

## *Brouwwater behandeling en pH correctie, deel 2*

### **Brouwwater samenstelling**

Alvorens met maischen te beginnen, zul je de benodigde hoeveelheid brouwwater (inmaischwater + spoelwater) hebben uitgerekend en afgemeten. Hierboven hebben we in tabel 3 gezien, dat:

- Het Ca en Mg gehalte van Spannenburg is wat aan de lage kant maar niet dramatisch.
- De alkaliteit is veel te hoog voor klasse A bieren, behoorlijk hoog voor klasse B/C en redelijk voor klasse D.

Je zou dus zeggen: corrigeer dan de alkaliteit. OK, maar realiseer je dat je door dit te doen ook de hoeveelheid Ca en Mg verandert!

pH van het brouwsel

Je zou zeggen, de pH van het brouwwater is ook belangrijk. Welnu, dat is niet het geval. Het heeft dus geen zin, de pH van het water te corrigeren voordat je inmaischt, want:

- De pH is afhankelijk van de gebruikte grondstoffen.
- De pH zal veranderen gedurende het hele brouwproces.

Niet de pH van het brouwwater is belangrijk, maar de pH van het brouwsel, en wel om de volgende redenen:

- Optimale enzymatische werking tijdens het maischen.
- Hop isomerisatie.
- uitvlokking van eiwitten tijdens het koken.
- Functioneren van de gist.

We weten dat voor de optimale enzymatische werking niet alleen de temperatuur maar ook de pH van het wort op een bepaalde waarde moet liggen:

Enzyme	°C	pH
<b>Eiwitruist / Protease</b>	45-55	4.6-5.3
<b>Beta Amylase</b>	55-65.5	5.0-5.5
<b>Alpha Amylase</b>	67.7-72	5.3-5.7

*Tabel 4*

Een mooi compromis is pH = 5,3 a 5,4. Bij deze pH zullen de diverse enzymen optimaal werken. Je zou dus kunnen proberen, de pH op 5,3 te brengen en te houden. pH 5,3 kun je aanhouden als optimum gedurende het hele brouwproces.

Wat gebeurt er nu als je gewoon inmaischts zonder je verder om de pH te bekommeren? Welnu, het antwoord is afhankelijk van welke mout je gebruikt. Maar met gebruik van Spannenburg water is het zeker dat de pH altijd hoger zal komen liggen dan het optimum van 5,3.

In het algemeen is het zo, dat donkere moutsoorten een lagere pH zullen geven dan lichte. In de literatuur vind ik de volgende getallen voor brouwsels gemaakt met gedemineraliseerd water:

Inmaischen met	pH na inmaischen
100% lichte mout (pilsnout, pale ale)	5,7 – 5,8
80% lichte mout, 20% crystalmout	5,2 – 5,3
100% caramelmout	4,5 – 4,8
100% chocolademout	4,3 – 4,5
100% zwarte mout	4,0 – 4,2

*Tabel 5*

Let wel: dit waren brouwsels vanuit gedemineraliseerd water. Omdat daar verder helemaal niets in zit, is zulk water niet geschikt om er bier van te maken; het ging alleen maar om de test.

Water uit Pilsen (tabel 2) is zeer zacht, is zeer laag in bicarbonaat en heeft verder weinig andere stoffen. Het resultaat is dat brouwsels van dit water met 100% pilsnout zouden resulteren in een pH van boven de gewenste 5,3- 5,4. Daardoor paste men vroeger in Pilsen wel een “verzuring”stap toe bij 35 °C gedurende soms wel een paar uur om de pH te verlagen tot het optimum.

Plaats	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Na <sup>+1</sup>	Cl <sup>-1</sup>	Biersoort
<b>Pilsen</b>	7	8	18	6	32	5	Pilseners

*Tabel 6*

Neem München met het Münchener Dunkel. Een donker, zoetig bier. Zou je dit brouwen met het water uit Pilsen dan zou de pH vanwege het gebruik van donkere mout onder de 5,0 uitkomen. Maar het water uit München is aanmerkelijk harder dan dat van Pilsen. Ook heeft het een fors hogere alkaliniteit. Het is “zuurbufferend” waardoor de van nature pH verlagende werking van de donkere mout wordt gecompenseerd en de pH netjes uitkomt op het optimum.

Plaats	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Na <sup>+1</sup>	Cl <sup>-1</sup>	Biersoort
München	80	19	333	5	10	1	Zoete donkere lagers en stouts

Tabel 7

Let wel: vroeger wist men niet waarom dit zo was. Maar door schade en schande wist men eenvoudig, dát het zo was.

### **Drinkwater in Fryslân.**

Kijk nog eens naar tabel 3 voor de watersamenstelling van Vitens / Spannenburg. Welke conclusies kun je daaruit trekken?

#### **Bier klassen**

A: Met name als je klasse A bieren wilt maken, zul je iets moeten ondernemen om te voorkomen dat je bier afwijkt van de norm. Overweeg zowel brouwwaterbehandeling als pH correctie tijdens het brouwen.

B/C: Voor klasse B en C is de situatie niet dramatisch, maar enige correctie is bij C niet verkeerd. pH correctie tijdens het brouwen is altijd wenselijk.

D: Voor klasse D bieren zit je met Spannenburg water redelijk goed. Je kunt je beperken tot pH correctie tijdens het brouwen.

#### Waterbehandeling

Het alkalische water van Spannenburg zal bij gebruik van lichte mout (klasse A, eventueel ook C) aanleiding geven tot een pH die flink boven het optimum van 5,3 uitkomt. Hoe nu die alkaliteit verlagen?

Hiervoor zijn 2 mogelijkheden:

- Opmengen van het Vitens water met regenwater. Beschouw regenwater voor het gemak maar als min of meer gedemineraliseerd water waar dus niets in zit. Meng het in een verhouding 50/50 of zelfs 75/25 met Vitens water. Kook het eerst even om eventuele bacteriële narigheid te elimineren.
- Koken van het Vitens water waarmee je de hardheid verlaagt met 1 dH.

## pH correctie

Welk type bier je ook maakt, het meten van de pH en het corrigeren ervan is echt aan te bevelen gedurende het hele brouwproces, dus vanaf het moment dat je met inmaischen bent begonnen (b.v. de eiwit rust) tot en met het wort koken.

Hoe kun je de pH corrigeren (d.w.z. verlagen). Het antwoord: met chemie! Dat klinkt dreigend, maar je moet niet direct aan de Moerdijk of de Botlek denken. Gooi er gewoon wat  $H^+$ -ionen bij! Nu koop je die niet in een zakje, maar wel in de vorm van zuur.

## **Zuur**

Hiervoor komen in aanmerking: melkzuur, fosforzuur of zoutzuur. Koop dit niet in de bouwmarkt maar bij een gerenommeerde speciaalzaak als Van der Kooy. Dan weet je zeker dat je “food-grade” zuur koopt, hetgeen niet inhoudt dat je het in de koffie moet doen maar wel dat er geen verontreinigingen als zware metalen in zitten. Ook even aan jezelf denken: zuur van 70 of 80% geeft zeer ernstige oog- en huidschade. Bescherm jezelf met een deugdelijke bril en handschoenen als je met zuur omgaat!! Belangrijk: beetje-bij-beetje is altijd beter dan alles in 1 keer. Dat geldt met name voor toevoegen van zuur. Als mocht blijken dat je teveel hebt toegevoegd, kun je het er niet meer uithalen!

## **Calcium**

Vitens Spannenburg water is van nature al wat laag in Ca. Als je dit mengt met regenwater zal het Ca gehalte alleen maar dalen. Om dit op te krikken, moet er dus calcium bij. Dit koop je bij dezelfde leverancier in de vorm van:

- Brouwgips of calciumsulfaat  $CaSO_4$ . Dus geen gips kopen in de knutselzaak want dat is geen “food-grade”. Wat mij betreft heeft  $CaSO_4$  de voorkeur boven:
- Calciumchloride of  $CaCl_2$ . Let op dat  $CaCl_2$  in poedervorm extreme hygroscopisch is en tegelijkertijd extreem corrosief voor staal inclusief roestvaststaal.

$CaSO_4$  heeft een interessante eigenschap. Het verhoogt niet alleen het Ca gehalte maar verlaagt tevens de pH. Waarom dit is, gaat voor dit artikel iets te ver (lees: ik snap het ook niet).

## Hoeveel?

### Calcium

Stel je gaat een klasse A bier maken van brouwwater dat je hebt samengesteld uit 75% regenwater en 25% Spanneburg water. Als je bv Brouwhulp gebruikt, dan rekent het programma voor je uit hoeveel brouwgips je moet toevoegen. Ik kan niet beoordelen hoe Brouwhulp dit doet maar het lijkt wel aardig uit te komen.

Als je het zelf wilt uitrekenen, dan is de methodiek de volgende (zie uitgewerkt voorbeeld voor 10 liter). Hieruit blijkt dat je per 10 liter bijna 4 gram  $\text{CaSO}_4$  moet toevoegen.

	Item		Qty	Unit	Opm
<b>A</b>	Water hoeveelheid		10	liters	
<b>B</b>	Gewenste Ca gehalte		100	ppm	Zie tabel 3
<b>C</b>	Aanwezige Ca gehalte		8,25	ppm	25% van Spanneburg
<b>D</b>	Toe te voegen Ca	B-C	91,75	ppm	
<b>E</b>	Ca gehalte in $\text{CaSO}_4$		0,23		Gegeven waarde
<b>F</b>	Totaal toe te voegen $\text{CaSO}_4$	D/E	399	mg/liter	
	Totaal toe te voegen $\text{CaSO}_4$	F x A	3989	mg $\text{CaSO}_4$	

*Tabel 8*

### Zuur

Het volgende geldt voor alle brouwsels: meet de pH van de maisch circa 5 minuten nadat je alle granen hebt ingemaischt. Vrijwel zeker zal de pH boven het optimum van 5,3 – 5,4 blijken te liggen, bv 5,8 of 6,0.

Voeg na deze eerste pH bepaling een kleine hoeveelheid zuur (bv 80%  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) toe. Ik begin in principe altijd met 5 ml zuur voor een brouwsels van 35 a 40 liter. Check vervolgens de pH nog eens en noteer het verschil. Afhankelijk van het feit of je dicht bij het optimum zit of niet, en afhankelijk van je brouwselgrootte, kun je nog eens een hoeveelheid zuur toevoegen.

Let op:

1. pH heeft een logaritmisch verloop, en dus niet lineair!! Als je voor een pH verlaging van 6,0 naar 5,8 een hoeveelheid van 10 ml zuur

nodig hebt, wil het niet zeggen dat je ook 10 ml zuur nodig hebt voor een verlaging van 5,8 naar 5,6 !

2. Als mocht blijken dat je teveel zuur hebt toegevoegd, kun je dat er niet meer uithalen! De beetje-bij-beetje methodiek is altijd beter dan de alles-in-een methodiek.

Controleer de pH nog enkele malen gedurende het maischen en ook tijdens het koken. Bij het laatste ligt volgens de literatuur de gewenste waarde tussen 5,0 en 6,0 <sup>(1)</sup>, ik hou zelf 5,3-5,5 aan.

### **Hulpmiddelen en hulpstoffen**

Om hardheid te bepalen, kun je hardheid strips gebruiken, deze kosten circa € 7,25 per 10 strips. Eenvoudiger is om de Vitens website te raadplegen.

Om pH te bepalen, kun je pH strips gebruiken. Strips voor pH 5,2 – 6,8 kosten € 3,15 per 20 stuks. Strips met een groter werkingsgebied (bv 0 – 14) zijn waardeloos. Per brouwsel zul je ongeveer 3 – 5 strips nodig hebben. Een alternatief is een digitale pH meter. Deze zijn er in vele uitvoeringen (en prijzen). Gemiddeld toch al gauw zo'n € 50 of meer. Hiermee houdt het niet op. De pH electrode dient in speciale bewaarvloeistof te worden bewaard. Ook heb je 2 kalibratie vloeistoffen nodig. Maar aan de andere kant: een pH meter is wel een stuk nauwkeuriger dan pH strips waarmee het lastig is om op 0,1 nauwkeurig te meten.

Calciumsulfaat: bij Van der Kooy kost per 100 gram €1,95. Hiermee heb je voldoende voor 8 a 20 brouwsels. Je kunt ook gelijk een kilo aanschaffen.

Fosforzuur H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> van food-grade kwaliteit kun je kopen bij Van der Kooy, 250 ml van 75% kost €5,00. Dit is voldoende voor 15 a 40 brouwsels van 40 liter. Je kunt ook gelijk een liter aanschaffen. Alternatief is melkzuur. Soms lees je wel eens dat melkzuur beter zou zijn bij bv tarwebieren. Of dat zo is, weet ik niet.



Gep Mannak

---

<sup>1</sup> The Practical Brewer – MBAA.