

*Lupine: een gezond  
alternatief voor boer en  
burger*

*Eindrapportage*

*Ir. U. Prins*

**LOUIS BOLK**  
I  
N  
S  
T  
I  
T  
U  
T



## *Voorwoord*

De teelt van lupine is grotendeels verdwenen uit Nederland. Oudere boeren kennen lupine misschien nog als groenbemestingsgewas (vaak bittere lupine welke ongeschikt is voor dierlijke of menselijke consumptie) of als voedergewas in de vorm van gehele plantsilage. Voor de productie van de eiwitrijke korrel heeft lupine echter lange tijd in de schaduw gestaan van veldbonen en erwten in gematigde streken en soja in de warmere streken. Mede door de aanhoudende slechte publiciteit rond soja is door de jaren heen de aandacht voor lupine weer vergroot. Door het hoge eiwitgehalte en de goede eiwitkwaliteit vormt lupine namelijk een goed alternatief voor soja in zowel de diervoeding als de menselijke consumptie. De vergrote aandacht vanuit de dierlijke en humane consumptie vertaalde zich ook in hernieuwde aandacht voor veredeling. Door de relatief recente heroriëntering op lupine is het gewas echter nog sterk in ontwikkeling op dit gebied: de variatie in beschikbare rassen is nog groot. Dit maakt het gewas enerzijds lastig te vatten (het mislukken van één ras zegt nog weinig van het perspectief van het gewas), maar geeft ook nog volop ruimte voor het vinden van de juiste rassen voor de juiste omgeving. Deze studie probeert een beeld te geven van de potentie van de beschikbare lupinerassen op dit moment voor de humane afzetmarkt.

---

# *Inhoud*

Voorwoord	3
Inhoud	4
1 Inleiding	5
2 Proefopzet	6
3 Zaai en beginontwikkeling	7
4 Groeisnelheid, bodembedekking en onkruidbeheersing	8
5 Afrijping en ziektes	9
6 Opbrengsten	10
7 Productkwaliteit	11
8 Economische aspecten	12
9 Conclusie	13

---

# 1 Inleiding

De laatste jaren komt er veel af op de akkerbouwsector: enerzijds staat de rentabiliteit van veel gewassen al lang onder druk terwijl anderzijds de eisen die gesteld worden aan boeren - bijv. duurzamere bedrijfsvoering- steeds groter worden. Dit vraagt van de sector bij voortduring zoeken naar alternatieve teelten en nieuwe marktkansen. Recentelijk heeft zich daarbij een nieuwe afzetmarkt in de humane voedingsindustrie aangediend: lupinemeel als vervanging van of bijmenging in vleesproducten. Het Zeeuwse bedrijf Meatless is sinds 2004 bezig met het opzetten van de verwerking van lupinemeel tot een product dat zich goed leent voor vervanging van hetzij een deel of al het vlees in verschillende voedingsproducten (pizza's, kroketten etc). De marktkansen lijken daarbij des te groter daar het product de belevingseigenschappen van vlees heeft, maar tegelijkertijd door het ontbreken van verzadigde vetzuren veel gezonder is voor de consument. De grondstof voor deze vleesvervanger wordt op dit moment grotendeels uit het buitenland en soms zelfs transcontinentaal verkregen, uit landen als Australië. De producent geeft echter aan dat zij vanwege ketentransparantie, vermindering van transport en stimulering van regionale markten bereid is te kijken naar de mogelijkheden van regionale teelt van de lupine.

---

Waar dit enerzijds dus marktkansen biedt voor regionale akkerbouwers, geeft de teelt van lupine echter ook een kans voor boeren om hun vruchtwisseling te verruimen met een gewas dat weinig tot geen mest nodig heeft (lupine is een vlinderbloemige stikstofbinder, van belang bij de aanscherping van de mestwetgeving) en erg goed is voor de bodemstructuur door de diepe (penwortel) en intensieve beworteling. Wanneer de hele toelevering van lupine uit de regio zou komen is de grootte van de verwachte afzet in 2008 naar schatting 600 ton lupinemeel om later nog uitgebreid te worden naar 2.500 ton in 2012. Bij een verwachte opbrengst van 3 ton/ha komt dit neer op 200 ha in 2008 en 800 ha in 2012

## 2 Proefopzet

Na een brede screening van rassen in 2007 (12 rassen) is in 2008 ervoor gekozen met een beperktere selectie verder te gaan vanwege het feit dat bepaalde rassen te veel afweken van de vereiste kwaliteit om nog een keer uitgezaaid te worden. Met name productkwaliteit (Eranti, Galant, Arabella, Prima, Borlu en Feodora) was een belangrijke factor voor het uitsluiten van een aantal rassen in de proeven van 2008. Daarnaast speelde laatrijtheid (Feodora, Arabella en Probor) een belangrijk criterium. Toch hebben we in 2008 nog één laat ras laten meedoen in de testen (Boregine) met name omdat we het effect van kaliumbemesting wilde testen op het alkaloïdengehalte in de lupine. De vroege en middellate rassen die we mee wilde laten lopen in de proeven hadden echter allen een erg laag alkaloïdengehalte in 2007 waardoor dit effect mogelijk niet meer meetbaar zou zijn. Bij Boregine met een alkaloïdengehalte van 0,015% in 2007 zou dit effect meer waarschijnlijk te meten zijn. In 2009 kwamen er echter weer een aantal nieuwe rassen beschikbaar waardoor we hebben besloten deze op te nemen in de rassenvergelijk (Haags Blaue en Sanabor). Door het tegenvallen van de betrouwbaarheid van productkwaliteit (alkaloïde) in Boregine is daarnaast gekozen één extra laatrijpend ras terug te laten komen die in 2008 niet was uitgezaaid (Probor). Zo kwamen we in 2009 weer op acht rassen die meedraaide in de rassenvergelijk.

Ras	Soort lupine	Morfologie
Haags Blaue	<i>lupinus angustifolius</i>	niet-vertakkend
Prima	<i>lupinus angustifolius</i>	niet-vertakkend
Viol	<i>lupinus angustifolius</i>	niet-vertakkend
Boruta	<i>lupinus angustifolius</i>	weinig vertakkend
Arabella	<i>lupinus angustifolius</i>	vertakkend
Boregine	<i>lupinus angustifolius</i>	vertakkend
Borlu	<i>lupinus angustifolius</i>	vertakkend
Galant	<i>lupinus angustifolius</i>	vertakkend
Probor	<i>lupinus angustifolius</i>	vertakkend
Sanabor	<i>lupinus angustifolius</i>	vertakkend
Vitabor	<i>lupinus angustifolius</i>	vertakkend
Ras onder nummer	<i>lupinus angustifolius</i>	vertakkend
Feodora	<i>lupinus albus</i>	vertakkend
Eranti	<i>lupinus luteus</i>	vertakkend

Daar uit de literatuur bekend was dat een tekort aan kalium een verhoogd alkaloïdengehalte tot gevolg kan hebben, hebben we in 2008 en 2009 een kali-bemestingsproef neergelegd.

### 3 Zaai en beginontwikkeling

De grootste problemen in de beginontwikkeling zijn opgetreden in het eerste, pilotjaar. Dit had met name te maken met de keuze van de proefpercelen. Met name het perceel op zand had erg lage opkomstcijfers en ook nog lang plantuitval door ritnaalden. Wat dit vooral heeft laten zien is de extra gevoeligheid van de niet-vertakkende rassen als Prima, Viol en Haags Blaue. Doordat de planten niet vertakken kunnen ze een dunne stand niet meer in de loop van het seizoen goed maken wat het gewas gevoelig maakt voor veronkruiding en tegenvallende opbrengsten. Het gebruiken van goed kiemkrachtig zaaizaad en nauwkeurige perceelskeuze en zaaiomstandigheden worden daardoor nog belangrijker.

	Opkomstpercentage		
	2007	2008	2009
Viol	43%	83%	72%
Prima	22%		
Haags Blaue			66%
Boruta	67%	56%	51%
RON	74%	95%	84%
Vitabor	74%	73%	73%
Boregine	67%	95%	90%
Probor	75%		67%
Sanabor			69%
Galant	57%		
Borlu	78%		
Arabella	86%		
Eranti	69%		
Feodora	59%		

Ook opvallend in het eerste jaar was de aantrekkelijkheid van lupine voor hazen en konijnen. Dit kan vooral ernstige gevolgen hebben voor proefpercelen met beperkte oppervlak, maar de schade blijft vaak beperkt tot randen wanneer grotere oppervlaktes worden uitgezaaid. Wat ook opviel was de geringe schade door vogelvraat (duiven en roeken).

## 4 Groeisnelheid, bodembedekking en onkruidbeheersing

Voor een goede onkruidonderdrukking is een combinatie nodig van een snelle beginontwikkeling, brede balderen en voldoende gewashoogte. Met name de niet-vertakkende lupines hebben een matige onkruidonderdrukking vanwege hun erg geringe gewaslengte. Een dichte stand en een schoon perceel zijn dan voorwaarden om tot een succesvolle teelt te komen. Boruta neemt daarbij een tussenpositie in. Maar ook bij de vertakkende rassen is er een behoorlijk verschil te zien. Met name vitabor valt daarbij op door een trage beginontwikkeling en relatief geringe gewashoogte wat dit ras toch nog extra gevoelig kan maken voor veronkruiding. Erg positief was vooral de enige witte lupine: Feodora. Door de brede bladeren en het stevige dichte gewas (gelijkend op veldbonen) leverde deze een vrijwel schone teelt op waar zelfs meldes moeite hadden om het van het gewas te winnen.

	Opkomstpercentage	
	Gewashoogte (cm)	Onkruidonderdrukking
Viol	40-50	Matig
Prima	40-50	Matig
Haags Blaue	40-50	Matig
Boruta	55-65	Redelijk
RON	75-85	Goed
Vitabor	70-80	Redelijk
Boregine	75-85	Goed
Probor	60-70	Redelijk
Sanabor	75-85	Goed
Galant	70-80	Redelijk
Borlu	75-85	Redelijk
Arabella	60-70	Redelijk
Eranti	80-100	Goed
Feodora	80-100	Erg goed



## 5 Afrijping en ziektes

Over de drie jaren met experimenten zijn verschillende ziektes in de lupine naar boven gekomen. Enige mate van aantasting door botrytis was in alle jaren wel waar te nemen, maar heeft nooit tot grote opbrengstdervingen gezorgd. Qua gevoeligheid voor ziektes is met name Vitabor opgevallen. In 2007 en 2008 is dit ras, in tegenstelling tot de andere rassen, aan een nog onbekende ziekte vervoegd dood gegaan. De lage opbrengsten van dit ras, met name in 2007 en 2008 kunnen hierdoor worden verklaard. Daarnaast zijn weinig rasverschillen waargenomen wat betreft de gevoeligheid voor schimmelziektes. Ziektes die zijn waargenomen zijn botrytis (alle jaren lichte aantasting), sclerotinia (met name in 2009), meeldauw (2007, 2008) en bruine vlekkenziekte (alle jaren).

	Vroegheid	Gevoeligheid voor ziekte en legering
Viol	Erg vroeg	Niet gevoelig voor legering
Prima	Erg vroeg	Niet gevoelig voor legering
Haags Blaue	Erg vroeg	Niet gevoelig voor legering
Boruta	Vroeg	Weinig gevoelig voor legering
RON (Joern.)	Middel	Licht gevoelig voor legering
Vitabor	Laat	Gevoelig voor legering
Boregine	Laat	Gevoelig voor legering
Probor	Laat	Licht gevoelig voor legering
Sanabor	Middel	Licht gevoelig voor legering
Galant	Middel	Licht gevoelig voor legering
Borlu	Middel	Licht gevoelig voor legering
Arabella	Laat	Licht gevoelig voor legering
Eranti	Middel	Gevoelig voor legering
Feodora	Erg laat	Weinig gevoelig voor legering

Naast schimmelziektes kunnen lupines ook last hebben van luizen. Vooral nog is alleen de zwarte bonenluis teruggevonden in de lupine. In alle waargenomen jaren bleek zwarte bonenluis zich te beperken tot enkele planten en bleef een zware aantasting achterwege. Wel was waar te nemen dat de luizen een lichte voorkeur leken te hebben voor de zeer zoete lupine rassen (Vitabor en RON). In zowel de vroegheid van afrijping als de gevoeligheid voor legering waren grote verschillen waar te nemen. De niet-vertakkende rassen waren allen vroeg (half augustus) en niet gevoelig voor legering, het weinig vertakkende ras Boruta nam een tussenpositie in (tweede helft augustus) en de vertakkende rassen waren het laatst. Toch waren er ook grote verschillen onder de vertakkende rassen. De vroegst afrijpende, vertakkende rassen rijpen af met of net na Boruta, de laatste rassen kunnen een maand later in de afrijping zijn met de witte lupine (Feodora) als laatste ras.

## 6 Opbrengsten

Zoals in de inleiding is aangegeven is niet elk ras elk jaar in de vergelijking meegenomen. De meest veelbelovende rassen zijn wel bijna allemaal drie jaar getest met uitzondering van Sanabor en Haags Blaue wat nieuwe rassen zijn en daarom alleen in het laatste testjaar zijn meegenomen.

		Gem	2007	2008	2009
Niet-vertakkend	Viol	2,5	2,0	3,2	2,3
	Prima	0,9	0,9		
	Haags Blaue	3,5			3,5
	Boruta	3,3	3,7	3,6	2,6
Vertakkend	RON	4,0	4,4	4,5	3,0
	Borlu	2,5	2,5		
	Galant	2,9	2,9		
	Vitabor	1,7	0,7	2,2	2,3
	Sanabor	3,0			3,0
	Boregine	3,3	3,2	3,6	3,2
	Probor	2,7	2,8		2,6
	Arabella	2,7	2,7		

De opbrengsten van Vitabor zijn erg bepaald door de nog onbekende afrijpingsziekte in 2007 en 2008. In 2007 zijn met name de niet-vertakkende rassen achtergebleven in opbrengst doordat ze het verlies aan standdichtheid door ritnaaldenschade niet hebben kunnen goedmaken. In 2009 waren vooral de later afrijpende rassen in het nadeel. Op het zandperceel kwam namelijk een behoorlijke aantasting van sclerotinia voor die te laat kwam om de opbrengsten van de niet-vertakkende rassen te beïnvloeden, maar wel een drukkend effect hadden op de opbrengsten van de vertakkende rassen.

Over het algemeen kan echter gesteld worden dat de vertakkende rassen een beter opbrengstpotentieel hebben, maar dat er nog veel rasverschillen zijn waar te nemen.

## 7 Productkwaliteit

Bij de verwerking van lupine voor menselijke consumptie gaat het met name om de nagenoeg afwezigheid van alkaloiden. Alkaloiden zijn bitterstoffen die van nature veel in lupine voorkomen, maar die door veredeling steeds verder zijn uitgeselecteerd. Om lupinen direct geschikt te maken voor menselijke consumptie is een alkaloidgehalte nodig van minder dan 0,02% oftewel 200‰.

	Alkaloiden (‰)			Eiwit (%)
	Gem.	Min.	Max.	Gem.
Viol	70	0	200	31%
Prima	250			27%
Haags Blaue	70	60	90	
Boruta	100	10	300	31%
RON	80	0	150	33%
Vitabor	90	8	190	33%
Boregine	210	70	600	32%
Probor	110	50	200	36%
Sanabor	110	80	180	
Galant	300			33%
Borlu	200			30%
Arabella	250			36%
Eranti	500			38%
Feodora	200			31%

In het pilotjaar waren de te hoge alkaloidgehaltenes het belangrijkste criterium om met bepaalde rassen niet door te gaan. Het alkaloidgehalte is daarbij niet alleen afhankelijk gebleken van het gebruikte ras, maar spelen ook het weerverloop en de kaliumtoestand van de bodem een bepalende rol. In de geteste jaren, bleek met name 2008 een jaar te zijn met hoge alkaloid gehaltenes, terwijl 2007 en 2009 vergelijkbare gehaltenes gaf. Door de jaren heen hebben met name Viol, Vitabor en het Ras onder nummer zich bewezen als rassen die onder alle omstandigheden lage alkaloidgehaltenes geven. Boruta lijkt ook redelijk betrouwbaar, hoewel deze sporadisch toch gehaltenes te zien geeft van net boven de 200‰. Boregine is met name in 2008 erg onbetrouwbaar gebleken met gehaltenes die ver boven de menselijke norm uitkomen.

	Alkaloiden	
	Klei K-getal=37	Zand K-getal=11
Boregine 0 kg kali/ha	317	500
Boregine 100 kg kali/ha	267	450
Boregine 200 kg kali/ha	317	367

In 2008 bleek tevens uit een kali-bemestingsproef dat de kali-toestand ook mede bepalend is voor het alkaloidgehalte. Op het klei-perceel met een k-getal van 37 (voldoende) had een extra kali-bemesting geen invloed op het alkaloidgehalte. Op het zand-perceel met een K-getal van 11 (tekort) bleek de kali-bemesting een verlagend effect te hebben op alkaloiden.

## 8 Economische aspecten

Qua saldo zal de teelt van lupines voor een groot deel moeten concurreren met een gewas als tarwe. De prijs van granen en droge peulvruchten varieert daarbij grotendeels mee met de prijs van tarwe. Na een stijging van de tarweprijs in 2007 en 2008 tot €0,20/kg is deze in 2009 weer gezakt naar €0,12-0,15/kg. De prijs voor lupine heeft daarbij een zelfde soort beweging laten zien. Daar waar de lupineprijzen in 2007-2008 stegen naar €0,39-0,40/kg zakte deze in 2009 weer tot €0,27-0,30/kg. Voor de biologische teelt ligt het prijsniveau van tarwe en lupine echter anders. Voor (bak)tarwe was de prijs in 2009 €0,25/kg en is de markt redelijk stabiel. Voor lupine is de markt echter erg instabiel vanwege het geringe volume aan bio-lupine dat wordt verhandeld (zeker voor menselijke consumptie). In 2009 werd de prijs sterk gedrukt door een grote hoeveelheid biologische lupine uit Duitsland die de prijs naar €0,40/kg omlaag bracht. Toch lijken de perspectieven voor de biologische teelt beter dan bij de gangbare teelt doordat de opbrengsten van de biologische teelt nauwelijks afwijken van de gangbare terwijl de opbrengst van biologische tarwe wel lager is dan die gangbaar kan worden gehaald. Voor beide teeltwijzen geldt echter dat de teelt eerder interessant wordt wanneer marktpartijen bereid zijn een kleine plus extra te betalen voor lokaal geteelde lupine.

De afgelopen paar jaar heeft Meatless die kleine extra inderdaad geleverd, maar zal realistisch gesproken niet groter zijn dan €0,05-0,10/kg.

Naast de teeltwijze (biologisch of gangbaar) hangt de concurrentiekracht van lupine ten opzichte van tarwe ook erg af van de grond waarop deze mogelijk geteelt wordt. Op de allerbeste akkerbouwgronden worden gangbare opbrengsten van 9-10 t/ha gehaald en 6-7 t/ha biologisch. Op de wat mindere akkerbouwgronden (vaak zandgronden) liggen deze opbrengsten beduidend lager en liggen ze eerder rond de 6-7 ton per hectare gangbaar en 4-5 t/ha biologisch. De minimaal benodigde opbrengst van lupine om een vergelijkbare bruto opbrengst te krijgen als tarwe varieert daarom per teeltwijze en grondsoort tussen de 1,8 en 5,0 t/ha.

**Minimale lupineopbrengst voor een vergelijkbare bruto opbrengst als tarwe**

	Gangbare landbouw			Biologische landbouw		
	tarweprijs lupineprijs tarwe	€ 0,15 € 0,30 lupine	€ 0,40	tarweprijs lupineprijs tarwe	€ 0,25 € 0,40 lupine	€ 0,50
opbrengst (t/ha)	10	5,0	3,8	7	3,8	3,0
	9	4,5	3,4	6	3,4	2,7
	8	4,0	3,0	5	3,0	2,4
	7	3,5	2,6	4	2,6	2,1
	6	3,0	2,3	3	2,3	1,8

## 9 Conclusie

De afgelopen drie jaren lupineteelt hebben een heel ander licht geworpen op de mogelijkheden van de teelt en verwerking van lupine in Nederland voor menselijke consumptie. Daar waar vijf jaar geleden nog uitgegaan werd van opbrengsten van 2-3 t/ha, lijkt het perspectief van 3-5 t/ha binnen handbereik te liggen. Daarnaast heeft de veredeling de afgelopen jaren niet alleen vooruitgang geboekt op het gebied van de opbrengsten, ook de kwaliteit is nog voortdurend aan het verbeteren. Na het ontstaan van zoete lupines die geschikt waren voor diervoeding komen steeds meer rassen beschikbaar die zo laag in bitterstofgehalte zitten dat ze direct geschikt zijn voor menselijke consumptie. Hierdoor is de rendabele teelt en verwerking van lupine in Nederland een stuk dichterbij gekomen. Hoofdstuk 8 laat zien dat met name de biologische teelt op de wat armere zandgronden nu al concurrerend kan zijn met de teelt van tarwe en met verdere teeltoptimalisatie en verdelingswerk zou het voor steeds meer gronden een rendabel alternatief kunnen zijn. Voor de gangbare teelt is nog winst te halen door het inzetten van gewasbeschermingsmiddelen. Het testen van lupine op bruikbare herbicides en fungicides in het staande gewas kunnen net de plus in productie geven die de teelt gangbaar ook interessant kunnen maken.

---