

***Lupine voor menselijke consumptie***

*Teelthandleiding*

*Udo Prins*



## Groeiende belangstelling voor lupine

De laatste jaren groeit de belangstelling voor de teelt en consumptie van peulvruchten, zowel vanuit de veehouderij als vanuit de voedingssector. Deze interesse wordt enerzijds ingegeven door zorg over afname van gewasdiversiteit in de akkerbouw en de afhankelijkheid van geïmporteerde soja uit Latijns-Amerika in de veehouderij. Anderzijds is er een maatschappelijk gewenste verschuiving in het westerse dieet van dierlijke eiwitbronnen naar meer plantaardige eiwitbronnen. Met name vanuit de levensmiddelenindustrie lijkt de interesse voor de bijzondere peulvrucht lupine te stijgen. Deze teelthandleiding gaat daarom met name over de teelt van lupine voor menselijke consumptie, hoewel zij ook voor de teelt van lupine voor dierlijke voeding bruikbaar zal zijn.

De brochure is tot stand gekomen vanuit wetenschappelijk onderzoek en ervaringen uit de projecten Lupine in de Veenkoloniën (2011-2013) en het Praktijknetwerk Regionale Lupine als Vleesvervanger (2013-2014) en uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut, i.s.m. de Nederlandse Akkerbouw Vakbond en de deskundige inzet van enkele pioniers op het gebied van de lupineteelt: Marcel Verkooijen, Roelf Maarsingh, Jaap Melgers, André Jurius en Henk Bronsvort.

Financiering:



Europees Landbouwfonds voor plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

Louis Bolk Instituut: onafhankelijk, internationaal kennisinstituut ter bevordering van écht duurzame landbouw, voeding en gezondheid

www.louisbolk.nl  
info@louisbolk.nl  
T 0343 523 860  
F 0343 515 611  
Hoofdstraat 24  
3972 LA Driebergen  
@LouisBolk

© Louis Bolk Instituut 2015  
Eindredactie: Lidwien Daniels  
Foto's: Louis Bolk Instituut, www.powerpeul.nl  
Ontwerp: Fingerprint  
Druk: ZuidamUithof Drukkerijen  
Deze uitgave is per mail of website te bestellen onder nummer 2015-039 LbP

## Udo Prins **Lupine voor menselijke consumptie** Teelthandleiding

de natuurlijke kennisbron

## Inhoud

<b>1. Wat is lupine?</b>	<b>4</b>
1.1 Lupine voor menselijke consumptie	4
1.2 Geschikte soorten lupines voor Nederlandse bodems	5
1.3 Groeitypen	6
1.4 Alkaloïde (bitterstof)	7
1.5 De voordelen van lupine in een akkerbouwbouwplan	7
1.6 De keuze van de grond en het perceel	7
1.7 Vruchtwisseling	7
<b>2. De teelt van lupine</b>	<b>8</b>
2.1 Raskeuze	8
2.2 Zaaizaad bestellen	9
2.3 Bemesting	10
2.4 Zaaïen	10
2.5 Opkomst	12
2.6 Tussen zaaïen en oogsten in dagen	13
2.7 Onkruidbestrijding	14
2.8 Vochtvoorziening tijdens bloei en peulzetting	16
2.9 Ziektes en plagen	17
2.10 Oogst	20
2.11 Drogen	23

**Meer weten** **23**

LOUIS BOLK  
I N S T I T U U T



## 1. Wat is lupine?

### 1.1 Lupine voor menselijke consumptie

Lupines worden al sinds vele eeuwen al geconsumeerd door mensen met name in landen rond de Middellandse Zee (veelal witte lupine) en in de Andes (Andes lupine). In deze gebieden gaat het om bittere lupines, die pas na langdurig weken en uitwassen van bitterstoffen kunnen worden geconsumeerd. Om die reden worden lupines in deze regio's gezien als ouderwets en worden ze met name gegeten tijdens bepaalde gelegenheden (kerstmis, Italië) of op bepaalde plekken (met een biertje in de kroeg, Portugal en Spanje).

Door veredeling zijn er tegenwoordig echter ook zeer zoete lupinerassen die zonder voorbewerking door de mens kunnen worden geconsumeerd. De toepassingsmogelijkheden van deze lupines zijn daarom enorm toegenomen en lupines kunnen op heel veel verschillende manieren in ons menu worden ingepast. Zo kunnen ze als gehele boon worden gegeten, en verwerkt worden in salades of humus-achtige producten ([www.powerpeul.nl](http://www.powerpeul.nl)). Ook kunnen de bonen eerst vermalen worden en/of gefractioneerd om vervolgens in brood of andere levensmiddelen te worden verwerkt ([www.lifrank.nl](http://www.lifrank.nl)). Al sinds enige tijd worden lupinebestanddelen in kleine hoeveelheden aan voedingsmiddelen toegevoegd om de producteigenschappen te verbeteren zoals in brood, gebak of snacks (functionele ingrediënten). De laatste jaren worden lupines echter ook veel toegepast in hoogkwalitatieve vleesvervangende producten ([www.vivera.com](http://www.vivera.com), [www.meatless.nl](http://www.meatless.nl)).

Het hoge eiwitgehalte (30-35%) in combinatie met het grotendeels ontbreken van zetmeel (geen melig mondgevoel) geeft lupines daarbij een bijzondere positie ten opzichte van andere peulvruchten. Ook het hoge gehalte aan fermenteerbare voedingsvezels maakt van lupine een peulvrucht die perfect aansluit bij huidige voedingstrends. Bij de meeste toepassingen voor menselijke consumptie blijft een voldoende laag bitterstofgehalte (<0,02%) wel van belang. Dit wordt voor het grootste gedeelte bepaald door een juiste raskeuze.

### 1.2 Geschikte soorten lupines voor Nederlandse bodems

In tegenstelling tot erwten of veldbonen, bestaan lupines niet uit één soort. Lupine vormt een geslacht binnen de familie van vlinderbloemige planten met wel honderden soorten, uiteenlopend van eenjarige, kruidachtige planten tot meerjarige struiken of bomen. Lupine is bij de meesten dan ook vooral bekend als de overblijvende tuinplant *Lupinus polyphylus* die echter niet eetbaar is. In deze teelthandleiding hebben we het voornamelijk over drie lupinesoorten die als eenjarige peulvrucht kunnen worden geteeld:



Niet de bloemkleur, maar de breedte van de deelblaadjes in het handvormige blad zijn onderscheidend voor de soort. De kleur van zowel smalbladige als breedbladige lupine varieert van blauw tot wit.



**Blauwe, smalbladige lupine**  
(*Lupinus Angustifolius*)

De soort onderscheidt zich niet door bloemkleur, maar door de smalle deelblaadjes in het handvormige blad. Meest geschikt lupine voor Nederlandse omstandigheden. Aangepast aan kalkarme gronden (zand, leem en rivierklei) met optimale pH tussen 5 en 6,8. Koolzure kalkgehalte moet niet boven 0,8% komen. Groeiduur 120-180 dagen (afhankelijk per ras). Onderscheid tussen niet-vertakkende, vroege soorten en vertakkende, later rijpende soorten. Van alle lupines het minst gevoelig voor brandvlekkenziekte (anthracnose). Opbrengstpotentieel 2 tot 5 t/ha.



**Witte, breedbladige lupine**  
(*Lupinus Albus*)

De soort onderscheidt zich niet door bloemkleur, maar door de bredere deelblaadjes in het handvormige blad. De lupinesoort met het hoogst mogelijke opbrengstpotentieel, maar vaak met een te lang groeiseizoen voor Nederland. Meest massale gewasontwikkeling. pH tussen 5,5 en 7,5. Beter dan blauwe lupine te telen op gronden met iets hogere pH en kalkrijkere gronden. Groeiduur 140-200 dagen (afhankelijk per ras). Meest gevoelig voor brandvlekkenziekte. Opbrengstpotentieel 2 tot 6 t/ha.



**Gele lupine**  
(*Lupinus Luteus*)

De deelbladeren zijn relatief breed en spits uitlopend. Lupine speciaal voor arme zandgrond. Lage pH-tolerantie (4,5-6,0) en grootste droogtetolerantie. Groeiduur 135-180 dagen. Opbrengstpotentieel 1,5 tot 2,5 t/ha. Wordt nog nauwelijks gebruikt voor menselijke consumptie.



### 1.3 Groeitypen

Van deze drie eenjarige lupinesoorten zijn er grofweg twee groeitypes te onderscheiden:

**Niet-vertakkende, kaarstype:** Dit groeitype maakt hoofdzakelijk één bloeiaar die veelal boven het blad uitsteekt. Deels vindt nog beperkte bloei en peulzetting plaats op een eerste niveau vertakkingen (2<sup>e</sup> etage bloei), maar deze vertakkingen komen niet boven de hoofdbloei uit. Het grote voordeel van dit groeitype is de gelijktijdige afrijping. Alle peulen worden rond dezelfde tijd gemaakt en rijpen gelijkmatig af. Veelal rijpt dit type ook eerder af dan het vertakkende type. Doordat de planten niet vertakken moet vaak een wat hogere plantdichtheid worden aangehouden om tot goede productie te komen. Een nadeel van dit groeitype is de vaak beperkte planthoogte, wat onkruidonderdrukking moeilijker maakt. De planten zijn echter wel vaak minder legeringsgevoelig.

**Vertakkende type:** Dit groeitype maakt net als het kaarstype eerst een hoofdbloei aan op de hoofdstengel. Al tijdens de bloei van deze hoofdbloei groeien zijtakken echter boven de hoofdbloei uit waardoor deze minder zichtbaar is. Op deze zijtakken kunnen zich vervolgens ook weer bloeiaartjes en peulen vormen (2<sup>e</sup> etage bloei), maar ook een 2<sup>e</sup> niveau zijtakken met ook daarop weer bloei en peulzetting (3<sup>e</sup> etage bloei). Het voordeel van dit groeitype is de betere bodembedekking en daardoor onkruidonderdrukking. Daarnaast bezit dit type een sterk herstellend vermogen bij lage plantdichtheid, doordat er meer vertakkingen worden aangemaakt. Een nadeel van dit groeitype is de wisselende afrijping. Ook wordt het afrijpingstijdstip verlaat naarmate de plant meer vertakkingen of bloei-etages maakt. Binnen dit groeitype is het daarom belangrijk om te zoeken naar rassen die de neiging hebben af te rijpen na 2 tot 3 etages bloei. Het zetten van meer of minder etages bloei is sterk rasafhankelijk.

	Vroege afrijping	Gelijke afrijping	Onkruid- onderdrukking	Bestand tegen legering	Plantdichtheid	Herstellend vermogen bij slechte opkomst
Niet-vertakkend	++	++	- +	++	hoog	-
Vertakkend	- +	- +	++	- +	lager	++

### 1.4 Alkaloïde (bitterstof)

In alle lupinesoorten en -rassen komt alkaloïde (bitterstof) voor. Te veel bitterstof maakt de boon ongeschikt voor menselijke consumptie en diervoeding. Voor menselijke consumptie ligt de grens op 0,02%. Er zijn grote verschillen in alkaloïdegehaltes tussen de rassen. Het ras Iris is in dit opzicht de meest veilige keuze voor menselijke consumptie. Over stressfactoren die gedurende de teelt van invloed zijn op het alkaloïdepercentage is nog weinig bekend.

### 1.5 De voordelen van lupine in een akkerbouwplan

Het is om een aantal redenen interessant lupine als peulvrucht in het bouwplan op te nemen:

- Stikstofbinding (150-200 kg N/ha)
- Fosfaatmobilisatie (maakt gebonden fosfaat vrij uit de bodem)
- Meer gewasdiversiteit (vooral bij eis om minimaal 3 gewassen te telen)
- Bevordering biodiversiteit (lupine telt voor 0,7 mee als vergroeningsmaatregel)



Bloeiende lupine trekt veel insecten aan

### 1.6 De keuze van de grond en het perceel

Lupine kan op bijna elke grondsoort groeien (zand, leem, zavel, löss en klei), mits de bodemstructuur goed op orde is. Lupine kan slecht tegen nattigheid vanwege voetschimmels. Zeker op zwaardere gronden zijn een goede bodemstructuur en ontwatering essentieel voor het succesvol telen van lupine. Daar staat tegenover dat opbrengsten beduidend hoger zijn op gronden met een goede vochtvoorziening dan op droogtegevoelige zandgronden.

De zuurgraad en het kalkgehalte spelen echter ook een belangrijke rol bij de keuze.

- Voor de meest toegepaste blauwe lupine moet de pH niet hoger zijn dan 6,8, met maximum koolzure kalkgehalten van 0,8%.
- Voor gele lupine liggen die gehalten zelfs nog iets lager (pH 6).
- Op gronden met een hogere pH (7-8) kunnen blauwe en gele lupine niet meer goed tot ontwikkeling komen en moet er gekozen worden voor witte lupine.
- Afhankelijk van het ras kunnen witte lupines op jonge zeekleigronden tot een pH 7,8 nog goed groeien. Hierbij horen koolzure kalkgehalten tot 10%. Let wel op: kalktolerantie is sterk afhankelijk van het ras witte lupine. Op gronden met kalkgehalten boven de 10% is nog geen onderzoek verricht.

### 1.7 Vruchtwisseling

Lupine komt het meest tot zijn recht op een relatief schraal perceel. Het heeft dankzij stikstofbinding namelijk weinig stikstof uit de bodem nodig. Teel het dus bv. na graan, aardappelen of maïs. Lupine mag volgens de wet niet geteeld worden op gescheurd grasland (lupine is geen stikstofbehoefstig gewas), maar ook vanwege de N-nalevering en de kans op ritnaalden is (meerjarig) grasland geen goede voorvrucht. Ook moet uitgekeken worden met andere peulvruchten als erwten en bonen onder andere vanwege het risico op *Sclerotinia*. Peulvruchten, waaronder lupine, kunnen daardoor maximaal eens in de 4 jaar worden geteeld wanneer lupine ook nog wordt afgewisseld met erwten of bonen. De rust tussen twee teelten lupine moet echter minimaal 5 jaar zijn (dus eens in de 6 jaar lupine) om te voorkomen dat specifieke bodemgebonden ziektes voor lupine zich opbouwen.

## 2. De teelt van lupine

### 2.1 Raskeuze

Bij het kiezen van een lupineras is het belangrijk om te letten op de soort lupine (blauw-smalbladig, wit-breedbladig of geel), het groeitype (vertakkend of niet-vertakkend) en het alkaloiidegehalte. Op proefvelden in Nederland zijn zowel blauwe als witte lupinerassen uitgezaaid. Op grond van de resultaten komen voor de Nederlandse situatie de volgende zes rassen het meest in aanmerking:

#### Vier blauwe rassen:



**Iris** (DLF Trifolium/Innoseeds (Dk) en SoyaUK): vertakkende soort, 70 cm hoog gewas, opbrengst tussen 2 en 4,5 ton/ha, weinig gevoelig voor legering, weinig ziektegevoelig, tijdig rijp (eind augustus, begin september), erg laag alkaloiidegehalte.



**Primadonna** (DLF Trifolium/Innoseeds (Dk)): niet-vertakkend, 50 cm hoog, opbrengst tussen 2 en 4 ton/ha, nagenoeg ongevoelig voor legering, nog maar één jaar getest in Nederland, lijkt wel gevoeliger voor bruine vlekkenziekte (*Pleiochaeta seitosa*) dan Iris, vroeg rijp (half tot eind augustus), erg laag alkaloiidegehalte.



**Regent** (HR Smolice (Pl)): vertakkende soort, 60-70 cm hoog, opbrengst vooralsnog vergelijkbaar met die van Iris. Onregelmatige afrijping waardoor de teelt minder betrouwbaar lijkt. Nog maar beperkt getest in Nederland, lijkt erg laag alkaloiidegehalte te hebben.



**Boruta** (Saatzucht Steinach (D)): matig vertakkend, 60-70 cm hoog gewas, opbrengst 1,5 tot 3,7 ton/ha, weinig legeringsgevoelig, weinig ziektegevoelig, tijdig rijp (eind augustus, begin september), iets hoger alkaloiidegehalte dan Iris, maar in meeste jaren onder de norm van 200 ppm.

### 2.2 Zaaizaad bestellen

Doordat lupine nog weinig wordt geteeld in Nederland is er geen standaardaanbod bij reguliere zaaizaadleveranciers. Om die reden heeft het Louis Bolk Instituut de laatste jaren een belangrijke rol gespeeld in het coördineren van de zaaizaadlevering. Het is verstandig de zaaizaadlevering goed te regelen bij teelt van lupine voor een levensmiddelenproducent. Zo nodig zijn de volgende rassen in Duitsland (Saatzucht Steinach) te bestellen: Biologisch: Camena Samen of Öko-Korn-Nord; Gangbaar: BayWa. Voor Engelse rassen kan contact opgenomen worden met SoyaUK (gangbare vermeerdering). Ook Nederlandse zaadhandelaren kunnen zaaizaad regelen.

#### Twee witte rassen:



**Dieta** (SoyaUK (UK)): niet-vertakkend, 90-100 cm hoog gewas, opbrengst 1,8 tot 3,2 ton/ha, weinig legeringsgevoelig, later rijp (half september tot begin oktober), laag alkaloiidegehalte hoewel hoger dan Iris. Dieta blijkt erg kalktolerant en kan op jonge zeekleigronden geteeld worden.



**Boros** (HR Smolice (Pl)): niet-vertakkend, 60 cm hoog, nog geen opbrengstgegevens, rijpt relatief vroeg af (eind augustus, begin september) en lijkt heel laag alkaloiidegehalte te hebben. Boros lijkt goed te kunnen groeien op kalkhoudende kleigrond.

## 2.3 Bemesting

**Stikstof** Voor goede opbrengsten stelt lupine weinig eisen aan de bemesting van de bodem. Als vlinderbloemige bindt lupine zijn eigen stikstof uit de lucht, en hoeft dus niet bemest te worden met stikstof. Uit experimenten in 2011 bleek zelfs dat een lichte stikstofgift de opbrengst eerder negatief beïnvloedde doordat het gewas ziektegevoeliger en legeringsgevoeliger leek te worden.

**Fosfaat** Ook voor fosfaat hoeft lupine niet te worden bemest. Lupine is een gewas dat heel goed in staat is fosfaat te mobiliseren.

**Kalium:** Kalium is de enige bemesting die het overwegen waard is. Hoewel kalium geen opbrengstverhogend effect lijkt te hebben, verbetert de kwaliteit wel. Met name op gronden met een relatief laag kaliumgehalte (K-getal lager dan 15) zorgt een extra kaliumgift voor een lager alkaloïdegehalte in de lupine. Dit is des te belangrijker wanneer je een ras teelt met een hoog alkaloïdegehalte (zoals Haags Blaue, Boruta, Sanabor). Bij de teelt voor menselijke consumptie is kalium altijd aan te raden. Bij een K-getal van 10-12 is in proeven steeds een bemesting van 200 kg zuivere kali per hectare gegeven.

## 2.4 Zaaïen

**Zaaimoment** Zaaïen kan plaatsvinden vanaf medio maart, afhankelijk van de bodemtemperatuur. Als de grond in het voorjaar bewerkbaar is, kan vroege zaaï (3<sup>e</sup> week maart) hogere opbrengsten geven dan latere zaaï (tweede helft april), hoewel er wel verschillen zijn waargenomen per ras. Vroeg zaaïen brengt echter wel een risico met zich mee. Met name witte lupines zijn beperkt vorstresistent (tot -6°C). Blauwe lupines zijn vorstresistenter en beginnen pas schade te vertonen bij -8 tot -10 °C. Daarnaast kan vroeg zaaïen leiden tot vertraagde kieming wat de kans op kiemschimmels vergroot.

**Zaaidichtheid** De hoeveelheid zaaizaad is afhankelijk van de gewenste standdichtheid van het gewas, het duizendkorrelgewicht en de kiemkracht van het te gebruiken zaaizaad. Voor de verschillende lupinesoorten komt dit, bij een veronderstelde kiemkracht van gemiddeld 90%, op het volgende neer.

Op meer droogtegevoelige gronden wordt soms gekozen om voor een lagere plantdichtheid. Daardoor is er per plant iets meer bodemvocht

aanwezig waardoor deze beter tot volledige peulzetting kan komen voordat het gewas door droogte afsterft. Voor vertakkende, blauwe lupine wordt dan bijvoorbeeld gekozen voor 50 tot 60 planten per vierkante meter.

Aangezien kiempercentages en duizendkorrelgewichten nogal kunnen afwijken, is het altijd beter om de zaaidichtheid zelf uit te rekenen. Hiervoor wordt de volgende rekensom gehanteerd:

**Zaaidichtheid = gewenste plantdichtheid (pl/m<sup>2</sup>) x duizendkorrelgewicht (gram) / kiempercentage (90% als 90 invoeren)**

Zaaihoeveelheid	planten/m <sup>2</sup>	kg/ha
Niet-vertakkende blauwe lupine	120-140	180-240
Vertakkende blauwe en gele lupine	80-100	150-200
Witte lupine	40-50	180-220

### Zelf kiemtest uitvoeren

*Om zelf een kiemtest uit te voeren neem je een handje lupine en laat je deze een nacht in ruim water opzwellen. Als de korrels goed zijn opgezwollen giet je het water af en leg je de korrels in een bak tussen twee lagen vochtig keukenpapier onder niet te lage temperaturen. Zorg ervoor dat het keukenpapier niet uitdroogt en voorzie het regelmatig van nieuw water. Na twee tot drie dagen zie je de eerste korrels kiemen en na zeven dagen kan je de telling doen. De spruiten zouden nu zo rond de 2,5 tot 3 cm moeten zijn. Als alle spruiten ongeveer even lang zijn, tel je alle gekiemde korrels en deel je dit getal door het totaal aantal korrels dat je hebt ingezet. Als er een duidelijke groep is die later is gekiemd (kleine spruitjes van minder dan 1-1,5 cm), dan tel die apart. Voor de zekere kieming kan je het beste uitgaan van dat deel dat vlot is gekiemd. Zeker bij wat kouder weer in het voorjaar zal van die 'nakiemers' maar een beperkt deel opkomen.*



**Het werkelijke kiempercentage kan nogal eens afwijken van dat wat de zaadleverancier opgeeft. Voer daarom voor het zaaïen eerst zelf een kiemtest uit.**

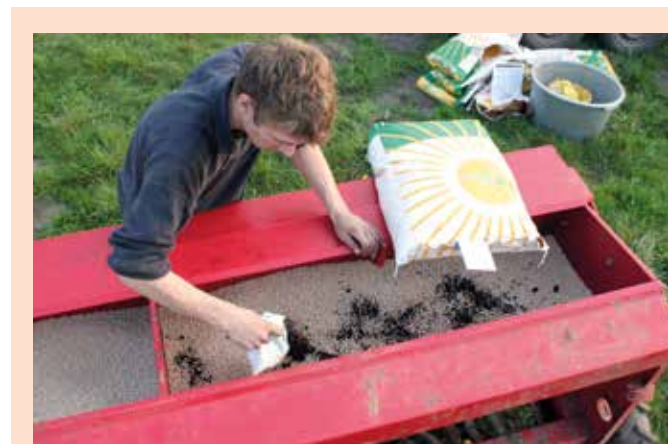
**Enten (inoculeren)** Met name op die percelen waar nog nooit lupine is verbouwd, is het zeer verstandig om zaaizaad te enten (te voorzien van de stikstofbindende bacterie). Zonder entstof (inoculant) loop je namelijk de kans dat zich geen stikstofknolletjes ontwikkelen en dat de groei en productie sterk achterblijven. Enten kan gedaan worden door een entstof vlak voor het zaaïen met het zaad te vermengen. De entstof is veelal bij de zaaizaadleverancier te verkrijgen. Sommige zaaizaadleveranciers kunnen het zaaizaad ook pre-inoculeren. Dit betekent dat de entstof reeds op het zaaizaad is aangebracht en niet meer apart hoeft te worden toegevoegd. Deze pre-inoculatie blijft echter maar beperkt werkzaam (3 tot 4 maanden na aanbrengen). Gepre-inoculeerd zaaizaad van het vorige seizoen zal dus opnieuw geënt moeten worden.



**Entstof voor klaver of luzerne werkt niet voor lupine; het moet entstof zijn die speciaal geschikt is voor lupine of serradella.**



De stikstofbindende bacterie voor lupine zit niet op alle gronden van nature in de grond. Daarom wordt er geïnoculeerd (bovenste foto) Wanneer het zaaizaad niet geënt wordt (onderste foto), krijgt de wortel geen stikstofknolletjes, wordt de plant geel en groeit slecht door.



### Zaaizaad enten

*Als zaaizaad niet vooraf is geïnoculeerd dan moet je de entstof zelf met het zaaizaad vermengen. Dit kan je kort voor het zaaïen (maximaal enkele uren) doen door de entstof in een betonmolen met het zaaizaad te vermengen of op een schoon stuk beton door het zaaizaad heen te scheppen. De praktijk leert echter dat het mengen ook prima kan worden gedaan in de zaaïbak. Per 1 tot 2 zakken zaaizaad een bijpassend deel van de entstof over het zaaizaad verspreiden en dan licht doorwerken is vaak meer dan voldoende.*



De rijafstand bij zaaien hangt mede af van de onkruidbestrijding: 10-12 cm voor eggen (foto links) of 25-50 cm voor schoffelen (foto rechts)

**Zaaitechniek en rijafstand** Zaaien kan gedaan worden met een gewone graanzaaimachine (nokkenrad of pneumaat). Belangrijk is echter wel dat er met scherpe zaaikouters wordt gezaaid om de zaden goed op diepte (minimaal 3 tot 4 cm) te kunnen plaatsen. Lupine staat daardoor altijd op rijen, maar de rijafstand kan variëren van 10 cm tot 60 cm. Voor eggen kan gekozen worden voor rijafstanden tussen de 10 en 25 cm. Een kleine rijafstand heeft als voordeel dat individuele planten de meeste ruimte hebben om zich goed te ontwikkelen en het gewas snel sluit. Een ruime rijafstand heeft als voordeel dat planten in de rij meer bescherming hebben van elkaar bij eggen, waardoor ze minder snel worden ondergedekt of uitgetrokken. Voor schoffelen geldt een minimale rijafstand van 25 cm. Voor vertakkende lupines is die afstand geen probleem, maar bij niet-vertakkende, blauwe lupine leidt dit tot een redelijk open gewas dat vatbaar is voor veronkruiding.

## 2.5 Opkomst

De snelheid waarmee lupine opkomt na zaaien is sterk afhankelijk van de temperatuur in de dagen na zaai en wordt veel minder bepaald door de soort of het ras. Bij warm weer kan lupine binnen een week boven staan, maar bij koud weer kan dit tot wel drie weken duren. Als er nog iets aan onkruidbestrijding moet worden gedaan (voor-opkomst bespuiting of

eggen voor opkomst), dan moet hier dus rekening mee worden gehouden. De temperatuur kan na het zaaien ook invloed hebben op het percentage planten dat opkomt. Vooral bij zaaizaad met een verminderde kiemkracht of een verminderd kiempercentage kunnen lage temperaturen na de zaai voor veel uitval zorgen. Dit wordt versterkt wanneer het zaaizaad dieper is gezaaid (5-7 cm in plaats van 2-3 cm). Hoe langer de kiemplanten onderweg zijn naar boven, hoe groter de kans op aantasting door kiemschimmels of insecten.

Een lagere opkomst kan je voor de keuze stellen of er opnieuw gezaaid moeten worden. Belangrijk is dat vertakkende lupines veel beter in staat zijn om te herstellen van lage plantdichtheden dan niet-vertakkende lupines. Zo kan een vertakkende blauwe lupine nog hele goede opbrengsten leveren bij een plantdichtheid van 50-60 planten per vierkante meter.

Na opkomst kunnen zich ook de eerste problemen voordoen. Zo kan er sprake zijn van hazen- of reeënvratt waarbij de kop van de lupine wordt weggevreten of kunnen duiven hele planten uit de grond trekken. Ook kunnen ritnaalden, fritvlieggen en bodemschimmels voor vroege uitval van kiemplanten zorgen (zie 2.9 Ziekten en plagen). Van reeën- en hazenvraat kan de plant zich nog redelijk goed herstellen, maar van duivenvratt en kiemschimmels kunnen planten zich niet meer herstellen.



Kiemende lupine neemt de zaadhuid/-doppen mee boven de grond.

Losse doppen zijn dus geen teken van vraat!



Vroege uitval van kiemplantjes door kiemschimmels

## 2.6 Tussen zaaien en oogsten in dagen

Hieronder een indicatie van het aantal dagen tussen zaaien, opkomst, bloei, afrijpen en oogsten. Een en ander is sterk afhankelijk van ras en natuurlijk het weer.

<b>Opkomst</b>	17-25 dagen na zaaien bij koud weer (nacht -2-3°C en dag 8-12°C) 12 dagen na zaaien bij iets minder koud (nacht 1-6°C en dag 11-15°C) 5-7 dagen na zaaien bij warm weer (nacht 5-10°C en dag 16-25°C)
<b>Bloei</b>	55-70 dagen na zaaien
<b>Oogst</b>	Niet-vertakkende blauwe lupine (Haagse Blaue): 120-140 dagen na zaaien Vertakkende blauwe lupine (Iris): 160-170 dagen na zaaien Niet-vertakkende witte lupine (Boros): 135-150 dagen na zaaien Vertakkende witte lupine (Dieta): 180-200 dagen na zaaien



Uitval van kiemplanten kan ook veroorzaakt worden door larven van de fritvlieg (foto boven) of ritnaalden

## 2.7 Onkruidbestrijding

Peulvruchten in het algemeen, en lupines in het bijzonder, zijn veel minder concurrerend voor onkruid dan granen. Daardoor vervuilen ze veel eerder. Het aantal toegelaten chemische middelen is in de gangbare teelt zeer beperkt. Biologisch werkende boeren hebben überhaupt geen chemisch-synthetische middelen tot hun beschikking. Daarom is mechanische onkruidbestrijding voor beiden essentieel.

### Onkruidbeheersing bij biologisch geteelde lupine

Onkruiden in lupines kunnen met een wiedeg, een schoffel of een combinatie beheerst worden. Voor schoffelen moet de rijafstand minimaal 25 cm zijn, maar dat is voor de meeste lupinerassen geen probleem. De rijafstand kan voor vertakkende lupines zelfs worden uitgebreid tot 50 tot 60 cm. Daarnaast kan onkruid met vingerwieders en aanaarders verwijderd worden.

Lupines kunnen echter ook prima geëgd worden. Met name paarse lupine lijkt vooral in een jong stadium erg kwetsbaar. De plant zou slecht bestand zijn tegen egtanden. Toch blijkt in de praktijk dat alle



Goed eggen, met name in een jong stadium is vooral een kwestie van een goede afstelling van de eg in combinatie met de juiste rijsnelheid

lupines verrassend goed bestand zijn tegen eggen. Wanneer een gewas alleen geëgd wordt, kan eventueel voor een nauwere rijafstand worden gekozen (10 tot 12 cm). Een grotere rijafstand kan echter ook bij eggen een voordeel zijn. Hoewel de planten tussen verschillende rijen dus verder uit elkaar staan, staan de planten in de rij juist dicht op elkaar en hebben dan bescherming van elkaar wanneer in de zaairichting wordt geëgd. Een nadeel van een brede rijafstand is dat het gewas iets later volledig sluit. Regelmatig en herhaaldelijk eggen is essentieel om de lupine onkruidvrij te houden. Door de snelle kieming en opkomst (kan binnen een week boven staan) kan vaak maar 1x voor opkomst worden geëgd. Rond opkomst kan eventueel geëgd worden met een netteneg. Na opkomst kan in het zich ontwikkelende gewas steeds straffer worden geëgd met een wiedeg tot een gewashoogte van 30-35 cm. Voor een goede onkruidbestrijding dient minimaal 4 keer geëgd te worden.

### Onkruidbestrijding in gangbare teelt

Lupine is een gewas dat nog niet veel geteeld wordt in Nederland. Voor onkruidbestrijding zijn alleen bodemherbicides toegelaten die voor



opkomst mogen worden toegepast. Het gaat daarbij om de middelen: Stomp 400 SC, Boxer en Wing-P voor alle lupines, en Centium 360 CS voor witte lupine. Vooralsnog zijn er geen middelen na opkomst toegelaten, waardoor een combinatie van bespuiten voor opkomst en wiedeggen of schoffelen na opkomst moet worden toegepast. Om het gewas goed onkruidvrij te houden is het moment van eggen belangrijk. Als de bodemherbicides onder gunstige omstandigheden is aangebracht (vochtige grond voor een goed hechting), dan kan deze bespuiting voor opkomst van het gewas de onkruiden twee tot drie weken onder controle houden. Dit betekent dat het eggen in de kwetsbare periode voor en vlak na opkomst achterwege gelaten kan worden. De mechanische onkruidbestrijding moet gestart worden zodra de andere maatregelen uitgewerkt zijn, dus zodra de eerste kleine kiemplantjes echt boven komen. Goed eggen luistert nauw: de afstelling is belangrijk, en ook de ontwikkelingsfase van de lupineplant. Eventueel kan rond de opkomst geëgd worden met een gebruiksvriendelijk netteneg. Na opkomst kan intensief worden geëgd met een wiedeg. Met name paarse lupine is een gewas dat prima geëgd kan worden, ondanks het fragiele uiterlijk.



Kiemplantjes dreigen ondergedekt te worden bij een te hoge rijsnelheid van de eg

## Korte cursus Eggen

*Bij wiedeggen is het vooral belangrijk om op tijd te beginnen, vaak te herhalen, de juiste rijsnelheid kiezen en de wiedeg op een juiste manier af te stellen.*

**Op tijd beginnen:** *wiedeggen is het meest effectief wanneer de onkruiden nog niet boven zijn, maar als witte kiemdraden net onder het oppervlak in de bodem liggen (witte dradenstadium). Al bij de vorming van de eerste echte bladparen worden sommige kiemplantjes al een stuk moeilijker te bestrijden.*

**De juiste afstelling:** *Bij de meeste wiedeggen is zowel de hoogte van de eg als de stand van de egtanden af te stellen. In een jong kwetsbaar gewas moeten de tanden zo slepend mogelijk worden gezet (zo weinig mogelijk veerdruk, zo ver mogelijk achteruit). Als het gewas ouder wordt kunnen de egtanden steeds stekender gezet worden met een hogere veerdruk. Alleen een goed onderhouden eg kan goed afgesteld worden. Vervang daarom verbogen of afgebroken egtanden en zorg ervoor dat bij een vlakke afstelling alle egtanden tegelijkertijd de grond raken.*

**De juiste rijsnelheid:** *Minstens net zo belangrijk als de afstelling is de rijsnelheid. In een jong kwetsbaar gewas moet heel langzaam gereden worden (2 tot 3 km/u). Bij een te hoge snelheid worden planten namelijk snel ondergedekt. Pas bij een wat ouder gewas kan harder worden gereden.*

**Niet achterom kijken, maar wel controleren:** *Voor het controleren van de afstelling en rijsnelheid moet je niet tijdens het eggen achterom kijken, maar nadien controleren hoe de planten erbij staan op het stuk waar je geweest bent. Staan er duidelijk minder planten dan voor het eggen, dan staat de eg te straf afgesteld en/of rijd je te hard. Zijn de planten grotendeels ondergedekt, dan rijd je te snel. Kijk niet te veel naar de planten die in de eg hangen: dit lijkt snel dramatisch!*

**Vaak herhalen:** *Eén keer eggen is geen eggen, hierdoor maak je alleen maar onkruiden wakker. Eggen wordt pas effectief als het minimaal 4 tot 5 keer wordt herhaald!*



## 2.8 Vochtvoorziening tijdens bloei en peulzetting

Niet lang na het sluiten van het gewas (tweede helft mei) begint de bloei van de lupine. Tijdens de periode van bloei en peulzetting is een goede vochtvoorziening cruciaal voor goede opbrengsten, met name in juni en juli.

Droogte tijdens de bloei kan er voor zorgen dat een deel van de bloemen afvalt zonder peulvorming (bloem abortus). Ook kan droogte ervoor zorgen dat er een onvolledige bevruchting plaatsvindt waardoor er weinig bonen tot ontwikkeling komen per peul.

Bij een goede vochtvoorziening geven de meeste rassen lupine 4-5



Hoge droge dekzandgronden kunnen verdroging geven met noodrijpheid als gevolg

bonen per peul. Na het vormen van een bepaald aantal peulen stoppen onvertakte lupines –zelfs bij een goede vochtvoorziening– met peulen vormen. Daardoor hangen de peulen onderin de bloeiaar terwijl er een lege aar bovenuit steekt.

Ook tijdens de fase van de peulvulling heeft lupine volop vocht nodig. Droogte kan er in deze periode voor zorgen dat de peulen onvoldoende gevuld raken.

Er zijn nog geen beregeningsproeven uitgevoerd. Daardoor is het onduidelijk hoeveel invloed beregening heeft op de opbrengst en gedurende welke groeiperiode deze het meest effectief zou zijn.



Bij droogte rond bloei vallen bloemen af zonder een peul aan te zetten. Dit zorgt voor een magere peulzetting en verminderde opbrengst.

## 2.9 Ziektes en plagen

### Ziekten

Lupine is met name gevoelig in de kiemings- en vestigingsfase voor ziektes. Bodemschimmels kunnen voor een vroege uitval van planten zorgen. Maatregelen zoals een goede voorvrucht, voldoende ruime vruchtwisseling en gezond kiemkrachtig zaaizaad (eventueel gecombineerd met zaadontsmetting) bieden de meeste kans op een probleemloze start.

Belangrijke ziektes in een latere ontwikkelingsfase zijn *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Fusarium* (late verwelking), Bruine vlekkenziekte (*Pleiochaeta setosa*) en Brandvlekkenziekte (*Anthracoze*). Voor deze laatste ziekte is met name soortkeuze van belang: paarse lupine heeft daar het minste last van, witte lupine het meest. Ook raskeuze is belangrijk.



Late verwelking door *Fusarium* begint met een rood-bruinverkleuring van het blad

### Gangbare teelt

In teeltproeven zijn opbrengstverhogingen van 10-20% waargenomen na de toepassing van Signum en Caramba. In Nederland is sinds eind 2014 echter alleen het middel Switch toegelaten. Het middel zou met name werken tegen *Botrytis* en mogelijk *Sclerotinia*. Of dit middel voor een vergelijkbare opbrengstverhoging zorgt is nog niet onderzocht.



*Botrytis*aantasting van de peul en stengeldelen begint vaak door afvallende bloemblaadjes



Roestbruine bladvlekken als gevolg van Bruine vlekkenziekte (*Pleiochaeta setosa*)



Verdraaide stengel als gevolg van Brandvlekkenziekte (*Anthraxnose*) met kenmerkende stengellesie. Deze ziekte komt in smalbladige lupine bijna niet voor.



Wortel en stengelaantasting door *Sclerotinia* zorgt eerst voor vergelende planten, gevolgd door verwelking

### Plagen

Lupine is gevoelig voor aantasting van ritnaalden, fritvliegen en emelten. Door de nalevering van stikstof na gescheurd grasland is de teelt van lupine het eerste jaar na scheuren verboden (milieuwetgeving) en zelfs het tweede jaar na scheuren af te raden. In een latere fase heeft lupine vooral te maken met bladrandkever en luizen als belangrijkste insectenplagen. Bladrandkever kan vooral een probleem worden als er vlak voor de lupineteelt nog andere vlinderbloemigen zijn geteeld (luzerne, klaver, erwten, bonen). De grote groene lupineluis is in Nederland nog nooit signaleerd, maar zwarte bonenluis kan wel schade aan het gewas toebrengen.

### Wild- en vogelvraat

Lupine is vooral in trek bij hazen en reeën. Het zijn met name de jonge, nieuwe scheuten die weggevreten worden. De lupineplant kan van deze schade herstellen door uit de oksels weer nieuwe scheuten te vormen. Dit levert echter wel een groeivertraging op voor de aangetaste planten, zeker bij herhaalde vraat. Aangevreten planten bloeien daarom later en rijpen ook later af. Bij grootschalige vraat betekent dit dus een ongelijk afrijpend gewas waarvan het bepalen van een juiste oogstdatum lastig is. In de meeste gevallen beperkt deze schade zich grotendeels tot de randen van het perceel. In langgerekte percelen (veel rand) van kleiner dan 1 ha kan daarom moeilijk lupine geteeld worden.



Ritnaalden (foto boven) en fritvliegglarven kunnen voor uitval van kiemplanten zorgen



Lupine is erg aantrekkelijk voor hazen en reeën. Al in een jong stadium kan de kop uit de kiemplant worden gegeten (foto boven). Lupine kan zich echter wel herstellen van deze schade door nieuwe zijtakken te vormen (foto onder).

## 2.10 Oogst

### Oogstdatum bepalen

Het oogsttijdstip van lupine is afhankelijk van de soort en het ras.

Niet-vertakkende, blauwe lupine	half augustus
Vertakkende, blauwe lupine	eind augustus tot half september
Niet-vertakkende witte lupine	eind augustus tot half september
Vertakkende witte lupine	begin september tot half oktober



In het eerste stadium van afrijping vergelen de peulen en gaat de plant zijn blad verliezen

De precieze oogsttijd kan per jaar verschillen. Kijk daarom vanaf eind juli goed in het gewas om het juiste oogsttijdstip te bepalen. Om kosten voor nadroging te voorkomen moet het gewas geoogst worden wanneer de korrel 14 tot 15% vocht bevat. De mate van afrijping waarop geoogst kan worden verschilt echter per soort.

**Witte en gele lupine** Deze moeten geoogst worden in een volledig afgerijpt en opgedroogd gewas. Bij te grote vochtigheid van het gewas blijft een deel van de bonen anders in de peul zitten en gaat zo met het stro mee als verlies.

**Blauwe lupines** Deze dorsen heel makkelijk uit en hebben eerder last van openspringende peulen. Bij voorkeur moet daarom zelfs al geoogst worden als 90 tot 95% van de peulen volledig gerijpt (bruin/zwart) zijn.

### Inschatten vochtpercentage korrels in een staand gewas

Vocht	Beschrijving
40%	Peulhuid begint een beetje dunner en taai te worden waardoor de bonen zichtbaar worden. Bonen zijn nog groenig en zijn vochtig bij het doorknijpen.
25-30%	Peulhuid is dun geworden en soms al aan het vergrijzen. De peulhuid is nog wel een beetje taai. Bonen zijn niet meer vochtig bij doorbijten, maar wel zacht kauwgomachtig. In een volledig afgerijpt gewas kunnen bonen na regen weer tot dit vochtpercentage terugkomen.
18-20%	Peulhuid is droog en knisperig en bij openbreken krullen de peulhelften om. Bonen nog wel kauwgomachtig, maar taai aan het worden.
14-16%	Peulhuid nog steeds droog en knisperig en de peulen hebben de neiging bij aanraking al open te springen. Bij doorbijten moet je al behoorlijk kracht zetten om de boon te vervormen. De boon verbrokkelt eerder dan dat die echt kauwgom wordt.
12%	Bonen zijn keihard geworden en kunnen nauwelijks meer worden doorgebeten.

### Snelle bepaling vochtgehalte bij loonwerker niet altijd nauwkeurig

*Veel loonwerkers beschikken tegenwoordig over een apparaat om het vochtgehalte snel te bepalen. Deze zijn echter niet allemaal even nauwkeurig. Vaak wordt het vochtgehalte bepaald aan de hand van de hele korrel. De uitkomst is het vochtgehalte van de buitenkant van de korrel. In de ochtend is dit vochtgehalte vaak hoger dan binnen in de korrel, en aan het eind van de middag is dit vaak lager. Meetapparaten die de korrel eerst malen zijn betrouwbaarder, maar hebben niet altijd een goede ijking voor lupine. Houd er ook rekening mee dat het vochtgehalte bij de machinale oogst vaak 1 à 2 % hoger uitvalt dan dat van een hand geplukt monster.*



De combine moet heel anders afgesteld worden dan bij graan. Een verkeerde afstelling kan voor heel veel dorsverliezen zorgen

### Tijdstip op de dag

In tegenstelling tot granen worden lupines bij voorkeur niet op het heetst van de dag gedorst. Met name bij blauwe lupine kunnen de verliezen aan korrels behoorlijk oplopen wanneer onder te scherp drogende omstandigheden wordt gedorst. In een volledig afgedroogd gewas zijn de peulen namelijk erg springgevoelig. Bij de minst of geringste aanraking springen ze open en vallen ze op de grond voordat ze door de combine worden afgemaaid. De verliezen kunnen oplopen tot 1 tot 1,5 t/ha. Dorsen in de ochtend of avond, of tijdens wat minder drogend weer heeft dan ook sterk de voorkeur, met name bij blauwe lupine. Aangezien maar weinig loonwerkers hiermee ervaring hebben is het erg belangrijk om hen hierover te informeren.

### Dorsafstelling

Ook hier geldt dat de afstelling van de combine heel anders is dan bij het dorsen van graan en dat een verkeerde afstelling voor veel verliezen kan zorgen. Wees er dus bij wanneer de loonwerker komt dorsen en help mee met de afstelling.

**Stroversnipperaar** Die moet in het begin uitgezet worden omdat het anders onduidelijk is waar de mogelijke verliezen optreden!

**Dorstrommel** De dorstromme hoeft relatief weinig werk te verrichten om de bonen uit de peul te krijgen, dus werk met een lage trommelsnelheid. Zorg er ook voor dat de trommel niet te krap staat omdat dan de bonen worden beschadigd.

**Haspel** Een haspel kan voor heel veel verliezen zorgen wanneer deze te diep in het gewas wordt neergelaten en te veel trekt of duwt aan het gewas (openspringende peulen). Bij voorkeur moet de haspel helemaal boven het gewas gehouden worden en als hij al wordt ingeschakeld dan moet deze alleen de top van het gewas raken en precies op dezelfde snelheid worden ingesteld als de rijsnelheid.

**Zeven** Er moet vermeden worden dat de bonen door een te straffe afstelling van de schudders over de zeven heen stuiten en met het stro op het land achterblijven.

**Ventilator** Deze kan wat harder gezet worden dan bij graan door de zwaarte van de bonen. Hierdoor kan een groter deel van het onkruidzaad er door de wind uitgeblazen worden.

### Afstellen bijstellen bij verliezen

*Liggen er lupinebonen over de volle maaibreedte, dan kunnen deze verliezen al zijn ontstaan in de dagen voor de oogst: dit is het geval als er net zo veel bonen liggen onder het nog niet gedorste gewas als achter de combine. Zo niet, dan werkt de haspel te veel in het gewas, of wordt onder te scherpe omstandigheden gedorst: daardoor springen de peulen open en springen de bonen naar voren weg. Liggen de bonen met name in en onder het zwad, dan staan de schudders te straf afgesteld.*

### Dorsen bij een hoge onkruiddruk

Veel onkruid in een gewas kan voor behoorlijk wat problemen zorgen tijdens het dorsen. Zeven kunnen verstopt raken en het geogste product kan moeilijk gedroogd worden door de aanwezigheid van veel zwarte nachtschade, melganzenvoet of perzikkruid.

**Round-up** Voor de gangbare landbouw zou er de mogelijkheid bestaan om het gewas een bespuiting met Round-Up te geven één tot twee weken voor de oogst. Hierdoor drogen de meeste onkruiden net genoeg in om geen probleem meer te geven bij het dorsen. Het gebruik

van Round-Up als gewasbeëindiger is vooralsnog echter nog niet toegestaan. Wanneer dit wel mogelijk wordt, mag deze echter alleen worden toegepast in een volledig afgerijpt gewas. Een bespuiting van Round-Up in een nog deels groen gewas kan namelijk de vorming van eiwit in de korrel hinderen en het middel blijkt ook deels in de boon terecht te komen.

**Maaidorsen van stam** Als de onkruiddruk nog niet al te hoog is, kan overwogen worden het gewas toch van stam te dorsen. Dan moet echter na de oogst heel snel gehandeld worden om het product schoon te krijgen en broei en schimmels te voorkomen. Het product moet dan zo snel mogelijk op de lucht worden gezet en mogelijk ook enkele keren worden overgestort. Met name meldezaad kan het drogen van lupine behoorlijk bemoeilijken.

**Zwadmaaien** Er kan ook voor worden gekozen eerst op het zwad te maaien. Na enkele dagen drogen kan het product dan uit het zwad worden gedorst. Uit praktijkervaringen blijken de verliezen over het algemeen mee te vallen. Het risico van deze vorm van oogst zit echter in het weersverloop na het maaien. Als het weer omslaat naar regenachtig dan droogt het gewas alsnog erg slecht af. Er kunnen dan op een gegeven moment onkruiden door het zwad gaan groeien, waardoor het dorsen alsnog onmogelijk wordt.



In een afgerijpt lupine-gewas hebben de planten al hun bladeren laten vallen en neemt de kans op late veronkruiding toe als de oogstdatum door slecht weer moet worden uitgesteld

### 2.11 Drogen

Geogste lupine, eventueel verontreinigd met onkruidzaden, is uitermate gevoelig voor schimmelvorming. Het betekent dat de geogste lupine op de dag van oogsten nog gedroogd moet worden tot 14% vocht. De lupine een nacht laten overstaan kan desastreus zijn voor de kwaliteit. Het geogste product zo snel mogelijk afvoeren naar de afnemer heeft daarom de voorkeur.

Zelf voor de droging en schoning zorgen is alleen aan te raden als je over een goed geventileerde opslag beschikt. Kistenbewaring met een droogwand heeft dan de voorkeur, maar een Petrus-silo is eventueel ook mogelijk.

>17%	Om het product droog genoeg te krijgen moet het intensief worden gedroogd. Een Petrus-silo is hier niet voor geschikt. Wanneer je beschikt over een kistenopslag kun je zelf gaan drogen, maar kennis en ervaring zijn nodig om broei en schimmelvorming te voorkomen. Er zijn ook gespecialiseerde bedrijven voor drogen.
16-17%	Ventileer continu in de eerste week en ga dan over op het ventileren in de nachten. Warm de lucht niet op met een kachel : dit kan condens veroorzaken. De luchthoeveelheid moet 10 tot 15 kuub per uur per kuub product zijn. Houd de temperatuur van het product goed in de gaten. Wanneer deze stijgt, ventileer dan weer intensiever of stort het product een keer over.
15-16%	Het product alleen nog af en toe ventileren wanneer de droogomstandigheden erg goed zijn. Dit is met name het geval tijdens koude, heldere nachten. Draai ongeveer één dag in de week. Bij kou kan de lucht met een kachel opgewarmd worden tot de temperatuur die in de opslag heerst (tegen deze tijd vaak rond 10°C), maar niet warmer dan dat.
<15%	Het product is goed droog en hoeft niet meer verder ingedroogd te worden. Ventileren hoeft slechts 1 à 2 nachten per maand, met name om het product goed geconditioneerd te houden.

## Meer weten?

- **[www.teeltvanlupine.nl](http://www.teeltvanlupine.nl)** voor up to date informatie over de teelt van lupine. Deze site gaat in november 2015 live.
- **Peulvruchten voor krachtvoer** ([www.louisbolk.org/downloads/1895.pdf](http://www.louisbolk.org/downloads/1895.pdf)) een uitgebreid handboek met informatie over de teelt en voeding van lupine en andere peulvruchten voor koeien, geiten, varkens en kippen.
- **Witte lupine voor kalkrijke bodems** (<http://www.louisbolk.org/downloads/2959.pdf>) over de vorderingen rond de verdeling van witte lupines in Nederland.
- **Peulvruchten op natuurgonden** over de specifieke mogelijkheden van peulvruchten op akkers met een natuurdoelstelling.
- Voor contact of meer algemene informatie over lopende projecten raadpleeg de website **[www.louisbolk.nl](http://www.louisbolk.nl)**.



## Lupine voor menselijke consumptie

### Teelthandleiding

Lupine is een nieuwe peulvrucht voor de Nederlandse akkers. Vanwege zijn bijzondere samenstelling groeit de belangstelling onder consumenten en de levensmiddelenindustrie voor deze 'nieuwe soja'. Lupine kan goed geteeld worden in Nederland, en levert een belangrijke bijdrage aan de vergroening en verduurzaming van de akkerbouw. Om de kansen van deze innovatieve teelt te vergroten zijn teeltoveringen en resultaten vanuit onderzoek gebundeld in deze handleiding. Met praktische tips, van rassenkeuze en zaaihoeveelheden tot afstelling van de combine, voor een succesvolle teelt van lupine.