

# Basiskennis Wijnbereiding

Siem Zwaard

najaar 2020

1	INLEIDING .....	4
1.1	Hoe wijn ontstaat .....	4
1.2	Proces van wijnmaken in hoofdlijnen .....	5
1.3	Logboek .....	6
2	OOGSTEN .....	7
2.1	Oogstmoment bepalen door kijken, voelen, proeven .....	7
2.2	Metten .....	7
2.3	De oogst zelf .....	8
2.4	Verwerken van het oogstgoed .....	8
3	VERDER MET RODE WIJN .....	10
3.1	Eerste metingen.....	10
3.2	Gist toevoegen .....	10
3.3	Gistvoeding geven .....	11
3.4	Hoed onderduwen en andere handelingen.....	11
3.5	Persen .....	12
3.6	Appelzuur-melkzuur omzetting: Wel of niet doen .....	12
3.7	Klaren van rode wijn.....	13
4	VERDER MET WITTE WIJN .....	14
4.1	Persen en meten.....	14
4.2	Voorklaring van de most.....	14
4.3	Start van de gisting .....	15
4.4	Einde gisting en eerste heveling direct daarna.....	15
4.5	Andere mogelijke behandelingen .....	16
5	AFWERKEN VAN RODE EN WITTE WIJN: SULFITEREN.....	17

6	BOTTELEN.....	17
7	OMGAAN MET SUIKER EN OECHSLEWAARDEN .....	17
7.1	Suikergehalte.....	17
7.2	Hoeveel alcohol ontstaat daar uit.....	18
7.3	Suiker toevoegen (chaptaliseren, verrijken) .....	18
8	ZUREN .....	19
8.1	Totaal of titreerbaar zuur: Zuurgehalte.....	19
8.2	pH: Zuurgraad.....	20
9	SULFIET.....	20
	Metten (schatten) van vrij sulfiet .....	22
10	TOOLBOX VOOR WIJNMAKERS .....	22
	BIJLAGE DENSITEITSTABEL – SUIKER EN ALCOHOL (EXCL. ZUREN E.D.).....	23

# 1 Inleiding

Dit deel van de website bevat de basiskennis, die minimaal nodig is bij het bereiden van wijn. Getracht is zoveel mogelijk technisch jargon en (bio)chemische begrippen te vermijden. Wie wat verder in deze materie thuis raakt, zal merken dat veel zaken genuanceerder liggen en meestal veel complexer zijn dan hier is opgeschreven.

De eerste paragrafen beschrijven het proces van het wijn maken. De laatste paragrafen bevatten informatie over meten en enkele wetenswaardigheden.

Wat er niet staat in deze handleiding: Welke spullen er allemaal bij nodig zijn. Daarover kan de vakhandel adviseren. Het gaat in deze handleiding om de belangrijkste processen en de omzettingen die daarin plaatsvinden. En wat de rol van de wijnmaker daarin is.

## 1.1 Hoe wijn ontstaat

Wijn wordt gemaakt van druiven. Als ander fruit gebruikt wordt, spreken we van vruchtenwijn. De basisbeginselen van het bereiden van wijn, de vinificatie, zijn al duizenden jaren dezelfde. Druiven bestaan voornamelijk uit schillen, pitten, vruchtvlees en sap. Wanneer de druiven gekneusd worden (de schillen worden gebroken, zodat sap, schillen en pitten zich kunnen vermengen), kunnen de gisten die van nature op druiven zitten aan het werk.

In het sap zit de suiker, die door gist wordt omgezet in alcohol. Als je de natuur haar gang laat gaan en behalve gist ook andere micro-organismen hun gang laat gaan, zoals schimmels en bacteriën, dan leidt dat uiteindelijk tot een ondrinkbaar goedje. Wijn maken is eigenlijk niets anders dan het bederfproces in goede banen leiden en tijdig stoppen.

Rode wijn wordt gemaakt van de bessen van blauwe druiven. In de schillen zitten kleurstoffen en aromastoffen, die door kneuzen van de bessen in het sap kunnen komen. Gekneusde bessen (schillen), pitten en sap vormen samen een natte massa, de pulp.

In de pulp vindt de gisting plaats (fermentatie): Suiker in de druiven wordt door gistcellen omgezet in alcohol, koolzuurgas en energie (voor de gist en in de vorm van warmte). Afhankelijk van de temperatuur en andere omstandigheden kan dat 5 tot 10 dagen duren, soms wat langer.

Daarna wordt de pulp (schillen, pitten en het sap dat nu wijn is) geperst, zodat wijn overblijft en daarnaast een koek van schillen, pitten, en soms wat resten van steeltjes.

Om witte wijn te maken heb je alleen het sap nodig. Daarom vindt bij het maken van witte wijn het persen van de druiven plaats vóór de gisting. Eigenlijk is dat ook het belangrijkste verschil tussen het maken van witte en rode wijn: Het moment waarop de druivenmassa geperst wordt. Het geperste sap heet most.

In de most vindt de gisting plaats (fermentatie): Suiker in de druiven wordt door gistcellen omgezet in alcohol, koolzuurgas en energie (voor de gist en in de vorm van warmte). Afhankelijk van de temperatuur en andere omstandigheden kan dat net als bij maken van rode wijn 5 tot 10 dagen duren.

Na de gisting zakken de vaste bestanddelen naar beneden en vormen het depot. Omdat daar onsmakelijke stoffen kunnen ontstaan, wordt de wijn spoedig na de gisting van het depot afgeheveld. De wijn wordt meestal vanzelf helder (rode gemakkelijker dan witte), maar het kan lonen om de natuur een

handje te helpen. Als we zeker weten dat er geen onbedoelde omzettingen meer plaatsvinden, dus als de wijn stabiel is, kan de wijn gebotteld worden.

In de paragrafen hieronder staat welke basishandelingen moeten worden verricht bij het maken van wijn. In de werkbladen en in de toelichtingen daarbij vindt u meer gedetailleerde informatie. Van belang is nog het volgende.

Tegenwoordig is er niet alleen veel meer kennis over vinificatie dan voorheen, maar de inzichten zijn ook veranderd. Kennis verouderd steeds sneller. Daarmee gaan we de lezer van deze inleiding in wijn maken niet lastigvallen, want dit hoofdstuk is vooral geschreven voor degenen die beginnen met wijn maken of daar nog weinig ervaring mee hebben. En uitgebreide kennis van scheikunde en biologie is niet nodig voor het kunnen volgen van onderstaande tekst.

## 1.2 Proces van wijnmaken in hoofdlijnen

### OOGSTVERWERKING ROOD en WIT

Oogsten

Ontstelen / kneuzen / sulfiteren

Metten, berekeningen maken

### RODE WIJN

Gist toevoegen

Periodiek:

Oechsle meten

Suiker toevoegen

Ruiken, ruiken, evt. gistvoeding

Hoed onderdompelen

**Persen**

### WITTE WIJN

Schilweking koud, enzymen

**Persen**

Voorklaren

Afhevelen

Suiker toevoegen (1x)

Gist toevoegen

Periodiek Oechsle meten en

Ruiken, ruiken, evt. gistvoeding

Na fermentatie van depot hevelen

### AFWERKING ROOD en WIT

Metten, corrigeren, sulfiteren

Klaren, stabiliseren

Bottelen

### 1.3 Logboek

Het is nuttig en nodig om bij het wijnmaken een logboek bij te houden. Daarmee leg je vast wat er gedaan is en nog gedaan moet worden. Maar het is ook belangrijk voor later: Het is een geheugensteun om jaren later nog te kunnen teruglezen wat er gebeurd is in een jaar en met een bepaalde wijn.

U kunt het logboek naar eigen smaak inrichten, maar het is interessant om te kunnen teruglezen wanneer en onder welke weersomstandigheden de wintersnoei plaatsvond, het uitlopen van de knoppen, de bloei, de zomersnoei, de oogst, enzovoort.

Wat het logboek in ieder geval moet bevatten is:

- Welke druivenras(sen) is/zijn gebruikt
- Welke gist is gebruikt
- De oogstdatum
- Meetgegevens (pH, totaal zuur, suikergehalte)
- Handelingen en toevoegingen
- Datum van opslag en bottelen

Daarnaast is het goed gebruik om de gistingstemperatuur bij te houden en het verloop van de gisting. Dat laatste doe je door op gezette tijden de suikerwaarden te noteren. Het is weliswaar niet goed mogelijk om het precieze suikergehalte tijdens de gisting te meten (de gevormde alcohol verlaagt de soortelijke massa (vroeger spraken we van soortelijk gewicht)). Maar met het volgen van het verloop krijg je in beeld hoe ver ongeveer de gisting gevorderd is en of die voltooid is.

Let op: Alle hier vermelde waarden en aanwijzingen zijn globale richtlijnen en vuistregels. Bij wie zich daaraan houdt, zal er niet veel fout gaan. En wie gaandeweg ervaring opbouwt, zal zijn eigen richtlijnen en vuistregels ontwikkelen.

Mocht onverhoopt toch iets misgaan, raadpleeg dan [www.rubinus.nl/probleemhulp.html](http://www.rubinus.nl/probleemhulp.html)

## 2 Oogsten

Goede wijn maak je van goede druiven. Gebruikt u toch beschadigde trossen, dan moeten allerlei kunstgrepen worden toegepast om er toch nog wijn van te kunnen maken. Professionals hebben daar zo hun middeltjes voor, maar ook die weten: De kwaliteit van wijn wordt voor een groot deel bepaald in de wijngaard en niet met allerlei additieven bij het wijn maken.

Beschadigd fruit is gemakkelijk te herkennen: De bessen zijn beschadigd of verschrompeld en vaak ruikt je al een geur van azijn of velpon. Of er zit groen of wit pluis op, dat zijn schimmels. Beschadigd en beschimmeld fruit resulteert van nature in een wijn met fouten, die de wijn ondrinkbaar maken. Dat fruit oogsten we dus niet. Liever wat minder wijn van goede kwaliteit dan veel wijn, die niet smaakt of waaraan je flink hebt moeten knutselen.

Van groot belang is ook om de druiven rijp te oogsten. Tijdens de rijping ontstaat niet alleen suiker, maar verandert de druif ook van samenstelling: De druiven worden minder zuur, de samenstelling van de zuren verandert (appelzuur neemt af, wijnsteenzuur blijft ongeveer gelijk) en in de schillen ontstaan allerlei stoffen die de wijn aroma's, kleur en "body" geven.

### 2.1 Oogstmoment bepalen door kijken, voelen, proeven

Wanneer is het juiste moment van oogsten aangebroken? Als vuistregel geldt, dat je in de lage landen beter je druiven iets te laat dan iets te vroeg kunt oogsten (uitgezonderd mousserende wijn). Het moment van oogsten kun je op een paar manieren bepalen.

In rijpe druiven kleuren de pitten van rijpe druiven iets bruinig en laten gemakkelijk los van het vruchtvlees. De steeltjes verliezen hun groene kleur en de druiven kun je zonder veel moeite losmaken uit de trossen. Per druivenras zijn er verschillen.

Je kunt ook een hap nemen uit een tros en proeven of de smaak je bevalt. Een oude methode, die veel ervaring vereist. Maar het is wel te leren. Een druif die naar gras ruikt en proeft, mag blijven hangen. Als de schillen bij het kauwen niet al te mond samentrekkend meer zijn en de pitjes iets naar noten smaken, zijn de druiven waarschijnlijk rijp voor oogsten.

### 2.2 Meten

Om het oogstmoment te bepalen kun je ook de hoeveelheid suiker en zuur meten. Nog niet zo lang geleden gold het suikergehalte als allesbepalende maatstaf. Daar zijn we van afgestapt, maar de hoeveelheid suiker zegt toch wel iets over de rijpheid. Je kunt ook meten beter hoeveel zuur (pH) de druif bevat. Suiker en zuurgraad meten kun je zelf. Daarover staat in één van de laatste paragrafen van dit hoofdstuk de meest elementaire informatie.

Het meten van de verhouding van appelzuur / wijnsteenzuur is lastiger en meer iets voor een laboratorium.

Voor het suikergehalte is de soortelijke massa een indicator en kan worden uitgedrukt in graden Oechsle. Buiten Europa wordt gemeten in graden Brix, wat ongeveer een kwart van het aantal graden Oechsle is.

Wanneer we 80 graden Oechsle meten, is de soortelijke massa 1,080 (dat wil zeggen dat het 1,08 x zo zwaar weegt als een gelijke hoeveelheid zuiver water bij dezelfde temperatuur). Bij deze Oechslegraad zit er ongeveer 210 gram aan suiker, zuren en andere stoffen per liter in het sap, waarvan bij benadering ongeveer 200 gram suiker. In hoofdstuk 7 staat meer over meten van suiker en zuren.

Wijn maken is geen wiskunde en veel factoren bepalen hoeveel alcohol kan ontstaan uit een bepaalde hoeveelheid suiker, zoals het soort gist wat gebruikt wordt en een al dan niet vlot verloop van de gisting. Maar wanneer het sap rond de 200 gram suiker per liter bevat, zou je kunnen oogsten. Maar meten van het zuur in de druiven is een betere manier om het oogstmoment te bepalen. Dat kan op twee manieren.

Je kunt de zuurgraad (pH) bepalen om te zien of de rijping van de druiven vordert. Tijdens de rijping stijgt de pH, dat wil zeggen dat de druiven minder zuur worden. De pH gaat van 2,5 (zeer onrijp) naar 4,0 (zeer overrijp). Je oogst gewoonlijk bij een pH van 3,0 – 3,3.

Je kunt ook het zuurgehalte bepalen. Dat wordt uitgedrukt in gram per liter. Omdat zuren verschillen (wijnsteenzuur, appelzuur, citroenzuur), wordt het gehalte altijd uitgedrukt in gram per liter, uitgedrukt in "wijnsteenzuurequivalenten". Eenvoudiger gezegd: Het aantal grammen zuur dat vergelijkbaar is met wijnsteenzuur.

Onrijpe druiven bevatten meer dan 10 gram zuur per liter. Overrijpe druiven minder dan 5 gram per liter. Als vuistregel geldt, dat voor het maken van witte wijn een zuurgehalte van rond de 8 gram per liter mooi is; en voor rode wijn een zuurgehalte van ongeveer 6 of 7. Per druivenras zijn er verschillen en wat er uiteindelijk aan zuren in de wijn overblijft is lastig te voorspellen.

Waarom verschillen pH en zuurgehalte? Kort door de bocht geformuleerd: Zuurmoleculen komen voor gesplitste en ongesplitste vorm. Bij splitsing komen waterstof-ionen vrij, die bepalen hoe zuur iets smaakt. Met de pH meet je het aantal vrije waterstof-ionen. En dat zijn er altijd minder dan het totaal aantal zuurmoleculen (gehalte). Omdat de mate van splitsing afhangt van diverse factoren, is er geen rechtlijnig verband tussen zuurgraad (pH) en zuurgehalte (gram per liter).

Als je gaat meten, doe dat dan altijd steekproefsgewijs. Neem monsters uit verschillende plekken in de wijngaard en neem bessen uit verschillende plaatsen in de trossen (niet altijd uit het midden van de tros bijvoorbeeld).

### 2.3 De oogst zelf

De oogst vindt bij voorkeur plaats bij droog en niet te warm weer. Liefst op een zonnige ochtend dus. U heeft brandschoon materiaal nodig: Een goede snoeischaar en emmers of lage bakken. De laatste hebben het voordeel dat de bakken kunnen worden gestapeld zonder dat de druiven beschadigd raken.

Trossen gebruiken, die voor een deel beschadigd of beschimmeld, kan overigens wel: Knip dan altijd de aangetaste bessen eruit. Soms een priegelwerkje, maar de beloning daarvoor is betere wijn. Dus knip liever te veel dan te weinig weg. Een gepunte schaar is dan ideaal. Gebruik liefst wel een schaar met afgeronde punten, dat is veel veiliger.

Let er bij het oogsten van een tros op, dat u altijd de punten van de schaar kunt zien. Dan is er de minste kans om in de vingers te knippen. Nooit op de tast of op het gevoel knippen dus. Niettemin: Houd voor noodgevallen altijd een ehbo-doesje bij de hand.

### 2.4 Verwerken van het oogstgoed

Na de oogst wordt het oogstgoed verwerkt. Als het niet teveel is, kunnen met de hand de bessen van de steeltjes verwijderd worden. Een tijdrovende klus, die het voordeel heeft dat onverhoopt meegekomen beschadigd fruit verwijderd kan worden; en eventueel meegekomen insecten zoals vooral oorwurmen, pissebedden en spinnetjes.



Daarna worden de druiven gekneusd. Dat wil zeggen, dat de bessen worden fijngeknepen, zodat er een soort jam ontstaat (pulp). Vroeger gebeurde dat met de voeten: Het treden van druiven). De druiven werden dan gekneusd zonder dat de pitten beschadigd werden. Want uit de pitten komen bittere stoffen, die we liever niet in onze wijn willen hebben.

Tegenwoordig gebruiken we liever een kneuzer. Dat gaat sneller en hygiënischer. De bessen worden daarin geplet tussen rollen, die zo ver van elkaar af staan, dat de pitjes niet beschadigd worden.

Er bestaan apparaten voor kneuzen-alleen of kneuzen gecombineerd met ontstelen.

Bij of na het kneuzen kan van twee hulpstoffen gebruik worden gemaakt: Bij witte druiven sulfiet en snelwerkende enzymen. Bij blauwe druiven alleen sulfiet en eventueel enzymen.

Bij het maken van **witte wijn** kun je enzymen toevoegen, waardoor schillen snel worden afgebroken zodat meer sap vrijkomt. Enzymen helpen ook bij het vrij maken van aromastoffen. Ze moeten dan na het kneuzen een paar uur in de (witte) pulp blijven, waarna de pulp geperst wordt. Gebruik enzymen die in 2-4 uur hun werk kunnen doen bij een temperatuur van 15 °C of lager (de temperatuur waarop je witte wijn wilt laten gisten).

Geschikte, redelijk tot uitstekende enzymen in deze fase van het maken van witte wijn:

- Panzym Extract G (van Eaton, voorheen Siha); standtijd 2-3 uur
- Erbslöh Trenolin 4000 DF (15 °C, standtijd 2 uur)
- Zymex 4000, het eigen merk van Brouwland, maar identiek)
- Erbslöh Trenolin Frio (niet goedkoop maar werkt al vanaf 5 °C, standtijd 2 uur)

Alternatief voor enzymgebruik: De hele trossen niet kneuzen, maar meteen persen. Nadeel: minder sap opbrengst en volgens velen aromatischer wijn.

Bij het maken van **rode wijn** mag je ervan uitgaan, dat enzymen niet per se nodig zijn. In de schillen van druiven zitten enzymen die ervoor zorgen dat het sap gemakkelijk vrijkomt. Die schillen zitten tijdens de fermentatie in de gistende pulp en de enzymen hebben genoeg tijd om hun werk te doen.

Een beetje sulfiet bij het maken van witte of rode wijn is nodig om het de ongewenste micro-organismen (bacteriën, schimmels en gisten) moeilijk te maken. De werkwijze is als volgt.

Een dosering van ongeveer 0,5 gram KDS (KaliumDiSulfiet) per 10 (TIEN) kilo oogstgoed volstaat.

Sommigen doen al sulfiet bij de druiven als die bij het oogsten in de bakken gedaan worden.

Ten overvloede: Van sulfiet krijg je geen hoofdpijn. Die ontstaat vooral door gebruik van alcohol (onttrekt water aan lichaamsweefsels, zoals onze hersenen) en soms een beetje door stoffen die ontstaan bij gisting, zoals histamines; en volgens sommigen ook door tannines, maar dat is nog niet wetenschappelijk bewezen.

Het verhaal splitst hier in een gedeelte over het maken van rode wijn en het maken van witte wijn.

Daarna komen de twee sporen weer bij elkaar in het afwerken van de wijn. Zie het schema in de inleiding.

## 3 Verder met rode wijn

### 3.1 Eerste metingen

De pulp is nu klaar om daar wijn van te gaan maken. Maar eerst moeten een paar metingen worden gedaan. In ieder geval zijn te meten: De temperatuur van de pulp, het gewicht, het suikergehalte, de zuurgraad en het zuurgehalte.

Hoe dat in zijn werk gaat, staat in Hoofdstuk 7.

### 3.2 Gist toevoegen

In veel wijngaarden in de lage landen heeft zich nog geen populatie van gistcellen ontwikkeld zoals in streken waar al generaties lang wijn wordt gemaakt. U zult dus gist moeten kopen en toevoegen. En koopt u vooral niet te weinig. De kosten zijn laag en het is altijd goed om wat extra gist achter de hand te houden.

#### Welke gist

Als u begint met wijn maken, kunt u het best een gist kiezen die alles kan. Er zijn honderden gisten te koop, dus de keuze is overweldigend. Kiezen voor gist die wat meer aroma geeft, niet alle suiker vergist, of die andere eigenschappen heeft: Het kan allemaal, maar beter kunt u eerst proberen foutloze goede en drinkbare wijn te maken op een manier die gegarandeerd lukt.

Uit het grote aanbod van gisten zijn de volgende aan te bevelen:

- Lalvin R2. Geschikt voor alle soorten wijn (meestal gebruikt voor wit) en werkt tussen 5 en 30°C. Een zogenaamde bayanusgist, die goed tegen alcohol, sulfiet en andere barre omstandigheden kan. Erg geschikt ook om stilgevallen gistingen weer op gang te krijgen. Champagnegist is doorgaans ook een bayanusgist.
- Lalvin D254. Geschikt voor alle soorten wijn en werkt vanaf ongeveer 15 °C.
- Lalvin W15, een betrouwbare alleskunner, die werkt bij temperaturen vanaf 10 °C.

Belangrijk is, dat gist het naar zijn zin heeft. Dat heeft-ie bij de juiste temperatuur en met voldoende voedsel om zich heen.

#### Hoe toevoegen van gist

Het eenvoudigst is gebruik van gist in korrelvorm: Gevriesdroogde gist die pas zijn werk doet als er rehydratie heeft plaatsgevonden, dus als de gistcellen zich weer hebben volgezogen met water. Tegenwoordig is goede gist zo levensvatbaar, dat deze zó kan worden opgestrooid op de pulp (of bij witte wijn) de most. Dat moet dan wel in ruime hoeveelheden, minstens 20 gram tegelijk, liever iets meer, 40-50 gram. **Niet doorroeren.**

Je kunt de gist ook in water laten rehydrateren. Maak een handwarm papje aan van Go-Ferm, Ultradrive of Cellvit. Deze bevatten bouwstoffen uit gistcellen. Doe de korrelgist in dat papje. De gist zuigt zich vol met water én met bouwstoffen. De gist is daardoor zeer vitaal en komt zó uit deze sportschool in de pulp, klaar om de concurrentie aan te gaan met andere micro-organismen. Laat het papje niet langer staan dan een minuut of dertig, anders komt er te veel water in de gistcellen en die knappen daardoor.

Voeg aan het papje geen suiker en vooral nog geen gistvoeding toe. Ook al zegt de leverancier van wel. Deze gistvoeding belemmert de opname van de voedingsstoffen die al in de druiven zelf zitten. Na rehydrateren voegen we de gist (het papje) toe aan de pulp of most. En ook hier weer: **Niet doorroeren!**

Waarom niet doorroeren: Gistcellen hebben voor hun vermenigvuldiging zuurstof nodig en daarvan zit vooral veel in de lucht en de bovenste laag van de pulp of most. Het is niet gezegd, dat doorroeren altijd leidt tot een slechte start van de gisting, maar de kans daarop is wel veel groter.

Na toevoegen van de gist kunt u de pulpbak of container afsluiten met een luchtdoorlatende doek, waar kleine insecten zoals fruitvliegjes niet doorheen kunnen.

Dat is ongeveer het einde van een lange dag, die begon met de oogst in de ochtenduren, het ontstelen en kneuzen in de middag, meten, gist toevoegen en daarna af en toe even spieken of de gisting al op gang is gekomen.

Enige uren, soms na een dag, vormt zich schuim op de plaats waar de gist op de pulp of most is gedaan. De gisting is op gang gekomen. Over twee dagen is het tijd voor de volgende stap.

### 3.3 Gistvoeding geven

In druiven zit van nature voeding voor gist (met name bouwstoffen om celwanden op te bouwen). Die is nodig voor het opbouwen van celwanden als gistcellen zich moeten vermeerderen. Vaak is er in de druiven niet genoeg voeding voor de duur van de hele fermentatie, zeker niet na een erg warme zomer, zoals tegenwoordig regelmatig voor komt. Dus moet extra gistvoeding gegeven worden.

*Geef geen gistvoeding voordat de gisting is gestart*, ook al staat dat vaak op verpakkingen of in verouderde boekjes aangegeven, omdat dan de verkeerde micro-organismen meeprofitieren. De suggestie dat gistvoeding voor de gisting moet worden gegeven, stamt nog uit de tijd dat veel mensen alleen vruchtenwijn maakten. En behalve druiven bevat het meeste fruit niet de gistvoeding die nodig is. De leverancier kent bovendien de staat van uw oogstgoed niet, welke gist u gebruikt en hoeveel voeding die nodig heeft.

Voeg daarom pas na een dag of twee, drie, hoogwaardige gistvoeding toe. Die bestaat niet alleen uit DAP (diammoniumfosfaat, ziet eruit als kristalsuiker), maar ook uit vitaminen, celwandresten en vetzuren. Voorbeelden: Uvavital of Vitaferm Ultra.

Hoeveel: Ongeveer de hoeveelheid die op de verpakking wordt aangeraden, iets meer mag ook, maar niet te veel, want wijn bedervende micro-organismen eten graag een hapje mee.

### 3.4 Hoed onderduwen en andere handelingen

Als de gisting op gang komt, vermenigvuldigt de gist zich en begint suiker om te zetten in alcohol en koolzuurgas. Het gas duwt de schillen omhoog en er vormt zich een laag, die de hoed genoemd wordt. Om het contact van de schillen met de vloeistof te bevorderen, is nodig dat de hoed regelmatig ondergeduwd wordt. Dit voorkomt ook, dat de hoed uitdroogt en zich daar schadelijke micro-organismen kunnen ontwikkelen.

Duw de hoed flink onder en doe dit minstens tweemaal per etmaal. Gist slaapt niet, dus verspreid het aantal onderdompelingen over 24 uur.

Als u de hoed onderduwt, is dat ook een goed moment om suiker toe te voegen, als u dat van plan was. Dat kan in porties en daarmee verlengt u de totale tijd dat de gisting duurt. Dat kan voordelen hebben,

zoals meer aromavorming. Zolang er gisting plaatsvindt, wordt koolzuurgas gevormd, dat als een beschermende deken over de pulp ligt.

En als u dan toch bezig bent met uw wijn in wording: Meet meteen even het suikergehalte. Omdat er alcohol kan zijn ontstaan (dat maakt de vloeistof lichter), meet je niet precies hoeveel suiker er is, maar kun je wel zien of er inderdaad minder suiker aanwezig is dan bij een vorige meting. Zo kun je zien of de gisting op zijn eind loopt, of al voltooid is. Alleen Oechslewaarden noteren in het logboek is voldoende. Het gaat om de verandering gedurende het proces.

Van groot belang is om bij elke dompelbeurt ook even goed te ruiken. Als gistvoeding opraakt en de gist moet zich toch nog vermeerderen, ontwikkelt zich H<sub>2</sub>S-gas dat naar rotte eieren ruikt. U onderdrukt dit door wat gistvoeding te geven en door te roeren. Ongeveer 1 gram per 10 kilo pulp. Binnen een uur of twee moet dan de geur van rotte eieren verdwenen zijn. Zo niet: Nog wat extra voeding geven. U kunt weer hoogwaardige gistvoeding met allerlei bouwstoffen geven, maar gewoon DAP volstaat in deze situatie.

Als u bij onraad (rotte eierengeur) geen extra gistvoeding geeft, kunnen via het H<sub>2</sub>S stoffen in de wijn ontstaan, die de kwaliteit van de wijn sterk aantasten. De wijn kan gaan ruiken naar verbrande rubber, uien, overkookte kool en meer van dat fraais, dat bekend staat onder de verzamelnaam sulfiden. Dus ruikt u regelmatig of alles nog goed gaat. En wees niet bang dat u te veel gistvoeding geeft zolang de gist daar om vraagt en die voeding gebruikt.

Geef géén gistvoeding meer als 80% van alle suiker is vergist (Oechsle regelmatig meten is dus nuttig!). Gist vermenigvuldigt zich dan niet meer en heeft daarom geen voeding meer nodig. Een keer beluchten kan dan vaak al voldoende zijn om het H<sub>2</sub>S-gas kwijt te raken.

Werk uw logboek bij met uw bevindingen en de daling van het suikergehalte.

### 3.5 Persen

Als de gisting klaar is (geen belletjes meer en Oechsle is laag en daalt niet meer) ben je 7 tot 14 dagen onderweg na de oogst en zou je kunnen persen. Liever wacht je daar nog enige tijd mee, omdat uit de schillen nog steeds waardevolle stoffen in de wijn kunnen komen. Dat vereist echter voorzorgsmaatregelen tegen bederf. Dus wie nog niet vaak wijn heeft gemaakt, speelt op safe en perst na de gisting, maar op zijn vroegst 14 dagen na de start van de gisting.

De zachtste wijn krijg je door het laten weglekken en opvangen van het vergiste sap, de lekwijn. Als je het restant (pulp) uitperst krijg je hardere wijn, de perswijn. Perswijn bevat weliswaar meer tannines en bitterstoffen, maar geven een wijn ruggengraat en levensduur. Als je een pers hebt met aanduiding van de persdruk, ga dan niet hoger dan 1 of 1,5 bar.

Als je genoeg wijn hebt, loont het de moeite om de lekwijn en de perswijn in afzonderlijke glazen ballons op te vangen. Je kunt die dan later naar believen terugmengen.

### 3.6 Appelzuur-melkzuur omzetting: Wel of niet doen

Met behulp van melkzuurbacteriën kan nog resterend appelzuur worden omgezet in het zachter smakende melkzuur. Deze omzetting wordt ook wel malo genoemd (naar malolactische fermentatie), of biologische zuurafbouw: BZA, omdat de wijn minder zuur wordt en niet met chemische maar met biologische middelen. Wie nog niet veel ervaring heeft met wijn maken, kan deze stap achterwege laten.

Je voegt dan per 10 liter 2 gram KDS toe (goed mengen!) en dat verhindert melkzuurbacteriën om de omzetting te doen.

Mocht u wel besluiten om een appelzuur-melkzuur omzetting te laten plaatsvinden, laat dit niet aan het toeval over, want wilde melkzuurbacteriën kunnen de wijn bederven. Er kan een overmatige smaak van karnemelk en boter ontstaan en ze maken meer azijnzuur aan dan de reinculturen die voor deze omzetting te koop zijn. Een "spontane" malo kan wel, maar doen moeten er al voldoende geslaagde omzettingen in de kelder hebben plaatsgevonden, zodat de bacteriën die daar al aanwezig zijn voor een "spontane" malo kunnen zorgen.

Waarom zou je een malo doen? Om te beginnen zorgt een geslaagde malo ervoor, dat niet later spontaan op fles een malo kan ontstaan. Dat risico is aanwezig als na enige tijd te weinig sulfiet meer in de wijn aanwezig is om die te beschermen. Verder zorgt een geslaagde malo voor een iets lager zuurgehalte en kan de wijn er wat evenwichtiger en ronder door worden. Er is wel altijd enig kleurverlies.

Voor een geslaagde appelzuur-melkzuur omzetting zijn vooral nodig:

- Een alcoholgehalte van hooguit 14%.
- Niet meer vrij sulfiet dan 30 mg/liter.  
Toelichting: Sulfiet komt in wijn voor in vrije en in gebonden toestand. In gebonden toestand doet het niets voor de bescherming, maar het vrij sulfiet beschermt de wijn. Hoe je het vrij sulfiet meet: Zie de paragraaf over metingen.
- De wijn mag niet te zuur zijn: De pH moet liefst boven de 3.2 zitten.
- De temperatuur moet niet lager zijn dan 20 tot 22 °C.

Waarom zou je géén malo doen? Te veel gedoe en het kan zonder. Zeker de beginnende wijnmaker zal niet in staat zijn om succesvol een geslaagde malo door te voeren. Er kan nogal wat misgaan. Een andere reden zou kunnen zijn, dat er te weinig zuur meer in de wijn zit. Daarvan is na een hete zomer al gauw sprake. Door een malo wordt het zuurgehalte immers wat lager. Als een wijn te weinig zuren heeft, wordt de smaak te vlak. Bovendien werkt sulfiet beter naarmate er meer zuur (lagere pH dus) in de wijn zit. Wijn met een hoge pH (weinig zuur) heeft meer vrij sulfiet nodig dan wijn met een lage pH.

### 3.7 Klaren van rode wijn

Het helder worden van rode wijn is zelden een probleem. De in rode wijn aanwezige tannines (looistoffen uit pitten en schil, die de wijn meer of minder stroef in de mond doen aanvoelen) binden aan eiwitten.

Een week of twee, drie na het persen of na de malo, heeft zich depot gevormd. De wijn kan daarvan worden afgehaald, omdat ook uit de ontbindende gistcellen in het depot H<sub>2</sub>S gevormd kan worden. Heb je toch nog wat van die rotte eierengeur, dan is het overhevelen zelf vaak al voldoende om van dat gas af te komen.

Overhevelen: Doe in een ballonfles een in water opgeloste hoeveelheid KDS (1 gram per 10 – TIEN! – liter) en hevel de wijn over. Zorg dat de ballonfles vol is en sluit af met een waterslot (vangt temperatuurschommelingen op).

Vanaf hier loopt het proces weer gelijk op met witte wijn die uitgist is. Zie het schema in de inleiding van dit hoofdstuk. Over de gisting van witte wijn gaat het volgende hoofdstuk.

## 4 Verder met witte wijn

We waren gebleven bij 2.4. Alle handelingen rond de oogst en de eerste metingen na verwerken van het oogstgoed. We hebben pulp van witte druiven, waaraan snelwerkende enzymen waren toegevoegd.

### 4.1 Persen en meten

Bij het maken van rode wijn kon na dit voorwerk (pulp gemaakt) de gisting beginnen. Bij witte wijn is het zover nog niet. Eerst moet er geperst worden en moet de daaruit gewonnen most worden voorgeklaard. Die stappen beschrijven we dus eerst.

Na de standtijd wordt de massa geperst. Niet te hard, de pitjes moeten onbeschadigd blijven en hoe harder je perst, hoe meer bitterstoffen er uit schillen en pitjes meekomen. Heb je een goed werkend enzym gebruikt, dan komt er meer sap vrij dan met simpelere enzymen.

Weetje: De resterende massa van geperste schillen kan nuttig gebruikt worden door deze bij de gistende pulp voor rode wijn te doen. Het geeft geen kleurverlies en de rode wijn wordt er complexer van. In veel wijngebieden worden zelfs wat witte druiven bij blauwe mee vergist. Bijvoorbeeld in de noordelijke Rhône, bij Chianti, soms in Châteauneuf-du-Pape, en in Rioja.

Het geperste sap (die heet nu most) wordt opgevangen in een gistingvat van glas, staal of plastic, die tot bovenin gevuld wordt. De gisting start nog niet, dus de ballon loopt niet schuimend over. En hoe minder lucht met zuurstof erbij kan, hoe beter.

Je kunt nu metingen doen en we werken het logboek bij. Meten: Zie hoofdstuk 7.

### 4.2 Voorklaring van de most

De most die we nu hebben is nog zeer troebel. Daarin zitten behalve nuttige stoffen (aroma's en voedingsstoffen voor gist) ook stoffen die we liever niet in onze witte wijn hebben. Met name enzymen die oxidatie bevorderen (andere dan die we toevoegden) en misschien ook nog wat schadelijke stoffen uit de wijngaard. We gaan de wijn voorklaren om die stoffen kwijt te raken. Deze stap heet zo omdat er ook nog een klaring na de fermentatie nodig is.

De most zetten we weg bij lage temperatuur, anders komt de gisting op gang. In principe werkt voorklaring zonder toevoeging van allerlei additieven. Eventueel kan nog een speciaal voorklaringsenzym worden toegevoegd. Dat is goed voor de handel, maar meestal is dat niet nodig, omdat er nog genoeg enzym aanwezig is uit eerdere toevoegingen.

Je laat dit een dag (de dag na de oogstdag) koel staan en de meeste vaste deeltjes komen terecht onder in de glasballon, of het stalen of plastic vat.

De volgende ochtend, op de tweede dag na de oogst) kan worden afgeheveld. De grens tussen de enigszins helder geworden most en de laag onder in de ballon is diffuus en niet scherp begrensd. Neem gerust wat van die onderste laag mee, want daarin zitten veel voedingsstoffen die nuttig zijn voor de gisten. Het restant, het depot, kun je in een smalle hoge fles in een koelkast nog wat verder laten uitzakken en daarna het sap erboven gebruiken. Daarmee beperk je het verlies van het afhevelen. Het kan ook geen kwaad om die aan pulp van blauwe druiven toe te voegen.

Voor de goede orde: Vroeger werd een voorklaring gemakshalve overgeslagen, en voor wie dit te veel gedoe vindt: Het kan dus zonder. Maar de wijn wordt na de gisting minder gemakkelijk helder.

### 4.3 Start van de gisting

Na overhevelen bevindt zich de most opnieuw in een glazen ballon (of ander vat), die nu niet geheel gevuld mag zijn. Want als daarin de gisting gaat plaatsvinden, ontstaat er wat schuim en dat moet natuurlijk niet de ballonfles uit kunnen lopen.

Als u berekend heeft, dat nog suiker moet worden toegevoegd (zie de laatste bijlage), is daar nu gelegenheid voor. In porties geven, zoals bij rode wijn zin had voor een langere gisting, heeft hier geen nut. Er zijn immers geen schillen meer die aroma's en andere nuttige stoffen moeten afgeven.

Voor een goede start van de gisting geldt hier hetzelfde als in het stuk over rode wijn. Ook hier weer: Niet doorroeren, zodat het papje met gist boven in het vat blijft, waar zich de meeste zuurstof bevindt.

Nadat u gist heeft toegevoegd, kan de fles worden afgesloten met wattenprop, die lucht doorlaat (zuurstof, goed voor ontwikkelende gist) of met een stop en een waterslot. Dat laatste kan ook, als er zich maar genoeg lucht met zuurstof boven de most bevindt.

Je leest vaak, dat het waterslot moet worden gevuld met water, glycerine, alcohol en sulfiet. Of dat zin heeft is de vraag, want het koolzuurgas dat door het waterslot naar buiten komt, neemt alles mee wat verdampen kan. Vullen met water en afsluiten met een wattenprop of dopje is genoeg. Houd wel in de gaten of het waterslot voldoende gevuld blijft.

Zorg er in ieder geval voor, dat er voldoende lucht (1/3 van het volume van de gistingballon) boven de most is, want daarin bevindt zich zuurstof die gist nodig heeft om zich te vermenigvuldigen.

Geven van gistvoeding: Zie het maken van rode wijn. Ook bij maken van witte wijn geldt: Veel ruiken en als u een geur van rotte eieren bespeurt: Direct gistvoeding geven. Per keer 0,5 – 1 gram per 10 liter en zo vaak herhalen als nodig. En ook bij witte wijn geen gistvoeding meer geven als ongeveer 80% van de suiker is omgezet, want vanaf dat moment hoeft gist zich niet meer te vermeerderen. En heeft dus geen gistvoeding meer nodig. Dat die 80% verbruikt is, weet u, omdat u tijdens de gisting steeds het Oechsle van de gistende most heeft gemeten.

Bij het maken van witte wijn is verder belangrijk, dat de temperatuur van de gistende most niet boven de 15 °C uitkomt. Een belangrijke reden daarvoor is, dat een lage gistingstemperatuur zorgt voor behoud van aroma's die anders met het koolzuurgas mee uit de gistende most verdwijnen.

### 4.4 Einde gisting en eerste heveling direct daarna

Op een gegeven moment komt het waterslot tot rust en gaat er geen koolzuurgas meer door. Het Oechsle is ongeveer stabiel. Gewoonlijk betekent dit, dat de suiker verbruikt is en de gisting voltooid.

Tijdens en na de gisting heeft zich onder in een dikke laag depot gevormd met onder andere dode gistcellen. Als die gaan ontbinden, kan daar H<sub>2</sub>S-gas uit ontstaan met de typerende lucht van rotte eieren. Inderdaad: De belangrijkste oorzaken van de vorming van H<sub>2</sub>S-gas zijn gebrek aan gistvoeding en te lang op depot staan. Daarom: Als het waterslot is stilgevallen en de wijn klaar is (Oechsle laag en stabiel), moet de wijn zo snel mogelijk van het depot worden afgeheveld.

De jonge, nog troebele wijn hevelt u van het depot af. U doet de wijn in een schone ballonfles, die geheel tot in de hals gevuld moet zijn ter vermindering van zuurstofcontact. Het is dus altijd handig om verschillende maten van ballonflessen te hebben.

U heeft nu twee opties.

**De eerste optie** is, dat u per 10 liter 2 gram KDS toevoegt. Dat zorgt ervoor dat alle nog levende gist wordt geïnactiveerd en de wijn snel helder kan worden. Dit is de weg die beginnende wijnmakers kan worden aangeraden.

**De andere optie** is, dat u voorlopig helemaal niets doet, behalve toevoegen van ongeveer 0,25 gram KDS per 10 (TIEN) liter jonge wijn. Dat doet u om een malo te voorkomen (zie rode wijn) en de nog rondzwevende gist overleeft dit sulfietgehalte.

De wijn is nu nog troebel en wordt vanzelf helder, al kost dat wat tijd. Blijft wijn in deze toestand dan wel goed: Ja, al die tijd is de wijn tegen oxidatie beschermd door de zwevende gist die de wijn nog troebel maakt. Deze gist ("fijngist") leeft nog, zet geen suiker meer om, maar verbruikt wel zuurstof en beschermt zo de wijn tegen oxidatie. Uit de zwevende fijngist komen nog mooie aromastoffen en eiwit-suiker verbindingen vrij, die de smaak en het mondgevoel verbeteren: De mannoproteïnen die je ook uit een potje kunt halen, maar dat is dus niet nodig.

Maakt u gebruik van de methode met fijngist, dan is na een week of vier het meeste daarvan naar de bodem gezakt. Het is lang niet zoveel als na de gisting en kan geen kwaad. Dit is het moment om sulfiet te geven (ongeveer 1 gram KDS per 10 (TIEN) liter. Goed mengen is hier het devies.

**Na uitvoeren van optie één of optie twee** kunt u de wijn nog verder helder laten worden en dat gebeurt meestal vanzelf. Soms moet de natuur een handje worden geholpen en wordt een gelatine-kieselsol klaring toegepast. Deze stoffen zijn in de handel verkrijgbaar, meestal als dubbelverpakking. Doel is om een eiwitwaas, dat na de gisting nog kan achterblijven, te verwijderen.

Wie vegane wijn wil maken, gebruikt natuurlijk geen gelatine (gemaakt van runder- en varkensbotten) maar erwteneiwit (Floraclair van Erbslöh).

Tijdens het verder helder worden meet u af en toe het gehalte vrij sulfiet. Volg de aanwijzingen die daarover staan in.

#### 4.5 Andere mogelijke behandelingen

Met **koudestabilisatie** wordt bedoeld het wegzetten van de wijn in vrieskou om aanwezig kalium uit oogstgoed of KDS met wijnsteenzuur te laten reageren. Het is geen klaringsmethode, maar voorkomt dat later in de fles gevormd worden in plaats van nu alvast. Sommige consumenten denken dat het om glassplinters gaat en brengen de wijn ten onrechte terug naar de leverancier. Wijnsteenzuurkristallen zijn echter smaak- en reukloos en kunnen geen kwaad. Om gedoe met klanten te vermijden zorgen veel commerciële wijnmakers liever dat zulke kristallen niet kunnen ontstaan. Tegenwoordig worden daarvoor ook chemische middelen ingezet.

Als u echter de pH van uw wijn niet heeft gemeten, kunt u van een koude kermis thuiskomen. Als de pH hoger is dan 3,65 zal de pH stijgen (dus de wijn zal minder zuur smaken). Maar als de pH lager is, dan 3,65 (en dat is bij witte wijn vaak het geval) dáált de pH juist nog verder en gaat de wijn juist zuurder smaken. Wat daar qua chemie precies achter zit, valt buiten het bestek van deze basiskennis.

Buiten het bestek valt ook het werken met bentoniet. Er zijn wijnmakers die deze klei gebruiken om, opgelost in de wijn, eiwitten te kunnen neerslaan. Zonder bentoniet bestaat het risico dat zulke eiwitten, die eerst nog onzichtbaar zijn, kunnen coaguleren zoals stollend eiwit, en slierten in de fles geven. Wie witte wijn niet te warm bewaart, loopt zulke risico's echter niet. Er zijn dan ook steeds meer wijnmakers



die afzien van het gebruik van bentoniet, omdat het de wijn berooft van zijn aroma's, al is dat maar weinig.

## 5 Afwerken van rode en witte wijn: sulfiteren

U heeft nu witte of rode wijn gemaakt, via één van de twee sporen in de vorige hoofdstukken.

U kunt nu opnieuw metingen gaan uitvoeren. Het belangrijkste is het meten van het vrij sulfiet (zie paragraaf over meten). Dat is een lastig verhaal: Naarmate de pH lager is, heb je minder vrij sulfiet nodig om de wijn langere tijd goed te houden. Je zou dus eigenlijk de pH moeten meten voordat je kunt zeggen hoeveel vrij sulfiet er moet zijn. Maar voor beginners is er een vuistregel: De meeste wijn heeft een pH tussen 3.2 en 3.7. Dan is 80 – 100 mg vrij sulfiet per liter genoeg.

U kunt KDS toevoegen (goed mengen!), bijvoorbeeld 0,5 gram per TIEN liter. Na drie dagen kunt u opnieuw meten en zonedig weer iets toevoegen. Net zo lang totdat het gehalte vrij sulfiet stabiel is op 60 – 80 mg/liter.

Waarom niet mikken op een lager gehalte vrij sulfiet? Beginnende wijnmakers meten vaak niet de pH. Als je die weet, kun je redelijk nauwkeurig bepalen hoeveel sulfiet nog moet worden toegevoegd. Weet je die niet, dan kun je maar beter op safe spelen. Want te weinig sulfiet in de wijn betekent, dat die wijn minder lang houdbaar is. Sulfiet gaat oxidatie tegen, is goed tegen bederf door ongewenste micro-organismen en je krijgt er géén hoofdpijn van. Die heeft andere oorzaken. Wel is het zo, dat sommige mensen allergisch zijn voor sulfiet: Ongeveer 5% van de mensen die lijden aan astma.

## 6 Bottelen

We gaan er van uit, dat uw wijn niet op vat rijpt, maar na de voorgaande processen gebotteld kan worden. Bottelen doe je na eerst vastgesteld te hebben dat de wijn helder is, geen fouten heeft en genoeg vrij sulfiet bevat. De wijn is dan chemisch en biologisch stabiel, de kans op bederf is minimaal. Gebruik schone, liefst nieuwe flessen. Flessen met schroefdraad voor schroefdoppen zijn ongeschikt om af te sluiten met kurken. De hals is iets te wijd.

Gebruik ook goede afsluitingen (aanbevolen: Diam, Neutrocork) en een goed kurkapparaat, bijvoorbeeld een staand toestel.

Pas op voor toetreding van te veel zuurstof (oxidatie), dus laat de wijn niet wild in de flessen stromen.

Tot slot: De meeste wijn, rood én wit, is gebaat bij enige tijd flesrust. Daarbij denken we aan minstens een half jaar. Voor rode wijn is flesrust van minstens een jaar nog beter.

## 7 Omgaan met suiker en Oechslewaarden

Nauwkeurig meten kan alleen in een laboratorium plaatsvinden. Toch is het goed te doen om ook thuis een paar belangrijke waarden ongeveer te bepalen.

### 7.1 Suikergehalte

Het suikergehalte van druiven (in de wijngaard), in most en in pulp kan worden geschat met een refractometer. Dat is een apparaatje waarmee je door een druppel vloeistof heen kijkt. De breking van het licht is een maat voor het suikergehalte. Je leest een waarde af in graden Oechsle of Brix (gebruikelijk buiten West-Europa).

Een andere methode is het gebruik van een dompelaar met schaalverdeling. Hoe dieper die in de vloeistof zakt, hoe minder suiker de vloeistof bevat. Je meet dan eigenlijk de soortelijke massa (vroeger: soortelijk gewicht). Hoe hoger de soortelijke massa, hoe meer suiker er is. Ook hier kunnen waarden worden afgelezen in graden Oechsle of Brix. Heel erg exact is dit echter niet.

De afgelezen waarden geven NIET het suikergehalte weer. Als je de Oechsle of Brix van most of pulp meet, meet je de hoeveelheid suiker PLUS de hoeveelheid zuur (in g/L), PLUS de hoeveelheid droog extract (allerlei andere stoffen).

Om te weten hoeveel suiker de most bevat, moet je dus ook de hoeveelheid zuren en droog extract kennen.

Je kunt die hoeveelheden schatten, maar dat maakt de bepaling nog onnauwkeuriger.

We voeren een stappenplan uit als voorbeeld. Stel we meten 80 Oechsle, 8 gram zuur en schatten 5 gram droog extract (normaal 3-6 gram per liter, maar alleen in een laboratorium te meten). Gewenst alcoholgehalte in dit voorbeeld: 13% voor rood en 12% voor wit.

- 1) Bij een Oechsle van 80 staat in de tabel een suikerwaarde van 212 gram per liter.
- 2) Maar in de gemeten Oechsle zit ook 8 gram zuur en ca 5 g/L droog extract.
- 3) Van de tabelwaarde voor suiker moet je dus 13 gram aftrekken en dan kom je uit op 199 gram suiker per liter.

## 7.2 Hoeveel alcohol ontstaat daar uit

Het meten van de hoeveelheid suiker is al lastig vast te stellen zonder laboratoriumanalyse, maar het schatten van de hoeveelheid alcohol die daaruit ontstaat is een nog veel grotere gok.

Volgens de tabel "hoort" bij de gevonden suikerwaarde een alcoholgehalte bij van 11,7% (volumeprocenten). Want door de bank genomen maakt gist uit 17 gram suiker per liter 1% alcohol. Hoeveel alcohol (ethanol) er echt uit de geschatte hoeveelheid suiker kan ontstaan is van verschillende factoren afhankelijk: De gebruikte gist (efficiëntie waarmee een bepaalde gistsoort suiker omzet in alcohol), de temperatuur, of er voldoende aanwezig is, of er wat sulfiet in de most zit, of er tijdens de gisting alcohol kan verdampen, enzovoort.

Laten we voor het vervolg aannemen, dat de schatting van 11,7% in de buurt komt van wat we willen weten. En dat is dan als we geen rekening houden met verdamping van alcohol. Bij rode wijn is dat (open cuve met ruimte boven de pulp en alleen afgesloten met iets dat insecten tegenhoudt) ongeveer 1- 1,5 %. Bij witte wijn (lagere temperatuur, waterslot) ongeveer 0,5 – 1%. Ook weer schattingen en vuistregels.

## 7.3 Suiker toevoegen (chaptaliseren, verrijken)

Willen we dus een wijn met 11,7% alcohol, dan zal er suiker moeten worden toegevoegd. We wilden zelfs meer: 13%. Nog meer suiker nodig.

	Geschat alcohol	Gewenst alcohol	Alcohol verdampt	Suiker nodig voor	Verskil met geschat	Voor verschil benodigd suiker per liter
Witte wijn	11,7 %	12%	0,5%	12,5%	0,8%	0,8 x 17 = 13,6 gram
Rode wijn	11,7 %	13%	1,5%	14,5%	1,8%	1,8 x 17 = 30,6 gram

U ziet: Als je het Oechsle of Brix van most of pulp meet, kun je niet zomaar uit een tabel aflezen hoeveel alcohol daaruit ontstaat, al willen allerlei boekjes over wijnmaken je dat wel laten geloven. Gelukkig weet u na een paar jaar wijnmaken wel ongeveer welke schatting bij uw manier van wijn maken ongeveer klopt.

Houd er trouwens bij het maken van rode wijn rekening mee, dat het aantal kilo's pulp niet is waar u mee moet rekenen. Een kilo pulp levert door de bank genomen na persen ongeveer 0,85 liter vloeistof op. Voor een deel zit dat nog in de geperste wijn en voor een deel in de perskoek, waar ook nog alcohol in zit. Dat laatste drinkt u niet op, maar als daar alcohol wordt gevormd moet daar wel suiker voor zijn toegevoegd. Als u dus gaat rekenen aan rode wijn, ga dan uit van de vuistregel dat 1 kg pulp staat voor 0,85 liter vloeistof. Ongeveer.

Bij witte wijn speelt dit niet, want dan gaat u pas rekenen (meten) na het persen.

Professionals laten het suikergehalte in een laboratorium bepalen en kennen (ervaring!) de omstandigheden waaronder ze wijn maken en kunnen zo redelijk goed schatten hoeveel alcohol er gevormd wordt.

Amateurs moeten bovenstaande stappen doorlopen om enigszins in de buurt te komen van het gewenste resultaat.

## 8 Zuren

Wijn bevat voornamelijk appelzuur (liefst niet te veel) en wijnsteenzuur (mag wat meer zijn). Deze zijn van nature in druiven aanwezig. Daarnaast bevat wijn andere zuren, zoals azijnzuur en barnsteenzuur, of melkzuur dat wordt gevormd bij een malo.

Het gehalte aan alle zuren bij elkaar wordt uitgedrukt in gram zuur per liter. Omdat wijnsteenzuur de norm is in onze contreien, wordt de zuurgraad uitgedrukt als gram zuur per liter in wijnsteenzuurequivalenten. Appelzuur is wat zuurder dan wijnsteenzuur, melkzuur wat minder.

### 8.1 Totaal of titreerbaar zuur: Zuurgehalte

Witte wijn bevat na de fermentatie doorgaans ongeveer 6-8 gram per liter (wat restsuiker kan in de smaak de zuren wat neutraliseren). Voor rode wijn is dat 5-7 gram per liter. Veel mensen vinden 6 gram per liter echter al veel; smaken verschillen, maat te weinig zuur maakt een wijn flauw en vlak.

Om het zuurgehalte te meten bestaan setjes waarmee je een vaste hoeveelheid sap of wijn in een buis met schaalverdeling doet. Je doet wijn tot het nul-streepje en voegt een reagens toe (blauwloog). Beetje voor beetje, totdat een kleuromslag plaatsvindt. Je kunt op de schaal dan aflezen hoeveel gram zuur per liter, uitgedrukt in equivalenten wijnsteenzuur, een sap of wijn bevat.

Voor het bepalen van het aantal grammen **zuur** per liter bestaat een eenvoudige, maar primitieve en onnauwkeurige methode. Je kunt een schatting maken met behulp van een vinometersetje.

Een te lage waarde kun je corrigeren door toevoegen van wijnsteenzuur. Als je de wijn verkoopt, is alleen citroenzuur toegestaan. Toevoegen van 1 gram wijnsteenzuur per liter, verhoogt het zuurgehalte met 1 gram per liter. Voor witte wijn mikt u op een uitgangswaarde van ongeveer 8 gram per liter, voor rode wijn op ongeveer 6 – 7 gram per liter.

Is er veel te veel zuur, dan heeft u te vroeg geoogst. U kunt nu of later ontzuren met neerslagkalk, maar je weet van tevoren vaak niet hoeveel zuur tijdens de gisting nog door de gist wordt verbruikt. Je kunt dus beter na de fermentatie licht ontzuren. En nog beter is op tijd oogsten.

Bovendien verdwijnt met ontzuren altijd ofwel alleen wijnsteenzuur, ofwel wijnsteenzuur en appelzuur (samen in een zogenaamd "dubbelzout"). Onrijp oogstgoed bevat altijd relatief veel appelzuur en relatief weinig wijnsteenzuur. Ga je dat ontzuren, dan verdwijnt al gauw alle wijnsteenzuur en dat is niet goed voor de smaak van de wijn. Dat is nog tot daaraantoe, want je kunt wijnsteenzuur uit een zakje toevoegen. Een groter probleem is, dat als het wijnsteenzuur verdwenen is, appelzuur solo wordt gebonden aan de neerslagkalk en een slecht oplosbaar zout vormt, dat een blijvend waas in de wijn geeft. We herhalen het nog maar eens: Oogst liever iets te laat dan te vroeg.

Werk na het meten uw logboek bij en ga meteen door naar de volgende stap (inderdaad, in de oogsttijd is er voor de wijnmaker geen tijd voor achterover leunen).

## 8.2 pH: Zuurgraad

Ook pH is een maat voor het zuurgehalte van de wijn, maar niet vergelijkbaar met het zuurgehalte dat wordt uitgedrukt in gram per liter. Het zuurgehalte is het aantal grammen zuur dat in een liter wijn of most zit. De pH is een maat voor hoe zuur de wijn of most werkelijk is: Het aantal waterstof-ionen (H-ionen; een ion is een molecuuldeeltje) in de vloeistof. Want niet alle zuurmoleculen laten niet altijd al hun H-ionen los.

De pH wordt aangegeven met waarden van 1-14 (een logaritmische schaal), waarbij 1 extreem zuur is, 7 neutraal, en 14 extreem basisch (extreem loogachtig).

Voor het meten van de pH bestaan elektronische pH-meters; apparaatjes, die enig werk vergen aan onderhoud en regelmatig ijken.

Bij de meeste wijn die gereed is, ligt de pH tussen 3.2 en 3.7.

Het is uiteindelijk niet het totaalzuur (in gram per liter), maar de pH die bepaalt hoe zuur een wijn smaakt. Ofwel niet hoeveel zuurmoleculen er in de wijn zitten (totaalzuur), maar hoeveel H-ionen uw papillen tegenkomen bij het proeven. Hoe lager de pH hoe zuurder de smaak.

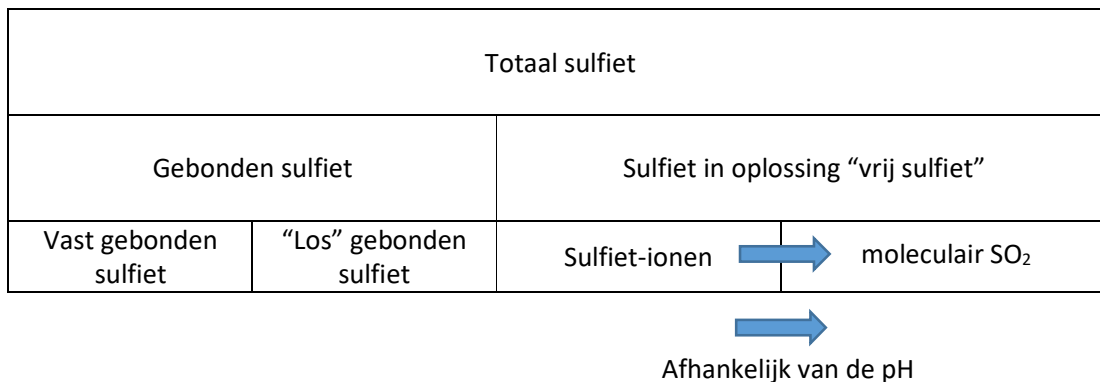
Belangrijk is te beseffen, dat je uit de pH niet het totaalzuur kunt berekenen, of andersom. Het loslaten van H-ionen is van diverse factoren afhankelijk en dus niet altijd gelijk.

De pH meet je met een pH-meter. Die moet af en toe geijkt worden (zie gebruiksaanwijzing) en op de juiste wijze bewaard. Zie de gebruiksaanwijzing. De goedkoopste modellen (EUR 20,=) zijn echt onbruikbaar. En koop een model, dat meet in een range van 2,5 – 4,2 of zoiets, U gaat niet de pH van uw tuingrond meten, maar uw wijn. Waarom: Dat staat in het volgende hoofdstuk.

## 9 Sulfiet

Sulfiet beschermt wijn tegen oxidatie en remt de werking van micro-organismen (dus ook gist). Sulfiet wordt gemaakt door gistcellen of wordt toegevoegd.

Het komt in wijn voor in diverse vormen: Gebonden aan andere stoffen. Of als vrij sulfiet. Of als losgebonden sulfiet (kan op een gegeven moment als vrij sulfiet in de wijn komen). Gemakshalve gebruiken we hier de termen sulfiet en sulfiet-ionen door elkaar, en gebruiken we niet de formules voor allerlei stoffen. Anders is het voor niet-chemici niet meer te volgen.



Het werkzame deel (zuurstofbinding en anti-microbieel) is het moleculair SO<sub>2</sub>

En zo werkt het:

- Als je KDS toevoegt, wordt dat altijd eerst gebonden, bijvoorbeeld aan suikers.
- Als verdere binding niet meer mogelijk is (alle bindingsplaatsen zijn bezet), komt er sulfiet in oplossing (vrij sulfiet). Dat is wat je meet (nou ja... ruw schat) met een vinometersetje. Vergelijk het met een emmer, die pas overloopt als er niets meer bij kan.
- Een deel van het gebonden sulfiet is definitief gebonden (vast), een ander deel is los gebonden en kan alsnog in oplossing gaan als vrij sulfiet.
- Het vrij sulfiet bestaat voor een deel uit onwerkzame sulfiet-ionen en voor een deel uit het werkzame SO<sub>2</sub>-gas, het zogenaamde moleculair SO<sub>2</sub>.
- Hoeveel van het vrij sulfiet beschikbaar is als SO<sub>2</sub>, is afhankelijk van de pH. Nogmaals: De hoeveelheid moleculair SO<sub>2</sub> bepaalt hoe goed of slecht een wijn wordt beschermd.
- Als er moleculair SO<sub>2</sub> verdamppt, zuurstof bindt of gebruikt wordt, zal meer van het vrij sulfiet als moleculair SO<sub>2</sub> beschikbaar komen.
- Daardoor wordt het gehalte aan vrij sulfiet minder en is er ruimte voor het los gebonden sulfiet om in oplossing te gaan als vrij sulfiet. Het los gebonden sulfiet werkt dus als voorraad voor het vrij sulfiet (bufferwerking).
- De bufferwerking stopt, als het los gebonden sulfiet op is en niet verder beschikbaar om de hoeveelheid vrij sulfiet aan te vullen.
- Als er dan nog steeds moleculair SO<sub>2</sub> wordt gebruikt wordt voor binding van zuurstof en het tegenwerken van micro-organismen, raakt ook dat en het vrij sulfiet op. De wijn is niet langer beschermd.

Belangrijkste conclusies:

- Als je weet hoeveel KDS je hebt toegevoegd, weet je op geen stukken na hoeveel moleculair SO<sub>2</sub> dat oplevert. Het kan zijn, dat je daar bij meten zelfs niets meer van terugvindt in de vorm van vrij sulfiet.
- De pH is doorslaggevend voor de hoeveelheid moleculair SO<sub>2</sub> die uit het vrij sulfiet beschikbaar komt. En dus voor de mate waarin de wijn beschermd wordt.

Men gaat er van uit, dat wijn prima beschermd is als daar 0,8 mg moleculair SO<sub>2</sub> per liter in zit. Witte wijn heeft wat meer nodig dan rode, want rode bevat meestal tannines die zuurstof binden.

Hoeveel vrij sulfiet is nu nodig om ervoor te zorgen, dat er voldoende moleculair SO<sub>2</sub> aanwezig is? Dat hangt dus af van de pH. En de relatie is: Hoe lager de pH, des te groter is de hoeveelheid moleculair SO<sub>2</sub> dat beschikbaar komt uit het vrij sulfiet.

Dus hoe lager de pH, hoe minder vrij sulfiet er nodig is voor een goede bescherming van de wijn. In tabelvorm (ervan uitgaande dat 0,8 mg/L moleculair SO<sub>2</sub> nodig is):

Bij pH	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
Is vrij sulfiet (mg/L) nodig	13.6	17.1	21.5	27.1	34.1	43.0	54.1	68.1	85.7	108.0	135.9

**Wil je dus weten of je wijn voldoende beschermd is, dat moet je én de pH én het gehalte aan vrij sulfiet kennen.**

Hieruit blijkt ook, dat wijn die geoogst wordt bij een te hoge pH (risico van een erg warme zomer) de wijnmaker voor een grote uitdaging stelt. Want aan het gehalte totaal sulfiet gelden maxima (verschillend per wijnsoort). Gaaf fruit oogsten, hygiënisch werken en zuinig zijn met sulfiet, maar niet té zuinig, hebben een hoge prioriteit.

Wijn maken zonder sulfiet kan ook. Er zijn wijnbouwers die bewezen hebben dat dit kan, maar als ze het niet goed doen, zijn de wijnen ofwel niet lang houdbaar, ofwel erg zuur (lage pH), of beide.

### Metten (schatten) van vrij sulfiet

Het gehalte aan vrij sulfiet is redelijk eenvoudig te schatten (meten kun je het nauwelijks noemen) met hetzelfde setje waarmee je het zuurgehalte meet. Alleen gebruik je in plaats van blauwloog een jodiumreagens. Bij de kleuromslag kan het gehalte vrij sulfiet worden afgelezen. Het is een nogal onnauwkeurige meting. De meetfout is al gauw 10 mg/L. Maar dat is genoeg om te bepalen of je *ongeveer* genoeg vrij sulfiet in je wijn hebt.

Omdat het een kleuromslag betreft, is die bij donkere rode wijn niet precies vast te stellen. Als het er om gaat te kijken of de wijn voldoende beschermd is, hoeft dat ook niet. Wijn is goed beschermd bij een gehalte aan vrij sulfiet vanaf 20 mg/L mits de pH laag genoeg is. Bij de pH-waarden die bij wijn gangbaar zijn, is de wijn waarschijnlijk redelijk beschermd bij een gehalte van 80-100 mg/L vrij sulfiet.

Let echter nogmaals op: Met de warme zomers die we tegenwoordig hebben, komt het voor dat de pH van de most aan de hoge kant is.

Beter dan mikken op vrije sulfietwaarden van 80-100 mg/L is natuurlijk het meten van de pH en dan aan de hand van de tabel kijken hoeveel vrij sulfiet aanwezig moet zijn.

Houd er bij dit alles rekening mee, dat op fles elk jaar het gehalte vrij sulfiet afneemt met 5 – 10 mg/L. Dat is mede afhankelijk van hoe goed de afsluiting zuurstof van buiten tegenhoudt. Bij een gehalte lager dan 5 mg/L is de wijn onbeschermd tegen oxidatie en/of micro-organismen.

## 10 Toolbox voor wijnmakers

Op [www.rubinus.nl](http://www.rubinus.nl) bevindt zich een toolbox voor wijnmakers. Diverse excelbestanden besparen rekenwerk en zijn voorzien van uitleg.

## Bijlage Densiteitstabel – suiker en alcohol (excl. zuren e.d.)

**Pure suikerwaarden weergegeven (zonder rekening te houden met zuurgehalte en droog extract!)**

Alcoholwaarden: Aangegeven zijn maxima. Zie de tekst op de vorige pagina!

Brix [graden]	Oechsle [graden]	Suiker [g/L]	Alcohol [vol %]
12,4	50	131	7,7
12,6	51	133	7,8
12,9	52	136	8,0
13,1	53	138	8,1
13,3	54	141	8,3
13,6	55	144	8,5
13,8	56	146	8,6
14,0	57	149	8,8
14,3	58	151	8,9
14,5	59	154	9,1
14,7	60	157	9,2
15,0	61	159	9,4
15,2	62	162	9,5
15,4	63	165	9,7
15,7	64	167	9,8
15,9	65	170	10,0
16,1	66	172	10,1
16,4	67	175	10,3
16,6	68	178	10,5
16,8	69	180	10,6
17,1	70	183	10,8
17,3	71	185	10,9
17,5	72	188	11,1
17,7	73	191	11,2
18,0	74	193	11,4
18,2	75	196	11,5
18,4	76	198	11,6
18,7	77	201	11,8
18,9	78	204	12,0
19,1	79	206	12,1
19,3	80	209	12,3
19,6	81	212	12,5
19,8	82	214	12,6
20,0	83	217	12,8
20,2	84	219	12,9
20,5	85	222	13,1

Brix [graden]	Oechsle [graden]	Suiker [g/L]	Alcohol [vol %]
20,7	86	225	13,2
20,9	87	227	13,4
21,1	88	230	13,5
21,3	89	233	13,7
21,6	90	235	13,8
21,8	91	238	14,0
22,0	92	240	14,1
22,2	93	243	14,3
22,5	94	245	14,4
22,7	95	248	14,6
22,9	96	251	14,8
23,1	97	254	14,9
23,2	98	256	15,1
23,6	99	259	15,2
23,8	100	261	15,4
24,0	101	264	15,5
24,2	102	267	15,7
24,4	103	269	15,8
24,6	104	272	16,0
24,9	105	274	16,1
25,1	106	277	16,3
25,3	107	280	16,5
25,5	108	282	16,6
25,7	109	285	16,8
25,9	110	287	16,9
26,1	111	290	17,1
26,3	112	293	17,2
26,5	113	295	17,4
26,7	114	298	17,5
26,9	115	300	17,6
27,1	116	303	17,8
27,3	117	306	18,0
27,6	118	308	18,1
27,8	119	311	18,3
28,0	120	304	17,9