Om du redan har erfarenhet av att göra vin kan du ladda ner checklistor (pdf) som beskriver hur jag gjort vin. Jag gör rubinrött intensivt vin på druvjuice från mina Zilga druvor.
Checklistor för vinframställning finns på
http://arkiv.jordlott.se

Innan du använder checklistorna kan det vara bra om du tar en titt på hur jag försökt gör vin hemma:
Denna skrift uppdateras inte så det finns fel och brister. Jag har t.ex. lärt mig att det bara duger med glasflaskor. Numera använder jag enbart R.S. premier Rouge.

Vilken jäst som används har stor betydelse för smaken och doften.
Vinjästen Red Star Premier Cuvée ger en i mitt tycke tydlig doft av persika, Lalvin EC-1118 luktar jäst och tunnar ut vinet färg. Red Star Premier Rouge ger en mer klassisk vindoft, och det är ju inte fel, Lalvin QA23 ger en doft av passionsfrukt.

Lidl Solevita grape juice och Fontana röd druvjuice ger hyffsat vin, men vin gjort på druvor blir bättre.

Fontana juicen innehåller:
143 g/L socker
1.8 g/L syra
34 mg/L fri svaveldioxid.
pH 3.49

Solevita juicen innehåller:
161 g/L socker
5.4 g/L syra
28 mg/L fri svaveldioxid.
pH 3.16

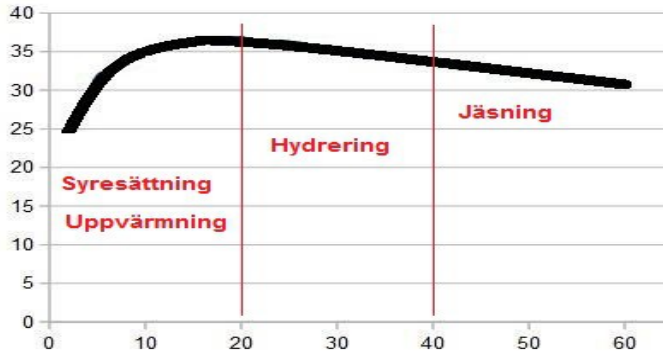
Granatäpple juice innehåller:
Solevita 120 g/L socker
Solevita 24 mg/L fri svaveldioxid.
Solevita pH 3.21 Kung-Markatta pH 3.13
Syra 13 g/L Kung markatta

Gröna kärnfria bordsdruvor innehåller:
150 g/L socker
5.4 g/L syra
pH 3.30

Mina egenodlade sockerdruvor (precoce de malingre) innehåller:
110 g/L socker
6.4 g/L syra
pH 3.00

BEREDNING av saft
Juicen kompleteras med jästnäring, socker och enzym. Se checklistan för en ingående beskrivning.
Saften kokas under lock i en 2 liters kastrull för att döda bakterierna i tillsatt socker, jästnäring, citronsyra och enzym. Vattenångan under locket skyddar till en del saften från oxidation. Saften snabbkyls under lock.

HYDRERING
Om all saft syresätts får vinet en sämre lukt, därför ska bara en liten del av saften syresättas och hydrera jästen.
Tillverkare av jäst rekommenderar att torr jäst hydreras i 37 °C varmt vatten under 22 minuter.
Om jästen istället hydreras i syresatt saft så fås en snabbare jäsning. I alla fall mer gasbildning och mer lödder. Kanske blir jästcellernas mage i olag? Preliminärt tycker jag den rekommenderade metoden ger en mer väldoftande jäsning. Väldoftande vin är bättre än en snabb jäsning.
Syresättningen kan göras genom att låta saften ligga med stor vattenyta mot luft. Under tiden blir saften även termostaterad till rumstemperatur. Att efteråt skaka saften är mycket olämpligt för det får syrgasen i saften att gasa bort. Det ska helst inte vara bubblor på saften under syresättningen. Syrgas binder svagt till vatten. (James Bond ville inte ha kväve och syre i sin drink?) Att upprepade gånger tappa saften mellan två bägare syresätter också saften, men den metoden är mer osäker och leder till kontaminering av saften när saften rinner på utsidan av bägarna.
Tillsätt 400 mg torr Red Star Premier Rouge vinjäst när saften är syresatt. Jästen börjar jäsa och bubbla redan efter en halvtimme. Häll ner den hydrerade jästen till den syrefattiga saften. Den syrefattiga saften har under tiden förvarats i en stängd PET-flaska för att inte bli syresatt.

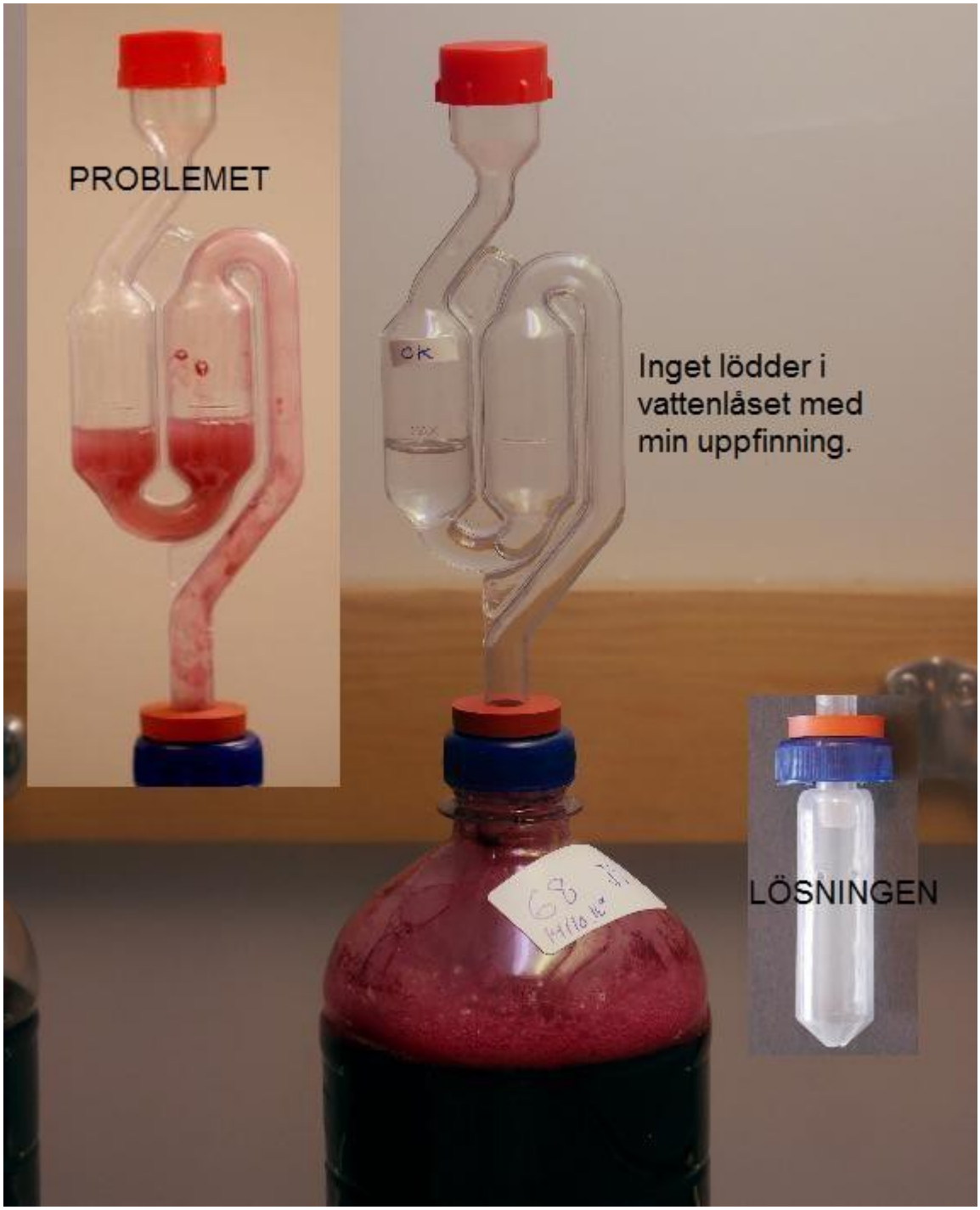


Om jag sätter på min köksugn under 50 sekunder så lämpar den sig bra för att värma upp 10g vatten och hydrera jäst under 20 minuter och efter tillsätt 10 g saft även jäsning under 20 minuter..

JÄSNING
Efter 12 timmar börjar saften i PET-flaskan att mättas på koldioxid och efter 14 timmar har saften mättats på koldioxid och börjar då gasa livligt.
Efter 4 timmar gasar det en halv bubbla per minut.
Efter 10 timmar gasar det 3 bubblor per minut.
Efter 11 timmar gasar det 4 bubblor per minut.
Efter 12 timmar gasar det 10 bubblor per minut.
Efter 14 timmar gasar det 30 bubblor per minut.
Efter 24 timmar gasar det 30 bubblor per minut.
Efter 48 timmar gasar det 20 bubblor per minut.
De första 14 timmarna är det kväve och syre som gasar sedan koldioxid. Om saften inte gjorts gasfattig så gasar saften mer under de första 14 timmarna.
OBS. Rätt mängd vinsvavla måste tillsättas vid rätt tidpunkter. Tillsätt vinsvavla vid bestämda tidpunkter under hela processen, se checklistan för dosering. Om saften jäser livligt så verkar den tillsatta svaveldioxiden bara under kort tid. Svaveldioxiden vädras bort av saftens gasproduktion, undvik därför att andas in gasen. Använd dragskåp. Om vinsvavla inte tillsätts vid rätt tid och i rätt mängd så måste 5 av 6 flaskor hällas ut i slasken på grund av dålig lukt (bakterier). Steril utrusting och hantering räcker inte. Om ingen vinsvavla tillsätts så fås alltid ett illaluktande vin. Räddningen kan vara att vinet har lågt pH (3.1 eller lägre), då behövs nästan ingen vinsvavla. Jag försöker hela tiden förbättra svavlingen så antalet misslyckade jäsningar minimeras. Längre ner på sidan skriver jag mer om svaveldioxid.

Jäsning av juice som jag gjort på mina egna druvor löddrar upp i vattenlåset. Jag har därför uppfunnit en lösning på detta vanliga problem.

Jag förlänger vattenlåsets rör så det går ner i saften, på sidan av röret sitter ett lite hål där gasen pyser in till vattenlåset. De bubblor som pyser in spricker och rinner tillbaka ner i saften. Hålet ner till saften är litet så saften nedtill i röret genererar bara ett fåtal bubblor i röret. På det viset slipper jag saft som bubblar upp i vattenlåset.



Du kan beställa dem från mig.

VINET BÖRJAR KLARNA EFTER 10 DAGAR
Klarningen pågår i 5 dagar. Red Star Premier Rouge och de flesta andra jästsorter klarar inte att göra slut på allt socker i vinet. Genom att tillsätta jästen QA23 när jästen Premier Rouge jäst 10 dagar kan återstående socker jäsas bort på en vecka. Klarningen går sedan på några dagar. När sockret tar slut faller jästsvamparna till botten och vinet klarnar. Tillsätt vinsvavla enligt checklistan. Vinet innehåller nu hälsoskadliga mängder vinsvavla.

OMTAPPNINGAR
OBS. Tappa om vinet när det klarnat eller senast efter 2 veckor, vänta inte tills det slutat jäsa. En extra omtappning ger bättre doft på vinet. Vinet innehåller nu hälsoskadliga mängder vinsvavla.

LAGRING
Nu kommer näsan till användning. Inget mätinstrument överträffar näsan. Att värma upp ett prov förstärker alla dofter i vinet och avslöjar på ett brutalt vis ett dåligt vin. Ett vin som inte luktar bra nu kan lukta bättre senare. Det omvända händer också. Kassera vin som inte luktar gott. Vinet innehåller kanske hälsovådliga mängder vinsvavla. Vinsvavlan gör att vinet inte blir dåligt av att lagras. Vinet ska lukta gott

trots vinsvavlan.

UPPVÄRMNING
Vinet värms upp för att döda bakterier. Vinet förlorar mycket lite av etanolen, den kokar först kring 90°C och behöver relativt lång tid för att helt koka bort. Mät temperaturen på vinet så du vet när vinet kommer upp i 80°C. Då ska vinet snabbkylas under lock. Vinets koldioxid nivå sjunker från maximalt 1.7 g/L till maximalt 0,4 g/L vid 80°C.
Tänk igenom alla brandrisker. Observera att vin kan brinna redan vid 30°C och öl redan vid 40°C, vid 80 grader brinner även väldigt utspädd alkohol. Se tabellen nedan, som jag norpat från wikipedia.

Flash points of ethanol–water mixtures

Ethanol mass fraction, %	Temperature °C
1	84.5
2	64
2.35	60
3	51.5
5	43
6	39.5
10	31
20	25
30	24
40	21.9
50	20
60	17.9
70	16
80	15.8
90	14
100	12.5

Vid 80°C kan även 1 procentig alkohol antändas av en gnista. All kolsyra ska avlägsnas om vinet ska buteljeras och flaskorna pastöriseras.
Det är ett måste att mäta upp halten fri svaveldioxid i vinet. Det är lyckligtvis mycket ganska lätt att mäta mängden fri svaveldioxid i vinet med hjälp av jodtitrering av 5 mL vin.

UPPMÄTT (kvalitetskontroll)

Alkoholhalt:
Att mäta alkoholhalten är enklast med en billig vinometer, men för att lita på resultatet bör vinet mätas med olika grad av utspädning, men den visar ofta för mycket. Vid mätning av restsocker kokas alkoholen bort. Vikten före och efter kokning ger ett (osäkert) värde på mängden alkohol i vinet. Kokpunkten stiger i takt med att alkoholen kokar bort.
89.0°C 12 Vikt%
89.5°C 11 Vikt%
90.0°C 10 Vikt%
91.0°C 9 Vikt%
91.5°C 8 Vikt%

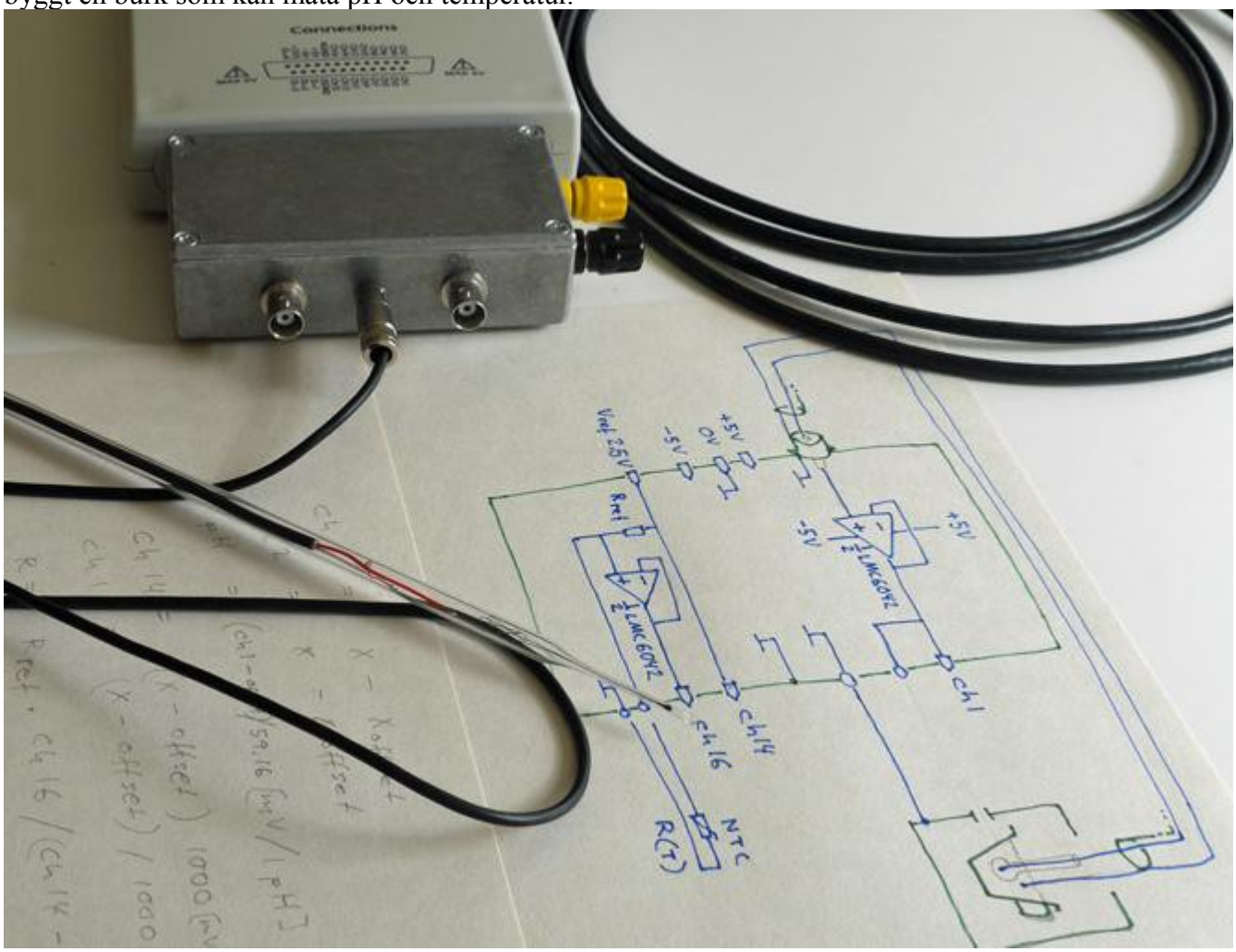
92.5°C 7 Vikt%
93.0°C 6 Vikt%
94.0°C 5 Vikt%
95.0°C 4 Vikt%
96.0°C 3 Vikt%
Alkoholhalten mäts bäst med en billig hydrometer som mäter Oechsle. Alkoholhalten mäts med en densitetsmätning före och efter jäsningen. Alkohol har låg densitet. Sockerlösningen i juicen innan jäsning har hög densitet. Det är dock opraktiskt att göra en oechsle mätning innan jäsning så ett beräknat värde duger.
Beräknad Oechsle innan jäsning = (totala sockerhalten [g/L] + 15) / 2.5
Denna formel har anpassats till mätning av sockerhalt i juice. Den baseras på Fontana druv juice. Oechsle hygrometern för vin är anpassad för att mäta på en lösning med socker och alkohol. Varför skalan ändras vid noll från 1°Oe/10mm till 1°Oe/8mm har jag inte listat ut. Kan det vara för att alkoholens densitet är 0.8? Det kan vara kul att veta att en vätska som väger (1000 + A) g/L får en oechsle hygrometer att visa precis A °Oe. Detta är principen för en oechsle hygrometer. Men då borde väl skalan vara den samma ovan och under 0 °Oe? Nåja, konstruktören har väl tänkt rätt. Viktprocenten alkohol fås isåfall med:
Volymprocent alkohol = (Sockerhalt innan jäsning - Sockerhalt efter jäsning) / 19
Volymprocent alkohol = (Beräknad Oechsle innan jäsning - Uppmätt Oechsle efter jäsning) / 7.5
Ett annat ganska enkelt sätt att mäta alkoholhalten är med hjälp av flampunkten.

Flampunkt temp.	%alc
28	11.44
29	10.97
30	10.5
31	10.03
32	9.56
33	9.09
34	8.62
35	8.15
36	7.68
37	7.21
38	6.74
39	6.27
40	5.8

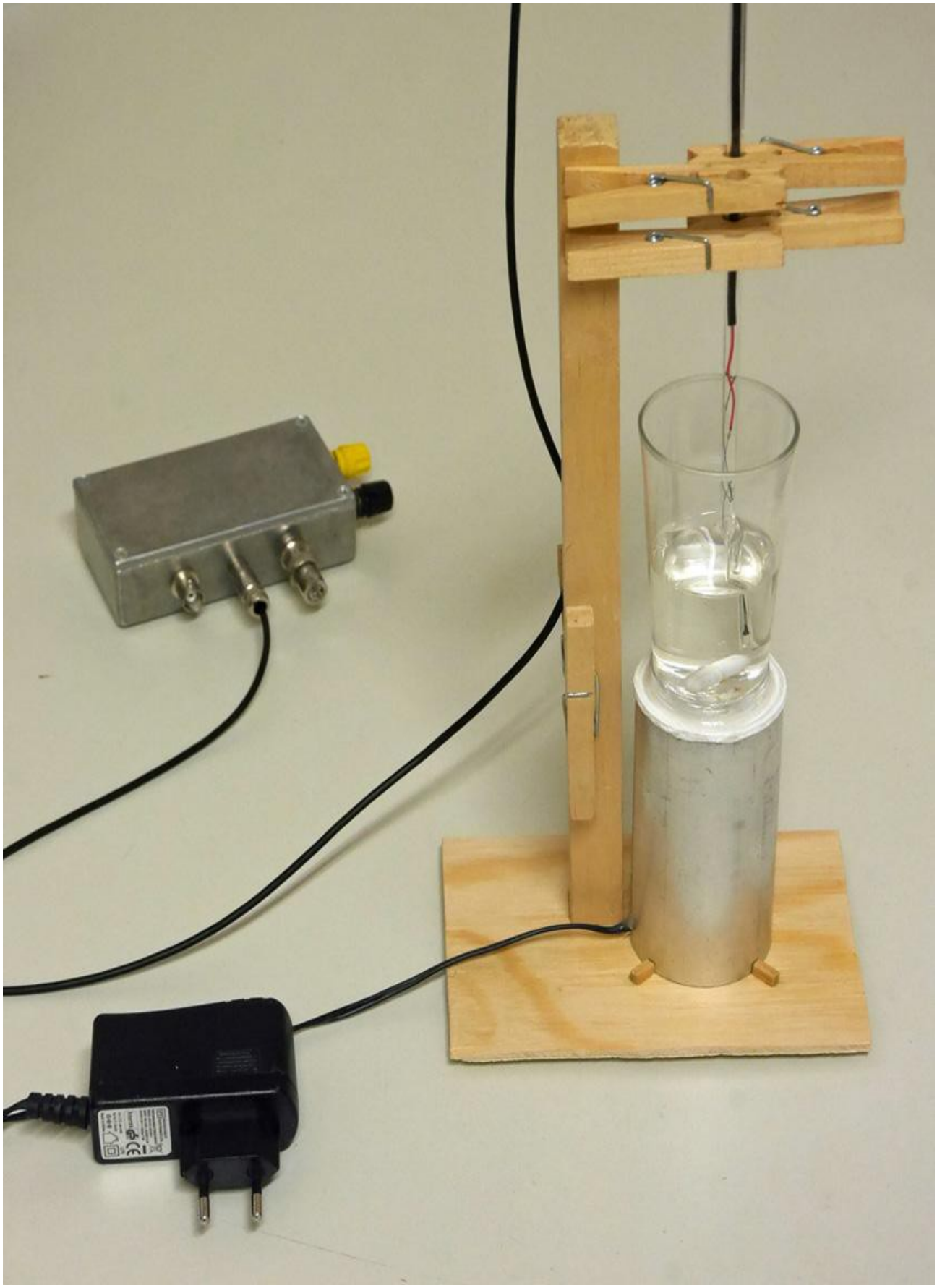
Sockerhalt i juice:
När jag mäter Oechsle före och efter jag jag ökar sockerhalten i Fontana juice får jag detta samband:
*Sockerhalt [g/L] = 2.5 [g/°Oe*L] * Oechsle [°Oe]*
Jag har i en bok sett ett diagram för omvandling av oechsle till socker i vin. Diagrammet ger denna formel för mätning på vin:
*Sockerhalt [g/L] = 2.5 [g/°Oe*L] * Oechsle [°Oe] - 30[g/L]*
Bokens författare har kompenserat för andra ämnen som påverkar densiteten i vinet. Kompenseringen 30[g/L] är ett medelvärde. Med 65°Oe uppmätt för Fontana druvjuice fås med denna formel 132 g socker/liter, på förpackningen står det 141 g/L. Solevita juicen ger med hygrometern och formeln ovan 140 g/L istället för 161. Det ger en indikation på mätfelet. För Fontana och Solevita druvjuice ger detta samband bättre noggranhet:
*Sockerhalt [g/L] = 2.5 [g/°Oe*L] * Oechsle [°Oe] - 15[g/L]*
För att undvika förvirring på grund av okänd kompensering så använder jag enbart detta samband:
*Sockerhalt [g/L] = 2.5 [g/°Oe*L] * Oechsle [°Oe]*
Beräkningsfelet blir ganska försumbart , t.ex 15 vol% istället för 14.3vol% med kompensering.

Sockerhalt i vin:
Mät upp 100g vin och koka ner det till 50g, då har alkoholen kokat bort. Fyll på med vatten tills det blir 100g igen. Mät Oechsle och beräkna sockerhalten som
*Sockerhalt [g/L] = 2.5 [g/°Oe*L] * Oechsle [°Oe]*

pH:
Om jag kalibrerar min tunga med pH3.5 Fontana druvjuice och pH3.2 Solevita druvjuice så behöver jag nästan ingen pH mätare. Jag byggde en pH-mätare för att mäta pH för juice och vin. En pH elektrod ger typiskt 59.16 mV/pH med ca 100 MOhm inre resistans. Buffertlösningar för pH 3 och pH 4 finns att köpa så givaren kan kalibreras. pH värdet är temperaturberoende. Jag har tills nu använt pH-papper med 0,3 stegs upplösning, det är bästa alternativet, men det duger inte. Jag har köpt en pH givare och buffertlösning för pH 3 och pH 4. En voltmeter har jag, men den behövde kompletteras med en CMOS OP-amp. LMC6042 klarar att mäta spänningen från pH givaren utan spänningsfall. Överkomliga elektroniska pH-metrar duger inte, de har för stora mätfel. De duger inte för att mäta på vin. Nu har jag byggt en burk som kan mäta pH och temperatur.

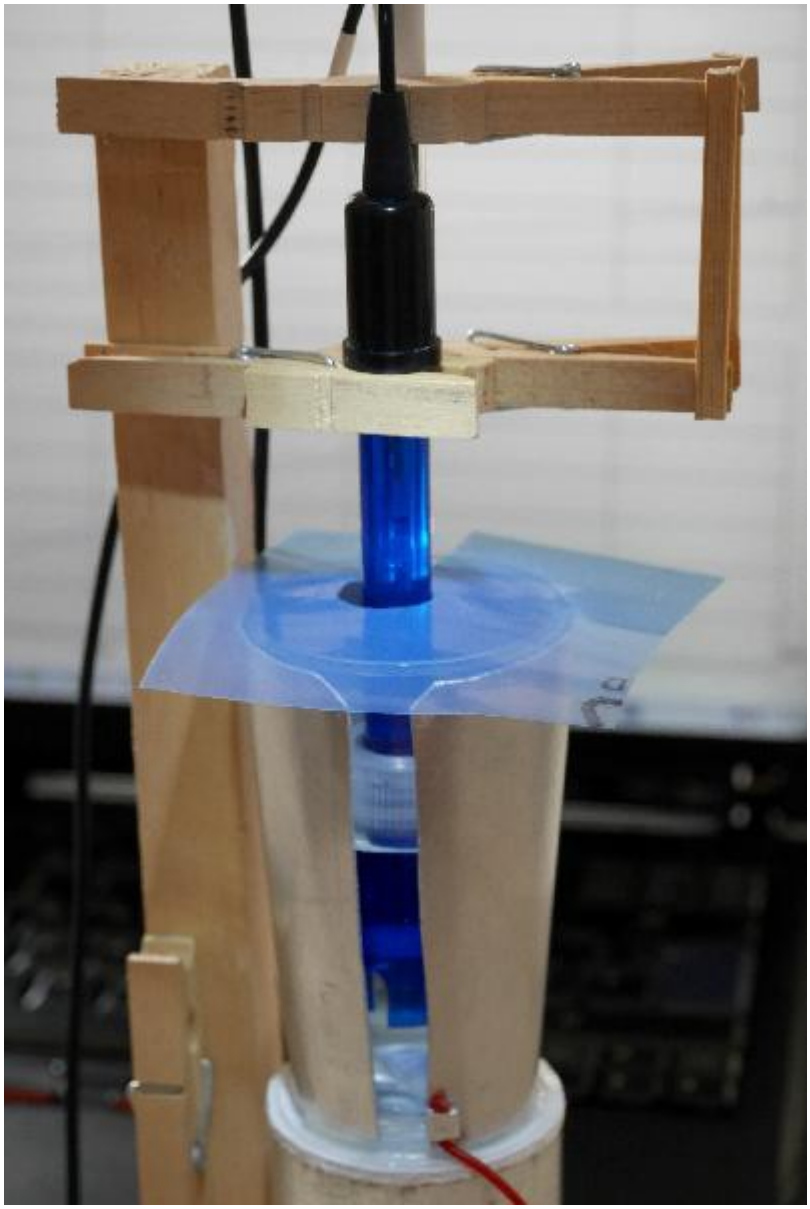


Termistorn har jag linjariserat och kalibrerat så att kalibreringsfelet är mindre än +-0.0004°C och linjaritetsfelet är mindre än +-0.002°C mellan 23 och 28°C. Temperatur-upplösningen är ca 0.0001°C. Temperaturberoendet vid pH-mätning är i storleksordningen -0.01 pH/°C. Det tar ganska lång tid innan ett stabilt pH-värde fås så därför har jag byggt en omrörare avsedd för pH-mätning.

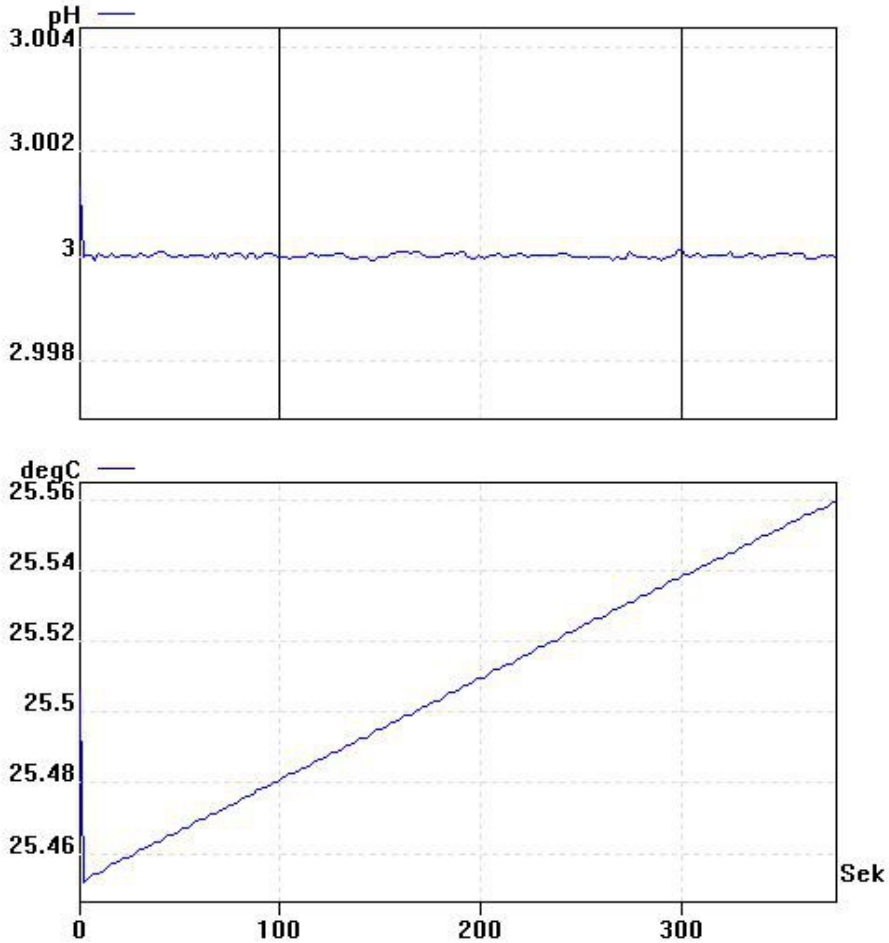


Den är enkelt gjord, en motor med utväxling, en magnet och en omrörarmagnet är i princip allt som behövs. Min hemmabyggda pH-mätare är redo för pH-givaren när den kommer.

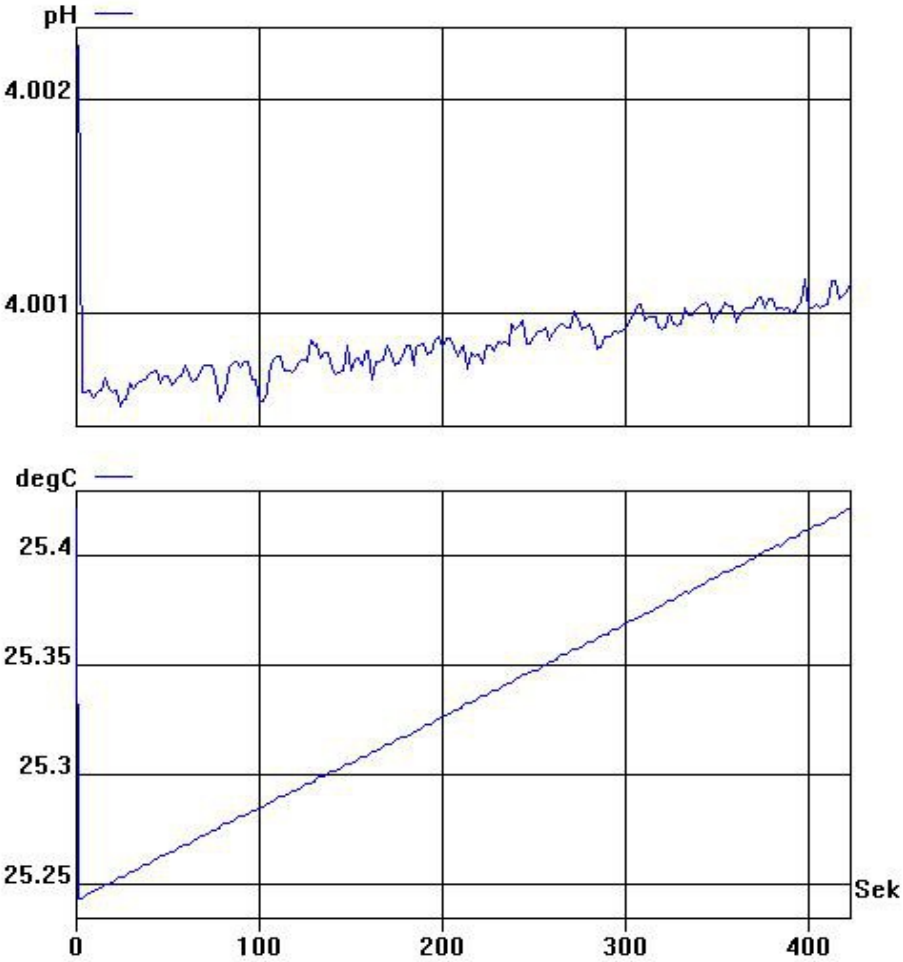
Nu har jag fått min beställda pH-givare (blåfärgad nedan):



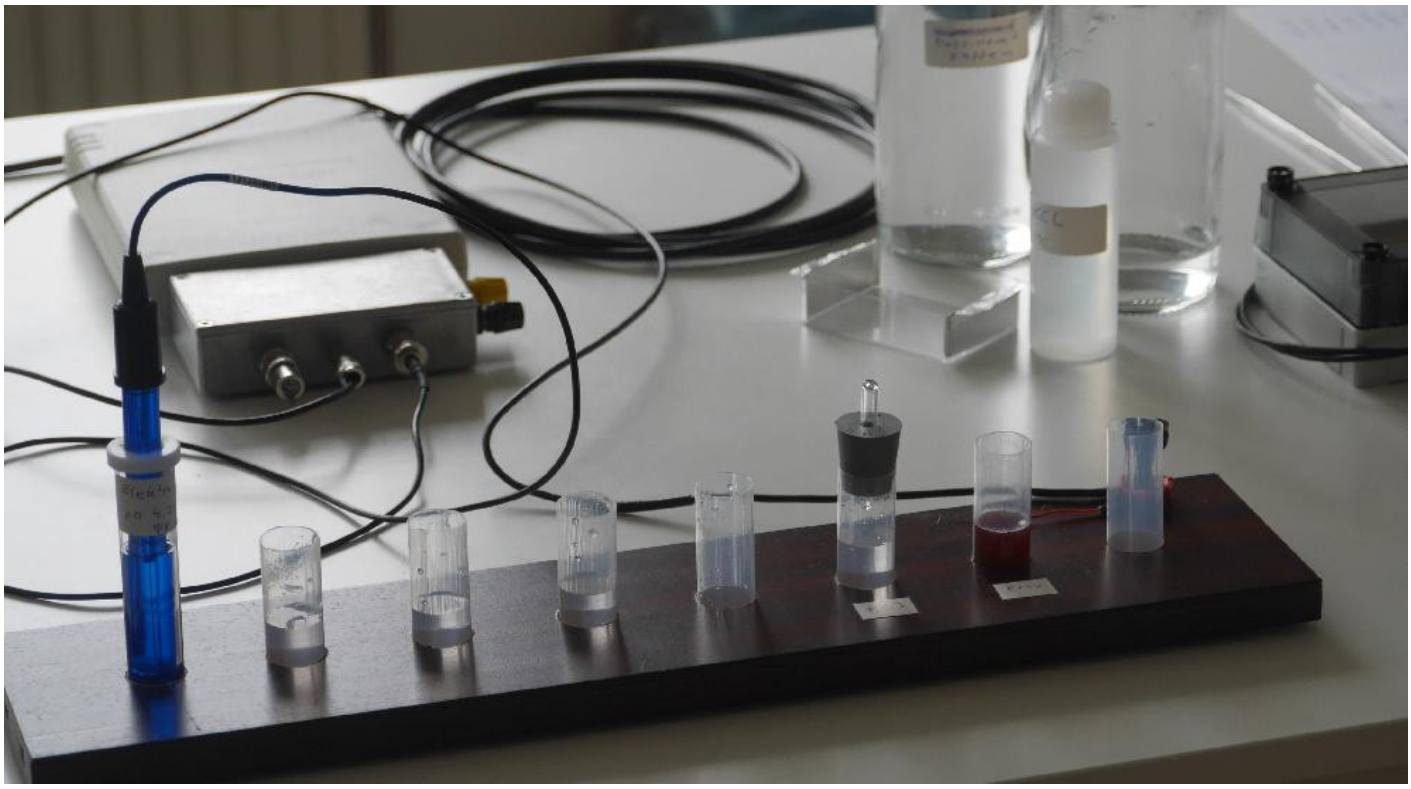
Min pH-mätning är stabil till och med fjärde decimalen! Det hade jag inte trott. Alla säger ju att pH-mätning är ostabilt och opålitligt. En kalibrering utan korrektion för temperaturberoendet kan se ut så här:
pH = 7 + spänning_mV/59.16
Med en sådan enkel kalibrering kan jag endast mäta vid 25°C eller tvingas acceptera ett mätfel på ca -0.01 pH/°C. pH värdet påverkar även temperaturberoendet med ca 0.003 pH/pH. Jag har kalibrerat pH-mätningen vid pH3 och pH4. pH4-buffertlösningen har ett temperaturberoende som jag tvingades ta hänsyn till i beräkningen av pH-mätningens pH-beroende temperaturberoende. Så här blev min kalibrering:
pH = 6.989009 + (spänning_mV + (0.0036481*spänning_mV -0.12519)*(25-temperator_°C)) / 59.867
När man mäter pH bör även temperaturen anges. Kurvorna nedan visar mina pH mätningar efter kalibrering:



pH3 buffertlösningen (bilden ovan) har inget temperaturberoende.



pH4 buffertlösningen har ett inte försumbart temperaturberoende.



Nu pågår vinjäsning nr 66. Jag ska mäta upp pH och fri SO2 varje dag så jag vet hur mycket vinsvavla och citronsyra som behöves. Jag behöver bara ta 7-10 g från det jäsande vinet varje dag. Jag har borrat hål i denna planka idag för att underlätta mätningen på vinet och rengöringen av pH-proben. Fontana juicen har pH 3.6. Jag sänkte pH till 3.26 med 4g citronsyra. Det var nog lite för mycket citronsyra, jäsningen går lite långsammare än vid pH 3.6, men jäsningen luktar extra bra.
pH (+-0.02 pH) uppmätt under jäsning nr 66 vid 26°C:
0 dagar 0 timmar: pH 3.26
0 dagar 12 timmar: pH 3.23
1 dagar 18 timmar: pH 3.12
2 dagar 14 timmar: pH 3.10
3 dagar 12 timmar: pH 3.13
4 dagar: pH 3.17
5 dagar: pH 3.17
6 dagar: pH 3.18
7 dagar: pH 3.20 (kaliumdisulfit och 50 ml vatten tillsatt)
8 dagar: pH 3.19
Späder jag ut vinet med 80% vatten blir pH oförändrat! Min tunga känner givetvis av utspädningen. Det går att mäta pH med stor noggrannt men jag undrar VAD det är jag mäter. Det är tur att jag har min näsa och tunga till hjälp. Min näsa är dock dålig på att mäta svaveldioxid.

Svaveldioxid:
Att ha koll på svaveldioxidnivån i vinet är ett måste. Svaveldioxid i vatten är enkelt att mäta med tillräcklig noggrannhet, det är mer krävande för vin. Tabellen nedan är från livsmedelsverket och visar hur mycket svaveldioxid olika sulfiter ger, iallafall i destillerat vatten. I vin finns det ämnen som vinsvavla och svaveldioxid kan reagera med, vilket minskar nivån av svaveldioxid. Första svavlingen blir (efter en timme) mindre på grund av att vinsvavlan reagerar med ämnen i vinet. Vid första svavlingen av mitt kranvatten går 30mg/L svaveldioxid bort. Om kranvattnet kokats har syre och klor kokats bort, då blir det beräknad svaveldioxid nivå. Klor i vattnet sänker svaveldioxidnivån, syre i vattnet höjer tillfälligt svaveldioxidnivån.

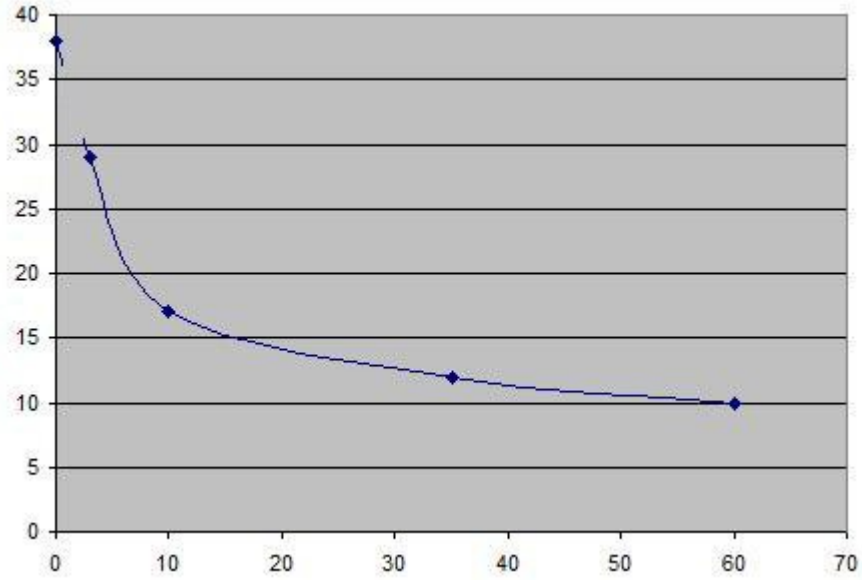
Tabell för hjälp med att räkna om sulfiter

Omräkningen är baserad på rena kemikalier och omfattar de kristallvattenmodifikationer som anges i specifikationerna

E-nummer	***Namn***	***Formel***	***Mole-kylvikt***	***1 g ämne = g SO_2***	***1 g SO_2 = g ämne***
E 220	Svaveldioxid	SO_2	64,07	1	1
E 221	Natriumsulfit	Na_2SO_3	126,04	0,508	1,97
"		Na_2SO_3, $7H_2O$	252,16	0,254	3,94
E 222	Natriumvätesulfit	$NaHSO_3$	104,06	0,616	1,62
E 223	Natriumdisulfit	$Na_2S_2O_5$	190,11	0,674	1,48
E 224	Kaliumdisulfit	$K_2S_2O_5$	222,33	0,576	1,74
E 226	Kalciumsulfit	$CaSO_3$, $2H_2O$	156,17	0,410	2,44
E 227	Kalciumvätesulfit	$Ca(HSO_3)_2$	202,22	0,634	1,58
E 228	Kaliumvätesulfit**	$KHSO_3$	120,17	0,533	1,88

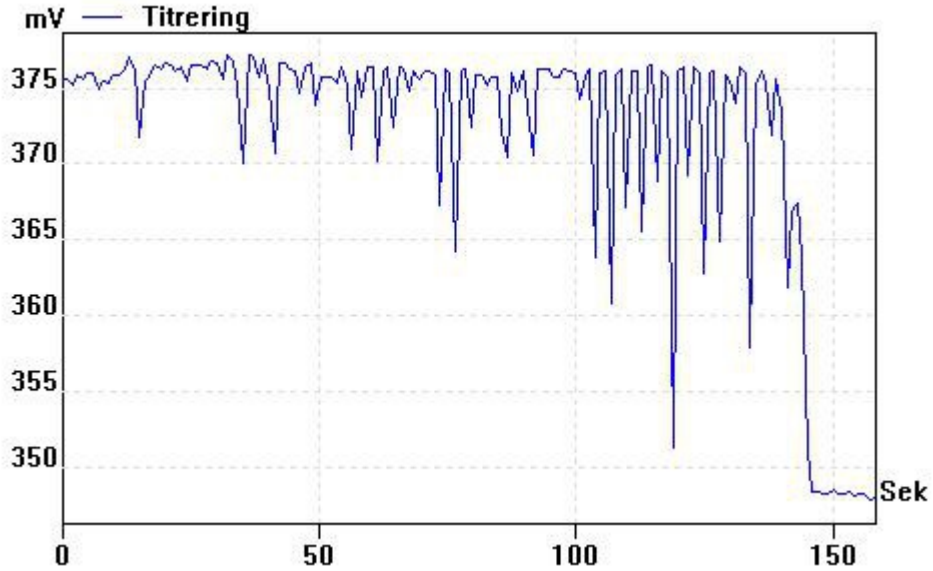
Jag har mätt upp *fri svaveldioxid = 0.50 * tillsatt_vinsvavla_i_vin*, när jag har tillsatt vinsvavla till ett vin. Ett annat liknande vin gav *fri svaveldioxid = 0.29 * tillsatt_vinsvavla_i_vin*. 0.29 är långt ifrån tabellens värde 0.576 för kaliumdisulfit. Vid första svavlingen är dessutom utbytet betydligt lägre än 0.29. Orsaken till det låga utbytet kan ha varit kolsyra i vinet. Det visar att mängden fri svaveldioxid måste mätas upp. Tabellvärdena gäller dessutom bara vid svavling av destillerat vatten. Jag har mätt upp 10 mg/L fri svaveldioxid på vin som troligen har 0 mg/L. Det går alltså inte heller att blint lita på mätning av fri svaveldioxid i vin. Det påstås att kemisk jämvikt i vätskor bara påverkas av temperaturen, inget annat. Jag har testat påståendet genom att ändra pH i destillerat vatten och det påverkade inte svaveldioxidnivån. Svaveldioxid sägs dock bilda giftig gas om vätskan är väldigt sur. Det verkar inte ske vid vanliga pH i vin.

Det finns jod baserad indikatorlösning att köpa för mätning av fri SO2, (99 kr för 100 ml).

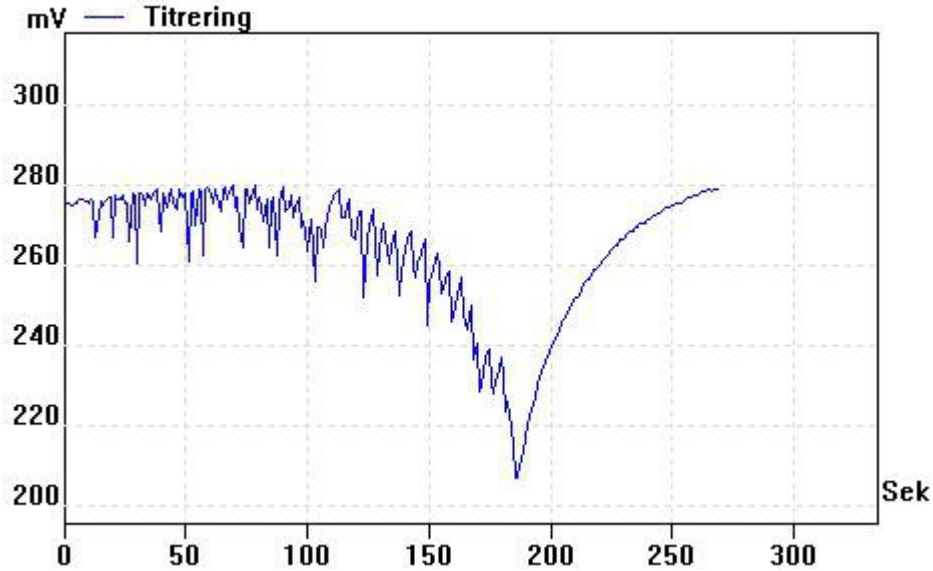


Jag har med hjälp av titrering mätt upp hur svaveldioxidnivån ändras under första timmen efter kaliumdisulfit tillsättning i 1.5 liter kranvatten. Den första mätningen är klar efter minst 3 minuter, så i kurvan ovan är värdet vid 0 minuter det beräknade värdet utifrån tillsatt kaliumdisulfit. Nivån sjunker inte på samma sätt för destillerat vatten. Svaveldioxiden kan reagera med klor som är löst i vattnet. En PET-flaska släpper tyvärr igenom lite syre men det är inte förklaringen till den snabbt minskade mängden

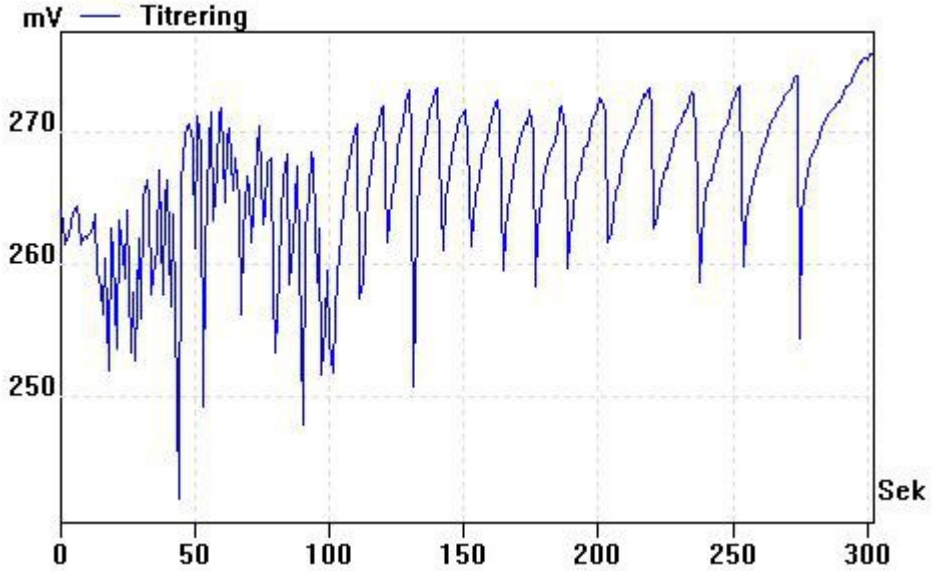
svaveldioxid i kranvatten. Tillsatt syre kan istället höja svaveldioxidnivån. Svaveldioxidnivån sjunker med minst 15% per månad för destillerat vatten i en PET-flaska.



Titrering av kranvatten med tillsatt kaliumdisulfit (kurvan ovan) är väldigt lätt. Omslagspunkten är väldigt tydlig på droppen när (0.05g). Det syns också tydligt att kranvattnet blir blått av den sista droppen. En mätning en timme senare på samma vatten ger dock inte samma mätvärde.

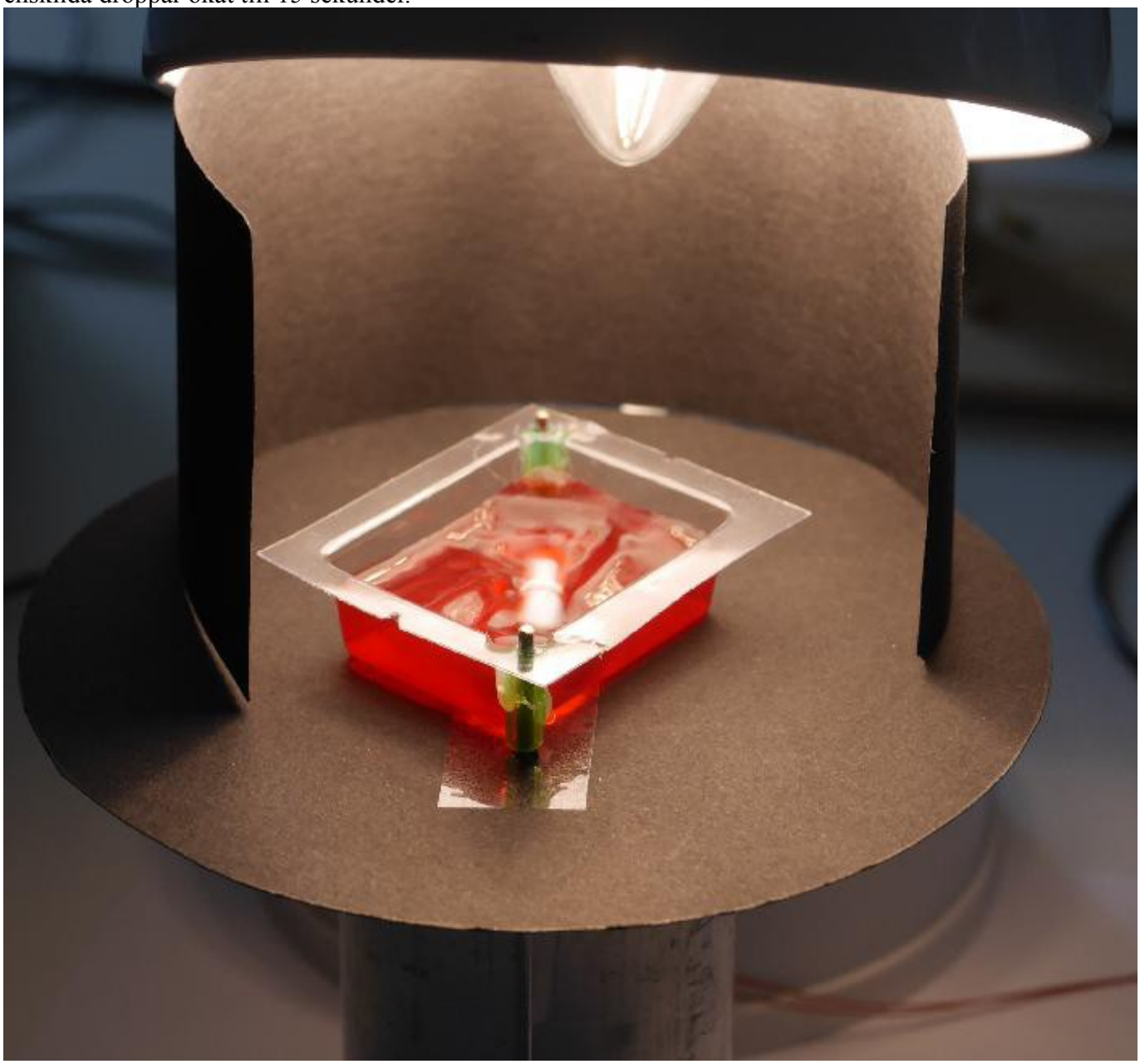


Titrering av vin (kurvan ovan) ger ett mycket otydligare (och felaktigt) resultat om samma metod används (en droppe per 3 sekunder).

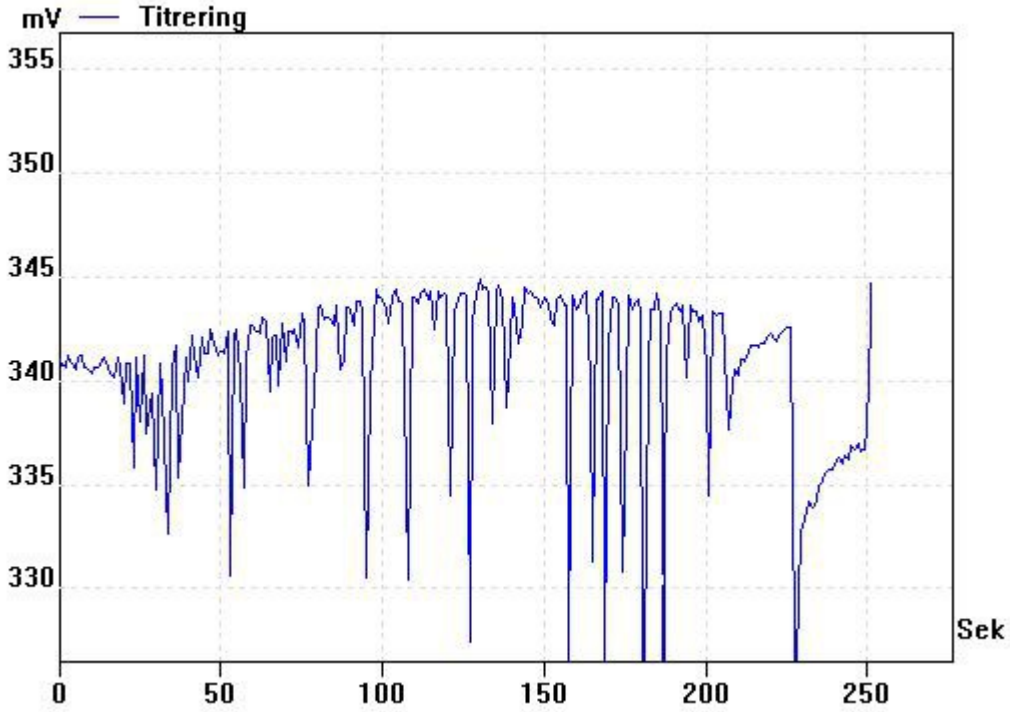


Med denna metod (anpassad tid mellan dropparna) (kurvan ovan) är titreringen klar när tiden mellan

enskilda droppar ökat till 15 sekunder.



Det är mycket svårt eller omöjligt att se och analysera den lilla färg-förändringen i rödvin med ögonen, så därför har jag placerat en liten "solpanel" under vinet som mäter ljus-förändringarna. Omröraren gör mätningen mer reproducerbar. Sedan bilden togs har jag även ett lock för att hindra att för mycket SO2 ångar bort under mätningen.

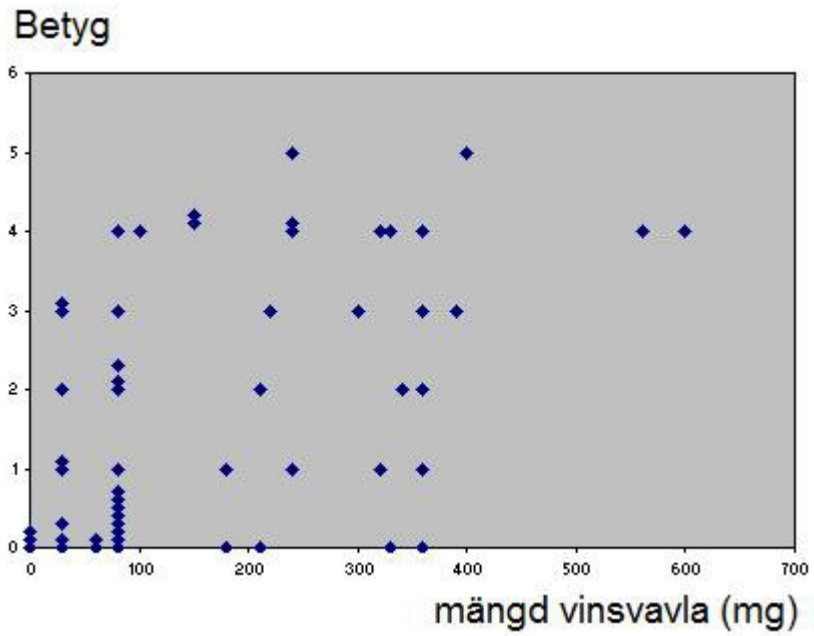


Min metod för att kalibrera eller verifiera svaveldioxid titreringen går till så här: Jag väger upp 500 mg +-5 mg kaliumdisulfit med min balansvåg. Blandar det i 100 g +-0.1g destillerat vatten. Sedan väger jag upp 10 g +- 0.1g av detta svavlade vatten och tillsätter det till 0.99 liter destillerat vatten. Vattnet har då fått 50 mg/L +-5% kaliumdisulfit, vilket enligt tabellen ska ge 0.576*50mg/L fri svaveldioxid. Jag titrerar 10g av vattenlösningen. K fås av K=0.576*kaliumdisulfit*vatten/jod.

Svaveldioxid $_{[mg/L]}$ = K$_{[mg/L]}$ * jodlösning$_{[ml]}$ / vatten$_{[ml]}$

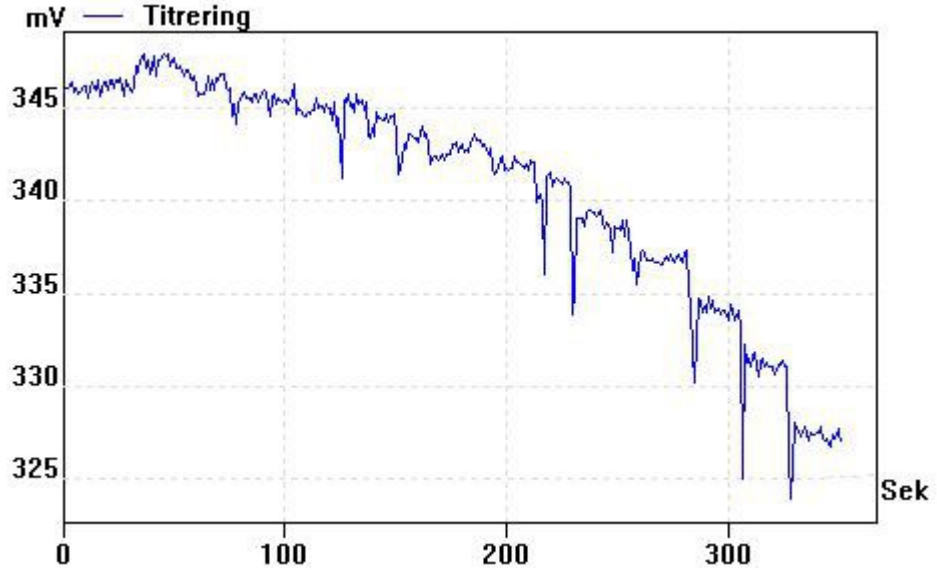
Kalibrerings konstanten K blev 100 +-5% för kaliumdisulfit svavlat destillerat vatten (som avjoniserats innan destillering) 1 timme efter tillsättning. Uppmätt 2 gånger med liten avvikelse. Observera att K=100 stämmer med jodlösningens specifikation vid mätning av svaveldioxid.
K eller mängden svaveldioxid påverkades inte nämnvärt av att jag i ett test tillsatte syra till det destillerade vattnet. Jag sänkte i det testet pH till 2.2. Kalibrerings konstanten K blev 84 +-2% för kaliumdisulfit svavlat avjoniserat vatten 2-8 timmar efter tillsättning. Det finns kvar aktivt kol i det avjoniserade vattnet som binder tillsatt jod, det kan förklara varför K blir lägre än 100 med avjoniserat vatten. Det går inte att använda vin och kranvatten för kalibrering eftersom svaveldioxidnivån då faller för fort. K kan bli 300 vid kalibrering med vin och kranvatten, det beror på att svaveldioxidnivån fallit. För att mätningen ska bli bra får det inte finnas C-vitamin i vinet. Ett lämpligt värde på K vid mätning på vin ser med min köpta jodlösning och vinsvavla ut att vara 100 om 57.6% av tillsatt kaliumdisulfit blir fri svaveldioxid i destillerat vatten. Jag tar 10 ml från det jäsande vinet och använder 5 ml till titreringen och 5 ml till pH mätningen. Med 5 ml går titreringen bekvämt fort utan att noggrannheten blir för dålig.

Nödvändig mängd fri SO2 i vin påverkas starkt av vinets pH. Tabellen nedan har ett universitet i USA gjort. För att "översätta" svaveldioxid värdena till kaliumdisulfit kan man (om inga kemiska reaktioner skett) dividera med 0.576 enligt tabellen ovan.
vid pH 3,0 behövs 13 mg/L fri svaveldioxid
vid pH 3,1 behövs 16 mg/L fri svaveldioxid
vid pH 3,2 behövs 21 mg/L fri svaveldioxid
vid pH 3,3 behövs 26 mg/L fri svaveldioxid
vid pH 3,4 behövs 32 mg/L fri svaveldioxid
vid pH 3,5 behövs 39 mg/L fri svaveldioxid
vid pH 3,6 behövs 50 mg/L fri svaveldioxid



Det var inte bara mängden vinsvavla som påverkat resulatet för mina vin experiment. Lika viktigt var tidpunkten när vinsvavlan tillsättes, hydreringen, syrenivån, pH, jästen, näringen, temperaturen och juicen. Med så många parametrar som behöver anpassas är det inte konstigt att det behövs många försök innan resutatet kan bli bra varje gång. Men om den totala mängden tillsatt vinsvavla är under 100 mg per 1.5 liter blir vinet med stor sannolikhet dåligt. Totalt 200mg/L tillsatt vinsvavla kan vara lämpligt. Svaveldioxiden är en gas, så vid livlig jäsning ångar en stor del av svaveldioxiden bort. Vid luftning av vin kan mängden svavedioxid mer än halveras för varje timme i ett vinglas.

Syra:
Det finns lut-baserad indikatorlösning att köpa för syramätning, (90 kr för 250 ml).

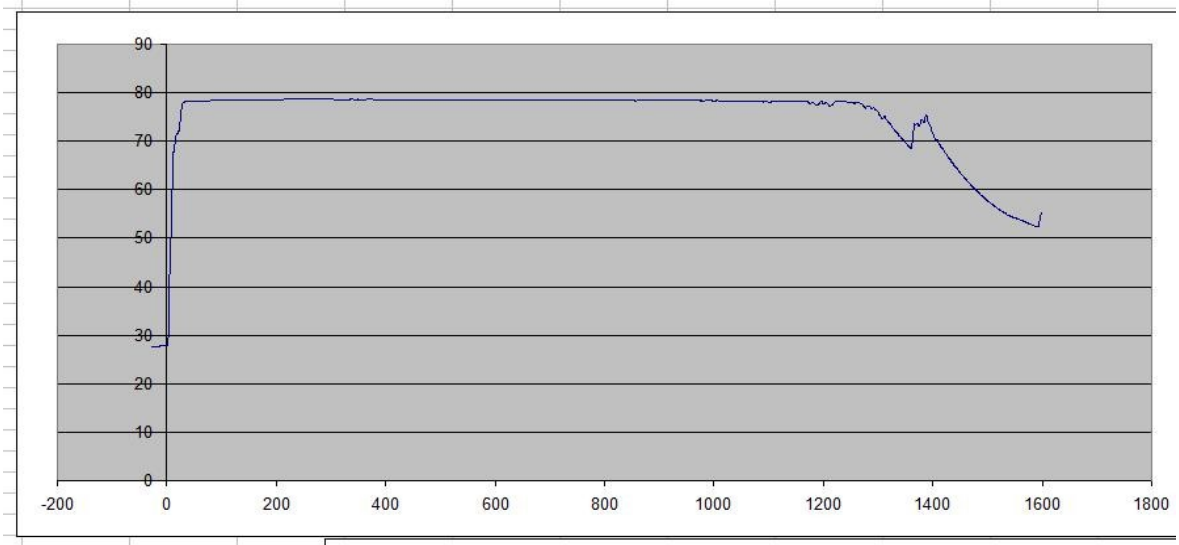


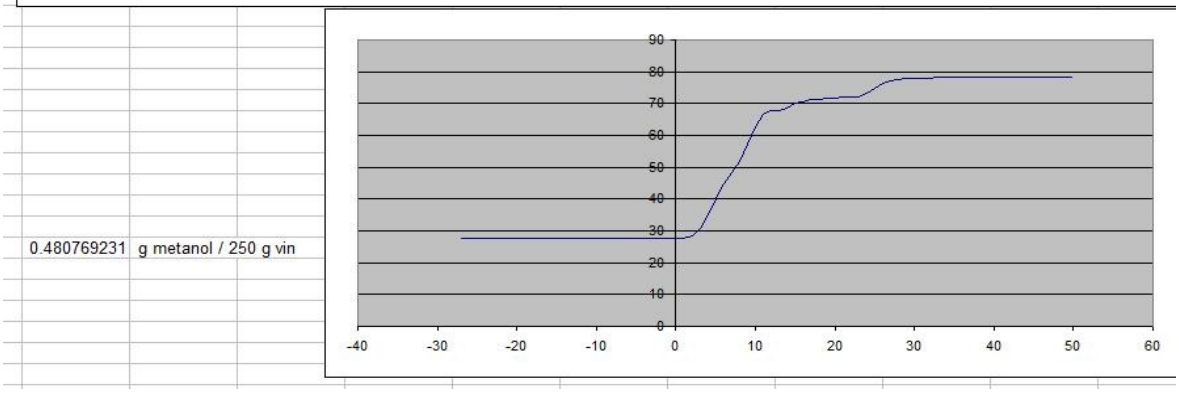
Bilden ovan visar hur jag mätte upp syra i vinet nr 66. Jag droppade 3 droppar och inväntade reaktionen. Om färgen återhämtade sig mer än 50% så upprepade jag droppandet. Fontana juicen har ca 1.8 g/L syra. Jag tillsatte 4 g citronsyra / 1.5L = 2.7 g/L. Jag mätte upp 5.8 g/L. 9 droppar för mycket motsvarar ca 0.4g jod och 0.8 g/L syra. När 5 ml av vinet titreras så motsvarar 1 ml tillsatt indikatorlösning 2 g/L syra. Uppmätt mängd syra är ungefär densamma för vinsyra och citroncyra. Syra [g/L]= 10 * lösning[g]/vin[g].

När mitt vin stått i kylen några veckor så bildas det vinsten (Kaliumtartrat kristaller E336) i botten på flaskan. Det beror på att vinsyran har mindre löslighet vid sänkt temperatur.
Vintillverkare kyler ner vinet för att ta bort vinsten. Jag tycker det är en kul kuriosa att det bildas harmlös vinsten i flaskan. Jag tycker inte det är motiverat med en extra omtappning för att ta bort vinsten.

Fig ovan: Vinsten bildas när vinet lagras i kylskåp.

Metanol:
Jag har använt fraktion-destillering för att mäta mängden metanol.





Med fraktion-destillering och mätning med min snabba och högupplösta termometer, kan jag mäta hur länge metanolen respektive etanolen förångas. Utifrån det beräknar jag mängden metanol.
Mängden metanol är över alla gränsvärden om vinet inte har värmts för att ånga bort metanolen.

Methanol limits based on volume of wine	
Argentina	350 mg/L
Chile, China, Vietnam, OIV	400 mg/L of wine (Red) 250 mg/L of wine (White and Rosé)
India	2.0 (expressed in terms of g/L of absolute alcohol)
Canadian Provinces	400 mg/L of wine (Ontario) 420 mg/L of wine (Quebec)
Japan, Korea, USA	0.1% (or about 1000 mg/L) of wine
Republic of Georgia	0.05 mg/kg
South Africa	300 mg/L of wine
Switzerland	300 mg/L of wine (Red) 150 mg/L of wine (White and Rosé)
Thailand	420 mg/dm^3
Taiwan	2 g/L
Turkey	10 mg/kg (about 10mg/L) of wine
Limits based on alcohol content of wine	
Australia, Mexico, New Zealand, Singapore	3 g/L of ethanol
Chinese Taipei	2 g/L of ethanol
Indonesia	0.1% based on ethanol

Mänden metanol i mitt vin är ca 2000 mg / L, om vinet inte värms för att ånga bort metanolen.

Löst syre:

Det finns mätinstrument att köpa för några tusen kr. Men det är ju roligare att göra en egen mätmetod. Det borde vara ganska enkelt att förbruka syret och mäta totala förbrukningen. Mätinstrument ökar sakta spänningen mellan två elektroder och mäter strömmen. Strömmen är låg ända tills spänningen mellan elektroderna blivit så stor att den lösta substansen oxideras eller reduceras. Ökas då spänningen ytterligare stiger strömmen mycket hastigt, varefter den åter stabiliserar sig. Jag har inte testat detta, problemet är elektroderna, det kanske finns billiga elektroder att köpa.

Löst koldioxid:

C6H12O6 ? 2 C2H5OH + 2 CO2. Efter uppvärmningen till 80°C tror jag koldioxidmängden är 0,36 g/L om koldioxiden fick tid att gasa ut ur vinet. (Beräknat värde.) Den koldioxid som under jäsningen inte kan lösa sig i det koldioxid-mättatde vinet gasar bort genom vattenlåset.

Koldioxid produktion under jäsningen av 1.3 liter vin (nr 66) vid 26°C:

0 dagar 0 timmar: 0 s/cm3
0 dagar 12 timmar: 26 s/cm3
1 dagar 0 timmar: 3 s/cm3
1 dagar 18 timmar: 5 s/cm3
2 dagar 14 timmar: 7 s/cm3
3 dagar 12 timmar: 8 s/cm3
4 dagar 0 timmar: 10 s/cm3
5 dagar 0 timmar: 14 s/cm3
6 dagar 0 timmar: 15 s/cm3

PASTÖRISERING AV VINFLASKOR

Detta är en farlig process. En glasflaska som exploderar under högt tryck orsakar stor kroppskada. Det är dessutom tidsödande och svårt att pastörisera fyllda flaskor. En förutsättning för att kunna pastörisera vinet är att det är kolsyrefritt. Om en vinflaska av glas värms upp i ett 80°C vattenbad pastöriseras vinet i flaskan så vinet kan lagras en längre tid. Trycket i flaskan blir vid 80°C högre än omgivningstrycket på grund av mängden koldioxid i vinet, vattnets ökade ångtryck och mängden alkohol i vinet. Vid 80 °C kan nog alkoholen i flaskan ge en tryckökning på 1 bar om alkoholhalten är 12 vikt% (15vol%).

CRC Handbook of Chemistry

BP °C	Weight % ethanol	
	liquid	vapor
86.5	18	71
87.0	17	70
87.5	16	69
88.0	15	68
88.5	13	67
89.0	12	65
89.5	11	63
90.0	10	61
90.5	10	59

En PET-flaska blir mjuk och klarar inte 80°C, men en glasflaska borde klara trycket vid 80°C **förutsatt** att vinet innan buteljeringen har värmts upp till 80°C vid atmosfärstryck under tillräckligt lång tid och kolsyran avlägsnats. Jag har inte verifierat detta, flaskan kanske kan exploderar ändå. Om vinet innehåller maximalt med koldioxid vid 20°C så ökar trycket i flaskan med 3,5 bar vid 80°C. Det är för mycket för flaskan. En ökning med 3,5 bar tror jag är extremt farligt. Flaskan exploderar troligen och glassplitter far iväg. Jag har gjort en beräkning av koldioxidtrycket.

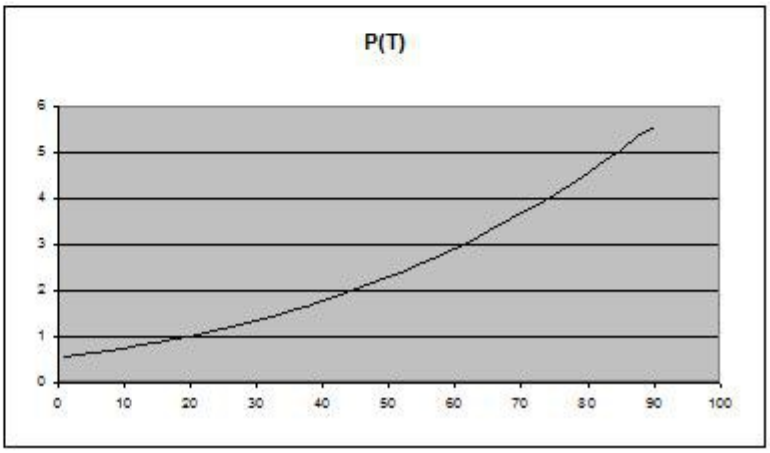
Beräknat tryck i en flaska med vatten som funktion av temperaturen och mängden löst koldioxid.
OBS. Vattnets ångtryck ingår inte i beräkningen.

P = C * EXP(D - E/(T+F)) Källa: braukaiser.com/wiki

	konstant	D	8.435385	
	konstant	E	2617.25	
	konstant	F	273.15	
indata	CO2	C	1.63663	g/L
indata	Temp.	T	20	°C
svaret	Tryck	P	1.000001	bar (absoluttrycket)

Beräknat tryck i en LOKA mineralvatten flaska på grund av löst koldioxid, om den inte exploderar:
Beräkningen antar att vattnet innehåller maximal mängd CO2 vid 20°C och 1 bar, 1.63663 g/L.

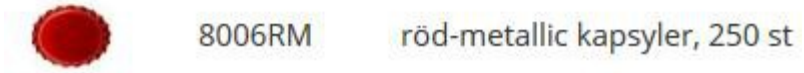
T [°C]	P [bar]
1	0.5386
10	0.729
20	1
30	1.3424
40	1.7686
50	2.29
60	2.921
70	3.6725
80	4.5579
90	5.589



Flaskan borde tåla en ökning av trycket med 1.5 bar. Jag har testat en kolsyrad Ramlösa upp till 53°C, men utan omskakning. Det skulle enligt beräkningen kunna ge en tryckökning på 1,5 bar. 53°C kan det ju bli i en bil på sommaren. Med en restmängd koldioxid på 0.36 g/L i vinet så ökar trycket i flaskan från 1 bar vid 20°C till 2.5 bar vid 80°C inklusive vattnets och alkoholens ångtryck (vid ca 12 vol.%). Den enda skrift jag hittat om exploderande glasflaskor är från 1928. Exploding Bottles Där står följande:

The beer has a test put to it during its manufacturing process in that it is always pasteurized at about 140 degrees Fahrenheit. This increases the pressure in the beer bottle to about 88 pounds per square inch, and this is a great test of beer bottles. If you should ever stand beside a pasteurizing machine, it will remind you of a popcorn popper, as you hear the bottles explode while going through the process. These are bottles which have been abused in use or have developed weaknesses to the extent that they cannot stand the pressure that is generated in pasteurization.

140°F motsvarar 60°C och 88 PSI motsvarar 6 bar.
Små flaskor är lättare att pastörisera efter att de fyllts med kolsyrefritt vin.



Dessa klassiska glasflaskor med fantastisk formgivning kostar bara 4 kr/st inklusive innehållet. Nya kapsyler kostar mindre än 1 kr/st. Kapsylklämmaren ca 150 kr. Vin behöver inte vara korkat, det går även att lukta på en kapsyl. Etiketterna tas lätt bort, de ramlar frivilligt av efter 5 minuter i vatten. Sedan är det bara en ny tjusig etikett som saknas och en detaljerad innehållsdeklaration.
Jag funderade t.ex. på att värma upp 7 liter vatten till 80°C i min saftmajagryta. Två problem kvarstår då. Hur ska vattnet röras om? Utan omrörning blir vattnet snabbt 30°C i botten och 80°C vid ytan. En elektrisk omrörare kan orsaka brand om en flaska exploderar. Hur ska grytan inklusive flaskorna kunna snabbkylas? Att plocka upp flaskorna varma är uteslutet eftersom en flaska kan explodera. Nu fick jag en idé. Med en slang ner i grytan kan vattnet sugas ur grytan och vattnet kan även röras om via vattnet i slangen. Då värms och svalnar flaskorna snabbare och vattnet får samma temperatur i hela grytan. Jag har gjort en beräkning av temperaturen i flaskorna:

Pastörisering av 33cl flaskor utan kolsyra i tidigare uppvärmt vatten i en gryta

				Ws		Ws/°C
antal	4	flaskor				
glasvikt	286	g / flaska		286366.1	Ws	960.96
vatten	339	g / flaska		1689088	Ws	5668.08
temperatur	25	°C	298 °K			

C	värme kapacitet	
vatten	4180	Ws/Kg°K
glas	840	Ws/Kg°K
stål	460	Ws/Kg°K

stål	1770	g		73278	Ws	245.8993
volym	-457	mL / flaska				
vatten max	7000	mL		7847682	Ws	21618.96
vatten temp	90	°C	363 °K			
			summa	9896414	summa	28493.9

Flaska temperatur = summa(Ws) / summa(Ws/°C)

flaska temperatur 347.317 °K 74.31696 °C

Vatten temp 70°C

flaskor	temp
1	67
2	65
3	62
4	59

Vatten temp 80°C

flaskor	temp
1	76
2	73
3	71
4	67

Vatten temp 90°C

flaskor	temp
1	86
2	82
3	78
4	74

Nej, gryta metoden gillar jag inte. Nu har jag istället valt den här metoden. Den ger mycket mer kontroll. Glasburken kan ställas i ett skåp som skydd om den krossas.

Jag har nu testat metoden med bara vatten i flaskan, och räknat lite på temperaturerna.

Pastörisering av flaska utan kolsyra i en glasburk med hjälp av varmt vatten

Vatten	100	°C			
Temperaturfall med svalnande kastrull med lock , utan uppvärmning vid 100°C					
	3	°C			
Temperaturfall med 1,5 m slang och burk vid 4 dl per minut flöde vid 100°C					
	5	°C	100	kalib.	
Korrigerad vatten temperatur			367.4	°K	94.4 °C

				Ws	Ws/°K
antal	1	flaskor			
flaska glas	286	g / flaska		71591.52 Ws	240.24
flaska PET	0	g / flaska		0	0
vatten	330	g / flaska		411061.2 Ws	1379.4
temp. flaska	25	°C	298 °K		
burk	1770	g glas		450500.4 Ws	1486.8
vatten	150	g i burken		189981 Ws	627
temp. burk	30	°C	303 °K		

C	värme kapacitet	
vatten	4180	Ws/Kg°K
glas	840	Ws/Kg°K
stål	460	Ws/Kg°K
plast	1000	Ws/Kg°K

totalt flöde	2	L		3071464 Ws	8360
			summa	4194598 summa	12093.44

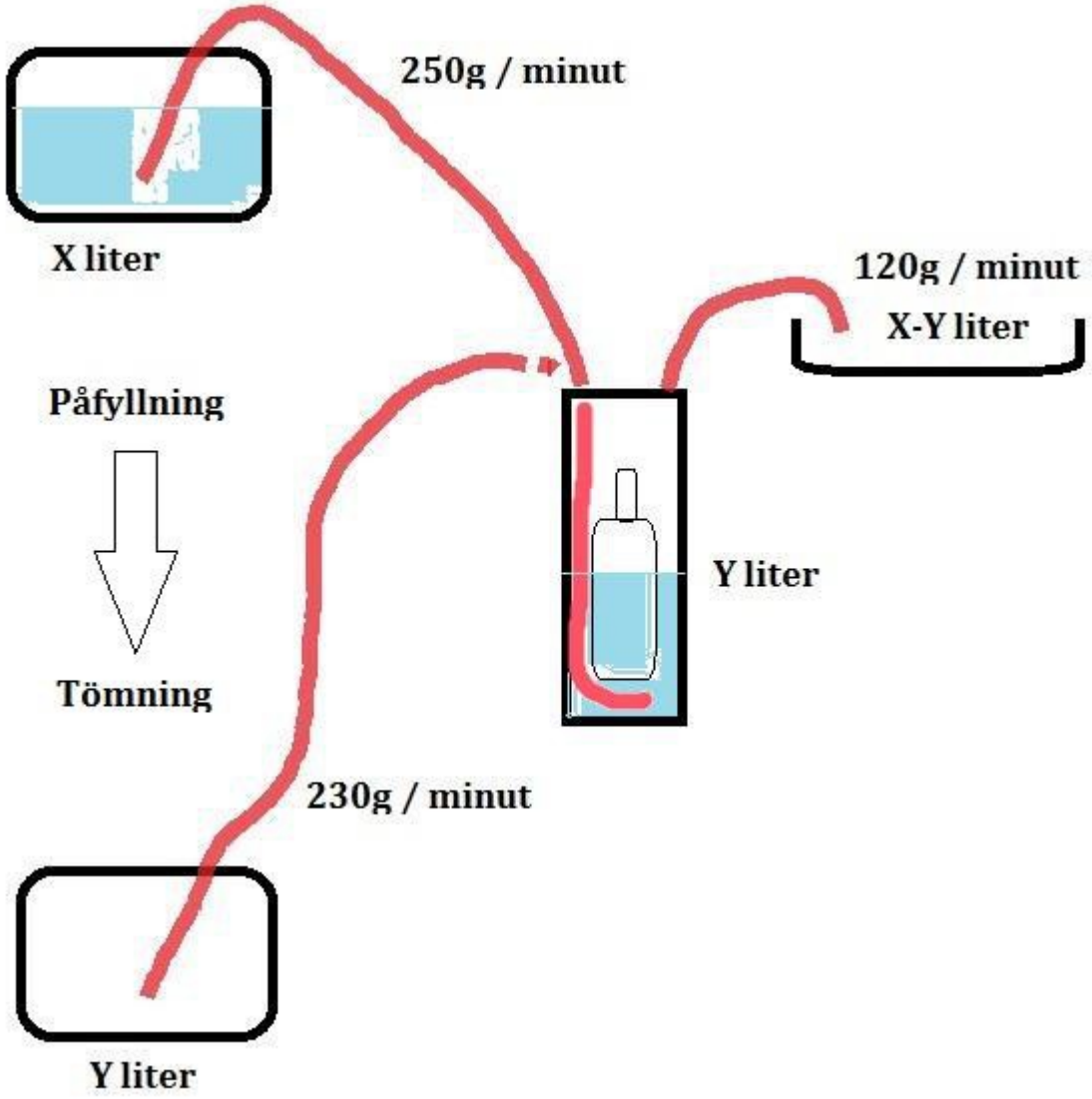
Pastörtemperatur = summa(Ws) / summa(Ws/°K)

Pastörtemperatur	346.849	°K	73.84905 °C	i flaskan

Beräknade pastöriserings-temperaturer vid totalt 2 L flöde.

2 L kastrullvatten	Glasburk och flaska efter 12-20 minuter		
	50cl	37.5cl	33cl
100 °C		73 °C	74 °C
95 °C		69 °C	70 °C
90 °C		66 °C	67 °C
85 °C	62 °C	63 °C	64 °C
	28 g PET	362 g glas	286g glas

Värmningen tar 12 minuter med 2 L vatten och uttappningen tar 7 minuter. Sedan upprepas proceduren med kallt kranvatten.

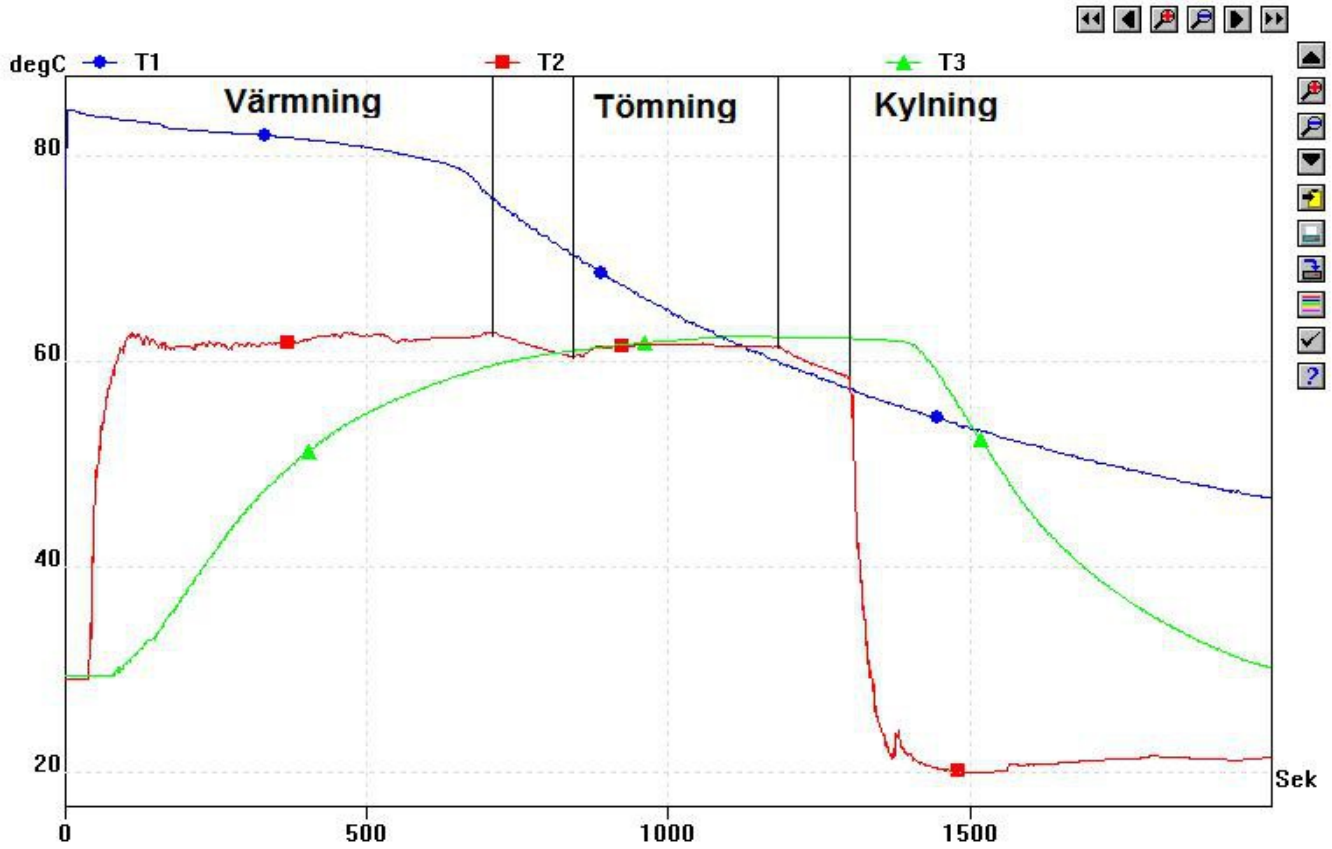


Jag gillar att påfyllningen går långsamt får då skapas självcirkulation i flaskan som gör att allt vatten i flaska värms upp snabbare. Jag har satt dit en strypning på slangen för att dämpa flödet till lagom nivå. Vill du se hur det blir med mer varmt vatten och en större bytta kan du ladda ner mitt beräkningsprogram WineCalc.ods. Du behöver gratisprogrammet OpenOffice calc för att utföra beräkningen. Lita inte på beräkningarna.

Pellegrino flaskan består av tre lager plast! Plastlagret i mitten förhindrar att syre tar sig in i flaskan. Denna flaska är därför extra lämplig för vin, öl och juice. PET-flaskor kan pastöriseras vid 60-65°C, vid 65°C krymper plasten så att botten på flaskan börjar puta utåt och gör det svårt för flaskan att stå upp stadigt. Jag satsar nu på PET-flaskor istället för glasflaskor. Pastöriseringen pågår i minst 10 minuter så borde räcka för att döda vanliga bakterier coh jästsvampar.

Så här blev det. Borren gjorde fina borrhål i glaslocket. Sladden till temperatursensorn går i överfödeslangen.

Om jag nu inte riskerar att skadas eller tända eld på lägenheten så ska det bli kul att testa pastärisering av några flaskor.

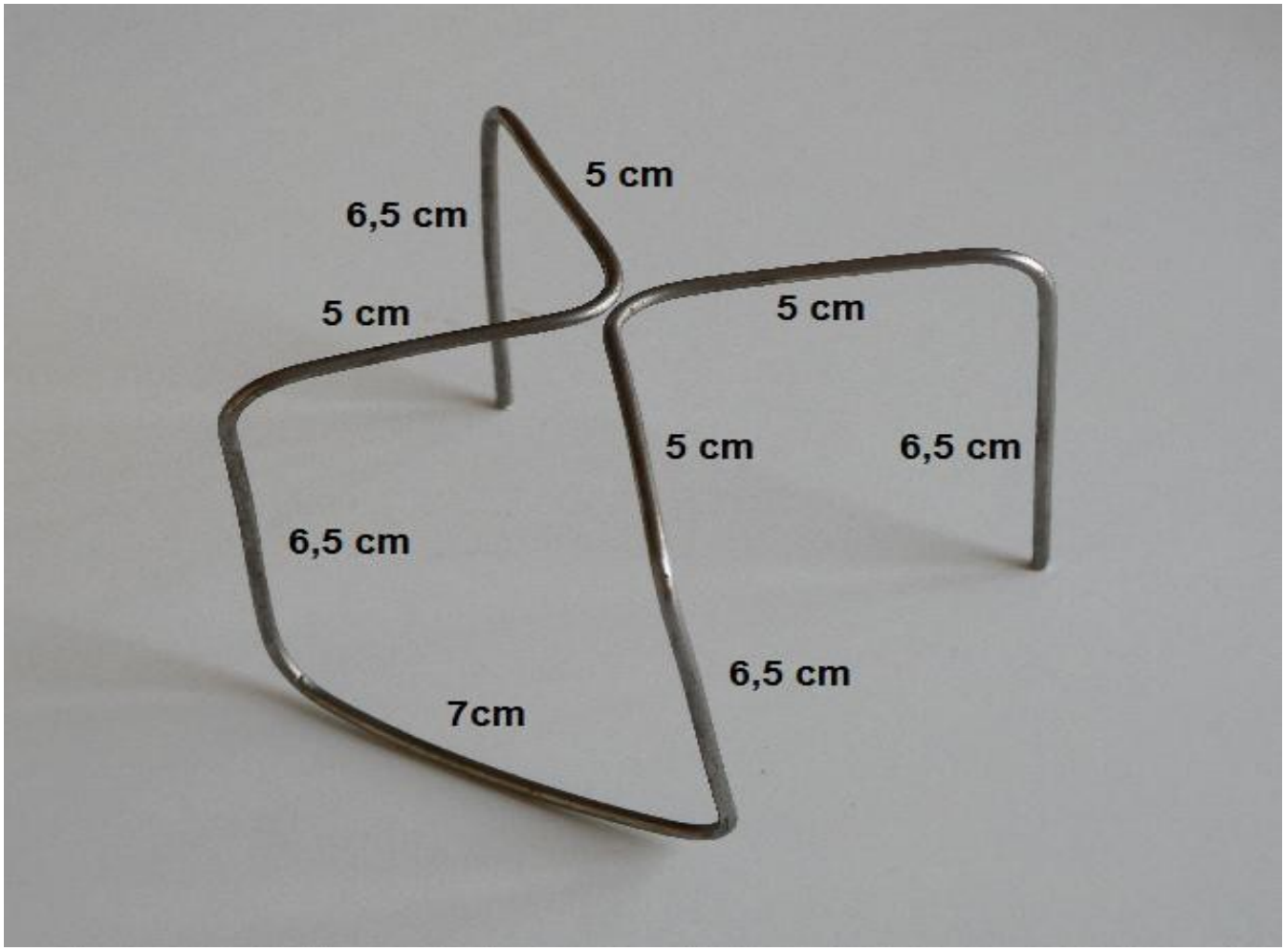


Nu har jag gjort en mätning för att verifiera mina beräkningar. Se bilden ovan. Mina beräkningar stämde bra med uppmätta temperaturer. Jag vill vara säker på att temperaturen i flaskan blir över 60°C under 10 minuter. Om jag inte har så bråttom att kyla flaskan så kommer flaskan att pastöriseras i 60°C i minst 10 minuter. Vattnet i flaskan ser i mätningen ut att vara varmare än vattnet som värmer flaskan, det beror på att byttans temperaturgivare sitter i botten på byttan och flaskans temperaturgivare sitter i mitten av flaskan. Varmt vatten samlar sig upptill i byttan och det kalla vattnet nedtill. Kylningen görs (tyvärr) nerifrån så vid kylning sker ingen självcirkulation i flaskan (det sker bara vid värmningen), därför dröjer det t.ex. innan kylningen syns i flaskan. PET-flaskan klarade av värmen.
Lathet är uppfinningarnas fader. Jag kommer nog i fortsättningen att värma vinet till 63-65 grader precis innan det tappas på en PET-flaska. PET-flaskan har så liten massa att den steriliseras av det varma vinet om flaskan ligger ner och rullas efter påfyllningen. Nackdelen med denna metoden är brandrisk och att det luktar i lägenheten efteråt. Om vinet var dåligt kan det nog även vara allergiframkallande.

Nu testar jag den farligaste metoden för att pastörisera vinflaskor. Jag börjar med att skaka ur kolsyra ur vinet vid minst 26°C, det är helt nödvändigt för att eventuellt undvika en explosion. Sedan fyller jag vinet till 5 eller 6 st 25 cl pellegrino flaskor av glas.

Jag ställer flaskorna med vin utan kolsyra 6cm från botten i 2L byttorna från IKEA och fyller på med 1.8 liter 100°C vatten. Det får absolut INTE finnas kolsyra i flaskan. Flaskorna måste snarast hettas upp så det inte hinner bildas kolsyra i flaskorna. Slarv kan leda till att jag får svåra skador av glassplitter vid en explosion! Det finns också en brandrisk vid en explosion. Jag lägger på byttans lock (utan tätande packning) för att vattnet inte ska kylas av på grund av avdunstning. Vinet kan bli 72-80°C upptill och 65-73°C nedtill, vinet värms till 70-78°C i medelvärde. Det ska helst vara över 65°C i 20 minuter.

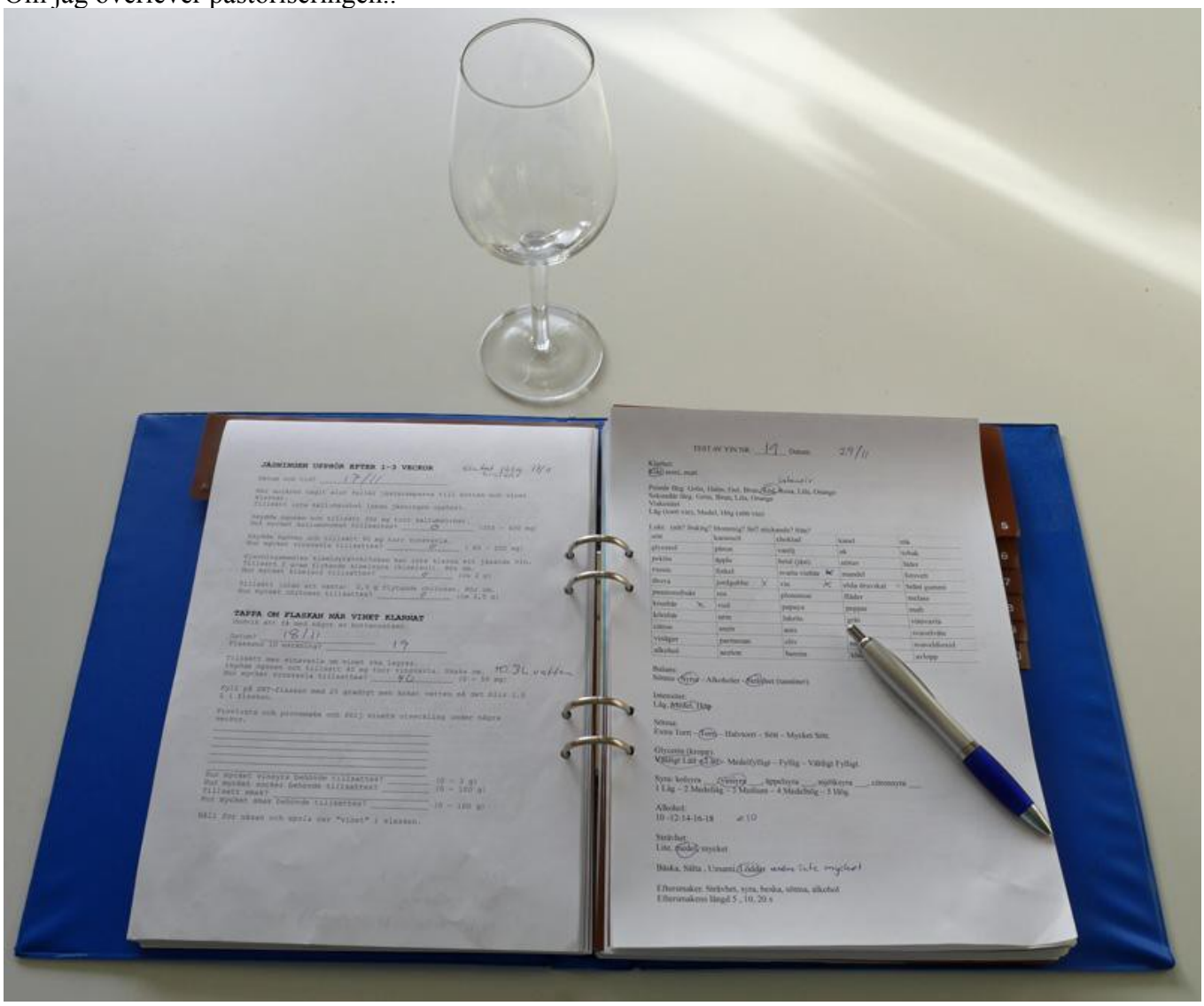
	Risken för explosion elimineras troligen om flaskor med skruvkork byts ut mot flaskor med så kallad patentkork. Den korken släpper troligen ut övertrycket långt innan flaskan exploderar. slojd-detaljer.se och clasohlson.se säljer sådana flaskor. Korken ska vara gjord av porslin och packningen av silikon. VARNING: Observera att het ånga eller hett vin kan spruta ut om kall luft i flaskan värms upp, t.ex när en flaska med hett vin läggs ner.



Hyllans funktion är att samla avkylt vatten nedanför flaskan. Vattnet blir snabbt varmare upptill i byttan och kallare nedtill.

Efter minst 40 minuter kyler jag flaskan och byttan under kranen. Byttorna använder jag även för att konservera och sedimentera druvjuice från mina odlade druvor.

Om jag överlever pastöriseringen..



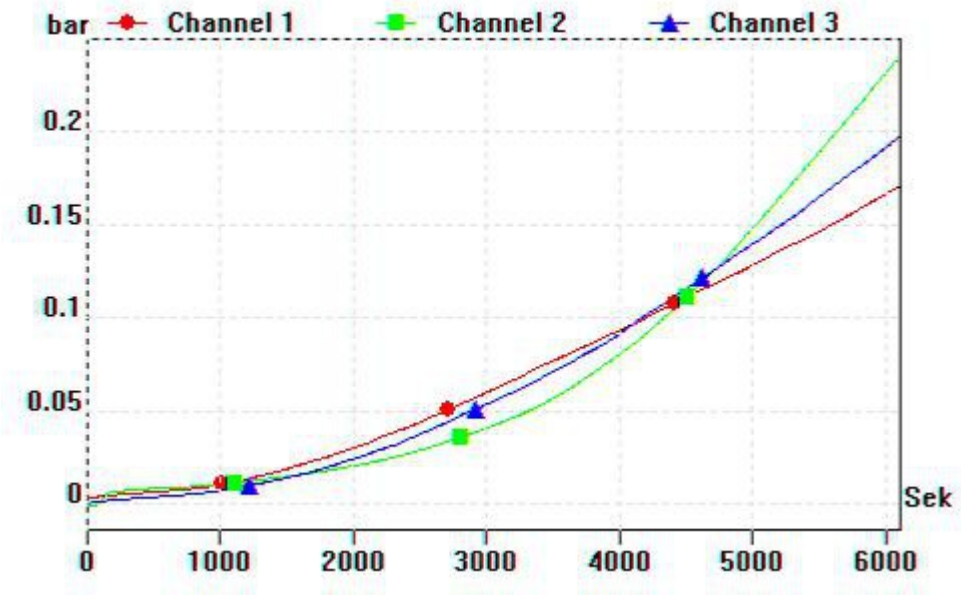
Om inga bakterier var med i jäsningen och vinet luktar gott och vinet är klart kan det kanske provsmakas försiktigt. Lufta smakprovet 30 minuter för att vädra bort de flyktigaste gaserna. Kassera vin som inte luktar som det ska, eller ger dålig mage. Var försiktig. Systembolagets viner brukar patöriseras vid 80°C eller steril-filtreras för att bli av med skadliga bakterier. Om vinet inte doftar bra på grund av bakterier så hjälper det varken med pastörisering eller filtrering.

All vinframställning utifrån mina anvisningar sker på egen risk.

Senaste checklistan för vinframställning hemma:
[checklist_my_wine.pdf]

[vinprovning.pdf]

Hur hydreringen av jästen går till är väldigt viktigt för hur jäsningen utvecklas. En dålig hydrering ger ett dåligt vin. En mycket viktig faktor är syresättning under de första 20-40 minuterna.
Kurvan nedan visar hur jäsningen påverkades av olika syresättning.
Channel 1. Saften i provröret syresattes inte.
Channel 2. Saften i provröret syresattes och 15 minuters efter att den vattenhydrerade jästen tillsattes.
Channel 3. Saften i provröret syresattes.



Gasutvecklingen (Volymen=tryckändringen[bar]*luftvolymen[cm3]).

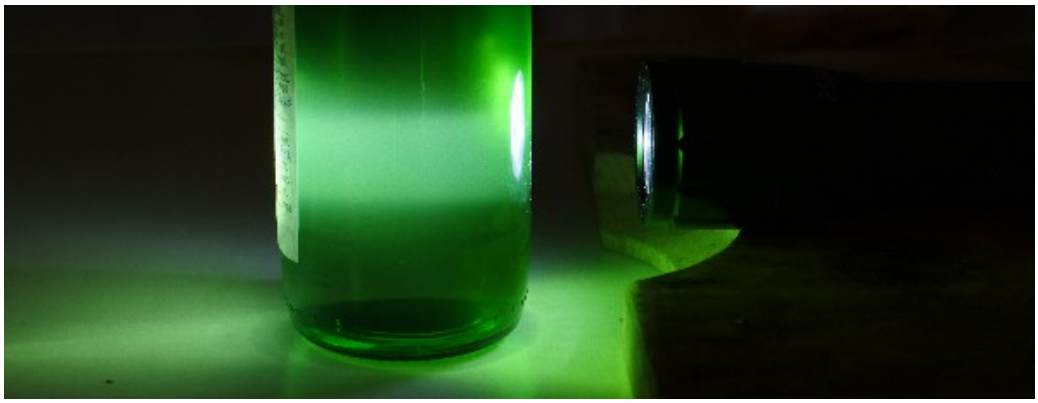
Hösten 2019 ska jag även beskriva hur jag gör juice av mina odlade druvor.
Bilden visar min 20 m långa vinstock med blommor vid midsommar.

För att juicen ska vara lämplig till vintillverkning så behöver juicen vara (kristall)klar. Vid framställningen kommer jag att använda mina odlade rengjorda druvor och testa olika metoder så som mosning, pressning, klarningsmedel, pectolase enzym, omtappning och värme för att få en juice lämplig för vinframställning hemma.

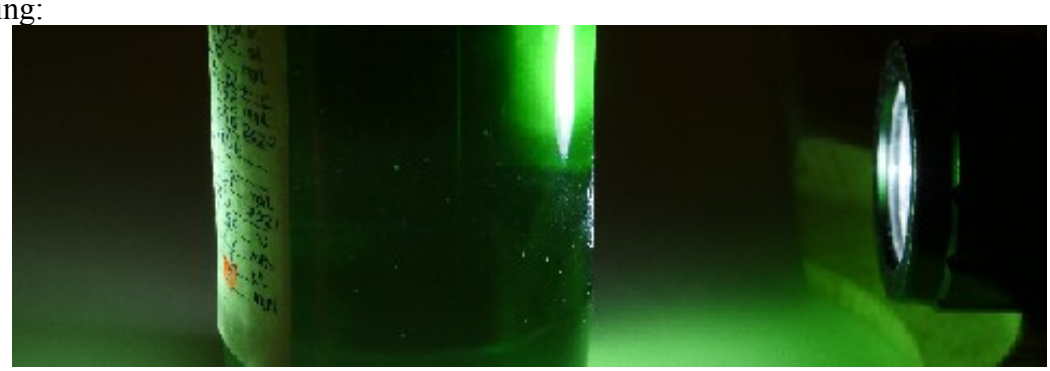
Bilden visar klarning (sedimentering) av juice med hjälp av chitosan och kiselsol. Jag är lite skraj för både kiselsol och kiselgur eftersom de är nanopartiklar och därför påminner en aning om asbest. I valet mellan pest och kolera så är kanske filtrering med hjälp av kiselgur-filter att föredra? Om det onödiga kravet på kristallklart vin slopas så kan jag strunta i både kiselgur, kiselsol och pektolase.

Trots att jag inte använder klarningsmedel eller pectinase emzym så blir mitt vin såpass klart att det utan problem kan filteras med ett kiselgur filter nr 100, som är det finmaskigaste vinfilter PGW säljer.

Mitt vin före filtering:



Efter filtrering:



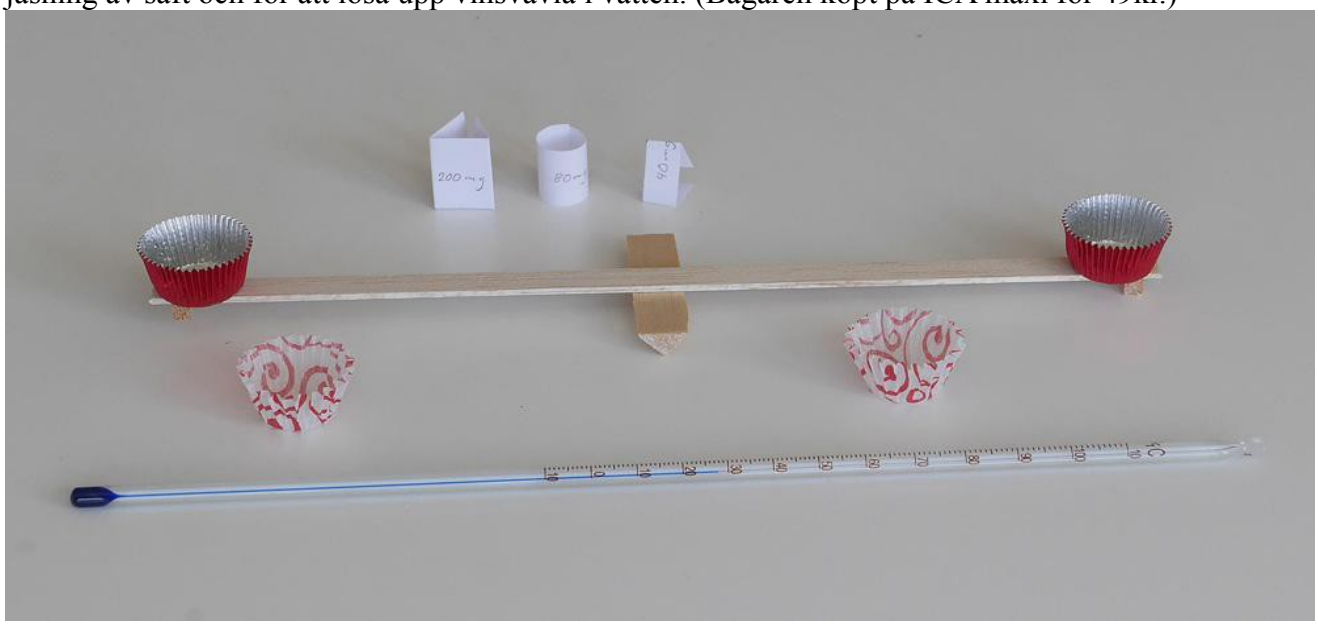
Kiselgur partiklar i vinet efter filtrering:

Mitt vin är så klart att det inte behöver filtreras.
Det är bara om vinet belyses med soljus eller en stark ficklampa som det syns att vinet är dimmigt.
En nackdel med kiselgur baserad filtrering är att vinet efteråt måste sedimentera en eller två dagar och sedan tappas om för att bli av med de sista små glittrande giselgur partiklarna i vinet.
Om man först renar filtret med 20 liter vatten så blir mängden kiselgur sedimenterbar till noll.
Rening med 20 liter tar några timmar. Filtering tar bort färgen på ett svagt gult vin.
Filtrering kan vara motiverat för att skapa ett glasklart och färglöst bubbel-vin.

Bilden visar nästan allt jag behöver för att göra vin om jag inte kräver att vinet ska vara kristallklart. En hemmagjord sughävert av glas med PE slang. Näring och vinsvavla. Hemmagjorda mått för 50mg respektive 40mg. Ett vattenlås ger bra information om hur det jäser. Dragskåpet visas på en annan bild.

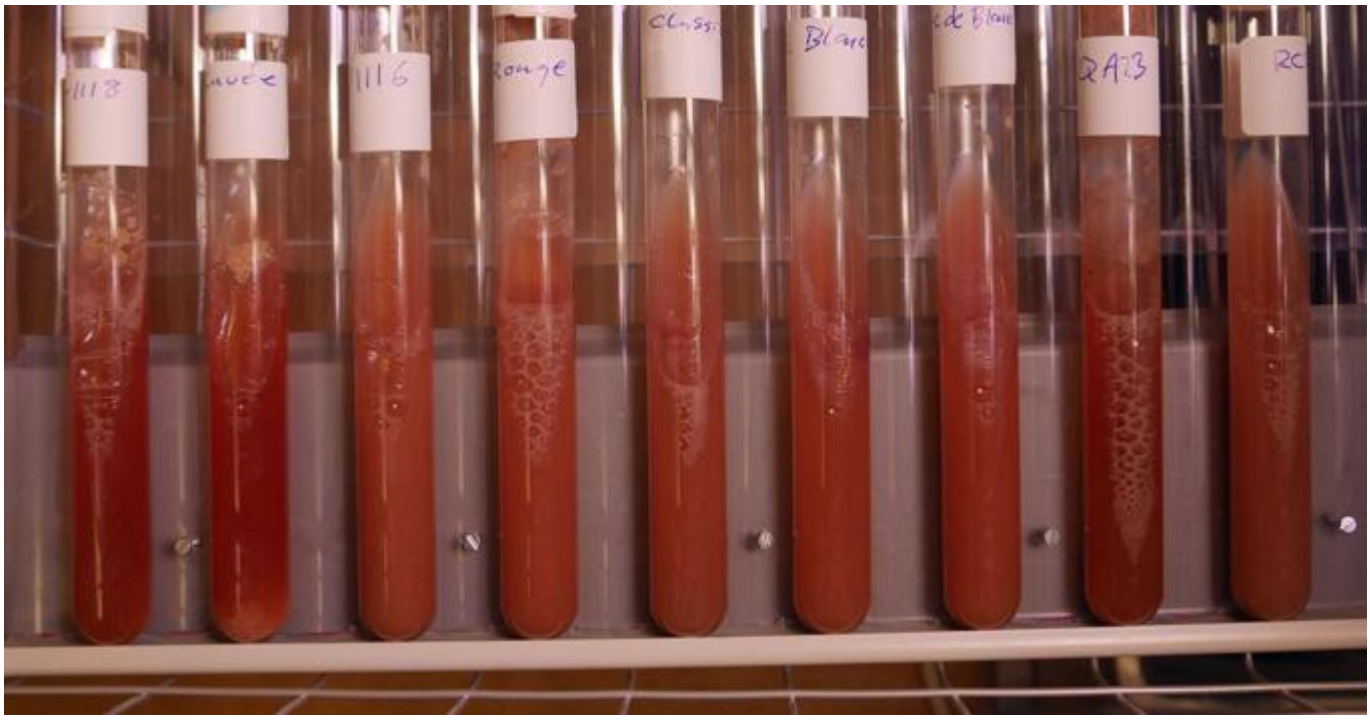
Sedan bilden togs har jag vidareutvecklat sughäverten så den nu är härligt komplicerad. Stina och Sune Sexpack på youtube använder givetvis bara en slang. De stoppar ena ändan i munnen och suger för att få gång sughäverten. Rysligt ohygeniskt. Hela min sughävert är steril och gaser från vinet leds bort till spisens utsug.

Denna bägare går att koka under lock i 1.5 L kastrullen. Bägaren används både till syresättning av saft, jäsning av saft och för att lösa upp vinsvavla i vatten. (Bägaren köpt på ICA maxi för 49kr.)



Jag har gjort en enkel men jättebra hemmagjord balansvåg med 0.005 g upplösning. Vanligt 80g/kvm printerpapper väger 8 mg per kvadratcentimeter. Det är alltså enkelt att göra de vikter som önskas. 40 mg motsvarar 5 kvadratcentimeter papper. Jag köpte tyvärr en dyr elektronisk våg men den är inte lika bra.

Om du inte gjort vin tidigare rekommenderar jag att du testar att göra 15 gram vin. Hur snabbt det går att göra vin beror på mängden socker och hur mycket jäst som tillsatts.



Om du tillsätter 0.3 gram jäst till 15 ml juice så bubblar det inom 20 minuter. Detta är ett nödvändigt sätt att lära sig vintillverkning och hur jästsvampar fungerar. Du kan ha hundratals provrör och samtidigt testa olika juicer och jästsorter, med och utan näring, hydrering, syresättning, svavling, enzymer, malolaktiska bakterier, klarningsmedel, omtappning och lagring m.m. Du gör klokt i att testa själv och inte lite på mig eller andra. När du lärt dej hur jästsvampar fungerar så kan du skala upp produktionen till 1.5 liter vin. De som endast gör 20 liters vinsatser kommer aldrig (utan hjälp) lära sig att göra ett bra vin. Om det bubblar så jäser vinet. Det behövs ingen avancerad utrustning för att mäta hur mycket jästen jäser. Allt som behövs är ett provrör! Varför börjar det gasa redan efter 10 minuter i ett provrör när det tar ca 14 timmar för saften i en 1.5L PET-flaska att börja gasa? Jo, det kan jag förklara. Eftersom det är samma mängd jäst i provröret som i PET-flaskan blir den lilla 15 ml volymen saft i provröret mättad på koldioxid redan efter 10 minuter. PET-flaskans 1500 ml saft tar 1500/15 = 100 ggr längre tid innan den har mättats på koldioxid. 10 minuter * 100 = 16 timmar. En ändrad vattennivå på 4 mm i vattenlåset motsvarar 1 kubikcentimeter gas.

SVAVELDIOXID
Är vinet väldigt surt och har hög alkoholhalt så behövs knappt någon svavling. Det behövs dubbelt så mycket svavling vid 15°C relativt 25°C. Det förvånade mig. Jag misstänker att det är felaktigt. Mängden mSO2 ökar med temperaturen, men ganska marginell, däremot ökar bakterietillväxten rejält med temperaturen. Två exempel som visar hur olika behovet av svalning är:
Det behövs 109 mg/L fri SO2 vid 15°C, 0% alkohol och pH 3.6.
Det behövs 9 mg/L fri SO2 vid 25°C, 9% alkohol och pH 3.3.
Detta enligt en websida för att beräkna lämplig dosering utifrån vinets pH och alkoholhalt.
Sulfite Calculator - WineMakerMag.com
Ett vin bör inte innehålla mer än 40 mg/liter fri svaveldioxid när det är klart att drickas.

GRÄNSVÄRDEN FÖR INNEHÅLL AV SVAVELDIOXID I VIN, se sidan 43.
EU-direktiv för vin
Den i skriften ovan tillåtna nivån av svaveldioxid i vin tror jag är skadlig eller ger en hemsk baksmälla.

All information ovan är skapad av och ägs av http://JORDLOTT.SE.
Hur lyckades du hitta denna obesökta sida? Skriv en kommentar så blir du först med det.
2018, lite nytt 2021-02-03.