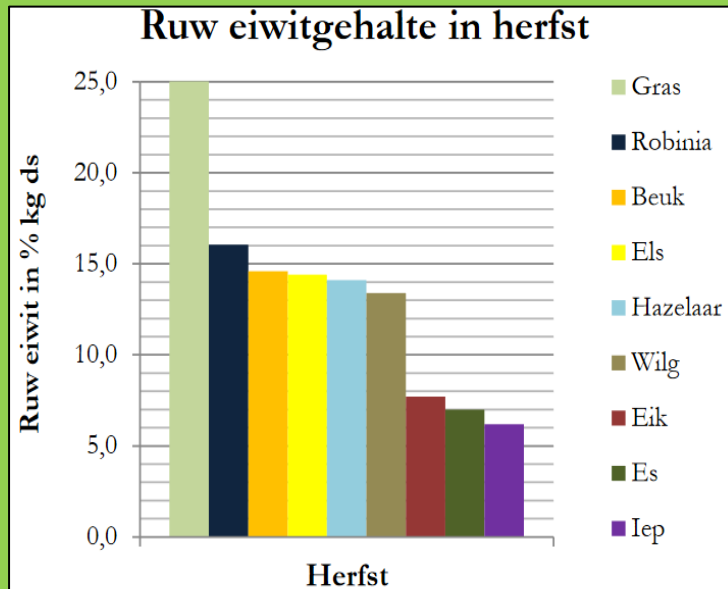
In de figuur hieronder, is het ruw eiwitgehalte van het blad van vier verschillende bomen weergegeven. Het gaat hierbij om de maanden april, mei en juni (Bolk, 2012).



In bovenstaande figuur is te zien dat de boom 'Robina' het meeste ruw eiwit bevat per kg drogestof. Het verschil in eiwitpercentage tussen de boom met het laagste eiwitpercentage (Hazelaar) en de boom met het hoogste eiwitpercentage (Robina) is 7,4%.

Bomen herfst

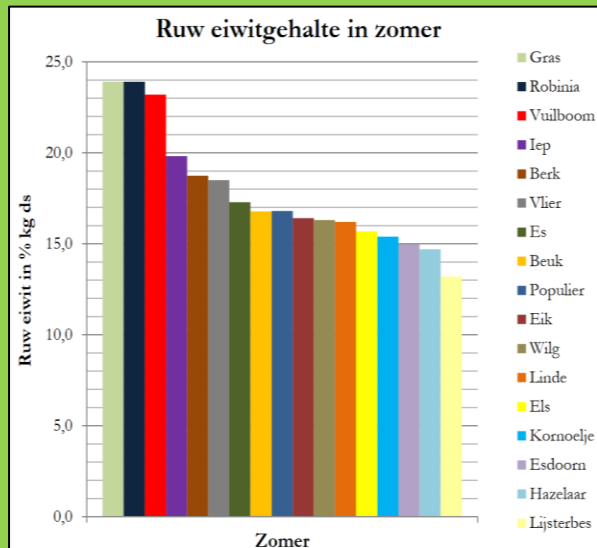
In onderstaande figuur is het ruw eiwitgehalte van het blad van verschillende bomen weergegeven. Het gaat hierbij om de maanden oktober en november (Bolk, 2012).



In de figuur hierboven is te zien dat de hoeveelheid eiwit in de bomen ten opzichte van het gras fors is gedaald. Nog steeds bevat de 'Robinia' het meeste eiwit van de bomen.

Bomen zomer

In onderstaande figuur is het ruw eiwitgehalte van het blad van verschillende bomen weergegeven. Het gaat hierbij om de maanden juli, augustus en september (Bolk, 2012).



In bovenstaande figuur is te zien dat de boom genaamd 'Robina' ongeveer net zoveel ruw eiwit bevat als gras. In dit geval gaat het om Engels Raaigras. Het verschil in ruw eiwit loopt van 13,2% tot 24,9% (Bolk, 2012)

Wist je dat?

Kruiden kunnen gezaaid worden langs de weide, stroken en houtwallen. Een kruidenweide kan gebruikt worden voor zieke dieren of hooi voor bijvoorbeeld in de winter. Er wordt geadviseerd om ongeveer 20 kg zaaizaad per hectare te gebruiken. Het zaaien kan het beste plaats vinden in het najaar. Om de kruiden een goede kans op ontwikkeling te bieden, is het raadzaam om hierop niet intensief te beweiden, te bemesten of te maaien.

Waar is welke plant voor?

Je wilt graag iets doen aan de biodiversiteit. De maatschappij in Nederland 'dwingt' de boeren om te zorgen voor meer biodiversiteit in Nederland. Biodiversiteit is belangrijk voor het behoud van weidevogels en insecten. Maar wat zijn nou planten die bijdragen aan deze biodiversiteit, die ook op zichzelf een functie bijdragen aan de gezondheid van het vee?

Cichorei

Cichorei bevat inuline en bitterstoffen. Verder werkt cichorei eetlustopwekkend, het is bloedzuiverend en heeft een positief effect op de maag en de lever. Cichorei heeft een positieve invloed op preventie van maagdarmpwormen, het heeft een hoge voederwaarde, het zorgt voor kwalitatief betere melk en een betere verteerbaarheid.



Cichorei

Gewoon duizendblad

Gewoon duizendblad bevat mineralen en organische zuren. Deze gaan krampen en ontstekingen tegen. Wanneer er sprake is van een wond, kan het blad gedroogd of gekookt worden. Verder helpt duizendblad tegen ingewandstoornissen en werkt het opwekkend (Rozenberg, 2011).

Smalle weegbree

De smalle weegbree bevat verzachtende slijmstoffen, het is bitterstoffenopwekkend en antibacterieel. Verder helpt het tegen jeuk en bevordert het de genezing van wonden.



Smalle weegbree



Gewoon duizendblad

Kleine/grote pimpernel

De kleine en de grote pimpernel bevatten looistoffen, het werkt samentrekkend, stopt bloedingen en helpt tegen diarree (Groot, 2016).



Grote pimpernel



Kleine pimpernel

Paardenbloem

Bevat bitterstoffen, terpenen, flavonoïden, slijmstoffen. De paardenbloem werkt op de lever als gal afdrijvend. Verder stimuleert het pensverteringssappen en werkt het vocht afdrijvend (Groot, 2016).



Paardenbloem

Beemdooievaarsbek

De beemdooievaarsbek bevat looistoffen, werkt bij verwondingen, diarree en inwendige bloedingen.



Beemdooievaarsbek

Mineralengehalte in verschillende kruiden

Hieronder staan de gemiddelde mineralgehalten van de verschillende kruiden genoemd.

	Na	K	Mg	Ca	P	Mn	Zn	Fe	Cu	Co	Se	S	Mo
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(µg)	(µg)	(g)	(mg)
Gras	1,2	35,0	2,2	5,6	4,8	45,1	35,9	322,7	8,9	126,0	109,6	3,8	4,4
Klaver	0,4	32,2	3,4	12,5	3,8	36,2	42,3	174,7	11,6	126,2	124,0	2,6	3,6
Cichorei	1,9	48,5	2,8	13,4	5,2	36,9	71,3	182,7	17,0	122,3	213,2	4,2	2,9
Duizendblad	0,5	50,5	2,8	10,3	5,5	53,8	44,0	304,9	15,3	155,5	111,2	2,6	2,6
Paardenbloem	1,3	53,1	2,9	10,8	5,1	34,3	52,9	595,8	12,8	238,6	248,1	4,5	2,7
Smalle weegbree	1,1	38,5	2,7	15,4	4,6	30,1	60,0	155,8	12,1	110,9	137,9	4,1	2,0
Wilde peen	0,5	56,0	2,6	10,7	6,5	27,0	65,0	287,0	11,4	100,0	94,0	3,2	6,0

Overige kruiden

Verder zijn er nog kruiden als de grote bevernel, rode en witte klaver, groot streepzaad en rolklaver. Deze kruiden hebben hogere mineralgehalten en meer sporenelementen dan grassoorten. Hierbij kan je denken aan natrium, koper, calcium en magnesium.

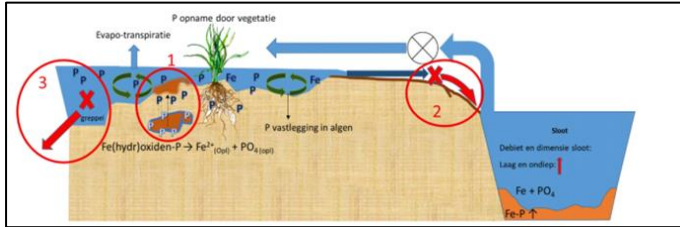
Regelgeving

Veehouders krijgen steeds meer te maken met regelgeving. Zeker wanneer er geboerd wordt in een gebied met een bestemmingsplan zoals de weidevogel. Daarnaast brengt ook de keuze voor biologisch of biologisch dynamisch boeren regels met zich mee.



Wist je dat?

Sommige gebieden zijn aangewezen als weidevogel kansgebied of weidevogel kerngebied. Dit houdt in dat deze hectares in het teken van de weidevogel staan. Als hier een melkveehouderij wordt gerund moet bij iedere keuze worden nagedacht of dit wel of niet een belemmering is voor de weidevogel.



Figuur 1. Schematische weergave van de processen die spelen op een plasdrasperceel. De rode cirkels geven welke aspecten van de inrichting van invloed zijn op het risico van verhoogde P-belasting naar het oppervlaktewater.

(van Rotterdam, Diggelen, Smolders, Thijssen, & Ros, 2019)

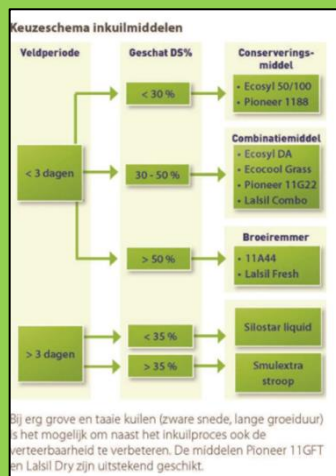
Beleidsproblematiek/ weidevogels

Mogelijke problemen die op kunnen treden door regelgeving zijn:

- Natuurland
 - Graskwaliteit
 - Uitgestelde maaidatum
- Hoog waterpeil/plasdras
 - Draagkracht
 - Uit onderzoek blijkt dat een hoog waterpeil mogelijk niet eens noodzakelijk is.
 - Bodemstructuur, bodemleven, kwaliteit van wortelstelsels, vegetatie.
 - Verlies van fosfaat door uitspoeling en vervluchtiging.
- Predatie

Oplossingen:

- Uitgestelde maaidatum en graskwaliteit
 - Hakselen
 - Natter inkuilen
 - Hameren
 - Gisten toevoegen aan rantsoen voor hogere verteerbaarheid van kuil > neem contact op met voeradviseur
 - Voermengwagen
 - Inkuilmiddelen



- Algen laten groeien in de plasdras, deze algen leggen fosfaat vast. Dierdoor daalt de concentratie P in het water en blijft het fosfaat uiteindelijk op het land (van Rotterdam, Diggelen, Smolders, Thijssen, & Ros, 2019).
- Fosfaat behouden door te kijken naar hol-/bolheid van het perceel. Wanneer water na de plasdrasperiode weer terug zakt in de bodem is er minder sprake van fosfaatuitspoeling in water.
- Hoog waterpeil
 - Onkruidbestrijding > pitrus
 - Plasdras bewust inrichten, accepteren dat deze weilanden van mindere kwaliteit zijn. Daarvoor ontvangt men ook subsidie. Focus leggen op betere percelen.
 - Hoogproductieve percelen indammen met strekdammetjes en ze droger houden.
- Predatie
 - Natuurlijke vijanden
 - Schrikdraad afrastering

Regelgeving biologisch-(dynamisch)

De regelgeving komt van: (Skal,2007)
Wanneer sprake is van een biologisch of biologisch-dynamisch bedrijf moet er rekening worden gehouden met extra regelgeving. Deze regelgeving is hieronder weergegeven:

Diervoeders

- Er mogen geen niet-biologische ingrediënten, toevoegingsmiddelen en hulpstoffen gevoerd worden.
- De diervoeders zijn GMO-vrij geproduceerd.
- De diervoeders mogen geen antibiotica, medicinale stoffen of groeibevorderaars bevatten.
- Het rantsoen mag voor 100% uit omschakelingsvoer bestaan, wanneer het voer van eigen land afkomstig is.
- Het rantsoen mag voor 30% uit omschakelingsvoer bestaan wanneer het voer wordt aangekocht in het tweede omschakeljaar.
- Het omschakelvoer van percelen in het eerste omschakeljaar mogen gebruikt worden voor het begrazen of het oogsten. Hiervan mag max 20% van het totale rantsoen gebruikt worden, als aan volgende voorwaarden wordt voldaan:
 - Op deze percelen moeten overblijvende gewassen geteeld worden.
 - De percelen zijn van het eigen bedrijf en zijn de afgelopen 5 jaar niet biologisch geregistreerd geweest.

Krachtvoer

- Het rantsoen mag voor maximaal 40% uit krachtvoer bestaan, krachtvoer is:
 - Een voedermiddel met meer dan 900 VEM/kg ds.
 - Een voedermiddel met een structuurwaarde van 0,3 of minder.
 - Een voedermiddel met een droge stof van 80% of minder.

Voer van eigen bedrijf

- Minimaal 60% van het biologische voer moet van het eigen bedrijf of vanuit de regio afkomstig zijn.

Toevoegingen en hulpstoffen bij het inkuilen

- Bij het inkuilen mogen alleen toevoegingen en hulpstoffen gebruikt worden die ondergebracht worden in EU-verordening Nr. 889/2008

Voeding jonge zoogdieren

- Jonge zoogdieren worden bij voorkeur met moedermelk gevoerd. Wanneer dit niet mogelijk is mag er biologische melkpoeder verstrekt worden. De zoogperiode voor kalveren is minimaal 3 maanden.

Gezondheidszorg

- Bij voorkeur moeten er natuurlijke en homeopathische geneesmiddelen gebruikt worden.
- Enkel en alleen onder begeleiding van een dierenarts mag er een regulier geneesmiddel of antibiotica gebruikt worden. Hierbij wordt de wachttijd verdubbeld.
 - Wanneer er bij een geneesmiddel geen wachttijd staat, wordt er een termijn van 48 uur gehandhaafd.
- Het is verboden om reguliere geneesmiddelen en antibiotica preventief te gebruiken.
- De dieren mogen maximaal 3 keer per jaar met een regulier geneesmiddel behandeld worden.
- Dieren die jonger zijn dan 1 jaar mogen maximaal één keer behandeld worden met reguliere geneesmiddelen
- Wettelijk verplichte behandelingen en vaccinaties worden hierbij niet meegerekend.



Logo Skal

Hormonen

- Er mogen geen hormonen gebruikt worden om de groei, productie, vruchtbaarheid of voortplanting te reguleren.
- Wanneer er een individueel dier ziek is, mogen er hormonen gebruikt worden. Alleen op voorschrift van de veearts.

Onthoornen

- Verboden

Kalmerings- en dwangmiddelen

- Verboden

Kunstmatige voortplanting

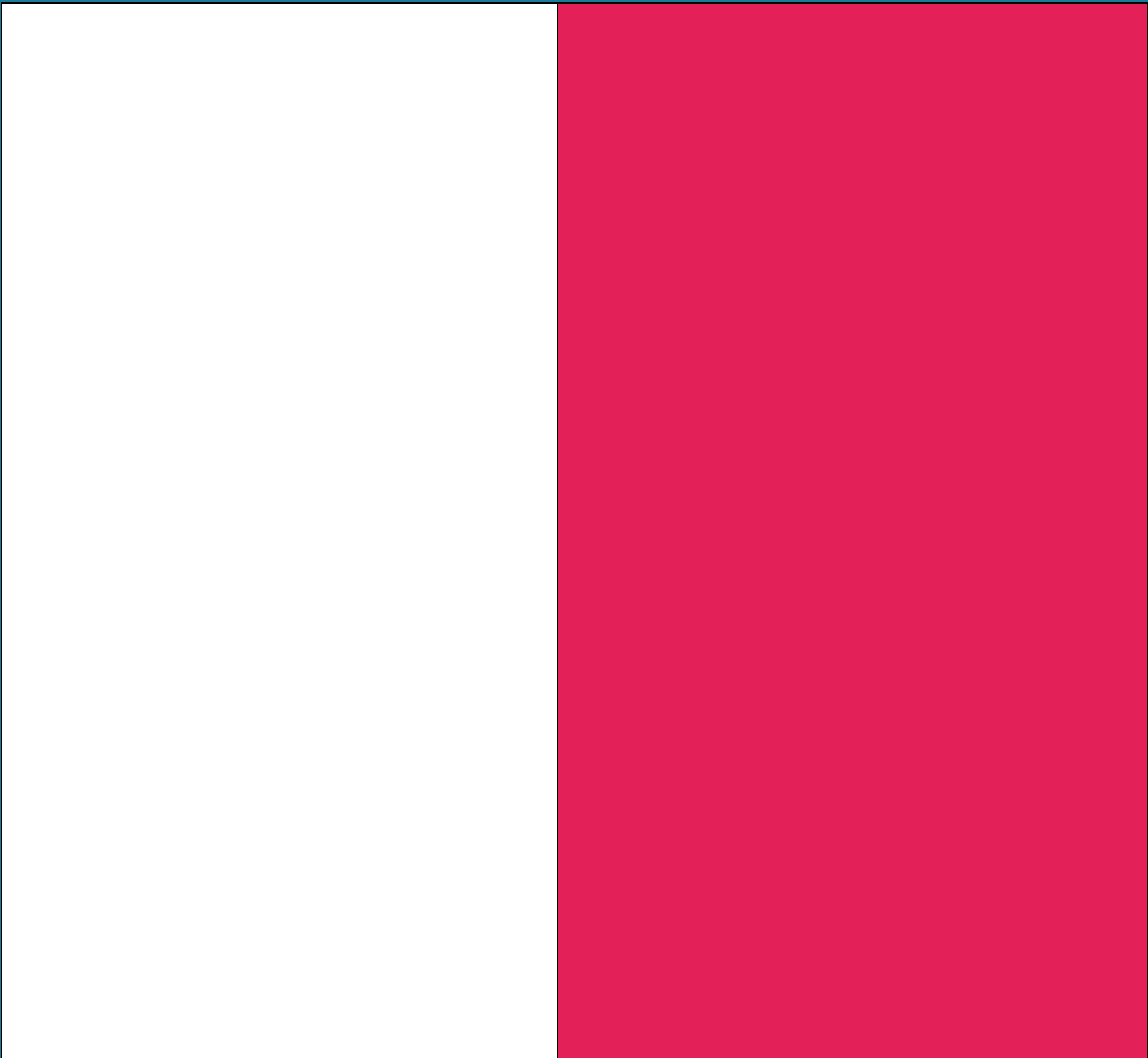
- Kunstmatige inseminatie is toegestaan.
- Embryotransplantatie en geseekt sperma zijn niet toegestaan.

Dieren aanbinden

- Dieren vastzetten of aanbinden is verboden.

Herkomst

- De runderen die aangekocht worden moeten biologisch zijn.
- Wanneer er onvoldoende biologische runderen aanwezig zijn, mag er met een ontheffing maximaal 10% van het aanwezige aantal volwassen runderen aangekocht worden.
 - De dieren mogen nog niet afgekalfd hebben.
- De gangbaar aangekochte dieren hebben een omschakel periode van 6 maanden, pas daarna mogen de producten van deze dieren als biologisch verkocht worden.



Huisvesting en weidegang

- De stal en het weiland dienen dusdanig ingericht te zijn, dat het dier in staat is natuurlijk gedrag te vertonen.
- De dieren kunnen altijd naar bodem, tenzij het weer, de bodem of de gezondheid het niet toelaten.
- Stallen:
 - Vloeren zijn vlak, niet glad.
 - Voldoende daglicht.
 - Natuurlijke ventilatie.
 - 50% van het vloeroppervlak is dicht.
 - Schone en droge ligruimtes, ingestrooid met strooisel van natuurlijk materiaal.
 - Gangbaar strooisel is toegestaan, als dit ook gebruikt wordt voor ruwvoer.

Benodigde oppervlakte per dier.

Dier	Minimum oppervlakte (m ²)
Melkkoe	6
Fokstier	10
Rund tot 100 kg	1,5
Rund tot 200 kg	2,5
Rund tot 350 kg	4
Rund vanaf 350 kg	5

Mest

- Er mag niet meer mest worden gebruikt, dan het bedrijf zelf produceert.
- De mest moet 100% biologisch zijn.
- 113 kg N/ha/ jaar.

Verwijzingen

- Agrifirm. (2019, augustus 16). *Tips voor het vernieuwen van biologisch grasland na droogte*. Opgeroepen op maart 29, 2021, van agrifirm.nl: <https://www.agrifirm.nl/nieuws/tips-voor-het-vernieuwen-van-biologisch-grasland-na-droogte/>
- Bam, V. (2013). *Kaliumtekort is vaak onzichtbaar*. Wageningen: WUR.
- Bokhorst, J. (2006, 12 8). *Bodem en stoffen*. Opgehaald van Goed bodembeheer: <https://www.goedbodembeheer.nl/bodem-en-stoffen>
- Bokhorst, J. (2017, 11 11). *Goed bodembeheer*. Opgehaald van Goed bodembeheer: <https://www.goedbodembeheer.nl/beworteling>
- Bolk, L. (2012). *Voederbomen: een verrijking voor het rantsoen?* Dronten: Louis Bolk instituut.
- Bolt, L. (2003, april 12). *Op*. Driebergen: Louis Bolt instituut. Opgehaald van <https://www.louisbolk.org/downloads/1308.pdf>
- Dijk, L. v. (2011). *Mineralenvoorziening voor melkvee*. Utrecht: Landbouw en Techniek.
- Eurofins. (2019, januari 25). *Zijn de sporenelementen in uw bodem uitgespoeld?* Opgehaald van Eurofins: <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/zijn-de-sporenelementen-in-uw-bodem-uitgespoeld>
- GD. (2018, 12 6). *Leverbot*. Opgehaald van GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Leverbot>
- Goedbodembeheer. (2021). *Bodemleven*. Opgeroepen op maart 30, 2021, van goedbodembeheer.nl: <https://www.goedbodembeheer.nl/bodemleven>
- Groot, M. (2016). *Kruiden in de wei*. Wageningen: WUR.
- Handboek bodem en bemesting. (2021). *Bodemstructuur*. Opgehaald van [handboekbodemenbemesting.nl](https://www.handboekbodemenbemesting.nl/): <https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Bodem/Bodemstructuur.htm>
- Handboek Bodem en Bemesting. (2021). *CEC bezetting Ca/Mg/K*. Opgeroepen op Maart 19, 2021, van [handboekbodemenbemesting.nl](https://www.handboekbodemenbemesting.nl/): <https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Handeling/pH-en-bekalking/CEC-bezetting-CaMgK.htm>
- Handboek bodem en bemesting. (2021). *Effecten organische stofbeheer op bodemleven en structuur*. Opgeroepen op maart 30, 2021, van [handboekbodemenbemesting.nl](https://www.handboekbodemenbemesting.nl/):

<https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Handeling/Organische-stofbeheer/Effecten-organische-stofbeheer-op-bodemleven-en-structuur.htm#:~:text=Organische%20stof%20is%20van%20groot,de%20bewerkbaarheid%20van%20de%20grond.&text=Bij>

Henkens, I. (2013). *Sporenelementen op grasland*. Groningen: Instituut van bodemvruchtbaarheid.

Hogeweg, N., & Kemmers, R. (2007). *Ilperveld: Beheer en beheersing van pitrus*. Opgeroepen op maart 26, 2021, van [research.wur.nl](https://research.wur.nl/en/publications/ilperveld-beheer-en-beheersing-van-pitrus): <https://research.wur.nl/en/publications/ilperveld-beheer-en-beheersing-van-pitrus>

Kemmers, R., Bolhuis, P., Lammers, E., & Jong, B. (2008). *Voorkomen en bestrijden van Pitrus-dominantie in natte schraallanden*. Opgeroepen op maart 26, 2021, van library.wur.nl: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/alterra-reports/365430>

klimaatadaptie Provincie Noord-Brabant. (2021). *Zo gaan deze vernieuwende boeren om met extreme droogte*. Opgeroepen op maart 26, 2021, van [klimaatadaptatiebrabant.nl](https://www.klimaatadaptatiebrabant.nl): <https://www.klimaatadaptatiebrabant.nl/k/n442/news/view/2576/2025/zo-gaan-deze-vernieuwende-boeren-om-met-extreme-droogte.html>

Koch, K. (2021, januari 14). *Kali in bodem en plant*. Opgehaald van Koch Eurolab: <https://www.eurolab.nl/text-kalium-g.htm>

Melkvee. (2019). Meer gras van eigen land, wat doen alle elementen? *Nieuwe Oogst*, 76.

Nutrinorm. (2013, augustus 11). *Zwaveladvies voor grasland*. Opgehaald van Nutrinorm: <https://nutrinorm.nl/bemesting/gras/zwaveladvies-voor-nieuw-grasland/>

Nutrinorm. (2021, oktober 14). *Ruwvoer bevat vaak te weinig selenium*. Opgehaald van Nutrinorm: <https://nutrinorm.nl/bemesting/ruwvoer-bevat-vaak-te-weinig-selenium/>

Oosterveld, E. (2006). *Betekenis van waterpeil en bemesting voor weidevogels*. Opgeroepen op maart 25, 2021, van De levende natuur: <https://natuurtijdschriften.nl/pub/495620/DLN1071341373.pdf>

Rozenberg, V. (2011, 03 2017). *Gewoon duizenblad*. Opgehaald van Gewoon duizenblad: <https://www.ivn.nl/afdeling/voorne-putten-rozenburg/gewoon-duizendblad>

Spruijt, J., & Weide, R. (2016). *Kansen voor toepassing van microalgen in landbouwgewassen*. Opgeroepen op maart 26, 2021, van library.wur.nl: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/reports/499074>

Stalboekje. (2016). *Stalboekje*. Wageningen: WUR.

