

Cursus Bier Brouwen 2006



Wil van den Broek
Huizer Amateur Bierbrouwerij

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	1	3.6.12.	Lievevrouwebedstro	32
2.	Brouwen in het kort	2	3.6.13.	Paradijszaad	32
2.1.	Inleiding	2	3.6.14.	Speculaaskruiden	32
2.2.	Het recept	2	3.7.	Suiker	33
2.2.	Het schroten van het mout	3	3.8.	Vruchten	35
2.3.	Het inmaischen	3	3.8.1.	Sleedoorn(pruimen)	35
2.4.	Het maischen	5	3.8.2.	Vlierbessen	35
2.5.	Filtreren en spoelen	5	3.8.3.	Krieken	35
2.6.	Koken, koelen, klaren	7	3.8.4.	Kersen	36
2.7.	Vergisting	8	3.8.5.	Frambozen	36
2.8.	Bottelen & rijping	9	3.8.6.	Bananen	36
3.	Grondstoffen voor de bierbereiding	11	4.	De geheimen van het brouwen	37
3.1.	Het mout	11	4.1.	Inleiding	37
3.1.1.	Weken	12	4.2.	Schroten & beslaan	37
3.1.2.	Kiemen	12	4.3.	Het maischen	40
3.1.3.	Eesten	13	4.3.1.	Omzetting eiwitten en zetmeel	40
3.2.	Water	16	4.3.2.	Stijgende infusiemethode	42
3.2.1.	Hardheid brouwwater	16	4.3.3.	Dalende infusiemethode	43
3.2.2.	Aanpassen van de hardheid	17	4.3.4.	Dekotie methode	43
3.2.3.	De zuurgraad	18	4.3.5.	Slijmmethode	44
3.3.	De hop	20	4.3.6.	Maisch tips	44
3.3.1.	Inleiding	20	4.3.7.	RIMS-HERMS-RHERMS	45
3.3.2.	De hopplant	20	4.4.	Filtreren & spoelen	47
3.3.3.	Verspreidingsgebied	22	4.5.	Koken, koelen, klaren	48
3.3.4.	Hop voor de thuisbrouwer	22	4.5.1.	Inkoken van het wort	51
3.3.5.	Typen hop	23	4.5.2.	Stoppen enzymwerking en sterilisatie wort	51
3.4.	Gist	25	4.5.3.	Oplossen bitterstoffen	51
3.4.1.	Ondergist	25	4.5.4.	Vorming eiwitneerslag	54
3.4.2.	Bovengisten	25	4.5.5.	Koelen en beluchten	55
3.4.3.	Gistcellen	24	4.6.	Vergisting	56
3.4.4.	Gist voor de thuisbrouwer	24	4.6.1.	Gistkeuze	56
3.4.5.	Gist vermeerderen	26	4.6.2.	Brouwzaalrendement	56
3.5.	Granen	27	4.6.3.	Open vergisting	56
3.5.1.	Geroosterde gerst	27	4.6.4.	Gesloten vergisting	57
3.5.2.	Maïs	27	4.6.5.	Bepaling eindvergistinggraad	57
3.5.3.	Tarwe en tarwemout	27	4.7.	Bottelen & rijping	58
3.5.4.	Rijst	27	4.7.1.	Keuze verpakking	58
3.5.5.	Haver	27	4.7.2.	Bottelen, suiker toevoegen	58
3.5.6.	Rogge en roggemout	27	4.7.3.	Bepaling suiker voor navergisting	59
3.5.7.	De vergeten granen	28	4.7.4.	Bier in de fles!	60
3.5.8.	Verstijfselen	28			
3.6.	Kruiden	29			
3.6.1.	Bier en kruiden	29			
3.6.2.	Koriander	30			
3.6.3.	Sinaasappelschil	30			
3.6.4.	Kardemom	30			
3.6.5.	Zouthout	31			
3.6.6.	Piment	31			
2.6.7.	Komijn	31			
3.6.8.	Gagel	31			
3.6.9.	Steranijs	31			
3.6.10.	Kruidnagel	31			
3.6.11.	Gember	32			

5.	Afwijkingen en smaakevolutie	61	9.	Bier recepten	94
5.1.	Inleiding	61	9.1.	Bokbieren	95
5.2.	Acetaldehyde	61	9.2.	Wit- en tarwebieren	97
5.3.	Hogere alcoholen	62	9.3.	Tripels, gerstewijn, winterbier	99
5.4.	Bitter	62	9.4.	Pale Ale	101
5.5.	Gushing	62	9.5.	Diversen	102
5.6.	Samentrekkend	62	9.6.	Kloonbieren	107
5.7.	Esters	63	10.	Brouwen met moutextractpoeder	126
5.8.	Lichtsmaak	63	10.1.	Inleiding	126
5.9.	Metaalsmaak	64	10.2.	Moutpoeder	126
5.10.	Schimmel	64	10.3.	Suiker	126
5.11.	Oxidatie	64	10.4.	Hop	127
5.12.	Fenolen	64	10.5.	Water	127
5.13.	Zuur (azijnzuur en melkzuur)	65	10.6.	Gist	127
5.14.	Zwavel- en gistsmaak	65	10.7.	Toevoegingen	127
5.15.	Zoet (restsuikers en wortsmaak)	65	10.8.	Het recept	128
5.16.	Diacetyl	66	10.9.	De werkwijze	128
5.17.	Smaakevolutie	66	10.10.	Recepten	128
6.	Recepten berekenen	67	11.	Alcohol, lichaam & dikmakers	130
6.1.	Inleiding	67	11.1.	Alcohol in de invloed op het lichaam	130
6.2.	Het type bier	67	11.1.1.	Het effect van ethanol op het lichaam	130
6.3.	Hoeveel bier en mout?	68	11.1.2.	De lever	130
6.4.	Keuze mout en berekening storting	69	11.1.3.	De wet	130
6.5.	Selectie van de hop en berekening	70	11.1.4.	Risico's van alcohol	130
6.6.	Keuze maischschaem	70	11.1.5.	Hoeveelheid opgenomen alcohol	131
7.	Bierklassen en typen	72	11.2.	Dikmakers	131
7.1.	Bierklassen volgens de wet	72			
7.2.	Het BKG	72	Bijlagen:		
7.3.	Het LABO	72	I	Logboekkaart Wil van den Broek	
7.4.	Het FAWBG	72	II	Logboekkaart Chris Beliën	
7.5.	De bierklassen	73	III	Logboekkaart Aart Schuurin	
7.6.	Wereld bier stijlen	74	IV	Filterkuip:	
7.7.	De Nederlandse stijlen	75		ontwerp Ids Tolsma	
7.8.	Klasse A bieren	76		ontwerp Wil van den Broek	
7.9.	Klasse B bieren	79	V	SG-Extract-alcohol tabel	
7.10.	Klasse C bieren	82	VI	SG temperatuur correctie	
7.11.	Klasse D bieren	83	VII	Stortingsgrafiek	
8.	Proeven & keuren van bier	87	VIII	Gistsoorten	
8.1.	Inleiding	87	IX	SG-Stamwort tabel	
8.2.	Kenmerken van een bier	87	X	Soorten hop	
8.2.1.	Het koolzuur	87	XI	Mout soorten	
8.2.2.	De kleur	87	XII	Hevelfilter	
8.2.3.	Helderheid	88	XIII	BKG keuringsformulier	
8.2.4.	Het schuim	88	XIV	Smaakwiel	
8.2.5.	De geur	89	XV	Proefformulier	
8.2.6.	De smaak	89	XVI	Cursusbieren 1998-2004	
8.2.7.	Het mondgevoel	90	XVII	EBC (European Brewery Convention)	
8.2.8.	De body	90	XVIII	Hardheidsbepaling water	
8.2.9.	Alcohol	90	XIX	Hop rendement	
8.2.10.	Nawoord	90	XX	Kroonkurken	
8.3.	Het keuren op wedstrijden	91	XXI	HERMS installatie	
8.4.	Het proefformulier	92			
8.5.	Smaakwiel	93			

Voorwoord

Ondergetekende brouwt al sinds 1988 met grote regelmaat zijn eigen bier. Via het verzamelen van bieretiketten, het proeven van diverse biersoorten en een bierpakket als cadeau voor de zoveelste verjaardag was uiteindelijk mijn interesse gewekt voor het brouwen van bier uit gerstemout. In de loop der jaren heb ik heel wat geëxperimenteerd met verschillende soorten brouwketels en spoelvaten. Het was me al gauw duidelijk dat, wil je goed bier brouwen, een goede spoel- en brouwketel onontbeerlijk zijn. Diverse ontwerpen zijn uitgeprobeerd, alle met een goede isolatie en filterbodem van gaas of staal. Toen ik het filtreren en spoelen eenmaal goed beheerste, ben ik overgegaan tot de bouw van een stalen ketel met geregelde verwarming om in te maischen en te koken.

Momenteel brouw ik in een stalen dubbelwandige elektrisch verwarmde ketel met een inhoud van 40 liter. Deze maischketel is voorzien van een roerwerk en elektronische temperatuurregeling die het mogelijk maakt het gehele brouwproces voor te programmeren. De spoelketel is eveneens van staal en dubbelwandig, maar onverwarmd en heeft een stalen filterbodem. De meest recente aanwinst is een dubbelwandige warmwaterketel van 40 liter inhoud, en een aangepaste spoelketel. Het is nu niet meer nodig om met kannetjes spoelwater te lopen knoeien. Kraan open en er kan naar behoefte spoelwater worden toegevoegd. Koken van het wort gaat op een 8kW gasbrander die ruim voldoende vermogen heeft om het wort snel aan de kook te brengen.

Als nieuwste tak van de brouwsport wordt er nu fanatiek gezocht naar de receptuur van enkele bekende Belgische bieren die bij mij erg favoriet zijn, bijvoorbeeld de Rochefort 10, La Chouffe, Liefmans Goudenband en Westmalle Dubbel. Het origineel zal wel nooit voor 100% haalbaar zijn, maar dat is geen enkel probleem, dat is al te koop in de winkel. Er zijn altijd kleine aanpassingen nodig aan het brouwproces om tot een nog beter bier te komen. Veel van dit soort wetenswaardigheden zijn opgetekend in dit boek zodat ze niet vergeten worden.



Wil van den Broek



De Huizer Amateur Brouwerij

To shake a beer, or not to shake a beer, that's a stupid question!

1. INLEIDING

Deze handleiding is gemaakt als theoretische ondersteuning bij het zelf brouwen van bier. De beginnende bierbrouwer wordt voldoende kennis aangereikt om op een verantwoorde manier met het bierbrouwproces aan de gang te kunnen gaan en uiteindelijk een lekker en goed bier te brouwen.

In deze handleiding komen alle onderwerpen aan bod die direct te maken hebben met het brouwen van bier op de traditionele manier zoals overwegend gedaan wordt door de kleine ambachtelijke brouwerijen. Uitgaande van de basisgrondstoffen, *water*, *gerstemout*, *hop en gist*, komen in deze handleiding alle brouwstappen aan bod, die doorlopen moeten worden om tot een goed en smakelijk eindproduct, *bier*, te komen.

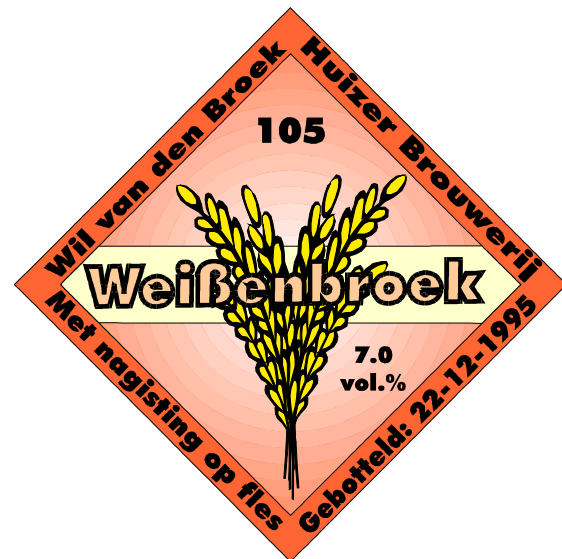
Waar nodig wordt ingegaan op het zelf maken van hulpmiddelen en worden praktische tips gegeven voor het gebruik van al aanwezige hulpmiddelen uit de keuken.

Tevens is in deze handleiding veel aandacht besteed aan het zelf samenstellen van recepten en zijn er ook een aantal voorbeelden van eerder gebrouwen bierrecepten opgenomen. Het is namelijk gebleken dat het zelf maken van recepten voor de meeste beginnende bierbrouwers een groot probleem is.

Nieuw toegevoegd een hoofdstuk met 55 recepten van bestaande commerciële bieren, op basis van beschrijvingen uit het boek van Tess and Mark Szamatulski: Clone Brews, Homebrew recipes for 150 commercial beers. Alle recepten aangepast aan bij ons verkrijgbare mout en hop en huidige stand van gangbare amateur-bouwtechnieken.



Figuur 1.1: Winterbier, vol en zwaar.



Figuur 1.2: Donker sterk Tarwebier

Helaas is niet alles uit een boek te leren. In de loop van de tijd zal iedere thuisbrouwer een eigen smaak en brouwstijl, met een eigen receptuur ontwikkelen.

Bedenk hierbij dat er geen beter bier is dan zelf gebrouwen bier en dat de ervaring in de praktijk moet worden opgedaan door voorzichtig met de diverse recepturen te spelen. Belangrijk in dit verband is dat de brouwer goed moet bijhouden hoe een bepaald bier is gebrouwen. Daarom zijn enige voorbeelden van logboekkaarten als bijlage opgenomen.

Er is een apart hoofdstuk opgenomen over het proeven en keuren van bier. Thuisbrouwers willen uiteindelijk allemaal een goed bier brouwen met bepaalde geur- en smaakeigenschappen. Het is daarom belangrijk om te weten wat voor smaakstoffen er zoal in bier aanwezig kunnen zijn. In dit verband worden ook de smaakafwijkingen beschreven, want het kan wel eens gebeuren dat een bier niet helemaal wordt wat de brouwer er zich van had voorgesteld.

In het gehele boek wordt het SG (Soortelijk Gewicht) gebruikt als maat voor het suikergehalte van het wort (wort is de suikerhoudende vloeistof die tijdens het brouwproces uit de mout wordt gewonnen).

Het overgrote deel van de brouwmeesters gebruikt echter het stamwort uitgedrukt in graden Plato als maat-eenheid. De "echte" thuisbrouwers gaan meer en meer over op Plato eenheden, dus mogelijk verdwijnt het SG in een volgende uitgave uit dit boek.

2. BROUWEN IN HET KORT

2.1: Inleiding

Aan de hand van een eenvoudig recept voor een donker (robijn rood) bier met ongeveer 6.5 volumepercent alcohol worden alle brouwstappen in vogelvlucht nader bekeken. Het bier dat hier beschreven is, wordt gemaakt met een bovengistende gistsoort zodat het gistingproces bij normale kamertemperatuur kan plaatsvinden.

Er zijn ook gistsoorten die bij een lage temperatuur optimaal werkzaam zijn. Dit type gist wordt b.v. gebruikt voor pilsener type bieren. Het bier zal door de gebruikte moutsoorten een donkerrode kleur krijgen. Over het algemeen is het makkelijker om een donker bier te brouwen dan een lichtere soort. Dit heeft onder andere te maken met het gebruik van donkere moutsoorten, maar daarover later meer.

Indien de hier beschreven stappen worden gevolgd, zou er aan het einde van het brouwproces ongeveer 20 liter bier moeten zijn, met een donkere kleur, een wat mout-bitterige, iets hoppige en matig zoete smaak en een goede stabiele schuimkraag.

Het bier komt dicht in de buurt van een Nederlands type bokbier, echter de variaties op het bokbierthema zijn erg groot, van zoet, naar bitter en gebrand, som ook wel zurig, soms veel karamel, of juist een goed hoparoma. Over smaak valt helaas niet te twisten.

Er zijn zeer veel factoren die roet in het bier kunnen gooien, maar als de onderstaande brouwmethode wordt gevolgd is de kans redelijk groot dat er een goed bier uit het vat komt.

Alleen door vaker dezelfde brouwmethode toe te passen en voorzichtig te experimenteren met kleine veranderingen wordt men uiteindelijk een ervaren thuisbrouwer.

Een waarschuwing is hier misschien wel op zijn plaats: Het brouwen van bier is een kwestie van redelijk veel geduld en zeer schoon werken. Neem voor het eerste brouwsel rustig een hele dag de tijd.

Het complete brouwproces plus schoonmaak neemt ongeveer 5 tot 7 uur in beslag, waarna dan nog eens de vergisting (1 á 2 weken) en de lagering van het bier (1 tot 4 weken) volgen, met aansluitend een nagisting op de fles. Het is vaak erg handig de eerste brouw met meerdere personen te maken of een wat meer ervaren thuisbrouwer om assistentie te vragen.

2.2: Het recept

Voor de eerste 20 liter bier zijn de volgende ingrediënten nodig:

• Pilsnout 3 EBC	5000 gram
• Cara 150 EBC	200 gram
(versuikerde mout met karamelsmaak)	
• Aroma 100 EBC	200 gram
(licht gebrande mout)	
• Kleurmout	60 gram
(geeft diep robijnrode tot zwarte kleur)	
• Hallertauer hop 4.0 %	20 gram
• Northern Brewer 7.5 %	20 gram
• Maischwater 53°C	16 liter
Spoelwater 78°C	10 liter
• Neutrale biergist	1 zakje

Is 20 liter te veel omdat de benodigde pannen niet voorhanden zijn dan kan ook 10 liter gemaakt worden door van alle grondstoffen de helft te nemen. Verder zijn er nodig:

- een thermometer en SG meter
- maatglas
- een zeef
- katoenen doek
- roerstok
- schrootmolen
- een pan, inhoud van 25 tot 30 liter
- een emmer of spoelton
- vergistingsvat of emmer van 30 liter
- een mandfles, inhoud van 20 liter
- waterslot + rubberen stop
(of plastic boterhamzakje met elastiekje)
- jodium (zetmeelproef)

Tabel 2.1: Hulpmiddelen bij het brouwen

Het is belangrijk dat alle hulpmiddelen schoon zijn om infectie van het bier te voorkomen. Vooral tijdens de start van de vergisting is het bier in wording erg gevoelig voor infecties door bacteriën (azijnzuur, melkzuur). Deze bacteriën krijgen vooral de kans als de buitentemperatuur hoog is. Een koele kelder is dan de ideale omgeving om het bier te laten vergisten. Maar ook zonder kelder kan het bier uitstekend vergist worden.

Voor het reinigen van het vergistingsvat, flessen en ander spullen die in contact komen met de maisch of het wort zijn verschillende desinfecterende middelen en schoonmaakmiddelen in de handel:

- Sulfitoplossing: 2 gram per liter water en 0.5 gram citroenzuur (kristalen)
- Waterstofperoxide, contacttijd ongeveer 10 min.
- Jodium: Iodophor, contacttijd 2 minuten
- Trinatriumfosfaat: poeder, contacttijd 15-60 min.
- Loog: natriumhydroxide. Heel geschikt is vaatwasmachinepoeder. Lost in warm water snel de lijmlaag van de etiketten op en verwijdert de bierrestanten op de bodem (niet steriel).
- Chemipro oxi: met actieve zuurstof, voor licht verontreinigde flessen, naspoelen
- Chemipro caustic: poeder met soda en actieve chloor, contacttijd 15 tot 60 minuten. Voor sterk verontreinigde flessen, naspoelen.
- Chemipro acid: zuur, voor licht verontreinigde flessen, geen naspoelen

2.3: Het schroten van de mout

Het schema van figuur 2.3 geeft alle brouwstappen weer die gevolgd moeten worden om van gerstemout bier te maken

De allereerste stap is het malen of schroten van het mout. De moutkorrels worden gemalen om de korrelinhoud, voornamelijk zetmeel en eiwitten, sneller te laten oplossen in water. Dit malen noemt men schroten. Het is de bedoeling dat het kaf zoveel mogelijk heel blijft en dat de korrel zelf redelijk fijn wordt gemaakt, het kaf (de bliezen) zijn nodig tijdens het spoelen. Dit kan bijvoorbeeld met een normale handkoffiemolen of graanmolen. De professionele brouwer gebruikt een molen met stalen rollen waartussen de korrels geplet worden, voor de thuisbrouwerij zijn speciale moutmolens in de handel. Vaak kan het mout in de zaak waar men hem koopt ook gemalen worden.

Niet gemalen mout, mits koel, droog en luchtdicht afgesloten, kan lang bewaard worden, gemalen mout moet binnen niet al te lange tijd opgebruikt worden.

Gemalen mout kan, mits vacuüm verpakt, tot een half jaar bewaard worden

2.4: Het inmaischen

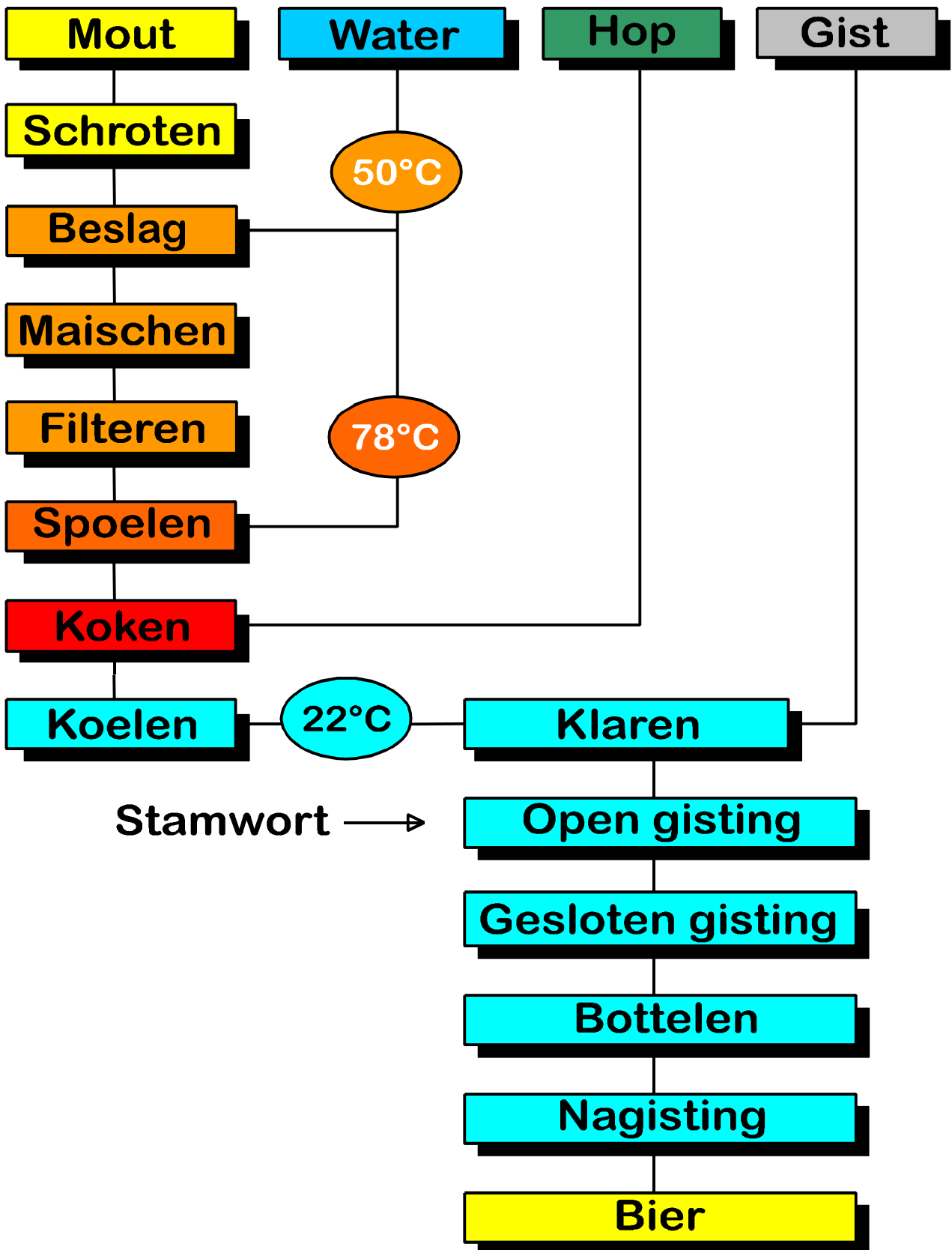
Het gemalen mout wordt, onder goed roeren, opgelost in warm water. Gaan we uit van het recept voor 20 liter bier dan moet dit ongeveer 16 liter water zijn. Iets meer mag ook, minder water is af te raden daar de oplossing, het beslag of de maisch, dan al gauw te dik wordt. Een dik beslag zal sneller aanbranden aan de bodem van de pan. Gebruik een stalen of geëmailleerd exemplaar, aluminium pannen zijn niet bruikbaar daar dit materiaal te snel wordt aangetast door de (zure) maisch.



Figuur 2.2: Het schroten van het mout

Het is niet van belang of er met behulp van gas of elektra wordt verwarmd. Kies voor elektra een pan met dikke bodem en zorg bij het verwarmen met behulp van gas dat de vlam goed verdeeld is over de gehele bodem.

De begintemperatuur van het water moet rond de 53°C liggen. Controleer dit goed met de thermometer, we zullen later zien waarom dit zo belangrijk is. Andere begintemperaturen zijn ook mogelijk en hebben invloed op de kwaliteit van het uiteindelijke bier. Nadat het beslag voldoende is geroerd en er geen klonten meer in de oplossing aanwezig zijn, laten we de maisch rusten. De pan wordt hiertoe goed geïsoleerd b.v. met behulp van een deken 15 minuten afgedekt weggezet. Er hoeft gedurende deze zogenaamde eiwitrust niet in het beslag geroerd te worden. Indien het beslag te veel afkoelt dan onder goed roeren even bijverwarmen. Tijdens deze eiwitrust worden de onoplosbare eiwitten afgebroken tot oplosbare stukken. Deze eiwitten hebben direct invloed op de schuimkraag van het uiteindelijke bier en zijn ook nodig voor de voeding van de gist. Indien de eiwitrust goed verloopt, zullen de meeste eiwitten vanzelf tijdens het spoelen en koken uit het bier verdwijnen, zodat het bier goed helder blijft, zonder eiwittrouble. Na de rustperiode wordt de maisch onder voortdurend roeren opnieuw verwarmd.



Figuur 2.3: Brouwschema

2.5: Het maischen

Het proces van verhogen van de temperatuur en het aanhouden van een bepaalde rust bij die specifieke temperatuur noemen we het maischen. Tijdens het maischproces zijn er enzymen werkzaam die de in het water opgeloste mout afbreken. Elk enzym heeft een optimale werking bij een bepaalde temperatuur. Onder zijn werkzame temperatuur zal de werking van het enzym minder zijn of in het geheel niet plaatsvinden. Boven de optimale werkzame temperatuur verliezen de enzymen al snel hun werking en zullen uiteindelijk volledig afgebroken worden.

Enzymen brengen bepaalde reacties op gang. Bij 50-53°C werken de enzymen die eiwitten afbreken optimaal. Bij 60-63°C worden er uit het in de oplossing aanwezige zetmeel vergistbare suikers gevormd. Deze suikers zullen straks door de gist omgezet worden in alcohol, hoe meer van de suikers in de maisch gevormd worden hoe hoger het uiteindelijke alcohol percentage. De temperatuur van de maisch wordt nu langzaam naar 63°C gebracht. Tijdens het verwarmen goed in de maisch roeren om aanbranden op de bodem te voorkomen. We brengen de oplossing in ongeveer 10 tot 15 minuten naar 60-63°C, doen we dit sneller dan lopen



Figuur 2.4: Controleren temperatuur

we de kans dat de enzymen hierdoor hun werkzaamheid verliezen. Als de 60-63°C is bereikt dan de maischketel goed isoleren en 30 minuten laten rusten op deze temperatuur. Af en toe de temperatuur controleren, roeren en eventueel een beetje bijverwarmen. Zorg dat de temperatuur van de maisch redelijk constant blijft op de 60-63°C. Na de 30 minuten rust wordt de maisch verwarmd naar 70-73°C, de rustduur bedraagt hier 10 minuten.

Bij deze temperatuur worden de restanten zetmeel omgezet in niet vergistbare suikers. Deze suikers blijven dus na de gisting in het bier achter en kunnen het bier een meer of minder zoete smaak geven. Kiezen we voor een 60 - 70°C schema in plaats van een 63 - 73°C schema dan zal dit over het algemeen een droger bier tot gevolg hebben.

We zullen later zien dat er ook nog andere factoren zijn die de zoetheid van een bier beïnvloeden. Om te controleren of alle zetmeel is afgebroken kan een simpel proefje met jodium gedaan worden. Jodium kleurt een zetmeeloplossing blauw/paars: is er geen zetmeel meer aanwezig dan behoud jodium zijn normale gele kleur.

Een roodverkleuring is ook mogelijk, als er nog veel lange suikerketens (dextrinen) in de maisch aanwezig zijn. We doen hiertoe een klein beetje maisch op een wit schoteltje en voegen hieraan enkele druppels jodium toe. Wordt de oplossing blauw temperatuur verhogen naar 75°C verhogen en 5 tot 10 minuten rusten. Is er geen verkleuring waar te nemen dan wordt de maisch opgewarmd naar 78°C, waarna het spoelen kan beginnen. Het totale maischschema ziet er nu als volgt uit:

	Eiwit afbraak	Vergistbare suikers	Onvergistbare suikers	Spoelen
T(°C)	50-53	60-63	70-73 (75)	78
Rust (Min.)	5	30	10	1

Figuur 2.5: Maischschema eerste bier.

2.6: Filtreren & spoelen

De maisch met het daarin opgeloste mout bevat nog alle bestanddelen van de moutkorrels, de bliezen, een deel van de kiem, eiwitten en nog wat overige stoffen. Voor het koken met de hop worden al deze vaste bestanddelen verwijderd door de maisch te filteren in een zogenaamde spoelton of filterkuip. Het filteren gebeurt op 78°C omdat de suikeroplossing bij deze temperatuur optimaal vloeibaar is. Is de temperatuur lager dan wordt een suikeroplossing stroperig en daardoor moeilijker te filteren. Is de temperatuur hoger dan gaat de suikeroplossing indikken, denk hierbij maar aan het maken van jam of gelei.



Figuur 2.6: Toevoegen van spoelwater

De maisch wordt overgebracht in een goed geïsoleerde filterkuip. Deze filterkuip kan in zijn eenvoudigste vorm bestaan uit twee in elkaar geklemde emmers.

In de bodem van de binnenste emmer worden grote gaten gemaakt en tussen de twee bodems in wordt b.v. fijn horrengaas geklemd. In de bodem van de buitenste emmer wordt een kraantje gemonteerd om de vloeistof af te tappen. Een bouwbeschrijving van een beter type filterkuip is als bijlage opgenomen (zie bijlage IV). Een goed werkende filterkuip is essentieel voor een goed brouwresultaat. Is het wort (afgetapte vloeistof) niet helder dan kunnen er later problemen optreden met het helder worden van het bier.

Koelt de maisch te snel af dan zal het rendement zakken omdat een deel van suikers in de filterton achterblijft. Nu is dit voor een eerste bier niet zo van belang, een tekort aan suikers uit het mout kan aangevuld worden met b.v. kristalsuiker.

Als alternatief voor een filterkuip kan een hevelfilter gebruikt worden. Hevelfilters bestaan uit een buizenstelsel met sleuven, waardoor het heldere wort wordt aangezogen. Hevelfilters kunnen van staal- of koperpijp gemaakt worden (zie bijlage XII).

Nadat de maisch overgebracht is in de filterkuip laten we de vaste delen bezinken. De bliezen zullen op de bodem van de filterkuip een dikke laag vormen. Deze laag vormt het uiteindelijke filterbed en niet het gaas op de bodem! Na 5 tot 10 minuten rust kan het eerste wort worden afgetapt. Deze is troebel en bevat nog allerlei zwevende grove delen. Het eerste wort gaat retour door deze boven op het filterbed te gieten, doe dit zonder het filterbed al te veel te verstoren door b.v. het wort op een schuimspaan te gieten. Na enkele liters moet het wort glashelder worden, dit is gemakkelijk te controleren door wat in een maatglas te laten lopen en dit tegen het licht te houden.

Nu kan het eigenlijke filtreren en spoelen beginnen. Het wort mag niet te snel worden afgetapt omdat anders het filterbed kan dichtslaan. Het is beter in het begin kalm aan te beginnen en daarna de snelheid wat op te voeren. Komen er bij het verder opendraaien van de kraan weer deeltjes mee dan staat de kraan te ver open. Het afgetapte wort gaat nu in de schoon gemaakte maischketel terug, houdt deze ketel goed geïsoleerd zodat het wort niet te veel afkoelt. Tijdens het aftappen controleren we voortdurend het niveau in de spoelketel. Zodra het filterbed zichtbaar wordt en/of opdroogt gieten we water van 78°C op het bed. Leg er eerst een schoteltje op en giet het water via het schoteltje op het filterbed zodat dit niet verstoord wordt.

Het wordt nu ook tijd om het soortelijke gewicht van het uitlopende wort te bepalen. Het eerste wort (hoofdwort) zal veel suiker bevatten. Laat wat wort in een maatglas lopen en zet de SG meter in het maatglas en lees op de schaalverdeling het soortelijke gewicht af. Bedenk hierbij dat de meeste SG meters geïjkt zijn bij een temperatuur van 20°C en het wort in het maatglas dus afgekoeld moet worden tot deze temperatuur om een goede waarde af te lezen. Zet hiertoe het maatglas in een emmer of pot en laat er koud water in lopen. Lees op de SG meter de waarde af als de temperatuur tot 20°C gedaald is. Het SG geeft het aantal grammen opgeloste suikers per liter water aan, hoe hoger de waarde hoe meer suikers.

Het wort is in eerste instantie donker van kleur (bruinrood), naarmate er meer spoelwater wordt opgegoten neemt de hoeveelheid suikers en de kleurintensiteit af.

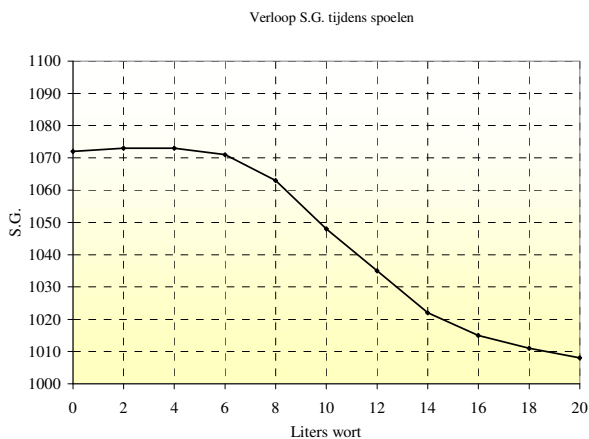
Als het wort bleker begint te worden, wordt het tijd het SG nogmaals te bepalen om te controleren hoe ver het spoelen is gevorderd.



Figuur 2.7: Droog vallen van het filterbed

Is het SG gezakt onder de 1010-1015 (bij warme wort) dan kan het spoelen gestopt worden. De naloop bevat zo weinig suikers dat het geen zin heeft deze nog bij het hoofdwort te voegen. Het hoofdwort zou te veel verdund worden, wat resulteert in een lager alcohol percentage. Figuur 2.8. geeft een voorbeeld van hoe het SG zou kunnen verlopen als het spoelproces normaal zijn gang gaat.

De eerste liters hebben allemaal hetzelfde SG, na de toevoeging van het eerste spoelwater zal dit al vrij snel zakken, daarna zal de afname geleidelijk minder worden.



Figuur 2.8: Verloop van het suikergehalte (SG) tijdens het spoelen van het wort.

Het totale filterproces neemt 60 tot 120 minuten in beslag. Laten we het wort te snel aflopen dan bestaat de kans dat het filterbed dichtslibt. De enige methode om dit te verhelpen is goed roeren en weer van voor af aan te beginnen. Laten rusten, helder laten worden en daarna aftappen. Als alle wort is afgetapt kan het koken beginnen. In principe hoeven we niet te wachten met koken tot alle wort van het filterbed is afgelopen, ergens halverwege kan het wort alvast opgewarmd worden. Tegen de tijd dat het wort aan de kook is, is ook het spoelproces afgelopen. Een en ander vereist enige ervaring die na het maken van meerdere brouwsels vanzelf ontstaat.

2.7: Koken, koelen, klaren

Het koken van het wort heeft diverse doeleinden. Tijdens het koken wordt de hop toegevoegd, die zal zorgen voor de typische bittere hopsmaak en hopgeur van het bier. De bitterstoffen bevinden zich in een niet opgeloste vorm in de hopbloemen en komen tijdens het koken langzaam vrij. Na 60 tot 90 minuten koken zijn de meeste van de bitterstoffen opgelost in het wort.

Andere in de hop aanwezige stoffen zorgen er ook voor dat de nog aanwezige eiwitten voor een groot gedeelte gebonden worden.

Tijdens het kookproces ruiken we ook de karakteristieke hop/moutgeur heel goed. Dit kan als heel (on)aangenaam ervaren worden. De geur die we ruiken bevindt zich logischerwijs niet meer in het bier. Als een sterk hoparoma in het bier gewenst is, moeten er aanvullende maatregelen genomen worden om er voor zorgen dat het bier deze geur krijgt. Soms wordt tijdens de laatste 10 minuten van het kookproces of tijdens het koelen van het wort nog wat hop toegevoegd. Deze kookt korter (of geheel niet) mee en verliest dus minder geurstoffen, het bier ruikt daarom sterker naar hop.

De bijdrage aan de bittere hopsmaak is gering vanwege de korte kooktijd. Het koken van het wort zorgt er ook voor dat deze steriel wordt, zodat de kans op infecties tijdens deze brouwfase minder wordt. Problemen gaan zich pas voordoen tijdens het klaren. Nadat het wort met de hop gekookt heeft moeten de hopbloemen en eiwitresten verwijderd worden. Hiervoor is een gewone huishoudzeef met een katoenen doek uitstekend geschikt.

De zeef wordt over het vergistingsvat (emmer) gelegd en daarna de doek in de zeef. Het wort wordt nu op de doek gegoten, in eerste instantie zal het wort snel doorlopen, maar naarmate het proces vordert slibt de doek dicht met hop en eiwitresten.



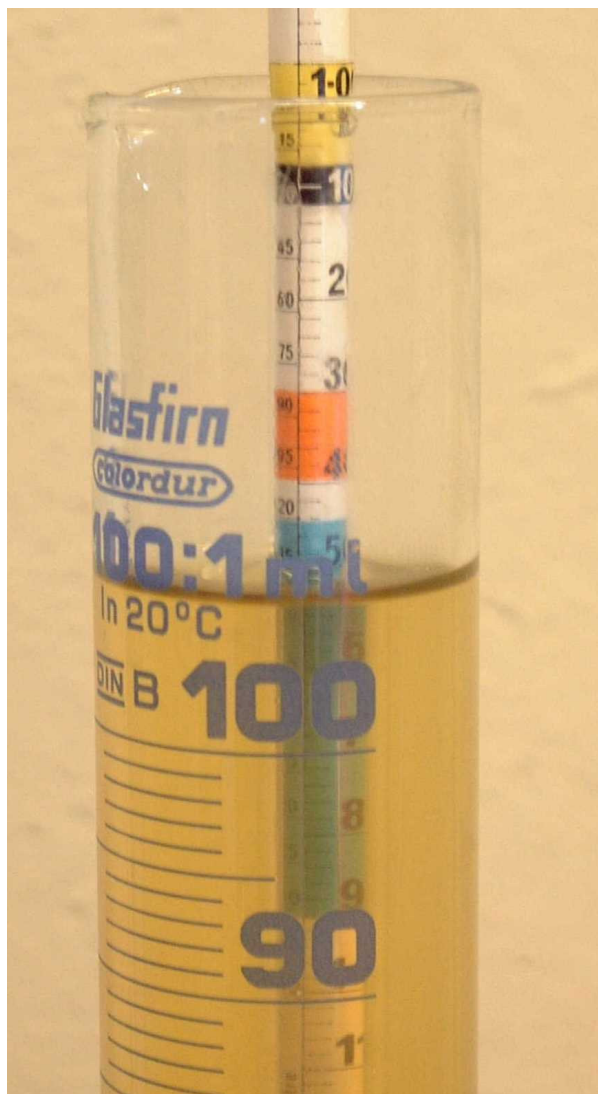
Figuur 2.9: Klaren van het gekookte wort

Voorzichtig roeren of een schoon gedeelte van de doek in de zeef trekken wil dan nog wel eens helpen, uiteindelijk zal alle wort er doorheen gelopen zijn. Er is nu een donker gekleurde, zoet ruikende en bitter smakende vloeistof ontstaan die afgekoeld moet worden naar de vergistingstemperatuur van 20°C.

Er zijn verschillende methoden om dit te doen, de eenvoudigste is natuurlijke koeling, d.w.z. het wort tot de volgende dag laten staan. Leg over het vergistingsvat een schone doek of deksel maar sluit het vat nooit luchtdicht af. Het wort moet zuurstof kunnen opnemen voor een goed verloop van de gisting.

2.8: Vergisting

Als het wort is gekoeld kan de gist erbij. Voordat we dit doen wordt het begin SG bepaald door een steriele SG meter in het wort te dompelen. Het beste kan de SG meter 15 minuten in een sterielte oplossing gezet worden, voor gebruik even afspoelen onder de kraan.



Figuur 2.10: Bepaling van het SG

Er kan ook wat wort in een maatbeker gedaan worden, het aflezen zal dan wat makkelijker gaan. Het is ook handig om het vergistingsvat te voorzien van maatstreepjes die het aantal liters aangeven.

Neem hiervoor een normale huishoudmaatbeker en meet hiermee b.v. iedere keer 2 liter water af. Doe dit water in het vergistingsvat en wacht tot het tot rust komt en zet een merkstreepje op de buitenkant.

Herhaal dit bij iedere twee liter water, een fijnere schaalverdeling kan natuurlijk ook. Wordt een kunststof vergistingsvat met een iets doorschijnende wand gebruikt voor de vergisting, dan kan een zaklamp een handig hulpmiddel zijn om de hoogte aan de buitenkant af te lezen. Door het licht op het wateroppervlak te laten schijnen ontstaat er aan de buitenkant een duidelijk zichtbare overgang tussen water en lucht, plaats daar de merkstreepjes.

Voor het eerste bier is de exacte hoeveelheid wort niet zo van belang, maar voor de bepaling van het brouwzaalrendement hebben we het begin SG en de hoeveelheid wort nodig. Maar daarover later meer.

De gist kan nu aan het wort worden toegevoegd. Soms wordt de gedroogde gist direct op het oppervlak gestrooid. Het is echter beter om een of twee dagen voordat men gaat brouwen een zogenaamde giststarter te maken. Kook hiervoor 2 eetlepels suiker of moutextractpoeder en wat citroenzuur in een klein beetje water. Als alles opgelost is en goed gekookt heeft, dan af laten koelen. Doe deze oplossing in een fles met een inhoud van een halve liter (b.v. van vla of pudding, deze zijn namelijk hittebestendig) en vul aan met water tot de fles half gevuld is.

Doe de gist erbij en sluit de fles af met aluminium folie. Al vrij snel (na 10 minuten tot een paar uur) zal de gist actief worden. Is er na een dag nog niets gebeurd, dan kan er beter een nieuwe starter gemaakt worden. Op deze manier is gemakkelijk te controleren of de gist goed is. Strooit men de gistkorrels direct op het wort en het wil niet meteen gisten dan is de kans op infectie zeer groot. Eventueel kan tijdens het koken van de giststarter een klein beetje (mespunt) gistvoedingszout worden toegevoegd.

Zorg dat de omgevingstemperatuur van het vergistingsvat constant is en tussen de 18 en 23°C ligt. Bij voorkeur het vergistingsvat in een donkere hoek zetten en nooit in het volle zonlicht.

De actieve giststarter wordt bij het wort gedaan. De eerste uren zal er niet veel gebeuren, de gistcellen zullen de, in het wort aanwezige zuurstof, gebruiken om zichzelf te vermenigvuldigen. Pas als alle zuurstof op is gaat de gist over op de productie van alcohol en koolzuur en zal er dus schuimvorming optreden. Na een á twee dagen moet er een dikke schuimlaag ontstaan. Soms wordt op het schuim een vettige bruine afzetting gevormd die een nogal bittere smaak heeft.



Figuur 2.11: Open vergisting van het wort

Dit zijn restanten van de hopharsen die eventueel met een schuimspaan (uitkoken) kunnen worden verwijderd. Echt nodig is dit echter niet. De aanslag indien al aanwezig zet zich op de rand van het vergistingsvat vast. Met zo heet mogelijk water kan na afloop het laagje gemakkelijk worden verwijderd.

Meestal is het bier binnen 3 tot 7 dagen ver genoeg uitgegist. Controleer dit door het SG te meten, als dit onder de 1015 is dan kan het bier overgebracht worden in een gesloten vergistingsvat. Erg goed geschikt hiervoor zijn mandflessen, deze zijn te koop met een inhoud van 5, 10, 15, 20 en meer liters. Bedenk dat een glazen fles met 20 liter bier een heel gewicht is om te verplaatsen, men moet zelf bepalen welke litermaat nog hanteerbaar is.

Om het bier van het vergistingsvat in de fles te krijgen wordt een hevelslang gebruikt. Plaats hiertoe het vergistingsvat hoger dan de fles en zuig via de hevelslang wat bier aan. Na een paar keer oefenen lukt dit iedereen, probeer het anders eerst met gewoon water.

Is de hevelslang gevuld dan het kraantje sluiten en de slang in de fles hangen, draai het kraantje weer open waardoor het bier vanzelf (onder invloed van de luchtdruk) in de fles zal stromen. Als het bier te veel schuimt de kraan sluiten en wachten totdat de schuimkraag weg is en de kraan weer open draaien. Als de bodem van het vergistingsvat in zicht komt dan even het vergistingsvat naar een kant schuin houden zodat er zoveel mogelijk bier mee komt. Schudt niet te veel met het vergistingsvat, de gist heeft zich als een dikke laag op de bodem afgezet en die gist is niet meer nodig. Te veel gist veroorzaakt een onprettige gistsmaak in het bier. Er zullen voldoende gistcellen in het bier aanwezig zijn voor de lagering. Sluit de fles af met een plastic boterhamzakje en elastiekje. Een kap of stop met waterslot kan ook. Vergeet dan niet het waterslot te vullen met een klein beetje water. Het bier kan nu enige tijd rusten en tot ontwikkeling komen. De eerste dagen, na het overhevelen zal, er nog wel enige gist activiteit zijn.

Dit neemt na verloop van tijd vanzelf af. De kleur van het bier zal helderder worden daar de gist de tijd krijgt om naar de bodem te zakken. Ook hier geldt dus weer, niet te veel schudden of bewegen. Als alles goed gaat is na enkele dagen tot een week of twee het bier helder geworden. Is dit niet het geval dan kan gerust met het bottelen worden begonnen, zolang het SG maar niet te hoog is (1012-1015). De rusttijd of lagertijd is sterk afhankelijk van het type bier en de manier waarop het gebrouwen wordt.

2.9: Bottelen & rijping

Het volledig uitgegiste bier wordt nu afgevoerd in flessen. Hiervoor zijn verschillende typen flessen bruikbaar van 30 tot 75cl die gesloten kunnen worden met een kroonkurk of met een beugelsluiting.

Bierflessen met een inhoud groter dan 30 of 33cl hebben het nadeel dat de inhoud bij het uitschenken niet in een keer in een normaal bierglas past. Als compromis zijn voor de eerste keer beugelflessen met een inhoud van 45cl erg geschikt. Er hoeft dan nog geen kroonkurkapparaat of bottelapparaat te worden aangeschaft. Reinig de flessen van binnen en van buiten erg goed en laat ook geen etiketresten van het originele merk zitten! Controleer wel even de rubberen sluitring op uitdroging en scheurtjes, zonodig vervangen of andere flessen nemen. Let er ook op dat de rand waarover de dop sluit niet beschadigd is. Soms zitten er kleine putjes in de rand of is er een schilfer glas vanaf gesprongen omdat de fles ooit gevallen is. Het beste is om pas leeggemaakte flessen te nemen, spoel deze direct na gebruik goed uit met heet water en laat de flessen uitlekken. Er zal zich dan geen schimmel op de bodem vormen. Deze schimmels zijn erg moeilijk te verwijderen en verhogen de kans op infecties. Voor gebruik worden de flessen in een oplossing van sterinet steriel gemaakt. Laat de flessen minimaal 30 minuten in de oplossing liggen. Voor het bottelen omspoelen met schoon water.



Figuur 2.12: Bottelen en SG controle



Figuur 2.13: Suiker toevoegen

Om de nagisting in de fles op gang te brengen wordt er per fles van 45 cl 4 tot 5 gram suiker toegevoegd.

Dit kan door eerst een suikeroplossing te maken en dan de suiker toe te voegen aan het te bottelen bier of door simpel via een trechter en een theelepeltje een schepje suiker in de fles te doen. Bepaal vooraf eerst de inhoud van het lepeltje door bijvoorbeeld 50 gevulde lepeltjes af te tellen, het totale gewicht te bepalen met een huishoudweegschaal, en dit dan weer door 50 te delen. De inhoud van het lepeltje is dan redelijk goed bekend.

Vul alle flessen met de suiker, plaats de mandfles met het bier op een verhoging b.v. het bierkrat waar de flessen later in worden opgeborgen, zet de hevelslang in de mandfles en zuig het bier aan. Hevel nu een voor een de flessen vol, dit zal in het begin misschien niet meevallen, eventueel kan het eerst geïmproviseerd worden met gewoon water. Zorg dat de flessen gevuld worden tot een centimeter of 2 van de bovenkant. Soms kan het bier sterk gaan schuimen, laat dit schuim wegtrekken en vul dan bij. Een beetje over schuimen kan geen kwaad, hierdoor wordt de lucht uit de fles gedreven voordat ze afgesloten wordt. In dit stadium is zuurstof alleen maar nadelig voor de ontwikkeling van het bier. Na het bottelen de flessen op een niet te koude plaats wegzetten, waardoor de nagisting op gang kan komen.

Na een week kunnen de flessen naar de lagerruimte indien deze voorhanden is. Bewaar de flessen bij een constante temperatuur in een donkere ruimte, bij voorkeur tussen de 10 en 15°C. Vervolgens is het wachten tot het bier op smaak komt. De meeste zelf gebrouwen bieren hebben een vrij lange tijd nodig om goed tot ontwikkeling te komen, uiteraard is een en ander afhankelijk van het type bier. Na een maand moet er al voldoende koolzuur in de fles aanwezig zijn om een mooie schuimkraag op het bier te vormen. Naar gelang het bier langer rijpt verdwijnt de typische “jong” biersmaak (gistig of fruitig) en ontstaan er meer vollere aroma's. Ook zal het schuim vaak fijner van samenstelling worden en is de koolzuurstroom, nodig voor het in stand houden van een mooie schuimkraag, beter.

Het bier dat troebel was in het vergistingsvat krijgt nu de kans om helder te worden. Alle deeltjes, inclusief gistcellen, zullen op den duur naar de bodem zakken en zich daar vastzetten. Let hier op bij het inschenken van het bier, het laatste beetje blijft in de fles omdat dit al het bezinksel bevat.

Dit is bijvoorbeeld een bekend verschijnsel bij een aantal overbekende Belgische bieren met nagisting op fles. Pilsener bieren worden alle gefilterd en met koolzuur op fles afgevoerd en hebben dit probleem dus niet. Maar deze bieren vertonen dan ook weinig of geen positieve smaakontwikkeling.

Wat rest is het maken van een etiket, om de fles op te sieren. Het etiket bevat tevens een aantal gegevens over het bier. Hierbij kan men zijn fantasie die vrije loop laten, zowel wat betreft de vormgeving als de inhoud. Handig is in ieder geval wel de vermelding van botteldatum, soort bier en alcohol percentage.



Figuur 2.14: Voorbeelden van etiketten, boven Belgisch Witbier type, onder Nederlands Bokbier type.

3. GRONDSTOFFEN VOOR DE BIERBEREIDING

3.1. Het mout

Gerstemout is (naast water) de belangrijkste grondstof voor de bierbereiding. De meeste bierentypen worden gebrouwen met gerstemout, maar ook van andere graansoorten kan mout gemaakt worden, zoals b.v. van tarwe.

Gerst is een graansoort die bij uitstek geschikt is om bier van te brouwen. Van alle graansoorten bevat gerst de meeste enzymen, die onontbeerlijk zijn voor het brouwproces. Daarnaast heeft gerst een schil (blieren) die nodig is voor de filtratie van het wort.

Gerst wordt in verschillende varianten verbouwd, tweerijige en zesrijige gerst. In Europa wordt er meestal tweerijige gerst verbouwd die in het voorjaar gezaaid wordt en in augustus geoogst.

De Nederlandse brouwgerst wordt vooral geteeld in de Noord-Oost polder, Zeeland en in het oostelijk deel van Noord-Brabant. Momenteel wordt er ongeveer voldoende gerst verbouwd om in eigen Nederlandse brouwbehoefte te voorzien. Rond 1900 werd alle gerst nog geïmporteerd uit vooral Polen, Hongarije en Tsjecho-Slowakije. Pas tegen 1930 kwam hier verandering in door bemoeienis van de landbouwhogeschool te Wageningen, met de introductie van nieuwe gerststrassen.

De tweerijige gerstekorrels bevatten meer zetmeel dan de zesrijige maar de laatste is rijker aan enzymen. Onbewerkte gerst is niet geschikt voor de bereiding van bier omdat gerst voornamelijk uit zetmeel bestaat, dat door een gist niet kan worden omgezet in alcohol.

Na de oogst wordt de gerst eerst gereinigd van stof, zand, steentjes en andere deeltjes die tijdens het oogsten op het land meekomen. Vers geoogste gerst is niet geschikt voor het mouten omdat de kiemkracht nog onvoldoende is. Dit is niet zo vreemd, want zou de gerst namelijk wel voldoende kiemkracht hebben dan bestaat het gevaar dat de gerst tijdens de rijping op het land bij vochtige weersomstandigheden zou gaan ontkiemen in de aren. Veel zaden hebben een ingebouwde kiemremmer die pas na verloop van tijd inactief wordt. Gerst kan na 6 tot 8 weken naar de mouterij waar de gerst wordt omgezet in mout. In de mouterij worden de natuurlijke groeiprocessen op gang gebracht.



Figuur 3.1: Tweerijige aren van gerst



Figuur 3.2: Nederlandse gerstvelden

De zetmeelkorrel dient eigenlijk als reserve voedsel voor de kiemplant. Dit zetmeel kan door de kiemplant niet direct opgenomen worden omdat het niet oplost in water. Enzymen breken eerst het zetmeel af tot suikers die wel oplosbaar zijn in water. Tijdens het mouten moet er een balans gevonden worden tussen de groei van de kiemplant die de aanmaak van enzymen bevordert en het omzetten van zetmeel in suikers. De brouwer is alleen maar geïnteresseerd in zo veel mogelijk zetmeel en enzymen in de gerstekorrel.

Het gehele moutproces bestaat uit drie stappen:

- Inweken
- Kiemen
- Eesten

3.1.1. Inweken.

Om de gerstekorrels te laten kiemen is er water nodig. De gerst wordt geweekt in water waardoor de korrels in drie tot vier dagen tot 45 % water opnemen. Tijdens dit weken gaan de korrels kiemen en hebben dus zuurstof nodig voor de groei. Voor een goede ontwikkeling van de enzymen is het van essentieel belang dat er tijdens de kieming voor voldoende zuurstof wordt gezorgd.

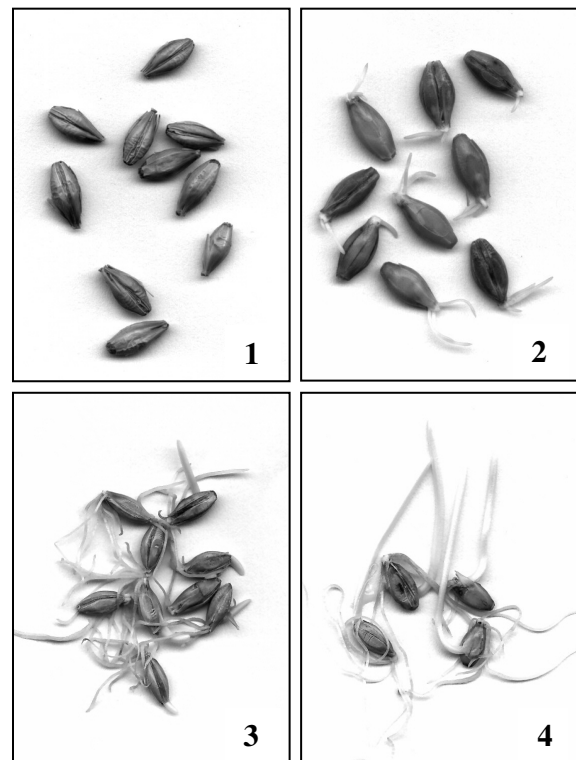
Het weken is daarom geen continu proces, de natte perioden worden afgewisseld met droge in verband met de zuurstofopname. Door het weekwater warmer te maken, nemen de korrels sneller water op. Te hoge temperaturen bevorderen de schimmel- en bacteriegroei. De weektemperatuur ligt daarom meestal rond tussen de 10 en 15 °C.

Om de zuurstofopname te bevorderen wordt er vaak een klein beetje waterstofperoxyde aan het water toegevoegd, waardoor de bliezen beter doordringbaar worden voor zuurstof. Het weken heeft als bijkomend voordeel dat stof wordt weggespoeld en dat een gedeelte van de bitterstoffen in de bliezen, die nadelig zijn voor de smaak van het bier, worden uitgelooft.

Aan het begin van het weken komt een klein gedeelte van de gerst bovendrijven (zwemgerst) die wordt afgescheept. Deze gerstekorrels zijn zo hard dat ze geen of weinig water opnemen en dus onbruikbaar zijn voor het brouwen.

3.1.2. Kiemen

Zodra de gerstekorrels voldoende vocht hebben opgenomen, gaan er als eerste wortels groeien aan de basis van de korrels. Daarna gevolgd door de ontwikkeling van de bladkiem die onder het kaf begint te groeien.



Figuur 3.3: Kiemen van de gerst

Figuur 3.3:1 Droge gerstekorrels

Figuur 3.3:2 Na inweken en 2 dagen kiemen

Figuur 3.3:3 Na 3 dagen

Figuur 3.3:4 Na 5 dagen (te lang)

In de gerstekorrels zijn al actieve en inactieve enzymen aanwezig. Tijdens deze groei worden er nieuwe enzymen aangemaakt welke er voor zorgen dat de kiem zich kan voeden met de ontstane suikers. De bladkiem en wortels laat men niet te ver doorgroeien daar dit nadelig is voor de moutkwaliteit. Als de kiem voorbij de punt groeit (zie fig. 3.3:3) wordt de groei gestopt. De mouter zal de kieming nooit zover laten doorlopen als in fig. 3.3:4 te zien is. Het zetmeelgehalte zal door het groeien van de kiem met ongeveer 5% teruglopen. De belangrijkste enzymen die bij het kiemen een rol spelen zijn:

- sacharase en maltase die zich in een inactieve vorm in de gerst bevinden en door de kieming geactiveerd worden
- peptidasen en lipase die in actieve vorm aanwezig zijn, tijdens de kieming worden er nieuwe aangemaakt
- beta-amylase dat in de gerst in actieve en inactieve vorm voorkomt, er worden nieuwe enzymen aangemaakt tijdens de kieming en al aanwezige niet actieve enzymen worden geactiveerd
- alfa-amylase en beta-glucanasen die tijdens de kieming gevormd worden.

Duidelijk is tijdens het ontkiemen de eerste groei van het wortels te zien, gevolgd door de vorming van een bladpunt. Door de ongelijke grootte van de gerstekorrels verloopt het kiemen onregelmatig, waardoor de ene korrel verder is in het groeiproces dan de andere. Dit is een ongewenst effect. De mouter zal daarom de korrels op grootte selecteren (2.2 tot 2.5 mm), om er voor te zorgen dat de groei regelmatig verloopt.

We zullen later zien welk effect de verschillende enzymen hebben tijdens het maischen.

Gerstemout hoeft niet verstijfselt te worden zoals andere ongemoute granen. Normaal bevindt het zetmeel zich in korrels omgeven door een harde wand van cellulose.

	Licht mout	Donker mout
Vochtgehalte	42 - 44 %	44 - 47 %
Koolzuur en zuurstof	laag koolzuurgehalte	hoog koolzuurgehalte
Kiem temperatuur	12 tot 16 °C regelmatige groei, blad en kiem, langzame enzymvorming	16 tot 20 °C snelle groei, veel enzymvorming en sterkere suikervorming

Tabel 3.4: Factoren die het kiemen beïnvloed



Figuur 3.5: Kiemploer Bavaria te Lieshout.

Onder inwerking van het enzym beta-glucanase wordt de wand van de zetmeelkorrels geperforeerd zodat het zetmeel makkelijker vrij komt. Bij ongemoute granen wordt het zetmeel door koken vrijgemaakt.

Het kiemen en de enzymvorming wordt sterk beïnvloed door externe factoren zoals vochtgehalte, temperatuur en zuurstofgehalte. Door veranderingen in deze drie factoren aan te brengen kan de mouter de uiteindelijke moutsamenstelling beïnvloeden. Tabel 3.4 geeft de voornaamste verschillen weer voor licht gekleurde mout b.v. pils mout en een donker gekleurde mout zoals caramout (karamelmout).

3.1.3. Eesten

Na het kiemen wordt het mout 'groenmout' genoemd. Dit groenmout kan vanwege zijn hoge vochtgehalte niet bewaard worden. Het groenmout wordt gedroogd door deze regelmatig te verwarmen in een sterke hete luchtstroom. Dit proces wordt eesten genoemd. Tijdens het eesten wordt het vochtgehalte teruggebracht naar minder dan 5% zonder dat hierbij teveel enzymen verloren gaan. Het eesten van het mout is daarom ook een zeer geleidelijk verlopend proces.

Het terugbrengen van het vochtgehalte verloopt in stappen:

- van 45% naar 30% vochtgehalte in 5 tot 6 uur, bij een temperatuur tussen de 35 en 40°C
- van 30% naar 10% vochtgehalte in 5 tot 6 uur, bij een temperatuur tussen de 40 en 50°C
- naar < 5% vochtgehalte in 3 tot 5 uur bij een temperatuur tussen de 80 en 85°C

Tijdens het eesten ondergaat het mout allerlei veranderingen in kleur en worden er geur- en smaakstoffen gevormd. De vorming van geur-, kleur- en smaakstoffen is het sterkst bij temperaturen boven de 100°C. Moutsoorten die langdurig boven de 100°C worden verhit verliezen een groot gedeelte van de enzymen en daarmee het vermogen om later tijdens het maischen zetmeel om te zetten in suikers.

De kleur van het mout wordt uitgedrukt in EBC kleureenheden. Deze EBC eenheden zijn vastgelegd in een standaard, European Brewery Convention genoemd. Oorspronkelijk was de kleurschaal gebaseerd op een verdunningsreeks van jodium in water: 1 ml jodium opgelost in 100ml water is goed voor 1 EBC. Mouterijen en brouwerijen maken vaak gebruik van een schijf met gekleurde glaasjes die zij naast een reageerbuisje met het wort of het bier houden met een lichtbron erachter. Er bestaat ook relatief dure apparatuur die de kleurmeting geheel zelfstandig kan doen.

De brouwers kunnen aan de hand van deze kleurschaal exact aan de mouter opgeven welke kleur een bepaald mout moet hebben. De kleur van het mout bepaalt uiteindelijk ook de natuurlijke kleur van het bier. Pils mout heeft een kleur van 3 tot 4 EBC, Münchener mout van 10 tot 20 EBC. Bij sterker gebrande mouten zoals Caramout en Aromamout ligt de kleur rond de 150 EBC en voor zeer donkere bieren wordt kleurmout tot 1000 EBC gebruikt. Caramout en Aromamout komen ook als lichtgekleurde varianten voor vanaf 10 EBC.

Om de kleur van het wort te bepalen zijn kleurschijven en jodium wat onhandig. Het is makkelijker het wort of eigen bier te vergelijken met bestaande bieren waarvan de kleur bekend is. Neem 2 dezelfde (meet)glazen en vul de een met het bekende bier en de ander met je eigen brouwsel. Zorg wel dat er geen gist of deeltjes meekomen aangezien die de kleurwaarneming sterk beïnvloeden:

Heineken Pils	7 EBC
Dortmunder	11 EBC
Augustijn	13 EBC
Palm	17 EBC
Koninck	30 EBC
Westmalle Dubbel	80 EBC

Tabel 3.6: EBC waarden commerciële bieren

	2 rijig	6 rijig
Zetmeel	60 %	52 %
Suiker	3 %	3 %
Hemicellulose	8 %	11 %
Cellulose	4 %	4 %
Eiwitten	9 %	9 %
Vet	3 %	3 %
Water	10 %	10 %
Houtachtige stoffen	1 %	3 %
Overige stoffen	4 %	6 %
Tannine	klein aandeel	klein aandeel

Tabel 3.7: Samenstelling mout van tweerijige en zesrijige gerst.

Na het eesten worden de wortelkiemen zo snel mogelijk verwijderd, omdat de kiemen zeer hygroscopisch (vocht opnemend) zijn en bittere stoffen bevatten, die een negatieve invloed op de smaak van het bier kunnen hebben. Het verse mout wordt in de mouterij ongeveer 5 weken bewaard voordat ze aan de brouwer geleverd kan worden.

De bliezen van het verse mout zijn na het drogen erg bros en zouden tijdens het schroten in te fijne deeltjes breken wat problemen geeft bij het filtreren en spoelen. Het verse mout geeft ook problemen met de houdbaarheid van het bier. Door uit te gaan van verschillende graansoorten en de omstandigheden tijdens het eesten te veranderen, kan de mouterij de verschillende geur-, kleur-, en smaakeigenschappen van het mout beïnvloeden. Als voorbeeld nemen we de moutsoorten van mouterij Dingemans. Deze mouterij heeft een beperkt aantal moutsoorten in het programma.

Pils mout vormt de basis van het bier. Afhankelijk of het mout gemaakt is van tweerijige of zesrijige gerst verschilt de samenstelling. Tabel 3.6 geeft de samenstelling van de gerst weer. De opbrengst aan extractgehalte na het mouten van tweerijige gerst is hoger dan die van zesrijige gerst. De Dingemans pils mout bestaat uit ongeveer 80% extract, 4% vocht en 11% eiwitten. Van deze eiwitten is maar een klein gedeelte, ongeveer 4%, oplosbaar in water. De meeste eiwitten worden tijdens de diverse brouwstappen verwijderd.

De overige moutsoorten van mouterij Dingemans kunnen in 2 groepen verdeeld worden:

1. Mouten die op de eest worden gemaakt:
Pale Ale, Munich of Münchener, Amber, Aroma 100, Aroma 150
2. Versuikerde mouten die in een trommel worden afgeëest en daarbij karameliseren:
Cara 10, Cara 20, Cara 50, Cara 150

Opmerking:

- Kleurmout of roost 1000 is een gebrande mout die ook in de trommel wordt gemaakt.
- Het getal achter het mout geeft de kleur in EBC eenheden aan (zie bijlage XVII).
- Ambermout, Aroma 100 en 150, Cara 10, 20, 50 en 150 worden gemaakt als mengsels met 50% pils mout.

Münchener mout wordt afgeëest bij 100 - 110°C. Hierdoor zal het mout een diepere goudgele kleur krijgen dan pils mout en heeft het mout t.o.v. pils mout een iets verminderde enzym werking. Voor Münchener mout wordt goed oplossende gerst gebruikt welke ook nog eens een zeer intensief kiemingsproces ondergaat.

In vergelijking tot pils mout ontstaan meer suikers en aromatische stoffen. Dit mout wordt vaak in kleine hoeveelheden gemengd met pils mout om de kleur te corrigeren.

Extract:	80%
Eiwit:	11%
Kleur:	14-17 EBC
Kookkleur:	17-21 EBC

Pale Ale mout wordt op dezelfde manier gemaakt als pils mout maar is iets donkerder van kleur. Wordt als basis voor veel Engelse Ale biertypen gebruikt.

Extract:	81%
Eiwit:	11%
Kleur:	7-8 EBC
Kookkleur:	10-14 EBC

Ambermout wordt verkregen uit pils mout door deze langdurig te roosteren op 150°C. Hierdoor ontstaat een zeer aromatische mout. In kleine hoeveelheden geeft dit mout een lichte kleurwerking en smaakverandering in het bier zoals b.v. in een Koninck of Palm. Bij deze bieren is ook de gist voor een groot gedeelte smaakbepalend.

Extract:	80%
Eiwit:	11%
Kleur:	50-55 EBC
Kookkleur:	65-70 EBC

Aromamout (Karamelmout) wordt gemaakt door het mout te roosteren op 175°C. Het meellichaam wordt hierbij lichtbruin en het kaf krijgt een enigszins diep bruine (geschroeide) kleur. Aromamout geeft het bier een volle moutige smaak. Maximaal 15% gebruiken, te veel aromamout geeft een sterke overheersende bitterzoete mout smaak welke ook door langer rijpen niet meer zal veranderen. Door de hoge temperatuur tijdens het eesten gaat de enzymwerking geheel verloren. Aromamout geeft een bruine kleur aan het bier.

Aroma 100**Aroma 150**

Extract:	79	78	(%)
Eiwit:	11	11	(%)
Kleur:	95-105 EBC	145-155 (EBC)	
Kookkleur:	120-135 EBC	165-180 (EBC)	

Caramout (kristalmout) wordt gemaakt door pils mout opnieuw te weken waardoor de enzymen weer actief worden. Er kan nu natuurlijk geen groei meer optreden omdat de kiem het eesten niet overleefd heeft. De enzymen in het mout zetten het zetmeel bij ongeveer 65°C om in moutsuiker waarna het mout opnieuw geëest wordt bij 80°C waarbij lichte caramout ontstaat of bij een temperatuur van 140°C waarbij donkere caramout ontstaat. Caramout ziet er van binnen wat glazig uit waardoor hij gemakkelijk is te onderscheiden van aromamout. Caramout wordt vaak toegepast in donkere, robijn rode bieren, b.v. de Nederlandse bokbieren met een karamelsmaak.

Cara10/20**Cara50****Cara150**

Extract:	78	77	76	(%)
Eiwit:	11	11	11	(%)
Kleur:	10-20	45-55	145-155 (EBC)	
Kookkleur:	12-24	55-65	155-170 (EBC)	

Zwart mout/kleurmout wordt verkregen door normaal pils mout te roosteren in ronddraaiende trommels tot bijna aan het punt waar het mout vanzelf ontbrandt. De temperatuur kan hierbij oplopen tot aan 225°C. Om te voorkomen dat het mout gaat branden wordt er tijdens het roosteren water over gesproeid. Zwart mout heeft een sterke kleurwerking maar geeft in het bier ook snel aanleiding tot een gebrande smaak. In normale bieren, die geen overheersende gebrande mout smaak mogen hebben, mag maximaal 1% aan de totale hoeveelheid toegevoegd worden b.v. voor abdijs en bokbieren. Guinness heeft een extreem gebrande mout smaak, het aandeel van het kleurmout is hierin ook veel hoger. Hierdoor ontstaat ook de bruine schuimlaag. Mouterij Weyermann maakt ook een variant waarvan de bittere kafjes verwijderd zijn zodat het bier een minder gebrande smaak krijgt.

De hierboven genoemde moutsoorten zullen over het algemeen het meest in gebruik zijn bij de thuisbrouwer. Dit neemt niet weg dat er allerlei varianten bestaan zoals b.v. chocolade mout, broeimout, zuurmout, groenmout, whiskymout of rookmout. Alle hebben een specifieke smaakinvloed waarop hier niet verder zal worden ingegaan. Zie voor een meer compleet moutoverzicht bijlage XI.

3.2: Water

Bier bestaat voor het grootste gedeelte uit water, gevolgd door een hoeveelheid alcohol, wat restsuikers en geur- en smaakstoffen. Afhankelijk van hoe het water gewonnen wordt, de plaats waar en de manier van zuivering, kan de watersamenstelling sterke onderlinge verschillen vertonen.

Een aantal bieren zoals b.v. Pilsener types, Dortmunder en Stout kunnen niet gemaakt worden zonder het speciale water dat men er voor gebruikt. De huidige grote brouwerijen passen het brouwwater geheel naar eigen behoefte aan, maar zonder al de moderne water behandelingsstechnieken, waren een aantal bieren streekgebonden, alleen maar vanwege de waterkwaliteit in die bepaalde streek.



Figuur 3.8: Amateur brouwwater?

Als amateur bierbrouwers zijn wij echter afhankelijk van het water dat door de lokale waterleidingmaatschappij wordt aangeleverd. Over het algemeen is de waterkwaliteit van dien aard dat het zonder meer te gebruiken is voor alle typen bieren. Voor de amateur-bierbrouwer zijn de mogelijkheden om de watersamenstelling aan te passen erg beperkt omdat meestal de kennis en de meetapparatuur ontbreken. Het is daarom af te raden om de watersamenstelling aan te passen.

De hardheid wordt uitgedrukt in °DH (graden Duitse Hardheid). In feite een verouderde maateenheid, maar die in het normale spraakgebruik zo diep is ingeburgerd, dat hij naast de officiële aanduiding (mmol/liter) is blijven bestaan. 1°DH komt overeen met 10mg Calciumoxide (CaO) opgelost in 1liter water. Andere zouten dan CaO worden omgerekend naar de equivalente CaO waarde om de totale hardheid te vinden.

Men kan bij de plaatselijke waterleidingmaatschappij informeren naar de samenstelling van het water.

3.2.1. Hardheid brouwwater

Hard water ontstaat door opname van zouten uit de bodem, voornamelijk zouten gevormd uit Calcium (Ca) of Magnesium (Mg) in combinatie met koolzuurgas (CO₂). Deze zouten kunnen reageren met koolzuur en worden dan bicarbonaat zouten genoemd. De hierbij gevormde verbindingen vormen de tijdelijke hardheid van het water.

Naast deze zouten komen er in de bodem nog allerlei andere elementen en verbindingen voor die zouten kunnen vormen met Calcium en Magnesium, zoals zwavel-, chloor- en stikstofverbindingen. Dit noemen we de **niet-carbonaathardheid** of blijvende hardheid.

Een deel van de tijdelijke hardheid is te verwijderen door het water te koken waardoor de zouten neerslaan.

We kennen deze neerslag als ketelsteen in pannen, fluitketels en op de verwarmingsspiralen van b.v. boilers en wasmachines. De hardheid van het water heeft invloed op de samenstelling van het bier.

Type water met betrekking tot hardheid in °DH eenheden.	
0 - 5	zeer zacht water
5 - 9	zacht water
9 - 13	middel hard water
13 - 19	tamelijk hard water
19 - 30	hard water
> 30	zeer hard water

Tabel 3.9: Hardheid van water in °DH.

Calcium- (Ca²⁺) en magnesiumionen (Mg²⁺) zorgen in de maisch voor een pH daling, bicarbonaten (HCO₃⁻) zorgen voor een stijging van de pH. De fosfaten uit het mout reageren met de zouten. Er wordt onder andere Calciumfosfaat (CaHPO₄) gevormd dat niet in water oplosbaar is:



Er worden fosfaten uit het mout onttrokken met als gevolg minder zuur in de maisch (pH stijging). Kaliumfosfaat (K_2HPO_4) reageert basisch zodat hierdoor de zuurgraad ook zal verminderen.

Hoe harder het water hoe minder het geschikt is om er bieren mee te brouwen die een hoge hopbitterheid moeten krijgen. Pils is een vrij sterk gehopt bier en vraagt daarom een zacht brouwwater. De naam Pils komt van oorsprong dan ook uit een streek waar zeer zacht brouwwater voorhanden was (is), namelijk Pilzen in Tsjechië. De totale hardheid van het brouwwater in deze streek is kleiner dan 2°DH.

Duitsland heeft ook een aantal gebieden waar het brouwwater een duidelijke invloed heeft op de typen bieren die men er brouwt, zoals b.v. het gebied rond München met een hardheid van 15°DH of Dortmund met een hardheid van 42°DH.

In Engeland wordt vaak zeer hard water gebruikt, het gebied rond Burton heeft bijvoorbeeld een hardheid tegen de 50°DH.

Voor bijna alle bovengistende bieren is wat harder water (8-10°DH) geen probleem, zoutarm water geeft een vaak wat vlakke smaak aan het bier.

Bijlage XVIII beschrijft een methode om met relatief eenvoudige hulpmiddelen zowel de tijdelijke als blijvende hardheid van het water te bepalen.

3.2.2. Aanpassen van de hardheid

Vroeger was er geen apparatuur beschikbaar om de hardheid van het water te beïnvloeden. Het bier en/of de brouwmethode werd aangepast aan het beschikbare water waardoor de specifieke streekbieren ontstonden. De mogelijkheden voor de amateurbierbrouwer voor aanpassing van het water blijven zeer beperkt. Het beste is om eerst met het voorhanden (kraan)water een bier te brouwen. Als de hardheid van het water kleiner is dan 10°DH dan zal dit over het algemeen geen problemen geven. Is het water harder dan 10°DH en er moet een sterk gehopt pilsachtig bier gemaakt worden dan kan men overwegen het water aan te passen. Voor de bepaling van de hardheid van het water kunnen teststrips gebruikt worden. Door een verkleuring wordt de totale hardheid aangegeven. Er bestaan verschillende manieren om het water te ontharden:

- Door koken
- Ontkalken met gebluste kalk
- Met een ionenwisselaar
- Via omgekeerde osmose
- Door microfiltratie

Ontharden door koken is al even ter sprake geweest. Door het water te koken verliest het een deel van de tijdelijke hardheid, welke in de vorm van ketelsteen neerslaat. Alleen de zouten gevormd uit Calcium slaan gedeeltelijk neer. De kooktijd van het water hangt af van de concentratie opgeloste zouten en moet ongeveer een half tot een heel uur bedragen, waarbij dan maximaal een derde tot de helft van de zouten neerslaan. Na het koken het water laten rusten waardoor het ketelsteen neerslaat, dit is soms aan het water te zien doordat er schilfers ontstaan. Hierna kan de bovenste laag afgeheveld worden. Al het water dat nodig is voor het brouwproces (maisch- en spoelwater) moet op deze manier behandeld worden.

Gebluste kalk verwijdert de tijdelijke hardheid uit het water omdat de gebluste kalk zich verbindt met de in water opgeloste koolzuurzouten. Er ontstaan hierbij moeilijk oplosbare zouten die een neerslag vormen.

Meestal wordt van ongebluste kalk uitgegaan, CaO , welke met water gebluste kalk vormt.

Ongebluste kalk is te koop bij de apotheek in korrelvorm. Men legt de ongebluste kalk op een harde hittebestendige ondergrond (porseleinen schotelkje) omdat tijdens de reactie met water warmte vrijkomt. De reactie verloopt als volgt:



Een molecuul ongebluste kalk reageert met een molecuul water en vormt een molecuul gebluste kalk (Calciumhydroxide) waarbij warmte vrijkomt. Door het poeder te mengen met water ontstaat een witte brei welke aan het te behandelen water wordt toegevoegd. Het zo gevormde kalkwater zorgt er voor dat de in het water aanwezige opgeloste zouten van b.v. Ca en Mg $CaCO_3$ (Calciumcarbonaat) en $MgCO_3$ (Magnesiumcarbonaat) neerslaan.

Onder goed roeren wordt het kalkwater toegevoegd aan het (koude) water, waarna het enige tijd moet rusten zodat er zich een neerslag kan vormen. Deze methode van het verwijderen van de tijdelijke hardheid van het water is veel energievriendelijker en kan met grotere hoeveelheden tegelijk gebeuren. De dosering van de hoeveelheden kalk komt erg precies omdat we zoveel mogelijk de hardheid willen verlagen maar ook willen voorkomen dat na de behandeling nog kalk in het water achterblijft wat aanleiding kan geven tot ongewenste effecten tijdens het brouwen.

Tabel 3.10 geeft een richtlijn voor de hoeveelheid ongebluste of gebluste kalk die moet worden toegevoegd aan 20 liter om het gewenste resultaat te krijgen.

We voegen niet alle kalk direct aan het water toe, een teveel aan kalk is moeilijk te verwijderen. Tijdens het toevoegen van de kalk aan het water kan met behulp van lakmoespapier gecontroleerd worden of alle kalk heeft gereageerd. Kalk opgelost in water reageert basisch (loog vorming) en zal lakmoespapier blauw kleuren.

Hardheid water (°DH)	Gram ongebluste kalk	Gram gebluste kalk
5	1	1.4
10	2	2.6
15	3	4.0
20	4	5.2
25	5	6.6
30	6	7.8

Tabel 3.10: Hoeveelheid (on)gebluste kalk om 20 liter water te ontharden.

Een zuur kleurt lakmoespapier rood. Kleurt het water het lakmoespapier nog blauw dan moet onbehandeld water worden toegevoegd (goed mengen). Voeg net zo lang water toe totdat het lakmoespapier niet meer verkleurt.

Gebruik voor iedere test een nieuw papiertje. De test met lakmoespapier is vrij eenvoudig maar niet erg nauwkeurig, maar de enige die door een amateur bierbrouwer gemakkelijk uit te voeren is. Het heldere water wordt weer afgeheveld, de laatste liters kunnen weggegooid worden.

Ontharden met een ionenwisselaar past men toe als ook de blijvende hardheid moet worden aangepakt. Ionenwisselaars zijn apparaten die gevuld worden met korrels die de eigenschap hebben ionen van scheikundige verbindingen uit te wisselen. Ionen zijn positief of negatief geladen deeltjes van een gesplitst molecuul b.v. water (H₂O) kan zich splitsen in een H⁺ ion en een OH⁻ ion.

Voor het proces van uitwisselen van ionen worden de korrels gebruikt welke op den duur minder werkzaam worden. De korrels hoeven dan niet vervangen te worden maar kunnen met behulp van een zuur b.v. zoutzuur geregenereerd worden. Door de keuze van de korrels welke verschillende soorten ionen kunnen uitwisselen is deze methode zowel geschikt om de blijvende als de tijdelijke hardheid van het water aan te passen.

Bij dit proces moet de zuurgraad van het water voortdurend gecontroleerd worden daar de zuurbalans snel verstoord raakt. Dit kan weer met behulp van lakmoespapier. De zuurgraad is te verlagen door melkzuur of fosforzuur toe te voegen en te verhogen door zuur te neutraliseren. Fosforzuur is voor de amateur brouwer moeilijk te verkrijgen.

Deze methode van water ontharden is niet aan te bevelen daar er te veel chemie bij betrokken is. Er bestaan nauwelijks goede en goedkope methoden om dit thuis tot een goed einde te brengen. Een veel simpelere methode is het “ontharden” met behulp van omgekeerde osmose.

Ontharden met behulp van osmose. Ontharden is hier eigenlijk niet het goede woord. Met behulp van omgekeerde osmose worden alle stoffen uit het water gehaald, er blijft een volkomen zuiver water over. Omgekeerde osmose berust op het effect dat als twee vloeistoffen met verschillende concentraties van bepaalde stoffen gescheiden worden door een semi halfdoorlaatbare wand (filter) er een beweging van opgeloste stoffen ontstaat in de richting van de laagste (hoogste) concentratie. Planten maken hiervan gebruik om water uit de bodem op te nemen en dit van cel naar cel door te geven. Het proces wordt hier niet verder behandeld. De apparatuur hiervoor is compleet in de handel en wordt direct op de waterleiding aangesloten.

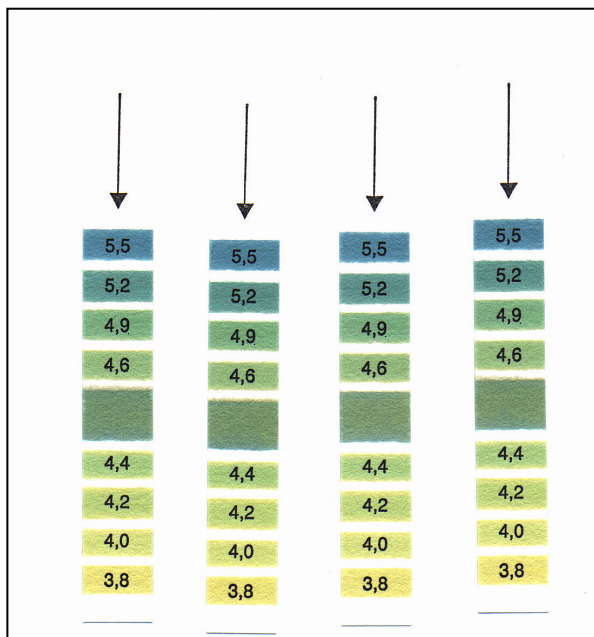
Men ziet deze apparatuur wel eens in streken met zeer hard water of waar er bepaalde toevoegingen aan het water zijn gedaan om het drinkbaar te maken. Het is een vrij langzaam proces waarbij veel water verloren gaat. De laatste jaren zijn deze apparaten voor thuisgebruik nogal eens in opspraak geraakt vanwege mogelijke schadelijke bacteriegroei. De legionella bacterie kan zich prima ontwikkelen in (warm) stilstaand water.

Microfiltratie wordt toegepast door de grote (pils)brouwerijen om zacht brouwwater voor pilsener bieren te verkrijgen. Het is een proces wat, vanwege de specifieke apparatuur geheel buiten het bereik van de amateur bierbrouwer ligt. Grote brouwerijen ontharden het brouwwater op deze manier, de kalk die uit het water gehaald wordt heeft een unieke samenstelling en wordt doorverkocht aan de keramische industrie.

Al met al is het aanpassen van water een tijdrovende zaak en bij gebrek aan goede hulpmiddelen is het resultaat twijfelachtig.

3.2.3. De zuurgraad

In het voorgaande is voornamelijk gesproken over de hardheid van het water. Een andere belangrijke eigenschap van water is de zuurgraad. De enzymen die tijdens het maischproces werkzaam zijn werken alleen optimaal bij een bepaalde zuurgraad. Helaas is de optimale zuurgraad niet voor elk enzymtype hetzelfde.



Figuur 3.11: pH strookjes, pH 3.8 tot 5.5

De zuurgraad of pH moet voor een goed verloop van het maischproces ongeveer 5.6 zijn. De afkorting pH komt uit het Latijn: pondus hydrogenis, wat zoveel betekent als "aandeel waterstof" en dat is precies wat de pH aangeeft.

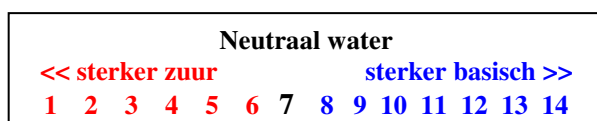
De pH waarde wordt bepaald aan de hand van de hoeveelheid vrije zuurionen H^+ . De concentraties in water zijn zeer klein, 1 op de 10.000.000 moleculen. Er wordt daarom een omrekenfactor gebruikt om deze concentraties naar normale getallen om te werken.

Hiervoor wordt de logaritme met grondgetal 10 gebruikt. Door deze omrekening ontstaat een schaal met pH waarden die oploopt van 0 tot 14.

Neutraal kraanwater heeft een pH van 7, dit wil zeggen dat er zich evenveel H^+ en OH^- ionen in het water bevinden. Hoe zuurder een oplossing hoe meer H^+ ionen. Hoe hoger de concentratie OH^- ionen hoe sterker basisch een oplossing is.

Is het brouwwater niet zuur genoeg dan kan dit gecorrigeerd worden met b.v. melkzuur. De zuurgraad is weer te controleren met behulp van het lakmoespapier. Er bestaat speciaal lakmoespapier dat werkzaam is over een klein gedeelte van de schaal b.v. van 3.8 tot 5.5. Om de zuurgraad nauwkeuriger te bepalen kan een pH-meter gebruikt worden en liefst een type dat temperatuur gecompenseerd is.

Veel goedkope "pH-meters" meten de geleidbaarheid van elektrische stroom van de vloeistof. Dit is echter wat anders dan de zuurgraad.



Figuur 3.12: pH schaalverdeling.

PH-meters maken gebruik van een Ag-AgCl elektrode opgesloten in glas of gel. De elektrode moet altijd in een verzadigde KCl (KaliumChloride) oplossing worden bewaard. Voordat de zuurgraad gemeten kan worden moet de meter geijkt worden. Hiervoor zijn er gebufferde oplossingen in de handel met een exact bekende zuurgraad. Meestal zijn er 2 oplossingen:

- pH 7 (of 7.01)
- pH 4 (of 4.01)

Met behulp van deze oplossingen en de temperatuursensor kan de meter geijkt worden. Niet alle pH-meters hebben echter een ingebouwde temperatuursensor. Dit ijken hoeft maar een keer per bouwsessie te gebeuren. De bufferoplossingen zijn in de koelkast maar beperkt houdbaar, ongeveer 3 maanden. Er bestaan ook capsules met een poeder, die opgelost in 100ml gedestilleerd water, een bufferoplossing geven met een exact bekende pH.

Een voorbeeld van een gemakkelijk te bedienen en te verkrijgen pH-meter is de SM102 van Milwaukee (kostprijs ongeveer € 250,-). PH-meters zijn er al vanaf € 50,-.

Bufferoplossingen kosten rond € 5,- per 100ml. De SM102 is temperatuur gecompenseerd tot 70°C maar het is beter het water, de maisch of het wort af te koelen naar 20°C tot 25°C. De kans op beschadiging van de elektrode is dan veel minder en de levensduur is wat langer. De elektrode moet om de twee of drie jaar vervangen worden. De ingebouwde temperatuursensor is te gebruiken van 0°C tot 70°C.

De zuurgraad is wat moeilijker te bepalen dan bijvoorbeeld het suikergehalte, maar het loont wel degelijk de moeite om de zuurgraad van het wort en het spoelwater in de gaten te houden. Tijdens het maischen zal de zuurgraad over het algemeen wel de goede waarde krijgen. Het mout bevat voldoende fosfaten (zeker het donkere mouten) om bij een niet al te hard brouwwater (<DH 8) voldoende fosforzuur vrij te maken, zodat de zuurgraad ergens rond de 5.4-5.8 zal uitkomen.

Niet aangezuurd spoelwater is over het algemeen minder goed bruikbaar omdat de zuurgraad vaak iets te hoog zal zijn (pH 7.0-8.0). Spoelwater moet daarom eigenlijk altijd worden aangepast op zijn zuurgraad, naar een waarde van pH 5.4-5.8. Meer hierover in de hoofdstukken 4.2 en 4.4.

3.3: De hop

3.3.1. Inleiding

Hop geeft het bier zijn karakteristieke bittere smaak en geur. Hop is familie van de brandnetel, en groeit vooral op een grondsoort bestaande uit een combinatie van leem en zand. In het voorjaar groeien uit de wortelstok, talrijke scheuten, waarvan de hopteler er maximaal zes laat doorgroeien, de overige scheuten worden weggehaald.



Figuur 3.13: Hoppbloemen

De klimmende stengels worden langs draden geleid en kunnen een lengte bereiken van 6 á 7 meter. Alleen de vrouwelijke planten produceren bruikbare hoppellen die in augustus of september geoogst worden. Door drogen bij een temperatuur van ongeveer 60°C wordt het grootste gedeelte van het vocht verwijderd. Daarna worden de hoppellen vaak geperst en bewaard op een droge, koele en donkere plaats in een luchtdichte verpakking.

3.3.2. De hopplant.

De hop behoort tot de Hennepfamilie (*Canna-baceae*). Deze familie omvat maar enkele soorten, twee ervan zijn in de loop der eeuwen gecultiveerd:

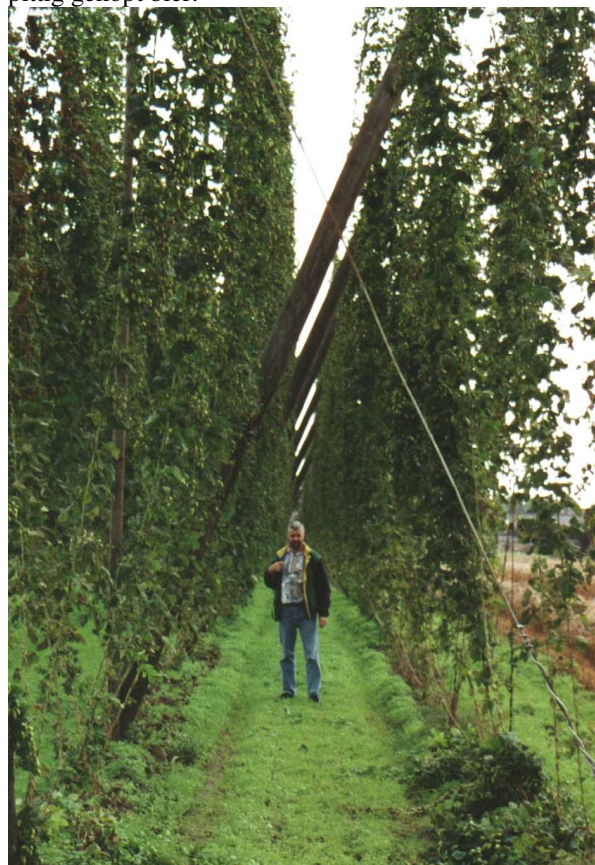
- Hop (*Humulus lupulus*)
- Hennep (*Cannabis sativa*).

De hop is inheems in een groot deel van Europa en Noord Amerika. Als cultuurplant is de hop over de gehele wereld verspreid. Hennep werd vroeger in Nederland, langs de grote rivieren gekweekt. De plant leverde toen vezels waaruit touw gemaakt wordt. Tegenwoordig zien we de hennep meer en meer gekweekt vanwege de stimulerende bijwerkingen van de plant op de menselijke geest.

Men veronderstelt dat de naam *Humulus* uit het Duits of Germaans is ontstaan uit de “humel” of “humela”. Anderen menen echter dat de naam afkomstig is van “humus”(= bodem) of “umidus” (= vochtig), vanwege het voorkomen van de hop op vochtige plaatsen. De soortnaam *lupulus* (verkleinwoord) komt van “lupus” wat wolfje betekent.

De plant slingert zich immers om stammen en takken en wurgt die dan als een “wolf”. Algemeen wordt aangenomen dat de Nederlandse naam hop van het Duitse “Hopfen” afkomstig is dat weer afgeleid zou zijn van het oudduitse woord “hopfo”. De Zuid Nederlandse naam “Hoppe” schijnt van Germaanse oorsprong te zijn, afgeleid van het Duitse “heben” (=opheffen), omdat de plant zich al slingerend langs de stam en takken in de hoogte verheft.

In de Belgische hopstreek rond Poperingen wordt nog veel de oude naam “hommel” (van “humulus”) gebruikt die geen enkele verwantschap heeft met de naam voor een grote bijensoort. Wel vindt men deze naam nog terug in het Poperingse Hommelbier, een vrij bitter en pittig gehopt bier.



Figuur 3.14: Hopveld bij Poperingen

De hop is de langste kruidachtige klimplant van onze flora en klimt langs palen en staken omhoog. Hop heeft geen ranken zoals een druif om zich ergens aan vast te hechten. De hop is rechtswindend, dit wil zeggen dat de stengels winden met de wijzers van de klok mee en volgen daarbij dus de richting van de zon. De hop is een overblijvende plant en kan in de commerciële hopteelt al gauw 10 tot 15 jaar meegaan.

De stengels die drie tot zes meter lang kunnen worden, sterven in de winter af waarna de plant het volgende seizoen weer van de grond af begint te groeien. De hop kan de winterperiode overbruggen dank zij haar wortelstok, de zgn. "hopstoel", die in de lente nieuwe scheuten voortbrengt.



Figuur 3:15: Wortelstokken

Een wortelstok is - in tegenstelling tot wat de naam laat vermoeden - geen wortel, maar een ondergronds deel van de stengel, waaruit bebladerde stengels groeien. Een wortelstok sterft aan de voet af; aan de top daarentegen groeit hij verder.

Hop kan gemakkelijk via stukjes wortel worden vermeerderd (vegetatief voortplanten). Bij het aanleggen van nieuwe hopvelden worden meestal de zogenaamde "zogers" gebruikt. Dit zijn stekken die van volwassen moederplanten worden afgenomen.



Figuur 3:16: Hopbloem van Fuggles

Daarna duurt het drie jaar tot de jonge plant volwassen is en volgroeide hopbellen kan leveren.

De hop is een tweehuizige plant, de hopplant heeft of alleen mannelijke bloemen met stampers of alleen vrouwelijke bloemen met alleen meeldraden, waaruit later de hopbellen groeien.

Bij de mannelijke bloemen is de bloeiwijze pluimvormig, met een schutblaadje bij elke vertakking.

De vrouwelijke bloemen staan op steeltjes. De vrouwelijke bloemen staan bijeen in de oksels van de schutbladeren en hebben onopvallende bloemdekbladeren. Deze bloemen zitten aanvankelijk in eironde bolletjes samen, beschermd door korte schubben. Aan de voet van elke schub zitten twee bloempjes en elk bloempje heeft een tweedelige, geveerde stempel (stempel = uiteinde van de stamper). Deze stempel steekt aanvankelijk ver buiten de schubben uit. Later gaan deze schubben uitgroeien waarbij dan de tot vijf centimeter lange hopbellen gevormd worden. De blaadjes van deze kegeltjes bedekken elkaar dakpansgewijs.

Tijdens de bloeiperiode in juli augustus, hangen de bloemen in lange, wijdvertakte pluimen naar beneden. Het stuifmeel wordt bij de hop door de wind verspreid, vandaar dat de hop een typische windbloeiër genoemd wordt.



Figuur 3:17: Jonge hopbel van Fuggles

Aan de basis zitten - naast een vruchtje - ook gele klieren die de sterk geurende en bittere harssoorten "humulon" en "lupulon" en etherische olie produceren. Het zogenaamde "hopmeel" of "lupuline" geeft aan het bier zijn bittere smaak en verbeterd enigszins de houdbaarheid ervan. De geur is uniek voor de hop.

Waar mannelijke planten staan, worden de vrouwelijke vaker bevrucht en zijn de hopbellen dus groter en zwaarder. Deze bevruchte hopbellen hebben een hogere bitterheid dan de onbevruchte.

3.3.3. Verspreidingsgebied

De hop is inheems in een groot deel van Europa en Siberië. De hop groeit op voedselrijke, doorlaatbare en meestal vochtige grond met voorkeur voor wat humus en kalk. Vandaar dat hop vaak voorkomt in bossen, houtkanten en heggen waar zij weinig opvalt. Slechts de vrouwelijke exemplaren vallen dan wat meer op wanneer ze de bekende hopbellen dragen. De commerciële teelt van de hop vinden we vooral in:

- België (streek rond Poperingen)
- Engeland (Kent, Sussex en Worchester)
- Duitsland (Beieren, Ingolstadt, Bittburg)
- Frankrijk (Elzas)
- Spanje
- Tsjechië (Zatec)
- Slowakije
- Polen
- Slovenië
- Oekraïne
- Roemenië
- Joegoslavië
- Rusland
- Amerika
- China, Japan
- Argentinië, Zuid-Afrika
- Australië, New Zeeland

3.3.4. Hop voor de thuisbrouwer

Hop is te koop in verschillende vormen:

- losse hopbloemen of hopbellen
- geperst in de vorm van koeken
- hoppoeder
- hoppellets
- hopextract
- geïsomeriseerd hopextract

Losse hopbloemen hebben het nadeel dat door het verpakken en vervoer de bellen te veel beschadigen waardoor het hoppoeder (lupuline) dat de bitterstoffen bevat vrij komt. De hop verliest hierdoor aan bitterheid en is minder homogeen van samenstelling. Bij aankoop van hopbloemen moet men er op letten dat de hopbloemen mooi groen zijn en dat zich op de bodem van de verpakking geen lichtgeel hoppoeder bevindt. Oude hop is vaak lichtbruin gekleurd, de bloemen voelen droog aan terwijl van verse hop de bloemen wat vettig zijn. Let er ook op dat de hop niet te veel takjes en bladresten van de hopplant bevat.

Geperste hop bestaat uit dezelfde hopbloemen echter nu geperst tot koeken. Het volume is veel minder dan van losse hopbloemen wat ook het afwegen vergemakkelijkt. Door de vastere samenstelling droogt de hop minder snel uit en wordt de kans dat de lupuline vrij komt kleiner. Geperste hop bevat soms wat zwavel voor de conservering.



Figuur 3.18: Hoppers (Tettngang).

Door de vastere samenstelling droogt de hop minder snel uit en wordt de kans dat de lupuline vrij komt kleiner. Geperste hop bevat soms wat zwavel voor de conservering.

Hoppoeder is gemalen hop. Deze vorm van hop wordt weinig door amateurbierbrouwers gebruikt, waarschijnlijk omdat deze zelden of nooit te koop wordt aangeboden.

Hoppellets zijn gemalen hopbellen (hamermolen) die geperst worden tot een soort langwerpige korrels. Ze zijn zeer compact en gemakkelijk te bewaren. Deze vorm van hop komt men vaak tegen bij de kleinere brouwerijen. Over het algemeen worden bij de wat grotere brouwerijen geen hopbloemen verwerkt omdat ze tijdens het koken opzwellen, grote brouwerijen gebruiken vaak hopextract.



Figuur 3.19: Hoppellets



Figuur 3.20: Gedroogde hop op de ast (Tettnang)

Hopextract bestaat uit een geconcentreerde essence van hopbloemen. De bitterstoffen worden met oplosmiddelen uit de hop gehaald (geëxtraheerd). Hopextract bestaat voor 85% uit hopharsen (bitterstoffen), wat hopolie en water. Hopextract is veel beter houdbaar dan gewone hop en het volume is natuurlijk veel geringer. Hopextract wordt toegevoegd aan het begin van het koken.

Geïsomeriseerd hopextract heeft de kookbewerking al gehad. De bitterstoffen welke zich in de hopbloemen bevinden lossen tijdens het koken langzaam op. Het oplossen tijdens het koken wordt isomeriseren genoemd. Men kan hiermee bijvoorbeeld achteraf de bitterheid corrigeren.

3.3.5. Typen hop

Naast de geur- en smaakeigenschappen speelt de hop ook een rol bij de schuimhoudbaarheid en de conservering van het bier. De voornaamste hopbestanddelen voor de brouwer zijn de bitterstoffen, looistoffen en harsen die een bijdrage leveren aan de bitterheid van het bier, de looistoffen hebben ook invloed op de volheid van het bier.

De bitterstoffen worden onderverdeeld in α -zuur (alfa-zuur) en β -zuur (beta-zuur), waarvan het α -zuur tijdens het koken wordt omgezet in iso- α -zuur. Het β -zuur is nagenoeg onoplosbaar in het wort, het grootste gedeelte wordt tijdens het klaren verwijderd. De hopolie gaat bij het koken door verdamping verloren. Deze hopolie geeft de typische hopgeur die men ruikt tijdens het koken.

Moet het bier een sterke hopgeur hebben dan kan dit alleen maar bereikt worden door hop toe te voegen tijdens het einde van de kookfase of door het bier na (droog) te hoppen, maar hierover later meer.

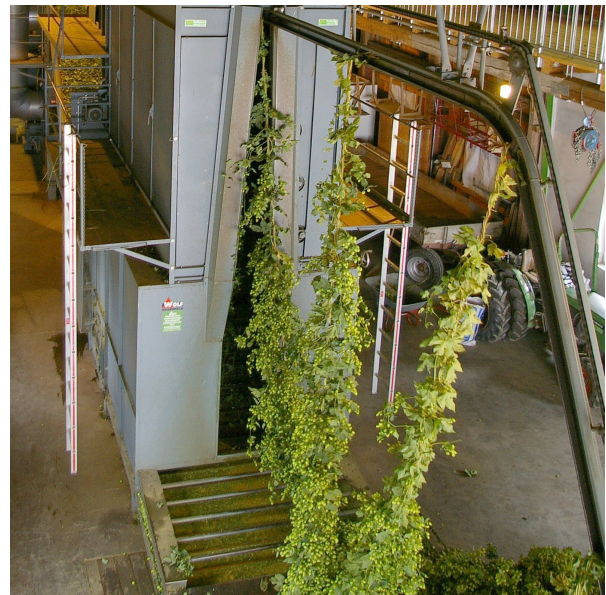
De looistoffen spelen een rol tijdens het klaren van het bier omdat ze zich tijdens het koken verbinden met de eiwitten in het wort, waarna ze uitvlokken en uitgefilterd kunnen worden.

Het gehalte aan bitterstoffen (α -zuur) in het bier wordt uitgedrukt in milligrammen per liter bier en is voor ieder biertype verschillend. Het α -zuur gehalte van de hop zelf wordt in een percentage uitgedrukt, dat kan liggen rond de 3 % of minder voor een aromahop en boven de 17 % voor een bitterhop.

Het bitterstofgehalte is sterk afhankelijk van het groei-seizoen, het tijdstip van oogsten en de soort hop. De hop wordt vaak vernoemd naar de streek van herkomst met een toevoeging van het tijdstip van oogsten. Bij de aromahop is het gehalte aan hopoliën bepalend voor de kwaliteit, bij de bittere hop het α -zuur percentage. In sommige hopsoorten zijn beide eigenschappen gecombineerd, een redelijk gehalte aan hopoliën met een relatief hoog percentage α -zuur. Op grond van deze eigenschappen een indeling gemaakt worden zoals aangegeven in tabel 3.22. Bijlage X geeft een gedetailleerd overzicht van een aantal hopsoorten en hun eigenschappen.

Aromahop (geurhop)	Challenger, Fuggles, Goldings, Hallertauer, Saaz, Hersbrücker Spät, Perle, Tettnanger
Bitterhop (kookhop)	Brewers Gold, Bullion, Nord-down, Northern Brewer, Record, Target, Yeoman

Tabel 3.22: Voorbeelden van bitterhop en aromahop.



Figuur 3.21: Hopplukmachine Tettnang

Het is van belang dat het percentage α -zuur vermeld wordt op de verpakking van de hop, zodat hiermee tijdens het brouwen rekening gehouden kan worden.

Northern Brewer heeft onregelmatig gevormde bellen met wat roodbruine kleuren. Toch is het een veel gebruikte hop vanwege zijn sterk aroma en hoog gehalte aan α -zuur. Northern Brewer wordt veel gebruikt in donkere sterk gehopte bieren, maar ook voor een tripel met een wat hoger bitterstofgehalte is hij goed bruikbaar. Northern Brewer is meestal goedkoper in het gebruik omdat er minder van nodig is. Northern Brewer komen we zelden in zijn oorspronkelijke vorm tegen. Er zijn verschillende andere hopsoorten uit doorgekweekt zoals de Nortdown.

Hallertau is een middelvroeg hop en is een hop met stevige bel, kleine blaadjes, egaal donkergroene kleur, heeft een hoge conserverende werking en een sterke smaak. Ondanks het feit dat het een aromahop is geeft Hallertau een stevige bitterheid aan het bier. Hallertau is daarom bruikbaar in vrijwel elk soort bier en vinden we deze hop ook vaak bij de thuisbrouwers. Hallertau is zoals de naam al zegt afkomstig uit de gelijknamige Duitse streek Hallertau.



Figuur 3.23: Hallertau hopbel

Saaz wordt door de amateurbierbrouwer vaak in een adem genoemd met de Hallertau hop. Saaz is afkomstig uit de Zatec streek vlak bij de stad Praag. Het is een vroegrijpe hop, met meestal een lage opbrengst aan hopbloemen, waardoor deze hop vaak erg duur is. De Saaz hop werd van oorsprong verwerkt in de Tsjechische pilsener typen, maar is nu ook erg populair bij de wat kleinere brouwerijen.

Brewers Gold komt van oorsprong uit de Verenigde Staten en heeft vrij hoog α -zuur percentage. Het aroma is weelderig en krachtig tegelijk en de hop heeft een hoge conserverende werking, wat Brewers Gold tot een typische bitterhop maakt.

Herzbrücker hopbellen hebben een uitgesproken groene kleur maar een laag α -zuur percentage en een minder uitgesproken aroma. Deze eigenschappen maken Herzbrücker geschikt voor bieren die weinig bitterstoffen hebben en waar het hoparoma een belangrijke rol speelt zoals b.v. in witbieren. Voor witbieren wordt ook vaak overjarige hop gebruikt omdat het percentage α -zuur tijdens het bewaren terugloopt. Het is een hop die pas laat in het seizoen rijp is.

Bullion is een hopsoort gekweekt uit de Goldings, maar het aroma en smaak wijken sterk af van de Goldings variëteit. Bullion heeft grote hopbellen en een hoog percentage aan α -zuur en was daarom erg in trek bij de brouwers.

Deze hop was echter te gevoelig voor ziektes en is daarom vervangen door meer resistente rassen. Het huidige aandeel in de hopproductie is nog maar erg klein. Bullion kan gebruikt worden voor bieren die zowel een goede hopbitterheid als hopgeur moeten hebben.

Goldings is een uit Engeland afkomstige hop welke in zijn oorspronkelijke vorm niet meer voorkomt. Uit deze hop zijn diverse andere variëteiten gekweekt zoals b.v. Bramling Cross en Whitbread. Al deze soorten zijn herkenbaar aan kleine ronde hopbellen met een lichtgroene kleur met bruinverkleuring aan de randen. Het is een typische aromahop bij uitstek geschikt voor het drooghopen (toevoegen van hop tijdens de lagering). Het percentage α -zuur is laag en de hopopbrengst is vaak klein. Goldings wordt vaak in combinatie met andere hopsoorten gebruikt in b.v. lagerbieren.

Target is een hopsoort gekweekt aan het Wye College te Kent. De hop is zeer goed bestand tegen de verschillende soorten meeldauw waarvoor de meeste hopsoorten nogal gevoelig zijn. Target is in Engeland een veel gebruikte hopsoort, ongeveer $\frac{1}{4}$ van de totale productie komt van deze hop. De hop heeft een hoog α -zuur percentage en wordt daarom veel gebruikt als bitterhop (kookhop).

Challenger hop is ook gecultiveerd door het Wye College. Het is een soort die rijk is aan hopoliën en kan zowel als bitterhop of als aroma hop gebruikt worden.

Yeoman heeft een zeer hoog gehalte aan α -zuur en wordt uitsluitend gebruikt als bitterhop. Yeoman hop is nog een relatief jong ras en wordt pas sinds 1980 gebruikt. Hij lijkt op Target zowel wat de hopbloemen betreft als de resistentie tegen ziekten.

Fuggles geeft een overvloedige oogst in het midden van het seizoen. De hopbellen zijn bijna twee maal zo groot als die van de Goldings, met dikke blaadjes en een donkergroene kleur. Het aroma is minder verfijnd dan van Goldings maar het bitterstofgehalte is meestal hoger dan dat van Goldings. Fuggles is genoemd naar de Engelsman Richard Fuggle welke de hop rond 1875 voor het eerst introduceerde. Het werd toen al gauw een van de meest gebruikte hopsoorten in Engeland voor de donkere bieren in bitters en Pale Ales en de stout bieren.



Figuur 3.24: Fuggles hopbel

3.4: Gist

Bier bevat alcohol die tijdens de gisting door gistcellen wordt gevormd uit suiker waarbij koolzuurgas en een aantal nevenproducten ontstaan die in zeer kleine hoeveelheden sterk smaak- en geurbepalend zijn. Over het algemeen wordt voor de vergisting van het wort een speciale biergist gebruikt. Aangezien de gist voor ongeveer de helft verantwoordelijk is voor de smaak van het bier is de keuze van het type gist zeer belangrijk. Alle brouwerijen bewaren en cultiveren dan ook zeer zorgvuldig hun giststam.

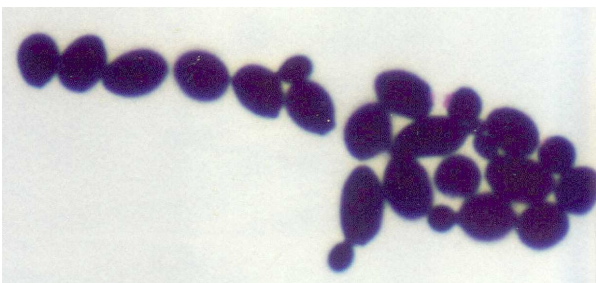
Gist komt in de natuur overal voor en wordt op vele manieren gebruikt, b.v. de gist op de wijndruif voor het maken van wijn. In principe kunnen we het bier vergisten met de in de lucht aanwezige wilde giststammen, zoals b.v. gebeurt met het Belgische Lambic type. Het gevaar is echter zeer groot dat de gisting helemaal niet begint of dat er een ongewenste soort gisting optreedt. De thuisbrouwer kan beter uitgaan van een goede biergist, er zijn twee hoofdsorten (rassen) gist:

- ondergist
- bovengist

3.4.1. Ondergist

Ondergist of *Saccharomyces Carlsbergensis* vergist het beste bij lage temperaturen, hoofdgisting tussen 5 en 12°C en lagering rond de 2°C. Deze gist is vernoemd naar de Carlsbergbrouwerij te Kopenhagen waar deze bij toeval is ontdekt. Ondergist wordt veel gebruikt voor lichtgekleurde bieren met een laag alcoholpercentage zoals b.v. Lagerbieren en alle Pilsener types. De gist blijft voor het grootste gedeelte tijdens de gisting op de bodem liggen.

Sinds de uitvinding van de koelmachine is het volumeaandeel van ondergistende bieren sterk toegenomen. Voor het koelmachinetijdperk kon alleen in de winter dondergistend bier gebrouwen worden. Ondergistende bieren zijn niet zo geschikt voor de thuisbrouwer om mee te beginnen, zonder hulpmiddelen zijn ze alleen in de winter te maken, waarbij we dan volledig afhankelijk zijn van de buitentemperatuur.



Figuur 3.25: Gistcellen 1000x vergroot

Het is erg belangrijk dat de vergistings- en lagertemperatuur zo constant mogelijk blijft en zeker niet beneden de 0°C komt.

3.4.2. Bovengisten

Bovengisten werken optimaal bij temperaturen van 15 tot 25°C en worden vaak gebruikt om bieren met een hoger alcoholpercentage te brouwen. Tijdens het vergisten van het wort worden de klompjes gistcellen met de door henzelf geproduceerde CO₂ meegenomen naar de oppervlakte waar zich een dikke schuimlaag met gist vormt. Bovengisten zijn meestal gisten die zich snel voortplanten, zeker wanneer in het begin van de gisting voldoende zuurstof in het wort aanwezig is. Aan het eind van de gisting wanneer de CO₂ productie minder wordt zakken de gistcellen naar de bodem. Bovengisten worden vaak met de algemene naam *Saccharomyces Cerevisiae* aangeduid.

3.4.3. Gistcellen

Gisten behoren tot de eencellige micro-organismen die zich door knopvorming of deling kunnen vermenigvuldigen al naar gelang de omstandigheden waarin de cel zich bevindt. Knopvorming is een ongeslachtelijke manier van voortplanten, een cel kan dit 30 tot 40 maal doen voordat ze afsterft waarbij de vrijkomende stoffen van de dode cellen als bouwstenen dienen voor de jonge gist. Een knop groeit als een uitstulping op de celwand en zal zich door insnoering losmaken van de 'moeder' gistcel waarbij een klein litteken achterblijft. Gist voedt zich met de suikers en aminozuur (eiwitten) uit het wort en maakt daaruit alcohol en koolzuur. Afhankelijk van het type gist worden daarnaast in meer of mindere mate andere stoffen gevormd zoals hogere alcoholen en diacetyl, een stofje met de smaak en geur van boter. Het aanwezige zuur in het wort kan samen met de alcohol aanleiding geven tot estervorming. Esters zijn stoffen met een vluchtig karakter en kunnen voor een groot gedeelte de smaak en de geur van het uiteindelijke bier beïnvloeden. Over het algemeen zijn dit fruitige aroma's, zoals: peer, appel en rozijn maar ook noten kan voorkomen. Soms zijn deze stoffen gewenst, een fris fruitige smaak kan heel aangenaam zijn in een witbier maar is absoluut niet gewenst in een abdijsbier of pilsener.

3.4.4. Gist voor de thuisbrouwer

De keuze van de gist is daarom zeer belangrijk voor het bier. Voor de gist is de thuisbrouwer vaak afhankelijk van het aanbod in de gespecialiseerde zaken voor brouwerijartikelen. Er zijn verschillende mogelijkheden voor de gist:

- Gist in gedroogde vorm
- Gist in vloeibare reïnculturen via een speciale gist-bank
- Gist opgekweekt uit bezinksel van bieren met nagisting op de fles
- Ingevroren gist

Maar weinig thuisbrouwers zullen het geluk hebben dat ze een gist direct van een brouwerij kunnen betrekken. Over de gist doet de brouwer vaak nogal geheimzinnig, dat is ook niet zo verwonderlijk, want de gist bepaalt voor de helft de specifieke smaak van het bier. Gist in gedroogde vorm is in diverse typen ondergist en bovengist te verkrijgen. Let er bij aankoop op dat de zakjes goed gesloten zijn en dat de korrels of poeder niet vochtig zijn of muff ruiken. Gist in droge vorm en ingevroren gist kan in principe heel lang (tot een jaar) bewaard worden, maar maak altijd een giststarter om te zien hoe de gist reageert.

Opkweken van gist uit bezinksel is in principe uit alle bieren met nagisting op fles mogelijk. De brouwresultaten met opgekweekte gist kunnen erg tegenvallen door de ontwikkeling van vreemde smaakafwijkingen of zelfs helemaal stoppen omdat de gist niet vitaal genoeg is. Soms gebruikt een brouwer een andere gist voor de nagisting op fles bijvoorbeeld een gist die snel bezinkt en lang houdbaar blijft zonder nieuwe smaken te produceren.

Voor een beginnende thuisbrouwer is het opkweken van gist om er mee te brouwen af te raden. Indien men voldoende ervaring heeft opgebouwd met korrelgist kan eens een andere gist geprobeerd worden.



Figuur 3. 26: Giststarter



Figuur 3.27: Restant gist na de hoofdvergisting

Het is moeilijk om een bepaalde soort of type bier aan te wijzen waarmee het opkweken altijd goed gaat. Ook commerciële brouwers kampen van tijd tot tijd met gistproblemen en vaak worden de flesjes met een andere gist voor de nagisting afgevuld. Gist op fles moet namelijk aan heel andere eigenschappen voldoen dan de gist voor de hoofdvergisting. De gist in de fles hoeft alleen maar koolzuur te maken voor de druk, daarna is het van belang dat de gist niet blijft zweven maar zich bij voorkeur op de bodem afzet zonder daarbij af te sterven en uit elkaar te vallen. Uit dode gistcellen komen vaak minder gewenste geur- en smaakstoffen vrij zoals b.v. zwavelverbindingen.

3.4.5. Gist vermeerderen

Om gist op te kweken kan in principe dezelfde methode gebruikt worden als voor het maken van een giststarter: zie 2.7. De beschreven methode werkt redelijk goed voor een actieve verse gist. Voor het opkweken of van gist is deze methode niet bruikbaar. Er bestaan meer professionele methoden om gist op te kweken of "rein" te kweken. Met behulp van kweekbodems, entnaalden, een broedstoof en een steriele werkomgeving komt men een heel eind. Het voert echter te ver om dit hier voor een beginnende amateur bierbrouwer te behandelen.

Het restant gist na de hoofdvergisting kan goed gebruikt worden voor een volgend brouwsel. Doe de gist hiertoe in een steriele fles en sluit deze af met aluminium folie en zet de fles koud weg bijvoorbeeld in de koelkast. De fles niet tot de rand toe vullen, indien er nog wat suikers aanwezig zijn, kan de fles zelfs in de koelkast nog gaan overschuimen. De gist voor gebruik weer activeren met een beetje giststarter. De gist kan gemakkelijk een maand bewaard worden zonder dat de activiteit sterk achteruit loopt.

3.5: Granen

Een deel van het gerstemout kan, afhankelijk van het type bier dat men wil gaan brouwen, vervangen worden door vaak goedkopere andere grondstoffen zoals maïs of rijst. Dit speelt niet zozeer voor de thuisbrouwer omdat de hoeveelheden daar klein zijn. Om echter een bepaalde kleur of smaak te krijgen kunnen er andere graansoorten gebruikt worden.

3.5.1. Geroosterde gerst.

Hiervoor wordt niet gemoute gerst geroosterd in b.v. een heteluchtoven, 30 tot 40 minuten op een temperatuur van 120 tot 150°C. De gerst mag niet verbranden of verkolen. Geroosterde gerst wordt in stout gebruikt voor de typische dropsmaak van het bier die ontstaat in combinatie met het donkere mout. 1 tot 2% van de totale hoeveelheid mout, de storting genoemd, is vaak al voldoende.

3.5.2. Maïs

Maïs wordt soms tot 25% van de totale storting gebruikt in plaats van gerstemout in de vorm van maïsgries, maïsvlokken of maïsmeel (Maïzena). Toevoeging van maïs levert een droger bier op en geeft een wat blekere kleur en aan het bier. Het zetmeel in de maïs breekt slecht af tijdens een normaal maischproces, reden waarom maïs beter van tevoren verstijfselt kan worden, zie einde van dit hoofdstuk.

Maïs is ook redelijk populair bij de pilsbrouwers. Vaak wordt een gedeelte van het gerstemout vervangen door maïs omdat maïs veel goedkoper is dan gerstemout. De maïs wordt voor gebruik nog wel eerst ontvet, omdat vet nadelig is voor de schuimhoudbaarheid van het bier. De maïs is in de meeste gevallen een "afvalproduct" van de oliebereidende industrie, maïs bevat tot 5% olie en vet.

3.5.3. Tarwe en tarwemout

Tarwe en tarwemout kunnen tot 50% van de storting gebruikt worden voor tarwebieren, witbieren en Weizenbieren. Tarwemout verwerkt wat makkelijker dan gewone tarwe. Gebruik tarwe alleen in combinatie met een goed mout (voldoende enzymrijk). Tarwe geeft een volle schuimkraag en een weeïge iets fruitige tarwesmaak aan het bier, vooral als het koud wordt geschonken.

Hoegaarden Wit type:

Tarwe	44%
Gerstemout	44%
Havermout	8%
Ongemoute haver	4%

3.5.4. Rijst

Rijst kan tot 20% aan het mout worden toegevoegd in de vorm van gebroken rijst of rijstvlokken.

Het zetmeel in de rijst wordt slecht afgebroken tijdens een normaal maischproces, vanwege de kleine zetmeelkorrels, daarom moet ook dit zetmeel verstijfselt worden.



Figuur 3.28: Witbier etiket

Toevoeging van rijst geeft het bier een lichtere kleur en zachtere smaak en het bevordert de stabiliteit van het schuim. Vaak ontstaan ook wat fruitige aroma's.

3.5.5. Haver

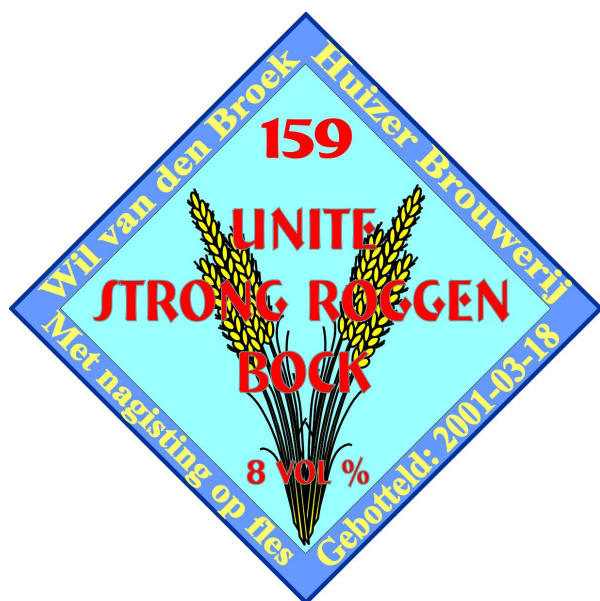
Haver bevat relatief weinig zetmeel en wordt soms toegevoegd om een beter filterbed te creëren bij het gebruik van veel tarwe of rijst. Haver is van zichzelf iets fettig en glad en daarom moeilijker te schroten dan gerstemout. Te veel haver, meer dan 5 tot 10%, kan een slechte invloed op de schuimstabiliteit hebben. Haver kan beter in de vorm van havervlokken worden gebruikt.

3.5.6. Rogge en roggemout

Rogge wordt maar zelden door amateurbierbrouwers gebruikt om bier van te brouwen. Toch zijn er in Duitsland bierbrouwerijen, zoals de "Fürstliche Brauerei Thurn und Taxis" te Schierling (Duitsland, Regensburg) die rogge als basisgrondstof gebruiken voor een uitstekend roggebier. Het Schierling roggebier heeft een roodachtige bruine kleur en een zeer dichte schuimkraag, met een zachte, fruitig en kruidige smaak en geur. Dit bier is echter maar op beperkte lokale schaal verkrijgbaar en zal mogelijk in de toekomst verdwijnen om plaats te maken voor meer gangbare biersoorten die door een groter publiek gedronken worden. Rogge bevat "gom" stoffen die nogal wat problemen kunnen geven bij het filteren van de maisch.

Gebruik niet meer dan 20 tot 25% van de totale hoeveelheid mout en start het maischproces bij 37°C (minimaal 15 minuten rust). Gevolgd door 45°C met ook weer minimaal 15 minuten rust om de gomstoffen af te breken. Daarna standaard maischproces volgen b.v.:

53°C	20 minuten rust
63°C	40 minuten rust (of 60°C)
68°C	25 minuten rust
73°C	25 minuten rust (of 70°C)



Figuur 3.29: Roggenbier etiket

3.5.8. De vergeten granen

De laatste tijd is er weer wat meer belangstelling gekomen voor de graansoorten die voor 1900 populair waren zoals boekweit en spelt.

Spelt is verkrijgbaar als speltmout maar is bepaald niet goedkoop, in tegenstelling tot vroegere tijden. Er is niet zoveel bekend over de samenstelling van de "oude" biersoorten, maar hier en daar duikt af en toe wel eens ene plukje informatie op. Brouwerij "De Roos" in Hilvarenbeek is actief op het gebied van het promoten van de "oude" bieren zoals:

Kuitbier:

Tarwemout	22.2%
Gerstemout	33.3%
Havermout	44.4%
Geen kruiden, laag alcohol percentage	

Bredaas(sh):

Gerstemout
Havermout
Boekweit
Weinig hop, laag alcoholpercentage

Mol: Gerstemout
Tarwemout
Matig hop, matig gekookt
Vermoedelijk een witbier type

Bruin bitter:

Gerstemout
Spelt(mout)
Lange kooktijd (2 tot 3 uur)
Hoge hopgift
Kruiden (alsem en rozemarijn)

Bruin zoet:

Gerstemout
Boekweit
Havermout
Zoethout
Inkoken tot zoet bier, karameliseren van het wort

3.5.8. Verstijfselen

We kunnen de rijst, maïs of ongemoute tarwe niet direct toevoegen aan het mout omdat het zetmeel pas bij veel hogere temperaturen wordt afgebroken dan waarbij de enzymen uit het mout normaal werkzaam zijn.

De rijst, tarwe of maïs wordt gemengd met koud water en onder regelmatig roeren opgewarmd naar ongeveer 90°C. Er zal een taai massa ontstaan omdat de lange zetmeelketens vrij komen (het verstijfselen). Laat de brij afkoelen tot 70°C en voeg wat geschrote mout toe. De oplossing zal direct minder taai worden omdat de lange zetmeelketens door de enzymen worden afgebroken. De ketens worden als het ware in stukken geknipt tot handzame delen die door de gist wel opgenomen kunnen worden. Dit duurt ongeveer 10 minuten, daarna de oplossing 10 minuten koken. De gekookte oplossing kan gebruikt worden als een deel van het maischwater.

Voor de maïs kan het beste Maïzena meel worden gebruikt. Dit meel moet opgelost worden in warm water onder stevig roeren omdat het klontert. Het beste kan het door een zeef worden toegevoegd. Tarwe kan direct aan het mout worden toegevoegd, maar houdt dan wel rekening met een langer en uitgebreider maischschemata. Een alternatief voor ongemoute gerst, haver, rijst of maïs zijn vlokken gemaakt van deze producten. Vlokken ontstaan door het graan te stomen, te pletten en daarna weer te drogen.

3.6: Kruiden

3.6.1. Bier & kruiden

Voor de 13^e eeuw werden er alleen kruiden in het bier gebruikt, het zogenaamde gruit, samengesteld uit gageel, duizendblad, kamille, alsum, koriander, citroenmelisse en salie. De accijns op het bier werd niet geheven over de hoeveelheid alcohol in het bier, maar over de hoeveelheid gruit die werd gebruikt.

Gruit was alleen te koop bij bepaalde instellingen welke het gruitrecht hadden. In de tegenwoordige brouwerijen worden kruiden alleen maar gebruikt voor de smaak of geur. De Duitse brouwerijen vormen hierop een uitzondering met hun "Reinheitsgebot" wat zegt dat bier alleen maar van water, mout, hop en gist gemaakt mag zijn.

Tabel 3.30 geeft een overzicht van een aantal veelgebruikte kruiden. Voor alle kruiden geldt dat ze zeer voorzichtig gebruikt moeten worden. Kruiden gaan snel in smaak en geur overheersen en het tijdstip van toevoegen heeft een zeer sterke invloed op de concentraties aromatische stoffen. Hier is veel geëxperimenteer en ervaring voor nodig om de juiste balans te vinden.

Koriander	Zaadbolletjes	Belgische witbieren, tripels, abdijbieren
Sinaasappelschil	Gedroogde schil	Belgische witbieren
Kardemom	Pit	Tripels
Zoethout	Stokjes	Tripels, winterbieren, abdijbieren
Piment	Korrels	Winterbieren, abdijbieren
Komijn	Zaadjes	Tripels (maar ook in andere bieren)
Gageel	Blaadjes	Tripels
Gember	Wortel	Gemberbier
Steranijs	Gedroogde vrucht	Donkere bieren
Kruidnagel	Gedroogde vrucht	Donker zwaar bier
OLV Bedstro	Hele plant	Onze Lieve Vrouwe Bedstro, tripels
Paradijszaad	Zaadjes	Faro, speciaal type
Speculaaskruid	Poeder	Speciaal type

Tabel 3.30: Veel gebruikte kruiden in amateurbieren.

Er zijn verschillende manieren om de kruiden aan het bier toe te voegen. Elke methode heeft zijn eigen effect op de smaak- en geurontwikkeling van het uiteindelijke bier.

1. De kruiden kunnen tijdens het maischen worden toegevoegd. Dit werkt goed op de smaak van het bier, maar heeft weinig effect op het aroma (geur) van het bier.

2. Toevoegen tijdens het koken, gedurende de hele kooktijd of bijvoorbeeld alleen de laatste vijf minuten. Worden de kruiden aan het eind van het kookproces toegevoegd dan zal er ook nog wat geurstoffen in het bier achterblijven. Het effect is identiek aan de late toevoeging van aromahop aan het bier, om het bier een hopgeur te geven.
3. Toevoegen als het kookproces ten einde loopt of als de hopresten en eiwitten worden verwijderd. Op deze manier is het effect van de kruiden op de smaak niet zo groot, maar de geur wordt wel sterker beïnvloed. Versgemalen kruiden zullen bij deze methode ook een veel sterker effect hebben dan, gedroogde en langere tijd bewaarde, gemalen kruiden. Dit is overigens een algemeen probleem van kruiden, men weet nooit van tevoren hoeveel smaakstoffen de kruiden bevatten. Een mogelijke oplossing hiervoor is het maken van een extract of aftreksels in de vorm van een soort thee.
4. Het maken van een extract werkt goed voor die soorten kruiden waarbij zowel de geur als smaak behouden moeten blijven. Het extract zelf moet wel ruim van tevoren gemaakt worden, minimaal zes weken tot twee maanden voordat het gebruiksklaar is. Voor het extract wordt alcohol gebruikt, bijvoorbeeld wodka of goedkope brandewijn. Vermaal de kruiden of gebruik de hele zaden, stengels, blad en laat dit rustig een aantal weken trekken. Het extract wordt pas tijdens de gesloten vergisting of tijdens het bottelen toegevoegd. Het voordeel is dat met een pipet of druppelaar exact de hoeveelheid en smaak bepaald kan worden. Overigens zal de lagering en het koolzuur de smaak ook nog beïnvloeden.
5. Sommige kruiden lossen beter op in warm of heet water zoals thee. Deze methode werkt bijvoorbeeld goed bij koriander. Het volgende proefje is niet zo moeilijk uit te voeren. Neem 3 (jam) potjes, vul er een met lauwwarm water en een met koud water. Doe in elke pot evenveel koriander zaadjes, bijvoorbeeld 15. Gebruik het derde potje als maatglas en kook de hoeveelheid water met 15 koriander bolletjes een minuut of tien, uitzeven en dan in pot laten afkoelen. Laat het geheel een dag staan en controleer de geur en smaak van de oplossingen. Er moet een duidelijk verschil in smaak en geur waarneembaar zijn.

3.6.2. Koriander

De korianderplant (*Coriandrum sativum*) behoort tot de familie van de schermbloemige en komt oorspronkelijk uit het oostelijk deel van het Middellandse-Zeegebied. In Europa komt de plant in het wild voor, thuis laat de plant zich wel kweken in een bloempot uit de zaadbolletjes.

De naam koriander is afkomstig van het Griekse woord *koris*, dat, vrij vertaald, luis of wants betekent, vanwege de onfrisse geur van de onrijpe zaadjes. De rijpe vruchtjes hebben een mild en kruidig aroma en worden gemalen gebruikt in bijvoorbeeld kerriepoeder en speculaaskruiden. Korianderzaad bevat ongeveer 1% olie, met de stoffen linalool en linalylacetaat.

Bij de bierbereiding wordt koriander gebruikt in het Belgische en Nederlandse witbier (Brugs Witte, Dentergems, Korenwolf) en in de tripels bijvoorbeeld in bieren van brouwerij La Chouffe en brouwerij 't IJ, het Paasij-bier. Ook donkere abdijbieren en sommige speciaal bieren kunnen koriander bevatten b.v. Malle Mok van het brouwcafé te Scheveningen.

De hoeveelheden toegevoegd aan het bier kunnen per recept sterk verschillen. De ene brouwer vindt een sterke geur en smaak nu eenmaal lekkerder dan de andere. De hoeveelheid koriander hangt ook sterk af van de manier en tijdstip van toevoegen. Het is de bedoeling dat de geur wordt overgebracht naar het bier. Aangezien geurstoffen vluchtig zijn kan de koriander het beste tijdens het koelen of de vergisting worden toegevoegd. Vaak wordt de koriander gemalen of gebroken zodat de inwerking wat sneller verloopt.

Van koriander kun je 2 tot 15 gram per 10 liter bier gebruiken. In witbieren, dubbels en tripels mag de koriander zeker niet overheersen: 3 tot 4 gram per 10 liter is voor deze bieren meer dan genoeg.

3.6.3. Sinaasappelschil

Sinaasappelschillen worden gebruikt voor witbieren. Afhankelijk van de persoonlijke voorkeur kunnen de gedroogde schillen al tijdens het maischen worden toegevoegd of later pas bij het koken of vergisten. De voormalige brouwerij "De Raaf" in Heumen maakte een witbier "De Witte Raaf" met extreem veel sinaasappelschillen. Deze werden tijdens het maischen toegevoegd.

Er wordt wel gezegd dat het "wit" aan de binnenkant van de schil niet gebruikt mag worden, maar alle gedroogde schillen welke te koop zijn in de winkel, hebben dit wit nog aan de schil. Het drogen is noodzakelijk omdat de schillen olie bevatten, die de schuimstabiliteit nadelig beïnvloeden. Wat de beste methode is, gedroogd, vers, tijdens het koken of tijdens het maischen hangt een beetje van de persoonlijke voorkeur af.

De sinaasappelschillen kunnen gemakkelijk zelf gedroogd worden in een hete lucht oven. Leg de schillen op een rooster en droog ze bij een niet al te hoge temperatuur anders raak je te veel aromastoffen kwijt.

Droog de schillen bijvoorbeeld gedurende 4 tot 5 uur op 75-100°C. De droogtijd hangt sterk af van het type schil en de dikte. Als de schil hard is en houtachtig aanvoelt, zijn ze goed. Drie flinke sinaasappels geven al gauw 100 gram gedroogde schillen.

Curaçaoschillen zijn de schillen van de bittere sinaasappel *Citrus aurantium*. Vroeger werd deze sinaasappel in Nederland ook wel de Pomerans genoemd, dat een samenvoeging is *Pomum aurantium* ofwel de gouden appel. De bittere sinaasappel is in tegenstelling tot de zoete sinaasappel *Citrus sinensis* niet bij de groenteboer te koop. De sinaasappelen en ook de mandarijnen komen oorspronkelijk uit Noordoost Indonesië en het zuiden van China. De naam sinaasappel of appelsien betekent niets anders dan appel uit China. De schillen worden meestal gebruikt voor het bereiden van een etherische olie, die weer in diverse aroma's wordt gebruikt. De schillen van de onrijpe vruchten worden gebruikt voor het persen van bergamotolie. Dit is het aroma dat we tegenkomen in de Earl Grey thee.

Curaçaoschillen zijn, naast alsem, kalmoes en laurierbessen een bestanddeel van de Beerenburger kruiden. De naam Curaçaoschil is afkomstig van de gelijknamige (blauwe) likeur, die wordt bereid uit Curaçaoschillen, suiker, alcohol, kamille, foelie en kaneel.

Naast Curaçaoschillen zijn ook de schillen van de zoete sinaasappel, mandarijnen, citroenen en limoenen goed te gebruiken bij het brouwen van bier. De schillen van verse vruchten zijn vaak bewerkt met een (oranje) kleurstof en glansmiddel om ze aantrekkelijker te maken voor de verkoop. Gedroogde schillen van mandarijnen zijn te verkrijgen bij de Chinese toko. Curaçaoschillen worden veel gebruikt in witbier en andere Belgische bieren. Curaçaoschillen maken het bier wat bitterder. Gebruik ongeveer 5 tot 10 gram per 10 liter.

3.6.4. Kardemom

Kardemom (*Elettaria cardamomum*) komt voor in drie versies, een met groene peulen, witte peulen en een variant met grote zwarte peulen. Alleen de gedroogde zaden worden gebruikt en geven een zoetige smaak aan het bier. De vruchtjes worden geplukt als ze bijna rijp zijn. De plant komt van oorsprong uit India en Sri Lanka.

De groene is meestal afkomstig van de Mysore-variëteit en de witte van de Malabar-variëteit. Deze laatste heeft over het algemeen het meest verfijnde aroma.

Er zijn ook nog een aantal surrogaatsoorten verkrijgbaar. Deze zijn afkomstig van planten van het geslacht *Amonum* of *Aframomum* en worden aangeduid als “Valse kardemom”. Deze kardemom is groter en donkerder van kleur dan echte kardemom.

Kardemom bevat tot 10% vluchtige olie en deze olie bestaat vooral uit de stoffen 1,8-cineool en alpha-terpinylacetaat. De eerste stof zorgt voor een beetje een bloemachtig (parfum) aroma en de tweede voor een citrusachtig aroma.

Van kardemom kan 0,5 tot 1,5 gram per 10 liter (of 2 pitten per 45 liter bier) gebruikt worden.

3.6.5. Zoethout

Zoethout (*G. glara*) is te koop als gedroogde wortel, van buiten zwart van binnen geel vezelig hout of als grove snippers. Dit laatste heeft de voorkeur om mee te brouwen.

De wortel bevat glycyrrhizine, een stof vijftig maal zoeter dan suiker. Zoethout kan een aangename bijdrage leveren aan de smaak (dropachtig) van vooral donkere bieren. Een half zoethoutstokje is vaak al meer dan genoeg.

3.6.6. Piment

Piment (*Pimenta officinalis*) wel nagelpeper, Jamaica peper of all spice genoemd. Het smaakt naar een mengsel van kaneel, nootmuskaat, kruidnagel en peper. Piment wordt veel gebruikt in (ontbijt)koek en speculaas. De pimentboom is inheems in West-Indië. Het heeft een sterk kruidige smaak, dus opletten met de hoeveelheid! Het wordt gebruikt in winterbieren en abdijbieren

3.6.7. Komijn

Komijn (*Cuminum cyminum*) is een schermbloemige plant, waarvan alleen de zaadjes worden gebruikt. Het lijkt veel op karwijzaad, maar is doordringender, het is niet scherp en geeft een frisse smaak. In de Indonesische keuken wordt de gemalen versie vaak gebruikt en wordt dan Djintan genoemd.

Komijn kan goed in tripels gebruikt worden. Er gaan geruchten dat dit ook in La Chouffe wordt gebruikt.

In een stevig blond bier (40 liter, 9% vol.) met daarin 3 gram gemalen koriander, 3 gram gemalen komijn en 6 gram karwijzaad (heel), toegevoegd bij het koelen en tijdens de vergisting, waren de kruiden te overheersend aanwezig. Het citrus aroma viel wel mee dus mogelijk moet er wat minder karwijzaad gebruikt worden.

3.6.8. Gagel

Gagel is een tweehuizige (manlijke en vrouwelijke planten) heester die groeit op matig vochtige tot zeer natte, zure veenachtige grond.

Gagelstruiken vindt men vooral op plaatsen die in de winter onder water staan en 's zomers juist droog vallen. Gagel bladeren werden vroeger als geneesmiddel tegen huidziekten gebruikt. Men noemde de plant in Brabant ook wel “Brabantse Mirte” of “Drentse thee”. De gagel heeft harsklieren waarin de aromatische olie wordt geproduceerd. Gagel werd in de middeleeuwen gebruikt om het bier te kruiden. Een enkele amateur bierbrouwer gebruikt de gagel om zijn bier op smaak te brengen. De bieren krijgen een aparte, al snel overheersende, sterke kruidige smaak. Mogelijk speelt de te gebruiken hoeveelheid de brouwers parten.

Gagel is tegenwoordig een beschermde plantensoort en mag niet meer geplukt worden!



Alle delen van de plant bevatten de geurstoffen, maar het beste kunnen de blaadjes gebruikt worden. Over de hoeveelheid die moet worden toegevoegd is weinig bekend. Het is aan te raden de groene of gedroogde blaadjes gedurende 6 weken in alcohol te laten trekken (macéreren) en dan de oplossing druppelsgewijs, voor het bottelen, aan het bier toe te voegen.

Figuur 3.31: Gagel

Door regelmatig te proeven en te vergelijken met het oorspronkelijke bier kan de dosis gagel “naar eigen smaak” worden vastgesteld. We missen natuurlijk nog welde de invloed van het koolzuur.

3.6.9. Steranijs

De zaden zitten in stervormige omhulsels, niet te verwarren met de grijze splijtzaad van het eenjarige anijsplantje. Toevoegen voor een fris bitterige smaak. Anijs wordt ook veel in likeuren en bitters gebruikt die ijskoud worden gedronken

3.6.10. Kruidnagel

Een kleine hoeveelheid (0,3 tot maximaal 1 gram per 10 liter) geeft een goed resultaat bij donkere zware bieren. Bij licht gekleurde bieren kan het beter niet gebruikt worden. Kruidnagel overheerst vrij snel, mogelijk kan een extract op alcohol de dosering wat makkelijker maken.

3.6.11. Gember

De grootste leveranciers van gember (*Zingiber officinale*) zijn India, Maleisië en China. Gember wordt tot twee meter hoog en lijkt wel iets op riet. Onder de grond groeien de wortelstokken waar het om begonnen is.

De ongeschilde gedroogde vorm wordt zwarte gember genoemd (barbadosgember), de witte gember is geschild en gebleekt en noemt men ook wel Jamaica-gember. Gember wordt in stukken, gemalen, gekonfijt of als poeder verkocht. Gember heeft een wat zoete scherpe (soms hete) smaak veroorzaakt door stoffen die gingerolen genoemd worden. Dit zijn stoffen die wat chemische structuur betreft erg lijken op de stoffen die kruidnagel en vanille hun specifieke aroma geven.

Gember werd vroeger regelmatig aan bier toegevoegd, met name in porters. In de VS werd na de drooglegging heel veel gingerale gebrouwen. Dit was een licht bier met minder dan 2 vol.% alcohol. De inmiddels gesloten Noorderbierbrouwerij in Alkmaar heeft ooit een gemberbier op de markt gebracht. Gember wordt tegenwoordig zo nu en dan in bier gebruikt b.v. in Gingerbeer(d) van de Firkin Brewpubketen in Den Haag.

Gember kan in een redelijke hoeveelheid gebruikt worden, zonder dat het vervelend gaat overheersen. Ongeveer 10 tot 50 gram gember per 10 liter bier. Fijnge-sneden of geraspt aan het einde van het koken toevoegen geeft goede resultaten. Gedroogde gember kan mogelijk het schuim negatief beïnvloeden.

3.6.12. Lievevrouwebedstro

Het (Onze) Lievevrouwebedstro is in Europa, Azië en Noord-Afrika inheems. De plant sterft ieder jaar weer af en de roodbruine kruipende wortelstok overwintert. Het plantje wordt ongeveer 10 tot 30 centimeter hoog



en de spitse blaadjes groeien met zijn achten in een krans rond de stengels. De plant krijgt witte bloemschermen, waaruit kleine klitvruchtjes groeien, bloeitijd mei tot juni. De plant wil ook in onze Nederlandse tuinen op schaduwrijke plekjes goed groeien. De plant kant geoogst worden aan het begin van de bloei, dan zijn de stengels en de blaadjes op hun best.

Figuur 3.32: Lievevrouwebedstro

Na de bloei gaat de plant vaak sterk achteruit, zeker in een warme zomer heeft ze nogal veel te lijden.

Lievevrouwebedstro verspreidt een zoetige geur die te danken is aan de stof “cumarine”. Deze stof is in de hele plant aanwezig zodat hij in zijn geheel gebruikt kan worden. Vroeger werd de gedroogde plant wel gebruikt om kussenslopen mee te vullen vanwege de zoetige geur. Een enkele brouwer gebruikt de gedroogde plant bij het maken van bier. Het wordt toegevoegd aan tripels. Door het bedstro krijgt de tripel een zoetige smaak, welke zich duidelijk onderscheidt van mout of restsuikers. De Schelde brouwerij in Bergen op Zoom maakt een tripel waarin bedstro wordt toegevoegd, De Zeezuiper. Hoeveel gedroogd bedstro er moet worden toegevoegd is moeilijk te zeggen. Mogelijk is hier het enige criterium, naar eigen smaak!

3.6.13. Paradijszaad

Paradijszaad is afkomstig van de plant *Aframomum melegueta*, ook wel aangeduid als Guinese peper en Melegueta peper. De plant is familie van de kardemom. De plant komt oorspronkelijk uit West Afrika. Wat smaak betreft zit paradijszaad een beetje tussen peper en kardemom in. De zaden zelf zijn bruin van kleur en zijn iets kleiner dan korianderzaden of peperkorrels.

Paradijszaad werd in de 18e en 19e eeuw aan Porter toegevoegd. Momenteel wordt het gebruikt in Faro, in het Tiendejaarsbier en het Duitenbier van brouwerij het IJ. Van paradijszaad kan ongeveer 1 tot 3 gram per 10 liter bier gebruikt worden, verwerken op dezelfde manier als koriander.

3.6.14. Speculaaskruiden

Speculaaskruiden zijn een mengsel van een aantal kruiden zoals: kaneel, kruidnagel, kardemon, gemberwortel, nootmuskaat en witte peper.

Speculaaskruiden hebben een donkere kleurwerking op het bier en geven een sterke geur. Voeg per 10 liter wort nooit meer dan 5 gram toe voor een gebalanceerde smaak.

Speculaaskruiden worden soms in bieren afgeleid van bokbieren gebruikt. Het SNAB brouwt een “Speculator” waar nogal veel kruiden in gebruikt zijn.

3.7: Suiker

In de meeste gevallen zal suiker alleen maar worden toegevoegd om een laag brouwzaalrendement te verbeteren. Met een laag rendement wordt bedoeld dat er gelet op de hoeveelheid mout die gebruikt is voor het brouwen, tijdens het brouwproces (maischen en spoelen) te weinig moutsuikers zijn gevormd om het gewenste alcoholpercentage te bereiken. Dit kan vele oorzaken hebben, slechte mout, moutschroot te fijn of te grof, verkeerd maischschema of slecht rendement tijdens het spoelen.

Om bieren met een alcohol percentage boven de 7% volume alcohol te verkrijgen wordt ook vaak suiker gebruikt. Suiker is goedkoper en te veel mout kan aanleiding geven tot een volle, zware moutsmaak die niet altijd wenselijk is. Suikers verminderen het gehalte aan eiwitten in het wort, bevat het wort te weinig opgelost eiwit dan kan de schuimvorming een probleem worden. Suikers kunnen ook gebruikt worden om een grotere hoeveelheid bier te maken. Het is bijvoorbeeld mogelijk 50 liter witbier te maken in een ketel van 40 liter, door voldoende suiker te gebruiken.

Voor 40 liter:	Tarwemout	40%	3.1 kilo
	Pilsmout	60%	4.7 kilo
	Maischwater		30 liter
	Spoelwater		20 liter

Voor 50 liter:	Tarwemout	3.1 kilo
	Pilsmout	4.7 kilo
	Suiker	1.2 kilo
	Maischwater	30 liter
	Spoelwater	30 liter

Let wel, alleen het alcohol percentage is hier in beschouwing genomen. De toevoeging van kruiden en hop moet wel afgestemd zijn op de grotere hoeveelheid bier. Het effect van het verhoogde SG tijdens het einde van het koken (door de toevoeging van de suiker) op het hoprendement, is te verwaarlozen.

Er kunnen allerlei soorten suiker gebruikt worden, alle suikers hebben invloed op de smaak van het bier en soms ook op de geur. Veel kristalsuiker kan bijvoorbeeld aanleiding geven tot een 'metalige' droge smaak aan het bier, terwijl kandij suiker het bier een wat plakkerig mondgevoel geeft.

De suiker (veelal glucose, sacharose of invertsuiker) worden tegen het einde van het koken aan het wort toegevoegd om ze snel te laten oplossen en enigszins steriel te maken.

Kristalsuiker (Sacharose)	In grote hoeveelheden metalige smaak en droog bier. Donkere bovengistend bier	Sacharose (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁) is opgebouwd uit glucose en fructose. De uitgang "ose" is afgeleid van het Griekse "glukos" wat zoveel betekend als zout Alle zware bieren, tripels, winterbieren, dubbelbok. Tot 15% van de storting geen probleem. Door in plaats van gerstemout suiker toe te voegen kan een zware volle moutsmaak in het bier vermeden worden.
Basterdsuiker	Wit, geel, donker	Basterdsuiker wordt gemaakt door aan fijn gemalen kristalsuiker een oplossing van geïnverteerde suiker en eventueel een karameloplossing toe te voegen. Hoe meer karamel en invertsuiker hoe donkerder de basterdsuiker: wit, geel, donker. Stout (Imperial Russian Stout). Kleuring bier.
Kandij suiker	Wit, donker, geeft een plakkerig bier	Kandij suiker wordt gemaakt door een suikeroplossing te koken waardoor er kristallen worden gevormd. De kookduur en temperatuur bepalen de mate van verkleuring. De kleur varieert van wit tot heel donker. De donkere soorten geven een gebrande smaak aan het bier en kunnen alleen maar in donkere biertypen gebruikt worden. De witte kandij is goed te gebruiken in tripels. Kandij geeft het bier een plakkerige smaak en iets meer body of volheid. Tripels, met mate in een dubbelbok, zware volle donkere (winter)bieren.
Oersuiker	Alleen voor het bottelen.	Oersuiker is een relatief pure vorm van suiker. Het bevat naast de suiker ook nog wat andere geur-, kleur- en smaakstoffen. Oersuiker wordt soms gebruikt (in kleine hoeveelheden) bij het bottelen van speciale kruidige bieren

Tabel 3.33: Overzicht suikers, te gebruiken als toevoegingen aan het wort.

Melksuiker	Aanzoeten van het bier.	Zeer zoete bieren, milkstout, oud bruin Nederlands type. Melksuiker heeft een afwijkende "suikersmaak" die gemakkelijk te herkennen is.
Karamel	Kleine hoeveelheden voor de smaak en kleur. Bokbieren	Karamel wordt gemaakt door suiker te verhitten tot ongeveer 200°C. Men kan dit zelf gemakkelijk proberen door 1 deel water en 3 delen suiker in de magnetron te verwarmen. Begin niet op het hoogste vermogen, maar laat de suiker rustig aan goudbruin kleuren Karamel of Karamelsuiker is een vaak gebruikte kleurstof in bier. Vooral in de Nederlandse bokbieren komen we dit tegen. Bieren die te licht van kleur zijn kunnen bijgekleurd worden met karamel. Een teveel aan karamel is duidelijk te proeven (en ruiken) in het bier. Er kan een bittere gebrande smaak ontstaan.
Honing	Voor het bottelen van het bier. Verwarmen "au bain marie" of enkele seconden in de magnetron.	Honing is een natuurlijk product gemaakt van de nectar van bloemen door bijen. Honing is er in alle kleuren, geuren en smaken. Het is moeilijk aan te geven welke smaak en geur een bepaald type honing zal geven aan het bier. Een en ander zal proefondervindelijk moeten worden vastgesteld en geheel naar eigen smaak aangepast.
Glucosestroop (Dextrose)	Verhogen van het uiteindelijke alcoholpercentage	Kan zonder problemen tot 20% aan het wort worden toegevoegd om het SG te verhogen. Verlaagt het aminozuur gehalte. Glucose wort gemaakt uit zetmeel door hydrolyse met een zuur. Het zuur wordt geneutraliseerd waarna de vloeistof wordt ingedampt.
Melasse		Stroop waar suiker uitgehaald wordt. De lichte vorm bevat veel suiker, de donkere ca. 65 % suiker en meer smaakstoffen. Melasse bevat soms nog erg veel zouten. Niet volledig vergistbaar. Wordt gebruikt om een tekort aan moutsuikers aan te vullen.
Invertsuiker (Glucose + fructose)	Lichtgekleurde bieren	Invertsuiker wordt gemaakt door hydrolyse van Sacharose (kristal suiker) met een zuur zodat de suiker splits in glucose en fructose. De suiker wordt invertsuiker genoemd omdat gepolariseerd licht dat door de oplossing schijnt onder een andere hoek wordt afgebogen dan dit het geval is bij een gewone kristalsuikeroplossing. De hoek is 180° gedraaid of te wel geïnverteerd.

Tabel 3.33: Vervolg overzicht suikers, te gebruiken als toevoegingen aan het wort.

De verschillende suikers hebben een verschillende zoetkracht. Het overzicht geeft de relatieve zoetkracht ten opzichte van kristal suiker.

Kristal suiker	100
Glucose	70-80
Fructose	130-140
Maltose	30-50
Lactose	20-40

Wort bevat een aantal van de bovengenoemde suikers:

Dextrine	22,2 % (onvergistbaar)
Maltotetraose	6,1 % (onvergistbaar)
Maltotriose	14,0 % (vergistbaar)
Maltose	41,1 % (vergistbaar)
Saccharose	5,5 % (vergistbaar)
Glucose en fructose	8,9 % (vergistbaar)
Totaal	97,8 % (rest zijn mineralen en eiwitten)

3.8: Vruchten

Vruchten of vruchtensappen worden gebruikt om speciale bieren mee te brouwen zoals b.v. het kriekbier. Vruchten kunnen ook dienen als basis voor een bier met een geheel eigen karakter, alles hangt van de persoonlijke voorkeur en smaak af. Vruchten of vruchtensappen worden meestal na de eerste gisting toegevoegd.



Figuur 3.34: Sleedoornbier 1993

Hele vruchten hebben het nadeel dat het bier naar amandel kan gaan ruiken en smaken vanwege de aanwezigheid van amandelachtige stoffen in de pit. Het vruchtvlees zal in eerste instantie voor een zeer sterke troebeling zorgen welke soms moeilijk te verwijderen is.

Het voordeel van vruchtensappen is dat men van tevoren de hoeveelheid suikers in het sap kan bepalen zodat er een schatting van de toe- of afname van het uiteindelijke alcoholpercentage gemaakt kan worden. Vruchtenbieren hebben een lange rijpingstijd nodig en kunnen op den duur een zure smaak ontwikkelen. Veel van de commerciële vruchtenbieren hebben niets meer met het oorspronkelijke type bier te maken en zijn vaak nagezoet om ze voor een groot publiek geschikt te maken. Enkele veel gebruikte vruchten zijn:

- Sleedoornpruimen
- Vlierbessen
- Krieken
- Kersen
- Frambozen
- Bosbessen
- Morellen

3.8.1. Sleedoorn(pruimen)

De sleedoorns bloeien in het voorjaar met een overdadige witte bloesem. Sleedoorns zijn nauwelijks eetbaar, de vrucht bevat maar weinig vruchtvlees om een grote pit. De schil is extreem bitter vanwege het hoge tannine gehalte. De vruchten worden vaak pas geplukt na de eerste vorst omdat dan een gedeelte van de tannine al afgebroken is. Het nadeel hiervan is, dat zo laat in het jaar, veel vruchten beschimmeld, gedeeltelijk rot zijn of verschrompeld. Men kan de vruchten ook eind september plukken en in de vriezer doen waardoor de tannine wordt afgebroken. Meestal wordt alleen het sap gebruikt. De lagertijd van het bier is vaak lang, 6 maanden tot een jaar. Bieren kunnen heel lang troebel blijven.

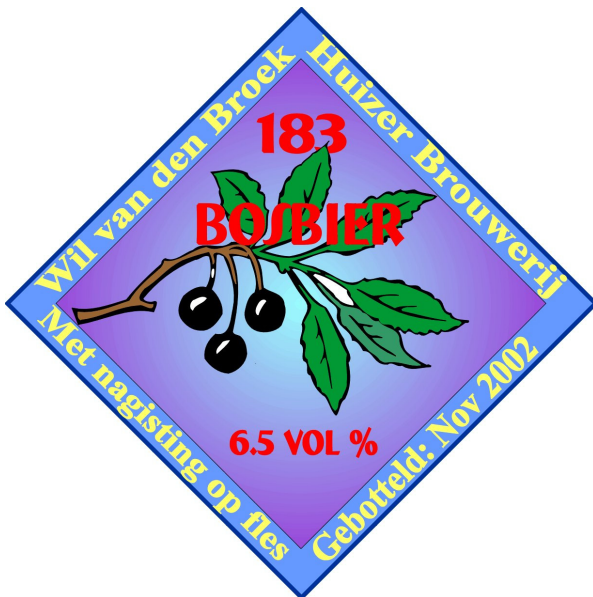
3.8.2. Vlierbessen

Vlierbesstruiken bloeien in het voorjaar met witte, zoet geurende schermvormige bloemtrossen. In de loop van het jaar ontwikkelen zich hieruit groene bessen die tegen de herfst zwart kleuren en dan goed eetbaar zijn. Er wordt ook wel jam en wijn van gemaakt. Vlierbessen hebben een zeer sterke smaak en kunnen ook veel tannine bevatten. Vlierbessen bevatten ook stoffen, waarop sommige mensen met een allergie, kunnen reageren. Door het koken van de bessen verdwijnen deze stoffen. Vlierbessen geven het bier een diepe kleur en een sterke vruchtensmaak. Vaak moeten de bieren lang rijpen om tot een goede smaak te komen.

Niet alle vlierbesstruiken geven dezelfde kwaliteit bessen. Sommige bessen ruiken en smaken niet goed, dit is gemakkelijk te constateren door een bes fijn te wrijven en er aan te ruiken. Geeft de bes een "kattenurine" lucht dan kan men de betreffende struik beter overslaan.

3.8.3. Krieken

Krieken werden veelvuldig gebruikt bij de bierbereiding van een aantal Belgische biertypen gebrouwen door brouwerijen rond Brussel zoals: Gerardin, St.Louis, Lindemans en Liefmans. De productie van deze bieren werd hierdoor echter zo duur dat de meeste brouwerijen kunstmatige kleur- geur- en smaakstoffen zijn gaan gebruiken. Dit heeft echter geen positieve uitwerking op het bier gehad. De krieken worden toegevoegd na de lagering. Het bier gaat opnieuw gisten en zal daarna weer een nieuwe lagering moeten ondergaan. Hierbij ontstaat vaak een zurige tot zeer zure, fruitige smaak.



Figuur 3.35: Bosbessenbier 2002

3.8.4. Kersen

Kersen worden zo af en toe ook nog wel eens toegevoegd tijdens de open vergisting, bijvoorbeeld door de Jantjes Brouwerij in het Udense Kersenbier. Alleen de donkere soorten met voldoende sap worden gebruikt. De Jantjes Brouwerij brouwt niet meer zelfstandig maar maakt gebruik van de installatie van een bevriende relatie.

De kersen kunnen met pit en al aan de hoofdgisting worden toegevoegd waarbij de pit voor een amandelsmaak zal zorgen. Is deze smaak minder gewenst dan moet alleen het sap worden toegevoegd. De kersen mogen niet met de lucht in aanraking komen omdat ze dan bruin verkleuren en een wat "rotte" kersensmaak aan het bier geven. Het is veel eenvoudiger om kersensap aan het bier toe te voegen. **Morellen** verwerken hetzelfde als kersen maar zijn zuurder.

3.8.5. Frambozen

Enkele Belgische brouwers (Eylenbosch, Timmermans, Belle Vue, Bon, De Neve, Liefmans en De Troch) maken een aantal speciale frambozen bieren. Of hier ook werkelijk frambozen in gebruikt worden is twijfelachtig. Bij amateurbierbrouwers kom je frambozenbier maar weinig tegen. Het telen is een hele klus en er zijn heel wat struiken nodig voor 10 liter bier.

3.8.6. Bananen

Bananen kunnen aan het bier worden toegevoegd voor de smaak en/of geur. De werking is maar zeer gering. Moet een bier een bananensmaak hebben dan is het beter een gist te gebruiken die deze geur en smaak tijdens de vergisting maakt, zoals in sommige Duitse Weizenbieren het geval is b.v. (Paulaner Weizen).

Wyeast heeft enkele goede gisten in het pakket die bananen en kruidnagel smaken en geuren produceren zoals: 3056 Bavarian Wheat en 3068 Weihenstephan Wheat.

De Belgische brouwerij Huyghe te Melle maakt een bier met bananen(smaak), Mongozo genaamd, dat uit een bijbehorend houten napje gedronken moet worden. Men gebruikt hiervoor een bananenconsentraat en niet de hele banaan.



Figuur 3.36: Fruitbieren (bosbes en framboos van Gulpener niet meer in de handel).

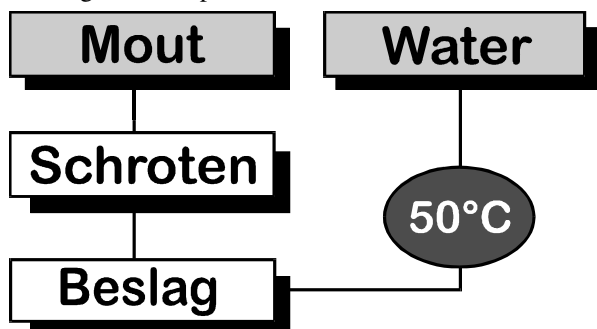
4. DE GEHEIMEN VAN HET BROUWEN

4.1: Inleiding

In hoofdstuk 2 zijn alle stappen die moeten worden doorlopen, om met behulp van gerstemout, water en gist een bier te brouwen, kort aan bod geweest. In dit hoofdstuk worden alle stappen nader uitgewerkt en is er meer aandacht voor de verschillende details. Er wordt hier nog niet ingegaan op de receptuur van het bier en de manieren om b.v. te bepalen hoeveel mout en hop er gebruikt moet worden voor een bepaald alcoholpercentage en hopbitterheid van het bier.

4.2: Schroten & beslaan

Het schroten of malen van het mout is nodig om er voor te zorgen dat de meellichamen goed in contact komen met het water, waardoor de enzymen het aanwezige zetmeel kunnen omzetten in moutsuikers. Een droge moutkorrel neemt maar langzaam water op waardoor het maischproces onnodig lang zou worden en niet volledig zou verlopen.



Figuur 4.1: Schroten en beslaan.

Het meellichaam van de moutkorrel moet zo fijn mogelijk gemaakt worden (geplet) terwijl het kaf in tact blijft, omdat dit kaf later de filterlaag voor de wortfiltratie moet vormen. Een fijn kaf verhoogt ook de kans op te veel looi- en bitterstoffen die tijdens het maischen uitlogen. De schrootsamenstelling heeft een belangrijke invloed op het brouwproces. Er bestaan verschillende mogelijkheden om het mout te schroten. Een eerste onderscheid is te maken in nat en droog schroten.

Maas (mm)	Naam	Filterkuip (%)	Strain Master (%)	Baetslé (%)
1.27	kaf	18	15	22-24
1.00	grof gries	7	7	13-15
0.55	fijn gries I	35	42	26-28
0.25	fijn gries II	21	15	14-16
0.15	griesmeel	7	5	7-9
-	poedermeel	11	16	12-13

Tabel 4.2: Overzicht van de schrootsamenstelling.

Er bestaan verschillende mogelijkheden om het mout te schroten. Een eerste onderscheid is te maken in nat en droog schroten. Bij het nat schroten wordt het mout voor het schroten geweekt in water van ongeveer 25°C. Het kaf wordt hierdoor wat zacht zodat het meellichaam fijner gemalen kan worden terwijl het kaf heel blijft. Voor kleine hoeveelheden en eenmalige brouwsels is dit geen praktische methode in verband met het schoonmaken van de schrootmolen.

Voor de thuisbrouwer zijn er enkele handzame apparaten in de handel om het mout te schroten:

- Gietijzeren schrootmolens die het mout fijnwrijven worden het meest gebruikt, mogelijk vanwege de relatief lage prijs.
- Schrootmolens voorzien van stalen walsen waartussen het mout geplet wordt.

De molens met stalen walsen zijn in grotere uitvoeringen in gebruik bij de professionele brouwers en geven over het algemeen de beste resultaten, fijn meel/gries en zoveel mogelijk onbeschadigd kaf. Hiervoor wordt het mout meerdere malen geplet en tussentijds gezeefd, zodat een zo fijn mogelijk meel en zo grof mogelijk kaf ontstaat. De schrootsamenstelling kan gecontroleerd worden door het te verdelen in 6 fracties met behulp van zeven met verschillende maaswijdte. Tabel 4.2 geeft de percentages van de verschillende fracties zoals die door de professoren Narziss en Baetslé in hun boeken zijn beschreven. Narziss maakt onderscheid tussen het gebruik van een filterkuip en strainmaster (hevelfilter). De waarden van Baetslé wijken af van die van Narziss. De waarheid zal wel ergens in het midden liggen.

De verschillende fracties moeten in een bepaalde verhouding aanwezig zijn, waarbij de verhoudingen nogal kunnen verschillen afhankelijk van de gebruikte brouwmethode. Volgens de tabel kan het aandeel kaf lager zijn als een hevelfilter wordt gebruikt en het aandeel poedermeel hoger. Het mout kan dus wat fijner worden geschroot! Helaas valt er voor de amateurbierbrouwer niet zo veel te kiezen. Een schrootmolen of walsmolen kan weliswaar fijn of grof worden ingesteld, maar daarmee zijn alle mogelijkheden wel gebruikt. Het zou een optie kunnen zijn het schroot te zeven en de fijne delen nog een keer te malen met een andere afstelling van de schrootmolen of walsen. De molen moet dan wel een goede indicatie voor de afstelling hebben, anders bestaat de kans dat bij het maken van het volgende brouwsel de gerst verkeerd wordt geschroot (te grof of te fijn).

Het zeven is overigens een nogal stoffige aangelegenheid, dus bij voorkeur niet in de ruimte waar wordt gebrouwen.

Voor de amateurbierbrouwer is het beter om het mout voor de eerste brouw wat grover te schroten. Fijn geschrote mout kan zoveel problemen tijdens het filtreren en spoelen geven dat de hele brouw min of meer mislukt. De schrootsamenstelling beïnvloedt diverse andere factoren:

- Invloed op het maischproces
- Invloed op de wortfiltratie
- Invloed op de wortsamenstelling en vergisting
- Invloed op het extractrendement

Invloed op het maischproces. Tijdens het maischproces moeten de enzymen uit de moutkorrels kunnen oplossen en deze opgeloste enzymen moeten verder gemakkelijk toegang hebben tot de zetmeelkorrels, ten einde de inhoud gemakkelijk te kunnen afbreken. Het oplossen van de enzymen en de afbraakprocessen verlopen beter wanneer de bestanddelen van het meellichaam fijner verdeeld zijn. Zetmeel en hemicellulose worden verder afgebroken.



Figuur 4.3: Het storten van het mout in “De Drie Ringen Brouwerij” te Amersfoort.

Invloed op de wortfiltratie. De fijn- of grofheid van het kaf is bepalend voor het schrootvolume, dus ook voor het volume en de dichtheid van het filterbed. Een grof kaf zorgt voor een lichtere structuur van het filterbed met een goede doorlaatbaarheid, wat een snellere wortfiltratie geeft en een helder blijvende wort. Een fijn gemalen kaf geeft aanleiding tot een compact filterbed waardoor de filtratie langzamer zal verlopen. De kans dat tijdens het aflopen van het wort het filterbed dichtslibt is groot, zeker wanneer er naast het mout ook nog tarwe, rijst of maïs is gebruikt. Donkere mouten boven de 150 EBC kunnen de wortfiltratie ook negatief beïnvloeden door de vorming van stroperige eiwitten, die er voor zorgen dat het filterbed al vrij snel dicht gaat zitten.

Een zeer fijn geschroot meellichaam geeft een zwaardere filterbedstructuur, maar bij te grof schroten worden het zetmeel en de eiwitten bij het maischen te weinig afgebroken waardoor de viscositeit (vloeibaarheid) van het wort afneemt. Het spoelen kan hierdoor langer duren waardoor de kans op uitlogen van het kaf toeneemt.

Invloed op de wortsamenstelling en vergisting. De enzymen in een fijn schroot zullen het mout beter en verder afbreken zodat het gehalte aan enkelvoudige suikers en eiwitten in het wort groter wordt. In grove moutbestanddelen kunnen de enzymen onvoldoende binnendringen wat later aanleiding kan geven tot een zetmeeltroebeling van het bier.

Of alle zetmeel in de moutbestanddelen zijn omgezet is gemakkelijk te controleren. Schep wat maisch uit de maischton met behulp van een lepel en doe dit op een wit schoteltje. Voeg wat jodium toe en controleer op blauwverkleuring. Is er geen blauwverkleuring dan is al het zetmeel in de waterige bestanddelen opgelost. Plet daarna de meellichamen, als deze ook geen blauwverkleuring meer geven dan kan tot spoelen overgegaan worden.

Door een betere wortsamenstelling stijgt ook de eindvergistingsgraad van het wort en verloopt de gisting vlotter door een hoger gehalte aan vergistbare suikers en aminozuur. Het bier zal dus ook minder zoet worden.

Invloed op het extract rendement. Een grof kaf en fijn gemalen meellichaam geven meer opgelost extract in het wort, het filterbed kan beter en sneller uitgespoeld worden, zodat het extractrendement hoger komt te liggen. Slecht gemalen mout kan dit rendement gemakkelijk met enkele procenten verminderen. Commerciële brouwers halen een brouwzaalrendement tussen de 74 en 79%, amateurbierbrouwers vaak minder maar moeten gemakkelijk ergens tussen de 60 en 70% uit kunnen komen.

Fijn gemalen mout en kaf hoeft niet altijd nadelig te zijn. Sommige (commerciële) brouwerijen gebruiken grote persen om de maisch te filtreren. De maisch wordt tussen platen met filterdoek geperst, het heldere wort loopt uit en een dikke laag droge bostel blijft achter. Door de platen uit elkaar te draaien valt de bostel in een vergaarbak, even schoonspoelen en het filter is direct klaar voor een volgend brouwsel. Dit persen gaat veel sneller dan de gebruikelijke methode met een filterkuip, terwijl het fijne schroot zorgt voor een hoge vergistingsgraad van het wort. Deze methode wordt bijvoorbeeld toegepast bij het brouwen van Hoegaarden Wit en Grolsch Pilsener.

Het brouwzaalrendement is een combinatie van het extractrendement en het spoelrendement en wordt bepaald met onderstaande formule:

$$\eta = \frac{\text{liters wort } x \text{ opgeloste suikers}}{\text{grammen storting}} \times 100\%$$

- η is het brouwzaalrendement
- De **liters wort** bepaalt men na afkoeling van het wort tot 20°C.
- Handig is hierbij een maatstok met een schaalverdeling in liters of maatstreepjes op het vergistingsvat.
- De **opgeloste** hoeveelheid **suikers** worden bepaald door het SG te meten en de waarde op te zoeken in de tabel van bijlage V.
- De **grammen storting** is de hoeveelheid gebruikte mout.
- Het extract rendement hangt ook af van de soort grondstoffen die gebruikt worden voor het brouwen. Suiker wordt niet meegenomen in de berekening daar deze voor 100% oplost. Het extract rendement geeft de hoeveelheid suikers aan welke maximaal uit de grondstoffen gehaald kunnen worden.
- Samen met het spoelrendement, dat aangeeft hoe goed het spoelen verloopt, bepaalt dit het uiteindelijke totale rendement.

Stel we gaan uit van het recept voor 20 liter bier zoals beschreven in hoofdstuk 2 waarvoor in totaal 5460 gram mout nodig was. Na het koelen van het wort wordt er een hoeveelheid van 20.5 liter gemeten met een SG van 1062 bij 21°C.

Volgens de tabel van bijlage V is er dan per liter 161.2 gram suiker per liter aanwezig.

Het rendement wordt dan:

$$\eta = \frac{20.5 \times 161.2}{5460} \times 100\% = 60.5\%$$

Is het mout geschroot dan kan deze in de beslagketel of maischketel gemengd worden met water. De benodigde hoeveelheid water wordt beslagwater of maischwater genoemd. De vloeistof dankt zijn naam aan het feit dat het er uit ziet als een soort dun deeg of beslag. Het beslaan van het moutschroot met brouwwater is voor een groot deel bepalend voor het verdere verloop van de wortproductie. Van belang zijn de volgende factoren:

- de verhouding beslagwater - storting
- de beslagtemperatuur
- de duur van het beslaan

De verhouding beslagwater-storting is afhankelijk van het uiteindelijk gewenste alcoholpercentage in het te maken bier. Voor een hoger alcoholpercentage zijn meer moutsuikers nodig dan voor een laag percentage.

De maximale hoeveelheid mout wordt bepaald door de inhoud van de maischketel en de filterkuip. Vaak zal de maischketel niet verder dan $\frac{3}{4}$ gevuld kunnen worden in verband met roeren en opwarmen tijdens het maischproces. Afhankelijk van het soort bier, de smaak, en het alcoholpercentage kan er gekozen worden voor een “dik” of “dun” beslag.

	Liter water per kg moutschroot	gram suiker/liter
Dik beslag	2.5 - 3.5	300 tot 214
Normaal beslag	3.5 - 4.0	214 tot 188
Dun beslag	4.5 - 5.0	188 tot 150

Tabel 4.4: Beslag typen en maximaal suikergehalte.

De concentratie van het beslag beïnvloedt de enzymwerking en dus de samenstelling van het hoofdwort. Bij een dikke maisch wordt de enzymwerking sterk vertraagd, maar de afbraak van de meellichamen verloopt in principe vollediger. Vooral de versuikering van het zetmeel wordt bij een dikke maisch bemoeilijkt. Een dunne maisch zal een beter vergistbaar extract geven dan een dikke maisch.

Bij een dikke maisch moet de draf verder worden gespoeld dan bij een dunne maisch, waardoor er meer kleurstoffen en ongewenste bestanddelen uit het kaf worden geloofd. Aan welk beslag de voorkeur wordt gegeven zal de praktijk moeten uitwijzen. De meeste amateur bieren hebben vaak een vollere smaak en zijn wat zoeter dan de commerciële bieren omdat het beslag over het algemeen aan de dikke kant is. De amateur-bierbrouwer kiest vaak voor een verhouding van 1 kilo mout op 3 liter water wat een redelijk compromis is tussen de inhoud van de gebruikte maisch- en spoelkuip en de hoeveelheid gewenste bier.

Mout - water verhouding	Maximaal extract gehalte	Maximaal vergistbaar
1 : 2.0	72 %	52 %
1 : 2.7	77 %	56 %
1 : 4.0	80 %	59 %
1 : 5.3	80 %	58 %

Tabel 4.5: Effect van maisch concentratie op extractie gehalte en vergisting.

Donkere wat zoetige bieren kunnen zonder problemen met een dik beslag gemaakt worden. Voor bleke, lichtgele bieren met een alcoholpercentage rond de 5% is het af te raden om een dik beslag te gebruiken. Is een hoog alcoholpercentage gewenst b.v. voor een tripel, maar is de maischketel te klein, gebruik dan suiker welke vlak voor de koeling van het wort kan worden toegevoegd. Indien de suiker - moutverhouding niet te groot wordt gekozen hoeft dit geen enkele nadelige gevolgen voor de smaak te hebben.

4.3: Het maischen

4.3.1. Omzetting van eiwitten en zetmeel

De enzymen breken tijdens het mouten al een deel van de eiwitten en van het zetmeel af. Door het eesten van het mout stopt deze werking. De enzymen die bij het mouten zijn gevormd worden tijdens het maischproces weer geactiveerd. De werking van de verschillende enzymen is sterk afhankelijk van de temperatuur van de maisch. Elk type enzym heeft een optimale werkzame temperatuur. Bij lagere of hogere temperaturen is het enzym ook wel actief maar zullen de reacties veel langzamer verlopen. Boven een bepaalde temperatuur worden de enzymen snel beschadigd waardoor ze hun werking verliezen.

Bij het maischen wordt telkens de temperatuur verhoogd gevolgd door een rust, waarbij de temperatuur zo constant mogelijk wordt gehouden, zodat een specifiek enzym zijn werk optimaal kan doen.

Afhankelijk van het soort bier, het gebruikte mout en granen kunnen de maischtemperaturen en de rusttijden sterk verschillen. Het geheel van temperaturen en rusttijden noemt men het maischschemata.

Het maischproces heeft een grote invloed op het uiteindelijke bier. Door de rusttijden en temperaturen te variëren kan b.v. de zoetheid en de schuimvorming beïnvloed worden. Dit is een proces wat niet een twee drie te leren is. Een beginnende amateurbierbrouwer doet er verstandig aan korte eenvoudige maisch-schemata te gebruiken. Een aantal van deze schemata zijn opgenomen in het hoofdstuk recepten. Het is belangrijk om te leren omgaan met de eigen bierbrouwapparatuur.



Figuur 4.6: Roeren en temperatuur meten.



Figuur 4.7: Maischketel met roerwerk.

Elke thuisbrouwer gebruikt andere pannen, de inhoudsmaten zijn verschillend, het materiaal is verschillend en de manier van verwarmen is vaak verschillend. Gebruik voor het maischen bij voorkeur een stalen of geëmailleerde pan. Aluminium pannen zijn niet geschikt daar dit materiaal te snel door het zure wort wordt aangetast en poreus wordt. Voor de verwarming zal in de meeste gevallen een gasbrander de beste oplossing zijn. Er zijn ook elektrische sterilisatieketels in de handel met ingebouwde verwarmingsspiraal. Let er op dat het verwarmingsoppervlak zo groot mogelijk is om aanbranden tijdens het inmaischen te voorkomen. Gebruik bij gasverwarming een vlamverdelers op een zo groot mogelijke vlam. Directe verwarming met bijvoorbeeld een dompelaar is af te raden in verband met aanbranden van de maisch tijdens het begin van het maischen. Het maisch is dan nog vrij dik en het roeren gaat moeilijker.

Er is al gesproken over de optimale maischtemperatuur voor een bepaald enzym. De enzymen kunnen opgedeeld worden in een aantal hoofdgroepen waarvoor een gemiddelde optimale maischtemperatuur kan worden aangegeven. Naast deze temperatuur heeft elk enzym ook een optimale pH. Tijdens een normaal maischproces zal de pH ergens rond de 5.6 liggen wat voor sommige enzymen een redelijk optimum is maar voor andere niet. Tabel 4.8 geeft enkele van de belangrijkste enzymen weer, welke een rol spelen bij het maischen. De temperatuur aangegeven met [...] is de temperatuur waarbij het enzym aan werkzaamheid verliest of vernietigd wordt.

Een van de belangrijkste processen die zich tijdens het maischen afspelen is het afbreken van zetmeel in dextrinen en maltose. Zetmeel komt voor als amylose en amylopecine.

Amylose is opgebouwd uit glucosemoleculen die zich tot spiraalvormige opgewonden ketens van meer dan 200 moleculen aaneengesloten hebben. Amylopectine bestaat ook uit ketens van glucosemoleculen en is niet spiraalvormig opgewonden maar heeft vertakkingen om de 10 tot 18 glucosemoleculen.

Maltose (enkelvoudige suiker) kan gemakkelijk door de gist worden omgezet in alcohol en koolzuur, dextrinen (meervoudige suiker) niet. Tijdens het maischen kan de vorming van maltose en dextrinen geregeld worden door de rusttijden bij de verschillende temperaturen te variëren.

Enzymtype	Optimale temperatuur °C	Optimale pH	Werking
Protease Maltase	10 - 35	Eiwit afbraak Vorming glucose uit maltose [>40] lage bijdrage Verhoging viscositeit	
Fosfatase	35 - 45	pH daling door fosforzuur vorming	
Glucanasen	< 40	4.5	[40]
Glucanasen Peptidasen	40 - 45 40 - 45	4.5 - 4.8 7.2 - 8.2	[55] Verhoging [50] viscositeit
	53 - 62	Maximale vorming vergistbare suikers	
Peptidasen	50 - 60	5.0 - 5.2	Maximum aminozuur vorming [80]
β -amylase	60 - 65	5.4 - 5.6	Maximum maltose vorming [70]
	65 - 70	Max. dextrinen vorming (lagere dextrinen)	
α -amylase	65 - 75	5.6 - 5.8	[80]
	72 - 75	Maximale vorming niet vergistbare suikers (hogere dextrinen)	
	85 - 100	Verstijfselen zetmeel	
Lagere dextrinen: 4-7 glucose moleculen Hogere dextrinen: 8-15 glucose moleculen Jodium: blauwverkleuring met zetmeel roodverkleuring grensdextrinen			

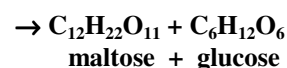
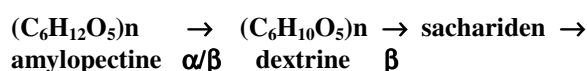
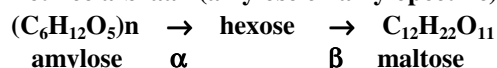
Tabel 4.8: Overzicht van de enzymen.

Naast de suikervorming worden ook de eiwitten afgebroken tijdens het maischproces. Verantwoordelijk hiervoor zijn de peptidasen, die de lange eiwitmoleculen afbreken in aminozuur en peptiden. De afbraak van eiwitten is sterk afhankelijk van de pH van het wort en stopt boven de 60°C omdat boven deze temperatuur de enzymen protease en peptidase snel hun werkzaamheid verliezen. Van de in het mout aanwezige eiwitten wordt tijdens het maischen ongeveer 30 tot 40% opgelost in het wort.

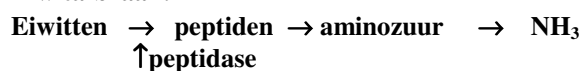
Een gedeelte van deze eiwitten is nodig voor de vorming van een stabiel schuim, het andere deel voor de voeding van de gist. Eiwitten zijn ook van invloed op de body van het bier, de aanwezigheid van meer of minder eiwitten geeft een meer of minder volle smaak aan het bier. Eiwitten kunnen, indien niet goed verwijderd uit het wort, een eiwitroebeling van het bier geven.

De omzettingen van zetmeel en eiwitten tijdens het maischen kan als volgt worden weergegeven:

Zetmeelafbraak (amylose en amylopectine):



Eiwitafbraak:



Schema 4.9: Omzetting van zetmeel en eiwit.

De enzymen werkzaam bij 37°C en 45°C hebben geen directe invloed op de afbraak van zetmeel, maar zorgen voor het beter oplossen van het mout, wat de klaring van het wort bevordert. Inmaischtemperaturen van 37°C en 45°C worden vaak gebruikt als een deel van de storting uit andere granen dan alleen mout bestaat, b.v. tarwe en rogge of als het mout van slechte kwaliteit is. Een opmerking is hier nog wel op zijn plaats:

De mouten van de laatste jaren zijn steeds beter opgelost, dus vaak volstaan hier korte rusten en kan direct begonnen worden met inmaischen op 53°C . Een en ander zal uit de praktijk moeten blijken. Houdt daarom zorgvuldig bij met welke mout er gebrouwen wordt en wat het resultaat is.

Door met de rusttijden en de temperatuur te spelen kan de kwaliteit van het uiteindelijke bier beïnvloed worden. De belangrijkste aspecten voor de amateur bierbrouwer zijn waarschijnlijk de schuimstabiliteit, helderheid van het bier en of het bier meer of minder zoet is. Een en ander is weergegeven in tabel 4.10. Door de rusttijden en temperatuur aan te passen kunnen met dezelfde mout geheel verschillende bieren worden gebrouwen.

Enzym	Protease +Peptidase	β -amylase	α -amylase
Functie	afbraak eiwitten	vorming ver- gistbare suikers (maltose)	vorming on- vergistbare suikers (dextrinen)
Rusttem- peratuur	50 - 55 53°C	60 - 65 63°C	68 - 73 73°C
tempera- tuur lager	+ klaren bier - schuim + volheid	minder onver- gistbare suikers	minder onver- gistbare suikers
tempera- tuur hoger	+ klaren + volheid - klaren	meer onver- gistbare sui- kers	meer onver- gistbare sui- kers
Rustduur	0 - 30 minuten	30 - 60 minuten	10 - 50 minuten
rust korter	+ klaren - schuim - volheid	minder ver- gistbare suikers	minder ver- gistbare sui- kers
rust langer	+ schuim + volheid - klaren	meer vergist- bare suikers droger bier	meer vergist- bare suikers droger bier

Tabel 4.10: De invloed van de temperatuur en rustperiodes tijdens het maischen.

Afhankelijk van het soort bier dat men wil brouwen en de beschikbare brouwapparatuur zijn er verschillende maischmethoden ontstaan. De indeling is gemaakt naar de manier waarop het temperatuurtraject tijdens het maischen wordt gevolgd:

- stijgende infusie
- dalende infusie
- dekoktiemethode
- slijmmethode
- RIMS-HERMS-RHEMS

4.3.2. De stijgende infusiemethode

Deze methode wordt het meest toegepast door amateurbierbrouwers. Infusie betekent letterlijk: het maken van een aftreksel door het opgieten of bijvoegen van een vloeistof. Er wordt begonnen met een dikke maisch waaraan in etappes heet water wordt toegevoegd om de gewenste verhoging van de temperatuur te krijgen.

In de praktijk van de amateurbierbrouwer wordt de gewenste temperatuursverhoging meestal bereikt door de maisch tussentijds te verwarmen.

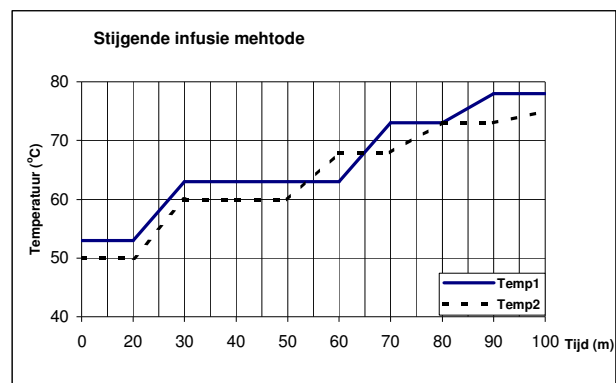
De afbraak van de moutbestanddelen komt geheel voor rekening van de enzymen. Deze methode is zeer goed geschikt voor het maken van bovengistende bieren. Het verloop van de stijgende infusiemethode is weergegeven in grafiek 4.11.

In het voorbeeld (Temp1) wordt de mout beslagen bij 53°C gevolgd door een aantal rustperiodes en opnieuw verhogen van de temperatuur. Afhankelijk van de moutkwaliteit en de gewenste eindvergistings-grad (droog of zoet bier) kunnen de rusttijden worden aangepast.

De tweede curve, Temp2, geeft een andere mogelijk verloop weer van het maischen, er zijn echter talloze variaties mogelijk. Maak van het verloop van het maischen altijd aantekeningen in het logboek of brouwkaart. Na verloop van tijd ontstaat zo een overzicht van de verschillende maischschema's en kan het meest optimale schema voor een bepaald type bier en de eigen brouwapparatuur bepaald worden. Het grote aantal variaties dat mogelijk is, kan ook nadelig werken, als bijvoorbeeld een eerder gemaakt bier opnieuw nagebrouwen moet worden.

De stijgende infusiemethode heeft het voordeel boven de dekoktiemethode dat er geen enzymen verloren gaan door het koken van een gedeelte van de maisch (zie dekoktiemethode). Omdat de maischtemperatuur niet boven de 78°C uit komt kan tijdens het spoelen het α -amylase nog voor een verdere versuikering zorgen.

Er kleven echter ook bezwaren aan de stijgende infusiemethode. De zetmeelafbraak is minder volledig omdat het zetmeel niet gekookt wordt en omdat eerst het β -amylase bij 63°C actief wordt, gevolgd door het α -amylase bij 73°C. De afbraak van de amylopectine naar vergistbare suikers zou beter verlopen als het α -amylase ook al actief was geweest. Het probleem van de zetmeelafbraak kan opgelost worden met de dalende infusiemethode

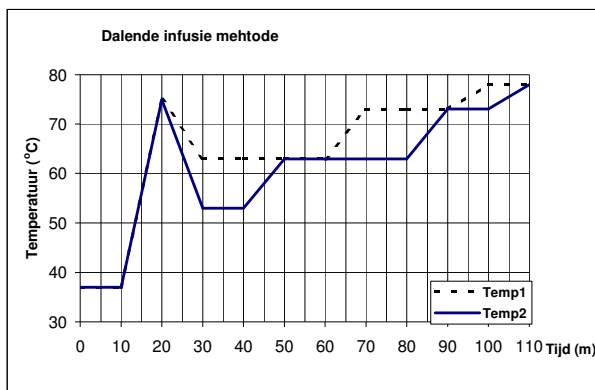


Grafiek 4.11: Stijgende infusie methode.

4.3.3. Dalende infusiemethode

Bij de dalende infusiemethode wijkt het begin van het maischtraject wat af. Er wordt uitgegaan van een zeer dik beslag met een temperatuur rond de 37°C dat toegevoegd wordt aan het eigenlijke maischwater met een temperatuur van 75°C.

Hierdoor zal de temperatuur dalen naar 63°C of 53°C, al naar gelang de dikte van het beslag en de hoeveelheid maischwater van 75°C. Eventueel kan ook weer koud water worden toegevoegd. Het toevoegen van het dikke beslag van 37°C verloopt vrij langzaam, zodat de temperatuurdaling niet abrupt verloopt. Vanaf de eerste rust wordt het traject van de stijgende infusiemethode weer gevolgd.



Grafiek 4.12: Temperatuurverloop bij de dalende infusie methode.

Het voordeel van deze methode is dat het α -amylase zijn werk kan doen wat de afbraak van dextrinen bevordert. De overige enzymen (β -amylase en peptidasen) zullen voor een groot gedeelte vernietigd worden maar er zijn er nog voldoende aanwezig voor de maltoserust bij 63°C en eventueel een eiwitrust bij 53°C. De maltoserust bij 63°C is veel efficiënter dan in het geval van de stijgende infusie omdat het α -amylase al werkzaam is geweest. Vanaf 70°C neemt het α -amylase het weer over. Deze methode wordt weinig toegepast door amateur bierbrouwers waarschijnlijk omdat er speciale goed opgeloste mout voor nodig is. De dalende infusie methode geeft een betere zetmeelafbraak dan de stijgende infusie, maar het oplossen van het mout en eiwitafbraak verloopt veel slechter.

Indien een goede moutkwaliteit gebruikt wordt kan met deze brouwmethode een hogere eindvergistingsgraad en rendement gehaald worden. Bij de stijgende en dalende infusiemethode wordt alleen gebruik gemaakt van enzymen om de moutbestanddelen af te breken. Door het aanhouden van rusttijden bij de optimale werkzame temperaturen van de enzymen wordt het mout afgebroken.

Er zijn ook maischmethoden waar een gedeelte van de maisch een of meerdere malen afgescheiden wordt van de hoofdmaisch.

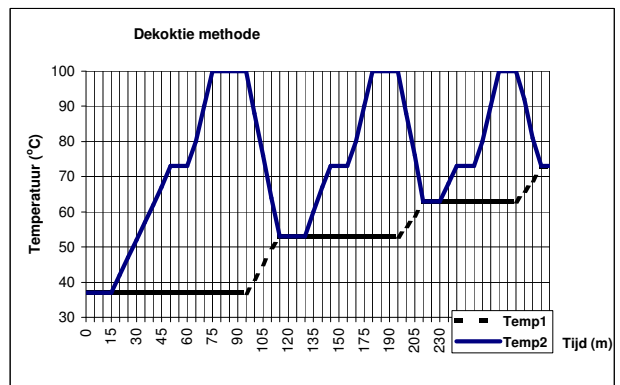
Deze deelmaisch wordt eerst gekookt en dan weer bij de oorspronkelijke hoofdmaisch gevoegd waardoor de temperatuurstijging wordt bewerkstelligd. Een deel van het zetmeel in de mout verstijfselt waardoor de enzymwerking tijdens de rustperioden beter is.

4.3.4. Dekoktiemethode

Hierbij maakt men onderscheid in drie methodes, de drietraps-, de tweetraps- en de eentrapsmethode. De laatste twee zijn afgeleid van de eerste zodat het voldoende is om alleen de drietrapsmethode hier te behandelen, temeer omdat deze methode van maischen maar zeer zelden door amateur bierbrouwers wordt gebruikt. De drietraps dekoktiemethode is de meest intensieve maischmethode die gebruikt kan worden. Er wordt uitgegaan van een dik beslag van 1 kg mout op 3 liter water met een inmaischt temperatuur van 37 á 38°C. Na het beslaan wordt circa $\frac{1}{3}$ van de dikke maisch apart verwarmd naar 73°C. De maisch wordt ongeveer met een snelheid van 1°C per minuut verwarmd. De deelmaisch krijgt een versuikeringsrust van 15 minuten (α -amylase is werkzaam) waarna het geheel 15 tot 30 minuten gekookt wordt.

De gekookte deelmaisch gaat terug in de maischton bij de overige maisch van 37°C. De temperatuur van het geheel zal nu ongeveer stijgen naar 53°C.

Een gedeelte van de dikke maisch wordt weer afgescheiden en weer op 73°C gebracht, gevolgd door een rust en dan koken. Het restant van 53°C ondergaat de enzymwerking. Na het koken worden de deelmaischen weer samengevoegd wat een temperatuurverhoging naar 63°C geeft.



Figuur 4.13: Voorbeeld van een drietraps dekoktie methode.

Het geheel ondergaat weer een rust van circa 10 minuten (inwerking van β -amylase) waarna weer een gedeelte van de maisch wordt afgescheiden. Ditmaal laat men alleen de dunne vloeistof uit de ketel lopen. Er wordt weer opgewarmd naar 73°C gevolgd door koken en terugpompen naar de overige maisch.

De temperatuur stijgt nu naar ongeveer 75°C. Voor de berekening van de hoeveelheid deelmaisch welke per stap moet worden afgetapt kan onderstaande formule gebruikt worden:

$$KM = \frac{GNT - BGT}{90 - BGT} \times TM$$

GNT = Gewenste Nieuwe Temperatuur

BGT = Begin Temperatuur

KM = Kookmaisch (in liter)

TM = Totale Maisch (in liter)

Moet bijvoorbeeld een totale hoeveelheid maisch van twintig liter van 53°C naar 63°C worden verwarmd dan is daar 5.4 liter deelmaisch voor nodig.

$$KM = \frac{63 - 53}{90 - 53} \times 20 = 5.4 \text{ liter}$$

De dekoktiemethode heeft ten opzichte van de stijgende infusiemethode het voordeel dat er een veel intensievere enzymwerking plaats vindt ondanks het feit dat een gedeelte van de maisch gekookt wordt waardoor de enzymen verloren gaan. Het koken zorgt er ook voor dat alle zetmeel volledig vrijgemaakt wordt uit het geschrootte mout. Het grootste nadeel voor de amateur-bierbrouwer is dat voor deze methode twee maisch/kooktonnen nodig zijn en dat de methode erg lang duurt. Deze methode is vooral veel in gebruik bij de grote pilsbrouwerijen waar elke gram zetmeel telt en een hoge eindvergistingsgraad gehaald moet worden.

4.3.5. De slijmmethode

De slijmmethode wordt niet veel gebruikt door Nederlandse amateurbierbrouwers. Deze methode komen we nog wel tegen bij enkele Belgische bierbrouwers die naast mout ook nog ongemoute tarwe verwerken b.v. in Lambiekbieren. De methode is een combinatie van de infusie- en dekoktiemethode. Het moutschroot wordt bij 37°C dik ingemaischt waarop een korte rust volgt. Door toevoeging van heet water wordt de temperatuur verhoogd naar 53°C. Men laat nu in de maischketel de bliezen bezinken waarna het bovenste gedeelte wordt afgetapt en apart afgemaischt op 73°C gevolgd door koken. De vloeistof ziet er uit als een taai slijm wat veroorzaakt wordt door de structuur van de ongemoute tarwe, waaraan dit proces zijn naam ontleend. Het achtergebleven gedeelte wordt opgewarmd naar 73°C door er warm water aan toe te voegen. Dit gedeelte wordt ongeveer een uur versuikerd waarna het naar de filterkuip wordt overgebracht voor filtratie. Na filtering wordt de apart gekookte vloeistof met het achtergebleven filterbed gemengd en vindt een laatste versuikering plaats gevolgd door filtratie. De zetmeel- en eiwitafbraak verlopen beide onvolledig.

De bieren gebrouwen volgens deze methode zijn dan ook vaak troebel, wat echter karakteristiek is voor dit type. Door toevoeging van klaringsmiddelen (vislijm) kan het bier geklaard worden.

4.3.6. Maischtips

- Maak voor het eerste bier een niet te dikke maisch. 1 kg mout op 3½ á 4 liter water.
- Voeg het mout geleidelijk toe onder goed roeren om samenklonteren tegen te gaan.
- Verwarm de maisch niet sneller dan ongeveer 1°C per twee minuten.
- Roer tijdens het maischen stevig over de bodem om aanbranden te voorkomen.
- Zorg voor een goede isolatie tijdens de rust. Plaats de maischketel in een kist of doos opgevuld met isolatiemateriaal. Controleer tijdens de rust de temperatuur en roer af en toe goed door. De bliezen en de grove moutbestanddelen hebben de neiging om naar de bodem te zakken. Verwarm zo nodig bij.
- Controleer altijd met jodium of de zetmeelomzetting voldoende ver is gevorderd. Is er bij 73°C nog blauwverkleuring dan langer rusten.
- Proef eens van de maisch. In het begin smaakt de oplossing melig, aan het eind zoet.



Figuur 4.14: Geëmailleerde wekketel in gebruik als maischketel.

4.3.7. RIMS-HERMS-RHEMS

RIMS:

Recirculating Infusion Mash System
Rondpompend Infusie Maisch Systeem

HERMS:

Heat Exchange Recirculating Mash System
Warmte Uitwisselend Rondpompend Maisch Systeem

RHEMS:

Recirculating Heat Exchange Mashing System
Als HERMS.

Alle 3 bovengenoemde engelse krachttermen hebben gemeen dat er:

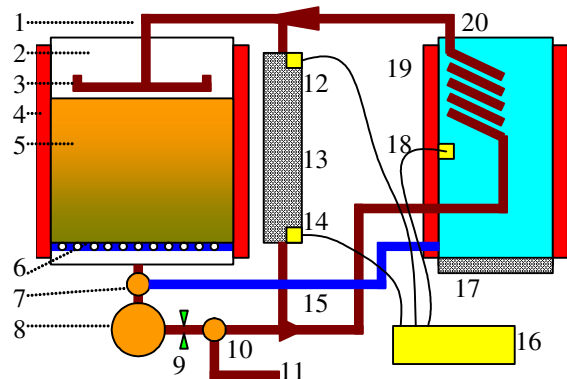
- Wort wordt rondgepompt
- Dat er warmte wordt uitgewisseld op een directe of indirecte manier.

De bovengenoemde manieren van maischen zijn niet geschikt voor een beginnende bierbrouwer. Het vereist een nogal complex lijkende brouwinstallatie en vaak wat besturingselektronica, inclusief pomp en kranen.

Een korte beschrijving mag hier echter niet ontbreken omdat meer en meer handige amateurbierbrouwers dit systeem gebruiken. De aanduidingen met [...] verwijzen naar de cijfers van figuur 4.15. Een RIMS installatie wordt in principe gevormd door de onderdelen 1 t/m 14. Zie bijlage XXI voor een uitgebreide beschrijving. Voor de HERMS-RHEMS installatie komen onderdeel 12, 13 en 14 te vervallen en wordt 15 t/m 20 toegevoegd. Eventueel kunnen de sensors ook in de leidingen van de warmtewisselaar worden gezet.

RIMS heeft het nadeel ten opzichte van HERMS en RHEMS dat het wort zelf direct wordt verwarmd door een verwarmingsbron [13], terwijl bij de HERMS en RHEMS het wort indirect via een warmtewisselaar [20] wordt verwarmd. Het gevaar dat het wort bij directe verwarming kan aanbranden, is bij gebruik van een warmtewisselaar niet aanwezig. Water is nooit heet genoeg om wort te laten aanbranden.

Alle systemen filteren [6] de maisch continue en het uitlopende wort [7] wordt na verwarming [13] weer teruggepompt [9] in de maischketel, via een sproeier [3]. Door het rondpompen van het wort bestaat het gevaar dat het filter-maischbed [5] dicht wordt gezogen. Een regelbare pomp is erg handig. De pomp moet van een goede kwaliteit zijn, pompen met een magnetische koppeling naar het schoepenrad hebben de voorkeur. Deze pompen hebben geen aandrijf-as en het pomphuis is afgezien van de aan- en afvoeropeningen volledig gesloten. Lekken zijn dus uitgesloten. Er zal altijd voor gezorgd moeten worden dat de wortstroom op gang blijft, bij verstopping bestaat het gevaar dat het wort in de warmtewisselaar verbrandt (bij directe verwarming zoals RIMS).



Figuur 4.15: RIMS-HERMS principe

1. Terugloop voor verwarmd wort en spoelwater
2. Maischketel
3. Sproeier voor wort en/of spoelwater
4. Isolatie
5. Maisch met filterbed
6. Filterplaat of valse bodem
7. 3-weg kraan:
 - Inlaten van maischwater of spoelwater
 - Rondpompen wort voor verwarming
8. Pomp (met magnetische koppeling)
9. Regelventiel om doorstroming wort te regelen
10. 3-weg kraan:
 - Rondpompen wort
 - Uitloop wort naar kookketel
11. Uitlopende wort naar kookketel
12. Temperatuursensor voor het uitstromende wort
13. Verwarmingselement
14. Temperatuursensor voor het instromende wort
15. Aanvoer voor maisch- en spoelwater
16. Regelelektronica, PID regelaar, microcontroller of PC
17. Verwarmingselement (spoel)waterketel
18. Temperatuursensor voor waterketel
19. Isolatie waterketel
20. Warmtewisselaar voor verwarming wort

Het regelen van een pomp kan een probleem op zich zijn. Niet alle pompen lenen zich hiervoor, pas dus op met elektronische vermogensregelingen, mogelijk kan de pomp beschadigd raken. Indien een pomp met magnetische koppeling wordt gebruikt kan de wortstroom eenvoudig geregeld worden door ventiel [9]. De pomp zelf blijft altijd constant draaien, de magneetkoppeling vangt de variaties in doorstroom probleemloos op.

De maischketel [2] bevat tevens de filterbodem [6] om de maisch te filteren. Over het algemeen is het doorlatende oppervlak groter dan bij een "normale" filter bodem d.w.z. dat de uitstroomopeningen groter zijn, 2.0 tot 2.5 mm gaatjes in plaats van 0.8 tot 1.5 mm.

Een belangrijk onderdeel van de installatie vormt de verwarming en regelaar om de temperatuur van het wort te sturen. De capaciteit van de verwarming in de warmtewisselaar moet voldoende groot zijn om het wort snel genoeg in temperatuur te kunnen verhogen. Voor een ketel met een inhoud van 30 a 40 liter wort is al gauw een vermogen nodig van 1500 tot 2500 Watt. Het oppervlak waarlangs het wort stroomt, moet zo groot mogelijk zijn, om aanbranden van het wort te voorkomen, maar dit is eigenlijk niets nieuws.

De regeling voor de temperatuur en dergelijke kan zo uitgebreid en complex (en duur) gemaakt worden als men wil. Er bestaan kant en klare PID-regelaars met bijbehorende temperatuursensoren (vaak thermistors zoals een PT100) die geheel zelfstandig de temperatuur kunnen regelen. PID staat voor Proportionele Integre-rende en Differentiërende regeling. Het eenmalig inregelen van de PID-regelaar is meestal voldoende om de temperatuurregeling naar behoren te laten werken. Hierbij bepaalt de PID regelaar zelf de interne gegevens die nodig zijn om vloeiend naar de ingestelde waarde te komen, zonder dat de temperatuur te veel wordt overschreden of dat het stijgen van de temperatuur te lang gaat duren. PID-regelaars worden meestal gekoppeld aan een elektronisch relais dat in staat is het elektrische vermogen in stappen te regelen. Aangezien het aantal mogelijke componenten wat men kan gebruiken nogal groot is, zijn hier moeilijk algemene specifieke voorbeelden van te geven.

De echte knutselaars onder ons met verstand van elektronica en programmeren in een bepaalde taal kunnen zich hier helemaal te buiten gaan aan de meest exotisch schakelingen en hulpmiddelen al dan niet met behulp van een PC. Niets werkt namelijk zo goed als een eigen ontworpen schakeling en het is vaak zinloos om een discussie aan te gaan over een mogelijk andere oplossing. Men leve zich uit! Bedenk echter wel dat water, elektronica, elektriciteit en metaal zich slecht verdragen. Neem altijd de nodige voorzorgsmaatregelen betreffende veiligheidsaarding, netscheiding en installatievoorschriften in acht, anders gaat de lol van het zelf bouwen snel over.

Overvloedig op te merken dat alle onderdelen van metaal vrij moeten zijn van lood en bestand moeten zijn tegen een wat zurige omgeving, pH rond 5.0. Plastic slangen, indien gebruikt, moeten geschikt zijn voor levensmiddelen en mogen niet dicht slaan als ze warm worden. Gewapende dikwandige typen is hier een goede keuze. Sommige slangtypen verkleuren wit als ze warm worden, een dergelijke slang kan dus niet als "kijkglas" dienen om de helderheid van het wort te beoordelen.

Mogelijk zijn er onder de zelfbouwers ook gasspecialisten, die liever met een gasgestookte installatie aan de gang gaan.

Helaas gaat dit mijn kennis en kunnen te boven en houd ik het maar op elektrisch verwarmde installaties.

Bij RIMS kan men gebruik maken van meerdere sensors om de temperatuur te regelen, Minimaal is er èèn nodig om de temperatuur van het uitstromende wort te bepalen en het toegevoerde vermogen naargelang aan te passen. Uit diverse artikelen is gebleken dat het aankoeken van de gevormde suikers op het verwarmings-element nogal een probleem is.

HERMS maakt gebruik van een tweede vat waarin water wordt verwarmd. In dit warme water hangt een warmtewisselaar waardoor het wort stroomt. Dit tweede vat bevat tevens het spoelwater voor het naspoelen van de bostel. Dit lijkt allemaal veel complexer maar in vele gevallen heeft men waarschijnlijk al een tweede vat, want ergens zal het spoelwater ook in verwarmd moeten worden.

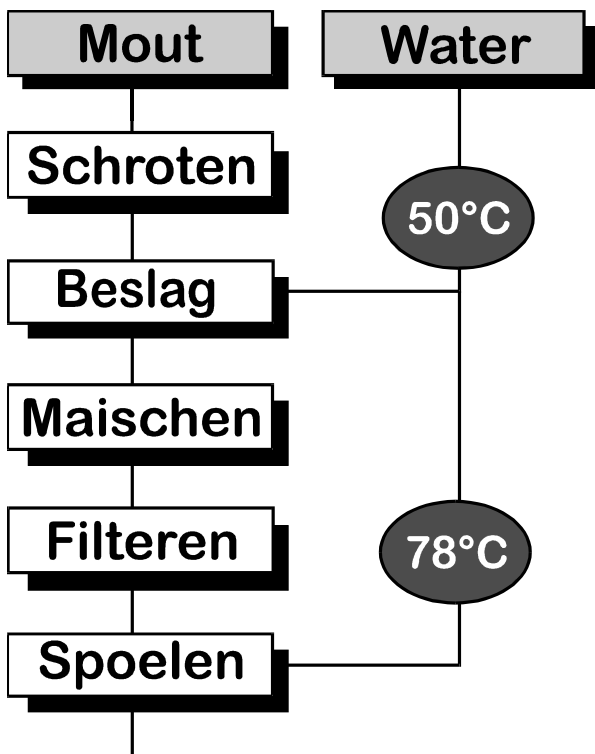
Dit warmwatervat kan ook het maischwater opwarmen dat via aansluiting [15] in de maischketel komt. Soms ziet men in de maischketel ook nog een roerwerk, dit zal het dichtslaan van de filterbodem voor een groot deel tegengaan.

Door toevoeging van de nodige kranen en kleppen kan een en ander gekoppeld worden zodat een gesloten systeem ontstaat waarin het maischproces onder gecontroleerde en reproduceerbare omstandigheden verloopt. Dit maakt het mogelijk om een constantere en betere kwaliteit bier te brouwen. Dit lijkt een van de grotere voordelen van RIMS en HERMS maar dat is het in wezen niet. Indien dezelfde hoeveelheid moeite gedaan zou worden om een normale maischketel te voorzien van een goed roerwerk, temperatuurregeling en isolatie kan dezelfde constante kwaliteit gebrouwen worden. Mogelijk andere voor- en nadelen zijn:

- Een snellere en betere omzetting van het zetmeel (10 tot 20 minuten), maar ook dat lijkt achterhaalt met de goed opgeloste mouten die tegenwoordig verkrijgbaar zijn. Er zijn echter andere processen die tijdens het maischen ook nog moeten gebeuren.
- Het eerste wort hoeft niet meer te worden teruggestort, het uitlopende wort is direct helder. Scheelt een hoop geklieder, maar met een hevelfilter kan dit ook worden opgelost.
- Oxidatie van het wort (samentrekkend mondgevoel) door het mengen met de aanwezige lucht bij temperaturen boven 60°C ook wel HSA genoemd (Hot Side Aeration). Indien alle aansluitingen naar de kranen, pomp en pijpen goed luchtdicht zijn kan er in principe geen lucht worden aangezogen. Het sproeisysteem dat het wort terugvoert moet contact met lucht zoveel mogelijk voorkomen.
- Dunne bieren door te langzaam verwarmen. Bij voldoende verwarmingscapaciteit zal dit niet snel gebeuren.

4.4: Filtreren & spoelen

Aan het eind van het maischproces is er een zoete vloeistof ontstaan met een temperatuur rond de 78°C. De maisch bevat nog alle bestanddelen van de mout, vaste bestanddelen zoals het kaf en de moutkiemen, gedeeltelijk opgeloste stoffen zoals vet, eiwitten en hemicellulose en volledig opgeloste en afgebroken stoffen zoals de moutsuikers.



Figuur 4.16: Filtreren en spoelen maisch.

Tijdens het filtreren van de maisch is het de bedoeling de suikeroplossing, het wort, van de vaste bestanddelen te scheiden. Het kaf dient hierbij als filterbed en niet de filterbodem! Het filtreren en spoelen van de maisch gebeurt in een filterton. In bijlage IV is een uitgebreide beschrijving opgenomen van een zelf te bouwen filterton. Welke methode er ook gebruikt wordt voor de wortfiltratie, zorg er altijd voor dat de maisch op een constante temperatuur blijft, er gemakkelijk water op te gieten is en dat het wort gelijkmatig kan worden afgetapt met behulp van een fijn regelbare (kogel)kraan.

Sinds enkele jaren is een nieuwe methode van filtreren bij de thuisbrouwers in de mode geraakt, het filtreren met een zogenaamd hevelfilter. Deze filters zijn er in vele uitvoeringsvormen, op bijlage XII is één van de vele ontwerpen verder uitgewerkt.

In het algemeen zal het spoelrendement iets lager liggen met een hevelfilter dan het rendement wat bereikt kan worden met een “normale” spoelketel. Het grote voordeel van een hevelfilter is dat het zo in de maischketel geplaatst kan worden, er is dus geen aparte spoelketel nodig, maar wel een tweede pan voor het opvangen van het wort.

De wortfiltratie verloopt in twee stappen:

1. Filtreren van de maisch. Het afgetapte wort noemt men hoofdwort.
2. Uitspoelen van in het filterbed achtergebleven wort. Dit wordt de naloop genoemd.

De spoeltemperatuur van 78°C is niet zomaar een willekeurig gekozen temperatuur. De viscositeit of vloeibaarheid van het wort is bij deze temperatuur optimaal wat gunstig is voor de filtratie.

Bij 78°C verliezen bijna alle enzymen hun werking, alleen het α -amylase werkt nog door. Is door welke reden dan ook nog niet alle zetmeel omgezet in suikers dan kan dit alsnog tijdens het filtreren gebeuren. Het is echter normaal niet de bedoeling om er van uit te gaan dat een deel van de omzetting van suikers tijdens het spoelen moet gebeuren. Als de spoelwatertemperatuur hoger zou zijn en er bevinden zich nog restanten zetmeel in de maisch dan worden deze niet meer omgezet in suikers. Wel gaan deze zetmeelrestanten bij temperaturen boven 80°C juist goed in oplossing (verstijfelen) waardoor in het bier een zetmeeltröbeling kan ontstaan. Een hogere spoelwatertemperatuur kan ook aanleiding geven tot het te ver uitloggen van het kaf.

Om dit te voorkomen moet het spoelwater aangezuurd worden met fosforzuur of melkzuur tot een pH van 5.6. De hoeveelheden zuur zijn klein. Afhankelijk van de gebruikte concentratie zijn er maar enkele milliliters zuur nodig om de pH van het spoelwater naar beneden te brengen. Leidingwater heeft geen of maar een geringe bufferende werking, dus de pH zal snel dalen door toevoeging van zuur. Aan hard water moet soms wat meer zuur worden toegevoegd. Voeg nooit zuur toe zonder de pH te controleren met pH papier of pH meter. Een te lage pH < 5.2 werkt nadelig op de schuimstabiliteit van het bier.

Een voorbeeld uit de praktijk:

Voor 16 liter water, met een pH van 7.8 en een hardheid van ongeveer 5 °DH, moet 10 ml fosforzuur van 80% worden toegevoegd om op een waarde van 5.6 te komen.



Figuur 4.17: Filterbodem van RVS.

Aangezien de temperatuur tijdens het spoelen een belangrijke rol speelt is het van belang voordat begonnen wordt met spoelen, de spoelketel op te warmen. Gebruik hiervoor enkele liters kokend water. Monteer eerst de filterbodem en giet dan het kokende water er op. Indien de filterkuip goed is geïsoleerd dan kan dit rustig een half uur van tevoren tijdens het maischen gebeuren. Vlak voor dat de maisch in de filterton wordt gegoten laat men het water aflopen via het kraantje. Let er hierbij op dat het waterpeil niet verder zakt dan tot net onder de filterbodem en dat er zich geen lucht onder de filterplaat bevindt. De ruimte tussen de filterplaat en de bodem van de spoelkuip moet ongeveer 1 à 2 centimeter bedragen.

Na het storten van de maisch laten we deze 5 tot 10 minuten rusten, zodat de vaste bestanddelen naar de bodem kunnen zakken om het filterbed te vormen. Deze tijd kan gebruikt worden om spoelwater op te warmen. Het is erg handig om 10 tot 20 liter spoelwater in voorraad te hebben. De hoeveelheid spoelwater hangt af van de hoeveelheid maisch en de dikte van het beslag. Erg handig hiervoor is bijvoorbeeld een koffie- of theewarmhoudkan van 20 liter welke in de horeca gebruikt worden. Deze kunnen hebben vaak een elektrische verwarmingsspiraal met vast ingestelde thermostaat ergens in de buurt van de 80°C. Een grote huishoudpan met extra isolatie voldoet echter ook goed.

Na de rust kan het filtreren beginnen. Draai de kraan snel helemaal open zodat de mogelijk aanwezige grove vaste bestanddelen wegspoelen uit de aftapleiding. Regel de uitloop direct weer terug zodat er een klein straaltje wort wegloopt. Het eerste wort is troebel maar na enkele liters moet een volledig heldere vloeistof aflopen. Vang het wort op in een kleine emmer of in een maatkan. Zorg dat er altijd twee kannen onder handbereik zijn om te wisselen als de ene vol is, het spoelproces mag niet onderbroken worden.

Is de juiste uitloopsnelheid eenmaal gevonden dan niet meer aan de kraan draaien. Wil het wort niet snel genoeg helder worden dan is mogelijk de uitloopsnelheid te hoog, draai de kraan wat verder dicht. In het begin kan beter wat langzamer gefilterd worden dan te snel, is het wort eenmaal helder dan kan heel voorzichtig de snelheid iets opgevoerd worden. Wordt een spoelketel, zoals beschreven in bijlage IV gebruikt, dan duurt het hele spoelproces al gauw 60 tot 90 minuten.

Geduld is hier een schone zaak. Zorg er altijd voor dat het aflopende wort glashelder is, alleen heldere wort geeft een goed bier. Is er geen mogelijkheid om een voorraad spoelwater te bewaren let dan tijdens het spoelen goed op wanneer het filterbed begint droog te lopen. Droogvallen van het filterbed moet voorkomen worden omdat door het krimpen van de filterlaag scheuren ontstaan en het filterbed los komt van de wand waardoor het spoelwater via deze scheuren direct wegloopt. Soms is dit te merken aan het weer opnieuw troebel worden van het aflopende wort. Het filterbed moet dan opnieuw opgebouwd worden door spoelwater toe te voegen en het bed goed om te roeren.

Zodra de bovenste laag van het filterbed zichtbaar wordt kan het eerste spoelwater worden toegevoegd. Leg een schoteltje op het filterbed of gebruik een schuimspaan en giet het water op het filterbed.



Figuur 4.18: Wortfiltratie.

Men voorkomt hiermee dat er een put in het filterbed ontstaat. Op het filterbed zal vaak een grijze drab liggen, dit zijn eiwitten die niet nodig zijn voor de schuimvorming. Al het benodigde spoelwater kan in principe in een keer op het filterbed gegoten worden, indien de inhoud van de kuip dit toelaat. Indien het spoelwater in delen wordt toegevoegd let er dan wel op dat het filterbed onder blijft staan.

Als het eerste heldere wort afloopt controleren we het S.G en de helderheid. Laat wat van het wort in een maatglas lopen en houdt dit tegen het licht. De vloeistof moet glashelder zijn, dat wil zeggen geen troebeling en fijne zwevende deeltjes.

Het is geen probleem als hier en daar een stukje kaf in zweeft, deze worden later na het koken met de hop wel weer verwijderd. Het SG kan op twee manieren bepaald worden. Meet de temperatuur van het wort en lees het SG bij die temperatuur af en corrigeer met behulp van bijlage VI het SG Het wort kan ook eerst afgekoeld worden naar 20°C. Het snelste gaat dit onder koud stromend water.

Roer af en toe in het wort om de verdeling van de temperatuur goed te krijgen. Warm wort blijft namelijk op koud wort drijven (net als warm water op koud water). Tijdens het afkoelen zal het wort troebel worden, dit wordt veroorzaakt door eiwitten (koude troebel) en is vrij normaal.

Het grootste gedeelte van deze eiwitten wordt tijdens het koken met de hop nog gebonden. Het heldere wort gaat niet meer terug in de spoelketel maar kan naar de kookketel. Zorg er voor dat het wort niet te veel afkoelt. De eerste liters wort hebben allemaal hetzelfde (hoge) SG pas als het eerste spoelwater is toegevoegd zal het SG langzaam zakken.

Het laatste wort noemt men het nawort of naloop. Dit wort is veel lichter van kleur dan de hoofdwort en bevat natuurlijk veel minder suikers. Het spoelen wordt gestopt als het SG van het warme wort minder is dan 1010. De hoeveelheid spoelwater bepaalt ook de verdunding van de hoofdwort en de mate waarin het kaf wordt uitgelooft. Stop in ieder geval met spoelen als de kookketel voor $\frac{3}{4}$ gevuld is in verband met overkoken van het wort. Heeft men een bepaald alcohol percentage voor ogen dan is het misschien raadzaam om eerder te stoppen met spoelen om een al te sterke verdunding tegen te gaan.

Over het algemeen zal het spoelen weinig problemen geven. In sommige gevallen kan het filterbed dichtslaan omdat het mout te fijn geschroot is of omdat het wort te snel afloopt. Roer het filterbed dan weer los en begin van voren af aan, laat het wort nu minder snel aflopen.

Figuur 4.19: Hevelfilter
(verschillende uitvoeringsvormen)



4.5: Koken, koelen, klaren

Na het spoelen kan het wort gekookt worden. Het is niet nodig te wachten met het koken tot dat al het wort verzameld is. Na 5 tot 10 liter kan het wort al aan de kook gebracht worden, tegen de tijd dat het wort kookt is het spoelen ook klaar.

Het koken van het wort met de hop is een relatief simpele handeling. Het enige wat van belang is, is dat het wort voldoende aan de kook blijft en dat de kookduur lang genoeg is om de aromastoffen uit de hop op te lossen. Het koken heeft verschillende functies:

- Inkoken van het wort
- Stoppen enzymwerking en sterilisatie wort
- Oplossen bitterstoffen
- Vorming eiwitneerslag

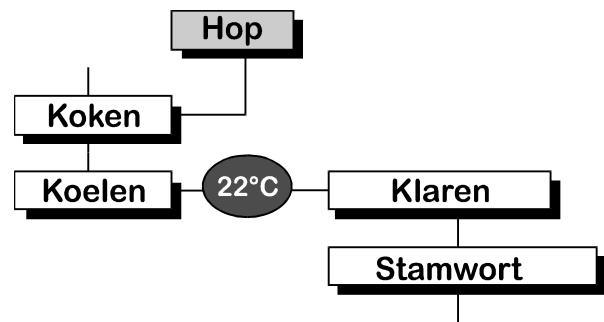
4.5.1. Inkoken van het wort

Het inkoken van het wort tijdens het kookproces is voor de meeste amateurbierbrouwers een bijkomende zaak. Alleen als een hoog alcohol percentage gewenst is zonder dat men suiker toe wil voegen of als het spoelen van de maisch te ver is doorgevoerd kan het zin hebben het wort in te koken. Het verdampen van het teveel aan water kan het beste gebeuren in een open kookketel. Het nadeel hiervan is dat de warmtebron erg veel energie moet leveren, het wort moet namelijk aan de kook blijven. Let er bij gasverwarming op dat het wort niet aanbrandt.

Tijdens het koken zal de kleur van het wort wat dieper worden omdat uit de suiker karamel gevormd wordt. Deze kleuring is afhankelijk van de duur en intensiteit van het koken. Per uur kan de kleur ongeveer 2 tot 5 EBC punten toenemen. De kleur van het bier wordt uitgedrukt in EBC eenheden. Zo heeft pilsener een kleur tussen de 5 en 8 EBC, een amber rond de 30 EBC en een donker bier hoger dan 100 EBC. De kleur wordt in eerste instantie sterk beïnvloed door het gebruik van gebrande moutsoorten.

Voor donkere bieren is de bijkleuring veroorzaakt door het koken niet zo van belang maar voor een bleekgeel witbier natuurlijk wel. De pH van het wort en het zuurstofgehalte van het wort na filtratie beïnvloeden ook de mate van kleurverandering. Zuurstof in het wort geeft een verkleuring naar robijnrood toe. Of de kleur van het uiteindelijke bier op de EBC schaal nu een punt meer of minder is zal voor de meeste thuisbrouwers echter niet zo belangrijk zijn.

De smaakverandering door de karamelisatie van suiker is gering en kan zeker niet gebruikt worden om bijvoorbeeld een karamel smaak in een bokbier te verkrijgen.



Figuur 4.20: Koken, koelen, klaren

4.5.2. Stoppen enzymwerking en sterilisatie wort

Het stoppen van de enzymwerking en sterilisatie van het wort is een tweede belangrijk effect van het koken van het wort. Al bij een heel korte kooktijd worden alle moutenzymen vernietigd, zodat de verhouding van de verschillende wortbestanddelen (de verhouding vergistbare en onvergistbare suikers) niet meer verandert. Bij voldoende lang koken worden ook alle bacteriën gedood waardoor de kans op infecties tijdens de vergisting kleiner wordt. Er komen ook conserverende stoffen uit de hop vrij die een antiseptische werking hebben. Deze werking is sterker naarmate het bier sterker gehopt is, maar men kan er niet van uitgaan dat door toevoeging van hop de kans op infectie nihil is geworden.

4.5.3. Oplossen bitterstoffen

Het oplossen van de bitterstoffen uit de hop wordt ook wel isomerisatie genoemd (zie hoofdstuk 3). Het bitterstofrendement, de hoeveelheid opgeloste bitterstoffen, neemt toe met de kookduur van de hop. In eerste instantie lossen de bitterstoffen vrij snel op maar daarna vertraagt dit sterk om langzaam naar een maximum toe te lopen.



Figuur 4.21: Toevoegen van de hop aan het begin van het kookproces.

De sterkte van het hoparoma of hopgeur neemt echter af met de kookduur omdat geurstoffen vluchtige stoffen zijn die al vrij snel verdampen. Tijdens het koken zal dan ook een typische hopgeur waar te nemen zijn, waarvan de een vindt dat dit lekker ruikt en de ander vindt dat het vreselijk stinkt. Vanwege dit vervluchtigen van de geurstoffen wordt soms een deel van de hop pas toegevoegd aan het einde van het kookproces of soms pas tijdens de lagering (drooghoppen) om een sterk hoparoma te bewerkstelligen.

De kooktijden met de hop verschillen sterk en lopen uiteen van 1 tot 2 uur. Voor de amateurbierbrouwer is het echter maar de vraag of een lange kookduur opweegt tegen een extra bitterstofrendement. Als vuistregel kunnen de volgende kooktijden gebruikt worden:

- witbieren en Weizen, 60 minuten
- donkere bieren, 60 tot 90 minuten
- blonde bieren, 90 minuten of meer, een langere kooktijd bevordert het helder worden van het latere bier

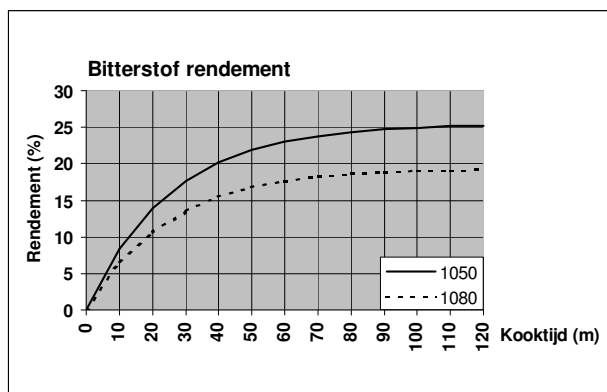
Grafiek 4.22 geeft het bitterstofrendement als functie van de kooktijd weer. Hoe hoger het SG hoe lager het bitterstofrendement, meer hierover in bijlage XIX. Bij het bepalen van de hopengift moet men rekening houden met het bitterstofrendement als. Bitterstoffen gaan ook nog verloren tijdens de gisting en lagering zodat het uiteindelijke bitterstofrendement niet veel hoger zal zijn dan 25%.

Het hoppen met hele hopbellen heeft als nadeel dat de extractie en isomerisatie van de bitterstoffen langzaam verloopt en dat in de hoprestanten nog bitterstoffen achterblijven. Er zijn verschillende methoden bedacht om het hoprendement te verbeteren en de kooktijd terug te brengen. Hop kan gemalen en geperst worden (hoppellets) of men kan gebruik maken van geïsomeriseerde hop. Zie hiervoor de beschrijvingen in hoofdstuk 3.

De keuze van de hop is van groot belang voor de smaak en het aroma van het gewenste biertype. Voor sommige bieren met een fijne hopsmaak, zoals pilsener en Pale Ale types is zelfs de herkomst van de hop van belang. Commerciële brouwers gebruiken vaak een mengeling van hopsoorten om verschillen in kwaliteit op te vangen. De verhouding wordt bepaald door het aroma en bitterstofgehalte van de gebruikte hopsoorten. Bij sterk gehopte bieren spelen beide factoren een grote rol, bij minder sterk gehopte bieren heeft het aroma een veel kleinere invloed, terwijl bij sommige bieren de bitterheid van weinig belang is, zoals b.v. in Belgische witbieren. De hoeveelheid hop die gebruikt wordt kan zuiver experimenteel bepaald worden. Voor de begin hoeveelheid kan men uitgaan van een bepaald recept, waarvan men het aroma aangenaam vindt en in de smaak een voldoende bitterheid ervaart.

Voorwaarde hiervoor is wel dat de soort hop, de bitterheid van de hop en de hoeveelheid te brouwen bier bekend zijn. Door omrekening naar b.v. de nieuwe hoeveelheid liters bier of een andere bitterheid kan de nieuwe hoeveelheid hop gevonden worden.

Bedenk echter dat de bittere hopsmaak en het hoparoma beïnvloed kunnen worden door andere smaak- en geurstoffen in het bier. Een groot aandeel gebrande mout kan een moutbitter geven of een slechte eindvergistingsgraad kan het bittere van de hop maskeren.



Grafiek 4.22 Bitterstofrendement als functie van de kookduur

Als voorbeeld voor het omrekenen van het bitterstofgehalte gaan we uit van 20 liter bier waarin 30 gram Hallertauer (Hal.) met 4.0% α -zuur en 20 gram Northern Brewer (N.Br.) met 7.5% α -zuur wordt gebruikt.

Omrekenen hop voor 25 liter bier:

NHB = Nieuwe hoeveelheid bier = 25 l.

OHB = Oude hoeveelheid bier = 20 l.

$$\text{Hop} = \frac{\text{NHB}}{\text{OHB}} \times (30 \text{ gr. Hal.} = 20 \text{ gr. N.Br.})$$

Dit geeft $25/20 \times 30 \text{ gr.} = 38 \text{ gr.}$ Hallertauer en $25/20 \times 20 \text{ gr.} = 25 \text{ gr.}$ Northern Brewer

Alleen Northern Brewer gebruiken:

Bijdrage Hal.: $4.0 \times 30 \text{ gr.} = 120$

Bijdrage N.Br.: $7.5 \times 20 \text{ gr.} = 150$

$$\text{Hop} = \frac{\text{Totale bijdrage bitterheid}}{\text{Bitterheid N.Br.hop}}$$

$$\text{Hop} = \frac{120 + 150}{7.5} = 36 \text{ gr. N.Br. van } 7.5\%$$

Een ander type hop gebruiken:

B.v. Yeoman hop met een α -zuur percentage van 12.

$$\text{Hop} = \frac{\text{Totale bijdrage bitterheid}}{\text{Bitterheid Yeoman hop}}$$

$$\text{Hop} = \frac{120 + 150}{12} = 22.5 \text{ gr. Yeoman van } 12\%$$

Hogere bitterheid:

De totale bitterstofbijdrage van de gebruikte hopsoorten is $4.0 \times 30 + 7.5 \times 20 = 270$

Is naar eigen smaak het bier niet bitter genoeg en het moet bijvoorbeeld 25% bitterder worden dan kan het aandeel Northern Brewer (bitterhop) verhoogd worden. De totale bitterheid was 270 en deze moet 25% toenemen. Dit is een toename van 67.5 naar een totale bitterheid van 337.5. Deze toename moet komen uit de extra Northern Brewer:

$$\text{Hop} = \frac{\text{Toename in bitterheid}}{\text{Bitterheid Nbr. Hop}} = \frac{67.5}{7.5} = 9 \text{ gram}$$

De beschreven voorbeelden zijn bedoeld als eenvoudige hulpmiddelen. Ze beschrijven niet hoe een goede balans gevonden kan worden tussen een goed aroma en een bepaalde hopbitterheid. Hiervoor zullen eerst de nodige brouwsels gemaakt moeten worden. Probeer voorzichtig de diverse soorten hop en hophoeveelheden uit. Koop altijd hop waarvan het α -zuur percentage bekend is. Dit geeft een indicatie hoeveel hop er gebruikt moet worden. De kwaliteit van de hop hangt ook sterk af van de manier van bewaren en de ouderdom van de hop. Overjarige hop die verder nog goed van kwaliteit is kan goed gebruikt worden in bieren die minder sterk gehopt worden.

Voor het bepalen van de hoeveelheid hop kan ook uit gegaan worden van het bitterheidsgehalte van het bier. Tabel 4.23 geeft een overzicht van een aantal veel voorkomende biertypen en hun bitterheidsgehalte uitgedrukt in milligrammen per liter bier (mg/liter).

Uitgaande van een bepaald bitterstofgehalte en een hoeveelheid bier kan met onderstaande formule de hoeveelheid hop gevonden worden:

$$\text{Hopgift} = \frac{\text{EBU} \times \text{liters} \times 0.4}{\% \alpha\text{-zuur}}$$

EBU = hoeveelheid bitterstoffen in mg/liter

Liters = hoeveelheid te brouwen bier in liters

0.4 = correctie factor (rendement)

% α -zuur = percentage α -zuur van de hop

Amerikaans Lager	10 - 20
Altbier	25 - 50
Berliner Weizen	5 - 10
Barley wine	50 - 100
Bitter	20 - 45
Blonde Bock (D)	20 - 40
Bokbier (NL)	20 - 35
Brown Ale (US)	25 - 60
Brown Ale (GB)	15 - 30
Dortmunder	20 - 30
Dubbel	15 - 35
Dubbelbok	20 - 35
Doppelbock	15 - 30
Dry Stout (GB)	30 - 40
Geuze	10 - 20
Imp. Rus. Stout	50 - 80
Indian Pale Ale	40 - 65
Irisch Red Ale	20 - 30
Kölsch	20 - 30
Kriek	15 - 20
Märzen/Oktobertfest (D)	20 - 30
Meibo(c)k	20 - 35
Mild Ale	10 - 25
Milk Stout	16 - 20
Münchener	20 - 25
Oud bruin (NL)	10 - 25
Old Ale (GB)	25 - 40
Pale Ale (GB)	20 - 40
Pale Ale (B)	19 - 25
Pale Ale (US)	20 - 40
Pilsener	25 - 45
Pilsener (Oertype)	30 - 40
Porter	25 - 45
Rauchbier	20 - 30
Saison	20 - 40
(Strong) Scotch Ale	20 - 40
Schwarzbier	20 - 30
Stout droog	35 - 65
Stout zoet	15 - 25
Vienna (Weens)	20 - 30
Tripel	20 - 40
Vlaams bruin	15 - 30
Weizenbok	10 - 20
Weizen	10 - 20
Witbier (US)	5 - 15
Witbier (B)	10 - 20

Tabel 4.23 Bitterheid in EBU (in mg/l)
(European Bittering Units)

De formule geeft voor een kooktijd van ongeveer 60 minuten en een wort met een SG van rond de 1050 een redelijke goede benadering. Aangezien het bitterstof rendement sterk afhangt van de kooktijd en het SG van het wort is er in bijlage XIX een meer uitgebreidere methode beschreven voor de hopberekening.

Volgens tabel 4.23 heeft een Meibok een bitterheid van 20 tot 35 mg/liter, neem bijvoorbeeld 30 mg/liter. Als de hoeveelheid te maken bier 20 liter is en er wordt Hallertauer Hersbrucker met een percentage van 4.9 % gebruikt dan moet er volgens de formule:

$$\text{Hopgift} = \frac{30 \times 20 \times 0.4}{4.9} = 50 \text{ gram}$$

Hallertauer Hersbrucker worden gebruikt.

Worden er twee of meerdere soorten hop gebruikt dan kan de hoeveelheid voor iedere soort bepaald worden door de afzonderlijke bitterheidsbijdragen te bepalen uitgaande van een bitterheidswaarde (EBU) van het bier zoals gegeven in tabel 4.22.

$$\text{EBU} = \frac{(\text{Ha} \times \% \alpha \text{a}) + (\text{Hb} \times \% \alpha \text{b})}{\text{liters} \times 0.4}$$

Ha is de hoeveelheid hop van type a met α -zuur percentage a.

Hb is de hoeveelheid hop van type b met α -zuur percentage b.

Als er van uitgegaan wordt dat de bitterheidsbijdrage van iedere hop even groot moet zijn wordt het wat eenvoudiger om de afzonderlijke hop hoeveelheden te bepalen. Willen we weer 40 mg/liter hebben verdeeld over Northern Brewer van 7.1% en een Saaz van 4.0% voor 20 liter bier dan is de gemiddelde hopbitterheid:

$$\text{Gem. } \alpha = (7.1 + 4.0) / 2 = 5.55$$

Vullen we dit in dan vinden we een totale hopgift van:

$$\text{EBU} = \frac{(\text{Ha} + \text{Hb}) \times \text{Gem. } \alpha}{\text{liters} \times 0.4}$$

Of anders geschreven:

$$\text{Hopgift} = \text{Ha} + \text{Hb} = \frac{\text{EBU} \times \text{liters} \times 0.4}{\text{Gem. } \alpha}$$

$$\text{Hopgift} = \text{Ha} + \text{Hb} = \frac{40 \times 20 \times 0.4}{5.55} = 58 \text{ gram}$$

De totale hoeveelheid van 58 gram moet verdeeld worden over de twee hopsoorten, dus voor ieder afgerond naar boven 29 gram.

Is de verdeling niet 50% - 50%, maar moet het aandeel Northern Brewer 70% zijn dan wordt het gemiddelde α -zuur percentage als volgt bepaald:

$$\text{Gem. } \alpha = (\% \alpha \text{a} \times 0.7) + (\% \alpha \text{b} \times 0.3)$$

Het gemiddelde α -zuur percentage is dan:

$$\text{Gem. } \alpha = (7.1 \times 0.7) + (4.0 \times 0.3) = 6.2$$

En de totale hopgift:

$$\text{Hopgift} = \frac{40 \times 20 \times 0.4}{6.2} = 52 \text{ gram}$$

Het aandeel per soort wordt dan:

$$\text{Nort.Brew.} = 52 \times 0.7 = 36 \text{ gram}$$

$$\text{Saaz} = 52 \times 0.3 \text{ gram} = 16 \text{ gram}$$

De hop wordt niet altijd in een keer aan het kokende wort toegevoegd.

Voor weinig gehopte bieren voegt men de hop vaak in een keer toe aan het begin van het koken. Hierbij gaan bijna alle aromastoffen verloren maar verkrijgen we wel het hoogste bitterstofrendement. Soms wordt het wort eerst 10 tot 15 minuten gekookt zonder hop om een betere eiwitneerslag te verkrijgen. Voor sterk gehopte bieren wordt de hop in fasen toegevoegd, de bitterhop aan het begin van het kookproces en de aromahop aan het eind. Hop die in de laatste fase van het koken wordt toegevoegd, levert geen bijdrage aan de hopbitterheid.

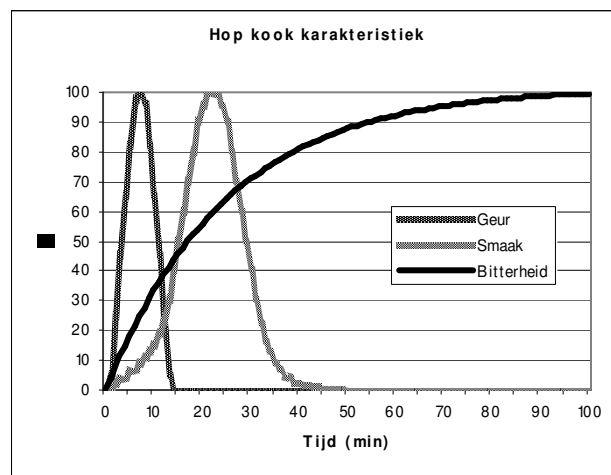


Fig 4.24: Ontwikkeling van de smaak- en geurstoffen tijdens het koken met de hop.

Figuur 4.24 laat zien wat er gebeurt tijdens het koken van het wort met de geurstoffen, de hopsmaak en de bitterheid van het bier.

De grafieken geven niet het werkelijke rendement weer, maar het tijdstip waarop het maximale rendement, hier gesteld op 100%, ongeveer is bereikt.

Bitterheid:

Voor het behalen van de maximale bitterheid moet het wort ongeveer 60 tot 100 minuten koken met de hop. Bij een kooktijd van 60 minuten is al iets meer dan 90% van de bitterstoffen opgelost, veel langer koken geeft bijna geen toename meer van de bitterheid, wel een sterkere toename van de kleur. Elke type hop (aroma, universeel, bitterhop) kan in principe gebruikt worden om een bepaalde gewenste bitterheid te verkrijgen. Maar het is verspilling van dure grondstoffen om een aromahop met laag α -zuur percentage te gebruiken in een vrij bitter bier, aangezien er niets van de smaak en geur blijft hangen.

Smaak:

Is een sterke hopsmaak gewenst, dan is het maximum aan opgeloste smaakstoffen al bereikt tussen 20 en 30 minuten koken. Kookt de hop langer mee dan gaan deze smaakcomponenten weer volledig verloren. Na 40 minuten koken is een en ander weer volledig verdwenen uit de wort. Wil men naast een hopbitter in het bier ook nog iets van andere hopsmaken proeven dan is het zaak de hop niet langer dan 15 tot 20 minuten mee te laten koken. Het spreekt vanzelf dat de gewenste stoffen wel in de hop aanwezig moeten zijn, de keuze voor een hoog α -zuur hop ligt hier dan ook niet voor de hand. Kies bij voorkeur een aromahop of universele hop, er zijn echter ook bitterhop varianten die een hoge bitterheid combineren met een goede smaak.

Het is ook mogelijk de hopsmaak achteraf te corrigeren door een geschikte hop vier tot zes weken op alcohol te laten trekken, bijvoorbeeld goedkope jenever, en dan naar smaak toe te voegen. Let er wel op dat hiermee het alcohol percentage mogelijk sterk verhoogd kan worden. Deze methode is bijvoorbeeld goed geschikt om een Best Bitter of Indian Pale Ale van de nodige hopsmaakstoffen te voorzien. Let er op dat de toegevoegde alcohol een vrij droge smaak aan het bier kan geven.

Geur:

Is een sterke hopgeur gewenst dan dient de hop nog korter mee te koken, maximaal 5 tot 10 minuten, waarbij 10 minuten al aan de lange kant is.

Aangezien geurstoffen vluchtige componenten zijn zullen deze als eerste uit het wort koken en zijn dus verloren voor het bier. Het spreekt vanzelf dat alleen hopsoorten met voldoende aromastoffen in aanmerking komen voor deze korte kookperiode. Het heeft weinig zin om in deze fase een bitterhop variant te gebruiken.

Het is ook mogelijk om tijdens de lagering aromahop toe te voegen. Door de hop een week (of enkele weken) te laten meetrokken tijdens de lagering lossen de geurstoffen op in de alcohol. Mogelijk nadeel hiervan zou kunnen zijn dat de hopbellen een infectie in het bier kunnen brengen of dat de hopolie een negatieve uitwerking heeft op de schuimstabiliteit van het bier.

Eventueel kan de toe te voegen hop overgoten worden met kokend water en dan toegevoegd worden aan het bier.

Hoppellets zijn hier waarschijnlijk minder bruikbaar, omdat deze moeilijker uit het bier te verwijderen zijn. De nodige ervaring ontbreekt hier echter, met het drooghoppen zijn goede resultaten geboekt evenals met het trekken van hop in alcohol. Er zijn ook aromapreparaten in de handel die eenzelfde werking geven. Hopgeur en hopsmaak gaan tijdens het bewaren sneller verloren dan de hopbitterheid. Bewaar bieren met een mooie hopgeur en hopsmaak niet te lang, meer dan een jaar. Na verloop van tijd gaan veel aromastoffen verloren en uiteindelijk verdwijnt ook de bitterheid. Bieren met een te scherpe hopbitterheid kunnen na verloop van tijd milder van smaak worden.

Fore Ward Hopping

Rond 1900 bestond er in Duistland een proces waarbij een deel van de hop al tijdens het begin van het filteren van de wort werd toegevoegd, ook wel ForeWard Hopping genoemd, afgekort tot FWH. Dit zou het hoparoma ten goede komen, minder scherp en verfijnder, zonder veel verlies van bitterheid. Dit procédé is in onbruik geraakt maar doet weer opgang onder de amateur bierbrouwers.

4.5.4. Vorming eiwitneerslag

Bij de vorming van eiwitneerslag tijdens het koken worden uit de opgeloste eiwitten vlokken gevormd, de eiwitbreuk. In het begin van het kookproces vormt zich eerst een fijne neerslag waardoor het wort ondoorzichtig wordt en daarna troebel. Naargelang het kookproces verdort vormen de eiwitdeeltjes vlokken die gemakkelijk uitgefilterd kunnen worden.

Voor de vorming van de eiwitten tijdens koken (breukvorming) moeten de dampbellen die op de bodem van de ketel ontstaan zo snel mogelijk van het verwarmingsoppervlak worden afgevoerd. Hoe sterker de kookbeweging, hoe kleiner de dampbellen waardoor de eiwitvlokken grover worden. Laat het wort dus flink koken en zorg er voor dat de damp weg kan. Als het wort aan de kook is het deksel open zetten om de damp er uit te laten. Bij het aan de kook brengen van het wort kan deze flink gaan schuimen en overkoken. Direct na het toevoegen van de hop wordt de schuimvorming veel minder.

4.5.5. Koelen en beluchten

Na het koken van het wort wordt er gekoeld naar de vergistingstemperatuur en worden de eiwitresten verwijderd. Commerciële brouwers maken gebruik van open koelers (koelschip) of van gesloten platenkoelers om het wort te koelen en whirlpools of centrifuges om de eiwitneerslag te verwijderen.

De simpelste manier voor de amateurbierbrouwer is het wort gewoon door de lucht te laten afkoelen. Het gekookte wort met eiwitten en hopresten wordt in een vat verzameld, afgedekt met een schone doek en aan zijn lot overgelaten totdat deze is afgekoeld. Het voordeel hier van is dat zich op de bodem van het vat een dikke neerslag vormt. Het heldere wort kan na afkoeling overgeheveld worden in het gistingsvat. Nadeel is het mogelijke infectiegevaar. Alle hulpmiddelen moeten schoon en steriel zijn. Door het wort volledig te laten afkoelen worden zowel de eiwitvlokken (warme troebel of trub) als de koude troebel volledig verwijderd.



Figuur 4.25: Verwijderen hop en eiwitten.

De koude troebel ontstaat bij temperaturen beneden de 60°C. De verwijdering van de koude troebel is geen absolute noodzaak. De hop- en eiwitvlokken kunnen ook direct na het koken uitgefilterd worden met behulp van een kaasdoek of katoenen handdoek. Het warme wort wordt direct in het gistingsvat opgevangen. Leg op het gistingsvat een huishoudzeef of vergiet met daarin de katoenen doek.

Giet het wort op de doek, in eerste instantie zal het wort snel doorlopen maar na een aantal liters gaat het doek dicht slibben door de eiwitten. Neem een nieuwe doek of trek een schoon gedeelte van het doek in de zeef.

Het wort kan nu gekoeld worden met een koperen koel-spiraal en koud water of gewoon op de natuurlijke manier. Is het wort op de vergistingstemperatuur gekomen dan kan de gist worden toegevoegd. Voor een goede gisting is het noodzakelijk dat het wort voldoende zuurstof bevat.

Warm wort bevat geen zuurstof en kan ook geen zuurstof opnemen. Vanaf temperaturen lager dan 40°C begint de zuurstofopname.

Wort die op de natuurlijke manier is gekoeld zal over het algemeen voldoende zuurstof hebben kunnen opnemen. Meer zuurstof kan opgelost worden door overgieten en overhevelen van het wort waarbij er voor gezorgd wordt dat het wort via een dun straaltje in het gistingsvat loopt. Is het wort gekoeld met een koel-spiraal dan is de tijd voor zuurstofopname veel te kort en zal er zeker belucht moeten worden.

Het wort kan ook belucht worden via een steriefilter en een luchtpompje. Hiervoor zijn de luchtpompjes welke in aquaria gebruikt worden heel handig, het kleinste model is al goed genoeg. Steriefilters zijn in de zaken voor thuisbrouwartikelen te koop. Het nieuwe steriele filter kan zo uit de verpakking gebruikt worden zolang de houdbaarheidsdatum niet verlopen is. Steriele filters waarvan de houdbaarheidsdatum verlopen is moeten eerst gesteriliseerd worden in de oven. Leg het filter in een glazen pot met schroefdeksel. Het deksel wordt niet op de pot gedaan maar gaat wel mee in de oven. Stel de temperatuur van de oven in op 120°C en zorg er voor dat het filter minimaal een half uur op deze temperatuur blijft. Doe daarna het deksel op de pot en het steriele filter is klaar voor gebruik. Niet alle filters kunnen meerdere malen gebruikt worden. Bevestig het steriele filter via kunststof slangetjes (aquariumzaak) aan het luchtpompje. Alles wat voor het filter zit hoeft niet steriel te zijn, alles eraan wel. Leg het gedeelte van de slang na het steriele filter in een sterienet oplossing voordat het gebruikt wordt en spoel na met koud water. Belucht het wort een ½ uur, waarna de gist kan worden toegevoegd. Zorg dat er geen water in het filter komt want dan verstoppen de poriën.



Figuur 4.26: Beluchten van het wort.

4.6: Vergisting

4.6.1. Gistkeuze

In hoofdstuk 3.4 zijn de gistsoorten al uitgebreid aan bod geweest. Alle biergisten stammen af van de *Saccharomyces cerevisiae*. Door selectie zijn speciale stammen geïsoleerd die de beste eigenschappen hebben voor het brouwen van bier.

Het type biergist dat de brouwer gebruikt is sterk afhankelijk van het soort bier dat gebrouwen moet worden. Over het algemeen is het voor thuisbrouwers niet mogelijk om aan biergist van een commerciële bierbrouwerij te komen. Commerciële brouwerijen zijn erg zuinig op hun gist, daar de gist in hoge mate het specifieke karakter van het bier bepaalt.

Thuisbrouwers zullen in de meeste gevallen een universele (korrel) gist gebruiken. Deze gist is lang houdbaar en kan met behulp van een eenvoudige giststarter op gang gebracht worden. Het is niet verstandig een korrelgist direct op het wort te strooien. Men weet van tevoren nooit hoe vers een korrelgist is en of de gist voldoende snel aanslaat. Voor kleine hoeveelheden bier hoeft de gist niet vermeerderd te worden, maar vanaf 20 liter is het wenselijk de gist te vermeerderen om een snelle start op gang te brengen.

De laatste jaren zijn er voor de thuisbrouwers veel nieuwe gistsoorten bijgekomen, zie hiervoor bijlage VIII. Het maken van de giststarter is beschreven in hoofdstuk 2.

4.6.2. Brouwzaalrendement

Voor het toevoegen van de giststarter, wordt het begin SG en de hoeveelheid liters wort bepaald. Het is erg handig om hiervoor een maatverdeling op het gistingvat aan te brengen. Met behulp van deze twee getallen en de hoeveelheid mout die gebruikt zijn voor de storting kan het brouwzaalrendement worden berekend. Sommige amateurbierbrouwers zijn hierin niet geïnteresseerd, maar de hoogte van het rendement vertelt precies hoe goed het brouwproces is verlopen.

Is het rendement slecht ondanks het gegeven dat alles goed is gegaan dan is dit misschien een indicatie dat de mout van slechte kwaliteit is. In oud mout kan het enzymgehalte sterk teruglopen. Dit gehalte kan niet verbeterd worden, hooguit kan de mout gemengd worden met een betere soort. Wel kunnen b.v. de rusttijden bij 63°C en 73°C verlengd worden om de aanwezige enzymen langer de kans te geven het zetmeel om te zetten in suikers.

Het brouwzaalrendement wordt als volgt berekend:

- bepaal met het gemeten SG en de tabel van bijlage V hoeveel suiker er per liter is opgelost
- vermenigvuldig dit met het aantal liters wort
- deel het gevonden getal door de storting
- vermenigvuldig met 100%

Voorbeeld:

Er is na het brouwen 25 liter wort met een SG van 1060 beschikbaar. De totale storting was 6200 gram mout en andere gemoute of ongemoute granen. Extra toegevoegde suiker wordt niet meegenomen in de berekening. Volgens de tabel geeft een SG van 1060 147.3 gram suiker per liter.

Dus in totaal $156.0 \times 25 = 3900$ gram suiker in de wort aanwezig. Deze is verkregen uit 6200 gram mout, het rendement (η) is:

$$\eta = \frac{3900}{6200} \times 100\% = 62.9\%$$

Dit rendement kan nog gecorrigeerd worden voor het moutrendement. Hierbij kan tabel 4.27 gebruikt worden. Voor elke gebruikte mout- of graansoort moet de bijdrage aan het geheel apart worden berekend.

	Extraheerbaar	Vergistbaar
Pilsnout	75	65
Münchenermout	75	63
Ambermout	75	62
Caramout	70	60
Aromamout	70	60
Kleurmout	65	60
Tarwe(vlokken)	65	60
Moutstroop	95	60
Moutpoeder	95	72
Witte suiker	100	100
Kandij suiker	100	99
Stroop	100	84
Maisvlokken	60	65
Rijstvlokken	65	65
Honing	100	80

Tabel 4.27: Extractie- en vergistingspercentages

Gaan we er in het voorbeeld van uit dat er alleen maar pilsnout is gebruikt, dan kan van de 6200 gram mout, maar maximaal 0.75×6200 gram = 4650 geëxtraheerd worden tijdens het maischen. Het rendement wordt nu:

$$\eta = \frac{3900}{4650} \times 100\% = 83.9\%$$

4.6.3. Open vergisting

Als de giststarter is toegevoegd wordt het vergistingsvat afgedekt met een schone doek of deksel. De eerste uren zal er niet veel gebeuren. De gist gaat zich vermeerderen en gebruikt hiervoor de in het wort opgeloste zuurstof. Als er geen zuurstof meer voorhanden is gaat de gist over op de afbraak van suikers en produceert hierbij de afvalstoffen alcohol en koolzuurgas!



Figuur 4.28: Begin van de open vergisting.

De eerste dag ontstaat er een fijn wit schuim. De volgende dag wordt er meer koolzuur gevormd en dit neemt hopharsen en dode gistcellen mee naar het oppervlak, zodat er een bruin laagje op het bier komt te liggen. De dagen hierna verloopt de gisting zeer fel en wordt er veel schuim en gist gevormd. Naast de vorming van alcohol en koolzuur worden er diacetyl (boterzuur) en esters gevormd. Esters zijn geur- en smaakstoffen ontstaan door de reactie van alcohol met een zuur. Het zijn vaak fruitige aroma's zoals banaan, peer, appel en rozijn. Naast de normale alcohol worden er ook nog meer complexere soorten alcoholen gevormd. Deze alcoholen, hogere alcoholen genaamd, zijn sterk geurbepalend. Per gistsoort kan het aandeel aan hogere alcoholen nogal verschillen. Korrelgisten geven vaak aanleiding tot fruitige aroma's in het bier.

4.6.4. Gesloten vergisting

Na een dag of 6 is de hoofdgisting zover gevorderd dat het bier kan worden overgeheveld naar een gesloten vat met waterslot voor de tweede vergisting of nagisting. De commerciële brouwer noemt deze periode de lagerperiode waarin het bier van koolzuur wordt voorzien. Het lagervat is hiertoe afgesloten met een waterslot waarvan de druk, waarbij het koolzuurgas ontsnapt, kan worden ingesteld. Het bier zal vergaand vergisten, bij gebrek aan suiker stopt de gisting vanzelf en zakt de gist op den duur naar de bodem waardoor het bier helder wordt. Tevens rijpt het bier tijdens deze periode en komen de karakteristieke smaken van het bier tot ontwikkeling.

Het koolzuur gevormd tijdens deze periode zorgt voor de koolzuurdruk in de fles na het bottelen. Hiervoor is speciale bottelapparatuur nodig waarover de amateurbierbrouwer niet beschikt. Voor de amateur bierbrouwer speelt de vorming van koolzuurgas geen rol, wel het klaren en rijpen van het bier. Afhankelijk van hoever de open gisting is doorgedaan zal de lagering langer of korter duren. Bieren die tijdens de open vergisting niet volledig zijn vergist, kunnen tijdens de lagering

verder uitgisten. Dit proces verloopt echter lang niet zo snel als de open vergisting. Is het SG voordat men het bier overbrengt naar het lagervat aan de hoge kant, vul dan het vat niet tot aan de rand i.v.m. mogelijk overschuimen. De lagertijd is ook afhankelijk van het soort bier dat gebrouwen wordt. Bieren met een hoog alcohol percentage hebben langer nodig dan bieren met minder alcohol. De lagerperiode kan 1 tot 3 weken zijn voor bieren met een laag alcohol percentage en tot 12 weken voor tripels en winterbieren. Donkere bieren zoals Bokbieren, Stout of Alt waarin donkere moutsoorten zijn verwerkt klaren sneller dan de lichte bieren zoals een Meibok. Sommige bieren waarin veel tarwe is verwerkt blijven lang troebel of mistig. Een troebeling kan ook door de gebruikte gist veroorzaakt worden. Sommige gisten blijven lang zweven, andere klonteren samen en zakken sneller naar de bodem.

4.6.5. Bepaling eindvergisting

Het is voor veel amateurbierbrouwers in het begin erg moeilijk om te bepalen hoe ver een bier is vergist en wanneer het van de open gisting, naar het lagervat moet en van het lagervat in de fles. De hoeveelheid onvergistbare suikers geven het bier zijn body en zoetheid en bepalen de eindvergistingsgraad. Als dit eind SG bekend is weten we precies het tijdstip waarop het bier naar de lagering kan. De eindvergistingsgraad is te bepalen door aan het begin van de gisting een klein gedeelte van de wort apart bij een vrij hoge temperatuur te vergisten. Voor een bovengistend bier ligt de normale vergistingstemperatuur ergens tussen 15 en 25°C. Om de eindvergistingsgraad te bepalen laten we het wort vergisten bij een temperatuur tussen de 30 en 35°C. Dit gistingsproces zal veel sneller verlopen, zodat in 1 tot 3 dagen het wort is uitgelist. Door het SG te meten weten we de eindvergistingsgraad. Het is niet raadzaam om al het wort bij deze hoge temperaturen te vergisten ondanks dat dit veel sneller gaat. Er worden vaak veel meer hogere alcoholen en diacetyl gevormd.

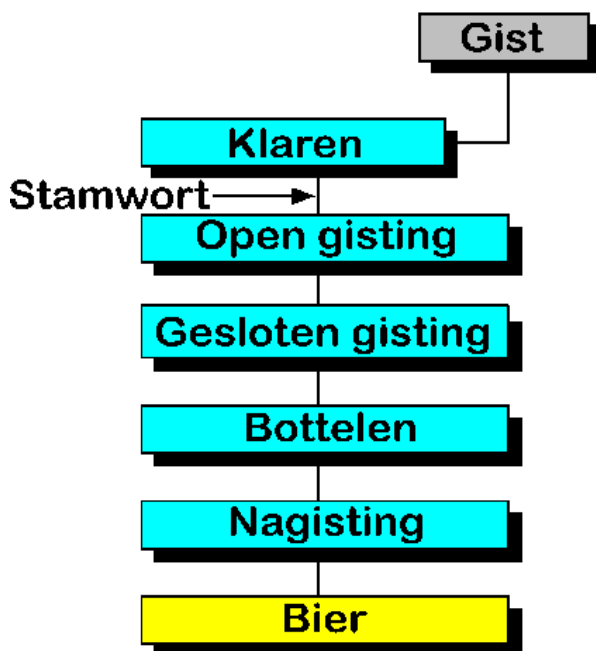


Figuur 4.29: Nagisting op fles.

4.7: Bottelen & rijping

4.7.1. Keuze verpakking

De brouwerij levert het bier in houten vaten, fusten, blik en glazen flessen van zeer uiteenlopende vormgeving en inhoud. Voor een beginnend amateurbierbrouwer zijn vaten, hoe klein dan ook, niet erg handig. Als een vat eenmaal is aangeslagen dan moet het binnen zeer korte tijd worden opgedronken. Er bestaan weliswaar kunststof vaten die op druk gebracht kunnen worden met koolzuurpatronen maar de koeling van een vat van 25 liter blijft een probleem. Vaten die niet voorzien zijn van een speciale tapvoorziening b.v. een vlotter met instroomopening aan het oppervlak leveren al vrij snel troebel bier omdat de gist mee komt.



Figuur 4.30: Vergisting, bottelen, nagisting

Voor het eerste brouwsel zijn flessen met een beugelsluiting erg handig. Controleer altijd de afsluitrubbers op haarscheurtjes en de flessenhals op beschadigingen. De meeste beugelflessen hebben een vrij grote inhoud wat een nadeel is bij het uitschenken van het bier omdat de fles in een keer leeggemaakt moet worden. Hoe meer de inhoud beweegt hoe groter de kans dat het gistdepot meekomt en een troebeling en smaakverandering kan geven.

Maak er een gewoonte van flessen na gebruik direct om te spoelen met warm water. Zet de flessen op zijn kop terug in het krat zodat ze uit kunnen lekken en er geen stof of iets dergelijks in kan vallen. Verwijder alle etiketten, het is tenslotte je eigen bier en niet dat van de concurrent.

Hardnekkig vuil met een flessenborstel verwijderen. Houdt de fles tegen het licht en controleer door de flessenhals of alle aanslag en vuil is verwijderd. Spoel daarna de flessen in schoon koud water na. Het schoonmaken van de flessen moet zeer zorgvuldig gebeuren. Op de restanten bier in de fles groeien binnen de kortste keren schimmels en bacteriën.

Voordat er gebotteld gaat worden de flessen reinigen in een oplossing van sterinet. Laat de flessen minimaal een half uur in de oplossing weken. Flessen moeten voor het bottelen koud zijn om zoveel mogelijk koolzuur (indien aanwezig) in het bier te behouden. Hoe kouder het bier des te lager de koolzuurdruk in het bier. Worden beugelflessen gebruikt met een inhoud van 0.45 liter dan zijn er per 10 liter bier ongeveer 22 flessen nodig. Gebruikt men de normale pijpjes van 0.3 liter met een kroonkurk dan zijn er 33 flessen per 10 liter bier nodig. Kroonkurken zijn tegenwoordig heel gewoon maar in het verleden gaven ze nogal wat problemen, zie bijlage XXI.

4.7.2. Bottelen, suiker toevoegen

Het bottelen van bier is in principe vrij eenvoudig. De fles of het gistingsvat met het te bottelen bier wordt op een verhoging gezet zodat het bier met een hevel in de schoongemaakte flessen kan lopen.

Voordat er met bottelen begonnen kan worden moet de suiker voor de nagisting op fles worden toegevoegd. Is een bier compleet vergist dan bevat het geen suikers meer om voldoende koolzuurdruk in de fles op te bouwen. Zonder dit koolzuur zal het bier bij het uitschenken maar weinig schuim produceren.



Figuur 4.31: Bottelen in pijpjes.

Soms kan dit gewenst zijn, maar over het algemeen drinken de meeste bieren prettiger met een mooie schuimkop en een constante aanvoer van koolzuur. Koolzuur geeft ook een prikkeling op de tong waardoor bepaalde smaken intensiever worden.

Het gevormde koolzuur heeft ook een conserverende werking en tijdens de nagisting wordt ook de toevallig meegekomen zuurstof verbruikt.

In deze fase van de bierbereiding moet het bier zo weinig mogelijk in contact komen met zuurstof om oxidatie, kleurverandering en bederf tegen te gaan. Is het te bottelen bier geheel vergist dan is het vrij gemakkelijk om de hoeveelheid suiker te bepalen die per fles moet worden toegevoegd voor een goede koolzuurdruk.

Voor bieren die nog vergistbare suikers bevatten kan in principe wat minder suiker worden toegevoegd.

Te veel vergistbare suikers kan aanleiding geven tot een flinke overdruk in de fles. Over het algemeen zijn de flessen hier wel tegen bestand maar het uitschenken kan gepaard gaan met veel schuimvorming waarbij het bier weer troebel wordt omdat het gistdepot uit de fles meekomt.

Bij gebruik van beugelflessen kan af en toe de druk gecontroleerd worden door de fles voorzichtig te openen en wat gas te laten ontsnappen. Geeft dit maar een klein 'sisje' dan is er nog niets aan de hand. Er zijn speciale drukmeters in de handel voor flessen met kroonkurken om de druk te meten. Hiervoor wordt er een gat geprikt door de kroonkurk heen, waarna de druk op het meetinstrument kan worden afgelezen. Na de meting, moet de inhoud worden weggegooid of opgedronken.

Voor de bepaling van de hoeveelheid toe te voegen suikers wordt er van uitgegaan dat het bier volledig is uitgegist, d.w.z. dat de aanwezige restsuikers niet of nauwelijks meer door de gist zullen worden afgebroken. Om te bepalen wanneer een bier volledig uitgegist zal zijn (de eindvergistingsgraad) kan men het simpele proefje doen zoals al eerder beschreven in hoofdstuk 4.5. Een deel van het wort welke nog vergist moet gaan worden, wordt apart bij een wat hogere temperatuur vergist. Deze gisting zal over het algemeen veel sneller verlopen dan de vergisting van het overige wort, zodat na een dag of drie de eindvergistingsgraad bekend is.

We kunnen het hoofdwort nu tot dit SG laten vergisten en dan kan er in principe gebotteld worden. Men kan ook gewoon wachten totdat er weinig of geen activiteit meer in het gistingvat te bespeuren is. Meestal zal de wort dan wel geheel vergist zijn, echter de gisting kan uit zichzelf door wat voor oorzaak dan ook voortijdig gestopt zijn, met als resultaat een mogelijk hoog CO₂ gehalte in de fles.

4.7.3. Bepaling hoeveelheid suiker navergisting

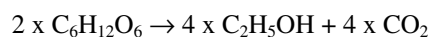
Bier in fles bevat tussen de 0.4% (normaal) en 0.7% (hoog) CO₂ gehalte. Als we van 0.5% uitgaan dan moet er in een fles van 300 ml 1.5 gram CO₂ aanwezig zijn. CO₂ wordt gevormd tijdens de gisting uit suiker. Als vuistregel kunnen we hanteren dat ongeveer de helft van de suiker wordt omgezet in alcohol en de andere helft in CO₂, dus moet er voor 1.5 gram CO₂ 3 gram suiker per fles worden toegevoegd.

In de meeste gevallen zal er normale kristalsuiker gebruikt worden welke in zijn geheel vergist. Het maakt geen verschil of de suiker direct met behulp van een maatlepeltje wordt toegevoegd voor het bottelen of dat er eerst een suikeroplossing wordt gemaakt van bijvoorbeeld 680 gram suiker per liter. Van deze oplossing kan dan met een groot model injectiespuit 5 cc per fles worden toegevoegd. Uit de omzettingformule van suiker naar alcohol en CO₂ is gemakkelijk te zien waarom de helft alcohol wordt en de andere helft CO₂. Gewone kristalsuiker splitst zich in water in de meest simpele vorm van suiker:



1 molecuul suiker lost op in water en vormt 2 moleculen glucose.

De gist zet de glucose om:



2 glucose moleculen worden door de gist afgebroken tot 4 alcohol moleculen en 4 CO₂ moleculen.

Nu zijn alle gewichten van moleculen in de scheikunde afgeleid van het gewicht van waterstof (H). Waterstof is het meest eenvoudige atoom en heeft atoomgewicht 1. Alle andere atomen en moleculen zijn zwaarder. Zo is koolstof (C) 12 maal zwaarder dan waterstof (H) en zuurstof (O) 16 maal zwaarder dan waterstof. Het exacte gewicht van een molecuul of atoom is hier niet van belang. Als we de verhouding van de gewichten ten opzichte van waterstof weten, kunnen we ook de hoeveelheid toe te voegen suiker bepalen.

In de formules zien we dat suiker bestaat uit 12 C atomen, 22 H atomen en 11 O atomen. Dus een molecuul suiker is: 12x12 + 22x1 + 11x16 = 342 maal zwaarder dan een waterstof atoom. Rekenen we dit uit voor de tweede formule dan vinden we:

$$342 + 18 \rightarrow 184 + 176$$

We mogen hier grammen of kilo's voor nemen. De verhouding blijft altijd hetzelfde. Bijvoorbeeld 342 gram suiker met een beetje water (18 gram) geeft 176 gram alcohol en 184 gram koolzuur.

We zien dus dat er, gelet op het gewicht, iets meer koolzuur ontstaat dan alcohol. Rekenen we het koolzuurgehalte terug naar 1.5 gram per liter dan komen we uit op 2.9 gram suiker per flesje van 0.3 liter.

De suiker kan toegevoegd worden als oplossing of direct als gewone kristalsuiker. Gebruik voor het toevoegen van de suiker een trechter en theelepeltje of maat-schepje waarvan de inhoud bekend is. De inhoud van het lepeltje kan bepaald worden door bijvoorbeeld 50 afgestreeken lepels suiker af te wegen.

Bij een inhoud (gewicht) van 3 gram moet er 150 gram suiker afgewogen zijn. Is dit meer of minder dan een kleiner of groter maatlepeltje zoeken. Gebruik altijd hetzelfde maatschepje. Is het bier nog niet volledig uitg gist voeg dan wat minder toe, hoeveel blijft een beetje gokken. Controleer altijd of de suiker door de trechter loopt, soms kan deze verstopt raken door een grote suikerklont of omdat de suiker begint te plakken omdat de suiker nat wordt.

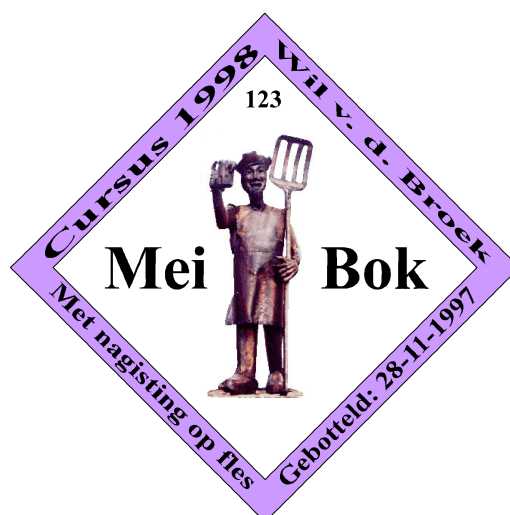
4.7.4. Bier in de fles!

Het vullen van de flessen gebeurt met een hevelsling. Neem altijd een hevel met een slangklep (geen kraan) en zorg dat het uiteinde dat in het lagervat- of fles hangt een afstandsstukje heeft zodat er zo min mogelijk gist mee komt. Het deel wat in de bierfles hangt moet het liefst zo ver mogelijk in de fles steken om schuimvorming te voorkomen. Schuimvorming tijdens het bottelen is aan de ene kant noodzakelijk om zo weinig mogelijk lucht in de fles te krijgen aan de andere kant kan er zoveel schuim ontstaan dat de flessen niet in een keer gevuld kunnen worden. Het schuim ontstaat door de oplossing van CO₂ in het bier tijdens de lagering. Bij het ene bier kan dit veel meer zijn dan bij het andere bier. Dit hangt onder meer af van de lagertemperatuur van het bier, de hoeveelheid vergistbare suikers aan het begin van de lagering, de helderheid van het bier en de tegendruk van het waterslot.

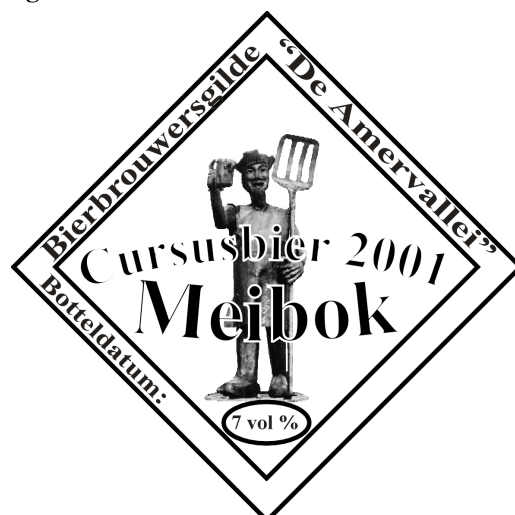
Het zou ideaal zijn als tijdens het vullen van de fles deze precies tot 2 á 3 centimeter onder de dop vol zou lopen met daarop een schuimkop die net over de rand van de fles heen stroomt. Wordt de fles nu gesloten dan sluiten we zo min mogelijk zuurstof in.

Zijn de flessen eenmaal gevuld dan worden ze enkele dagen tot een week weggezet in een niet te koude bij voorkeur donkere ruimte om de nagisting op fles op gang te brengen. Daarna kunnen ze overgebracht worden naar een koudere ruimte van 10°C voor de rijping. Is deze niet voorhanden bewaar de flessen dan in ieder geval in het donker. Licht en vooral direct zonlicht kan de smaak en de kleur van het bier negatief beïnvloeden, gebruik daarom bij voorkeur bruine flessen en in ieder geval nooit doorzichtig wit glas.

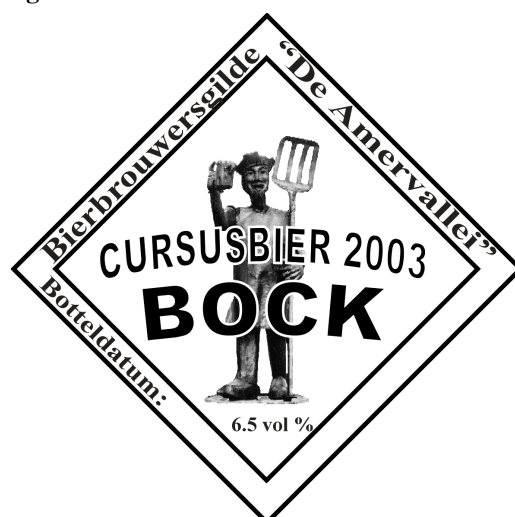
Het verloop van de rijping van het bier is moeilijk te voorspellen. Er zijn te veel factoren die hier invloed op hebben. Bieren met een laag alcohol percentage zijn sneller op smaak dan volmoutige bieren met veel body en een hoog alcohol percentage. De meeste amateurbieren worden te jong gedronken, veelal ontwikkelen bieren die in het begin een matige smaak en balans hebben zich na verloop van een aantal maanden tot een veel beter product. Jonge bieren kenmerken zich vaak door een gistsmaak, grove ongelijkmatige schuimvorming, zoetig en mogelijk wat scherpere smaken en hopgeuren.



Figuur 4.32: Meibok etiket 1998



Figuur 4.33: Meibok etiket 2002



Figuur 4.34: Bock etiket 2003

5. AFWIJKINGEN EN SMAAKEVOLUTIE

5.1: Inleiding

Na het bottelen en een bepaalde lagerperiode kan het bier voor het eerst geproefd worden. Nu zal blijken hoe goed alle processtappen zijn verlopen en of het bier aan zijn verwachtingen voldoet. Het overkomt iedere brouwer wel eens een keer dat zijn bier niet helemaal goed is of in het ergste geval bedorven is. Problemen met het bier kunnen al in een heel vroeg stadium ontstaan zijn, bijvoorbeeld een bier wat te zoet is of een onbedoelde zetmeeltrouebeling heeft. Dit kan al tijdens het malen van het mout ontstaan zijn omdat de schrootmolen niet goed is afgesteld waardoor er te veel hele korrels in de maisch terechtgekomen zijn.

Een van de meest voorkomende fouten in amateurbieren is verzuring van het bier door melkzuur- of azijnzuurbacteriën. Dit heeft alles te maken met de gebruikte gist, de manier van vergisten en het schoonmaken van de gebruikte hulpmiddelen. Is bijvoorbeeld een onbedoelde melkzuurinfectie ontstaan dan wil dit niet zeggen dat het bier compleet waardeloos is geworden. Soms kan een klein beetje melkzuur een aangename bijdrage leveren aan de smaak. Is dit echter niet je eigen favoriete smaak dan rest er niets anders dan het bier zo snel mogelijk op te drinken of weg te geven aan iemand die het wel kan waarderen.

Er is een apart hoofdstuk opgenomen over proeven en beoordelen van het bier. Hier komen alleen de meest algemene problemen aan bod en een eventuele remedie er tegen. Over het algemeen is het achteraf heel moeilijk om aan te geven tijdens welke fase van het brouwproces er iets mis is gegaan en wat de remedie hiervoor zou moeten zijn.

Maak daarom in het begin uitgebreide notities van de gevolgde werkwijze, mogelijk kan hierin de oorzaak teruggevonden worden.

Bijna alle stoffen die een smaak- of geurafwijking kunnen geven komen van nature voor in het bier. Er is sprake van en afwijking als:

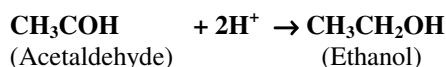
- De smaak- of geurdrempel wordt overschreden en dit als onprettig wordt ervaren
- De smaak niet past bij het biertype, b.v. hopenbitter in een witbier of bananensmaak in een pilsener
- Een bepaalde smaak of geur niet aanwezig is, b.v. zuur in een geuze of tarwegeur in een Weizen

Smaak- en geurdrempels kunnen sterk per persoon verschillen en zijn afhankelijk van:

- De leeftijd (met de ouderdom komen de gebreken) en wordt ook het proeven en ruiken minder
- Combinaties van stoffen kunnen geur en smaak maskeren zoals etenswaren met een overheersende smaak, of zoet wat een hopbitter maskeert
- Smaakmoeheid, na het proeven van een aantal bieren, meestal 5 tot 8, vervagen de smaak en geurindrukken. Een en ander is sterk afhankelijk van het type bier, zware, moutige en extreme bieren zullen eerder overheersen dan waterige bieren
- Smaak- en geurdrempel, sommige stoffen worden al in een heel lage concentratie waargenomen andere in een veel hogere. Ethanol heeft een drempelwaarde van 100mg/l voor de geur terwijl boterzuur al wordt waargenomen bij 0.2mg/l. De verschillen in concentratie kunnen erg groot zijn.

5.2: Acetaldehyde

Acetaldehyde is een belangrijke tussenstap in de vorming van alcohol, de stof ruikt naar pas doorgesneden groene appels. Acetaldehyde wordt gevormd tijdens de gisting van het bier en zal dus altijd in meer of mindere mate in het jonge bier aanwezig zijn. Onvoldoende beluchten, een hoog aandeel gist en een hoge vergistingstemperatuur bij aanvang van de vergisting kunnen een hoog acetaldehyde gehalte geven. Acetaldehyde wordt tijdens de lagering weer omgezet in alcohol. Dit proces wordt bevorderd door het bier gedurende langere tijd op een koele plaats te laten rijpen. Er moet wel voldoende actieve gist in het jongbier aanwezig zijn anders verloopt de omzetting veel te traag.



Het omgekeerde proces waarbij alcohol een verbinding vormt met zuurstof (oxidatie) komt ook voor. Hierbij ontstaat acetaldehyde en azijnzuur. Een reden te meer om zorgvuldig om te springen met het jongbier en zo weinig mogelijk zuurstof toe te laten na de hoofdvergisting en lagering.

5.3: Hogere alcoholen

De normale ethylalcohol die tijdens de gisting wordt gevormd kunnen we ruiken en proeven en kan een mondwarmend gevoel geven wanneer het in voldoende mate aanwezig is. Naast de ethylalcohol kunnen tijdens de gisting nog andere hogere alcoholen gevormd worden zoals, propanol, butanol en amylalcohol.

Propanol: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Butanol: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH}$

Amylalcohol: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{OH}$

Deze alcoholen bepalen vaak in sterke mate het karakter van een zwaar bier omdat zij aromatischer zijn dan ethylalcohol. Hogere alcoholen worden makkelijker gevormd bij hoge vergistingstemperaturen, bij gebrek aan gistvoeding (aminozuur gevormd uit de eiwitten) en in bieren met een hoog alcohol percentage.

Sommige gisten produceren sneller hogere alcoholen dan andere. Door toevoeging van glucose of kristalsuiker aan het wort worden er meer hogere alcoholen gevormd in het bier. Hogere alcoholen beïnvloeden de schuimstabiliteit negatief.

Hogere alcoholen zijn, afhankelijk van het type bier, gewenst of ongewenst. In een witbier of pils horen ze niet thuis, maar in een goed winterbier of tripel met een stevige body zijn ze onmisbaar.

5.4: Bitter

Bitterheid is een van de kenmerken van bier. Bitterheid kan zowel verkregen worden uit de hop als uit het mout. Een te veel aan bitterheid kenmerkt zich vooral in de nasmaak en kan een stroeve metaalachtige smaak geven welke waar te nemen is in de hele mond.

In bieren met een hoge eindvergistingsgraad (droog bier met weinig restsuikers) wordt de bittere smaak minder gecamoufleerd dan in zoete bieren.

Een wrange hopbitterheid kan ontstaan door een te hoge pH van het wort (boven de 5.6) of door het gebruik van oude hop.

Hoge vergistingstemperaturen en snelle vergisting zorgen ervoor dat er meer hopbitterstoffen worden afgescheiden (bruine hopharsen) die op het bier komen drijven tijdens de vergisting. In ondergistende bieren zal dit dus sneller tot problemen leiden.

Het mout zelf kan ook aanleiding geven tot een onaangename bitterheid. In donkere mouten kunnen kleurstoffen aanwezig zijn gevormd uit eiwitten en amino-zuur (Maillard reactie). De bitterheid kan ook door een te fijn schroot veroorzaakt worden of door lange brouwschema's en spoelen met water boven de 80°C . Een en ander is sterk afhankelijk van de pH van de maisch (te laag zuurgehalte). Aanbevolen is een pH tussen de 5.4 en 5.6 voor zowel de maisch als het spoelwater.

Door het brouwproces stap voor stap na te lopen kan wellicht de oorzaak gevonden worden. In de meeste gevallen zal het aanpassen van de schrootsamenstelling en de maisch- en spoelmethode de meeste problemen voorkomen.

5.5: Gushing

Koolzuur is in de meeste bieren een onmisbaar bestanddeel. Een bier zonder schuim en koolvuurbolletjes is zelden een aangenaam gezicht. Koolzuur is ook sterk smaakbepalend, het maakt het bier levendig en geeft een tintelende smaaksensatie, overigens is dit niet alleen in bier zo.

Schuim en koolzuurbelletjes ontstaan doordat de opstijgende CO_2 wordt omgeven door een schil van grote eiwitmoleculen voornamelijk afkomstig uit het mout. Het gebruik van ongemoute granen en tarwemout bevorderen de schuimvorming daar ze vrij veel grote eiwitmoleculen bevatten. Stoffen uit de hop hebben een stabiliserende werking op het schuim waardoor het blijft plakken aan het glas.

Het koolzuur is in de fles ontstaan tijdens de nagisting uit de toegevoegde suiker en/of uit de nog aanwezige restsuikers in een niet volledig vergiste wort. Een teveel aan koolzuurgas hoeft hier niet altijd de oorzaak van te zijn. Ook bieren met veel koolzuur kunnen normaal uitgeschonken worden. Hiervoor is het nodig dat de uitschenkt temperatuur zeker niet te hoog is. Warme bieren houden minder koolzuur vast dan koud gesterveerde bieren. Schudden van het bier voordat men het serveert maakt het koolzuur los waardoor het makkelijker in een keer vrijkomt. Een te korte of te warme lagerperiode kan ook de oorzaak zijn, niet alle koolzuur krijgt dan de kans op te lossen in het bier.

Bieren welke na het maischproces niet goed gefilterd zijn, kunnen kleine deeltjes bevatten. Koolzuurbellen ontstaan altijd rondom een deeltje, veel zwevende deeltjes in het bier kunnen op deze manier aanleiding geven tot het plotseling vrijkomen van alle koolzuur.

5.6: Samentrekkend

Het bier zal altijd in meer of mindere mate een samentrekkend karakter hebben. Met samentrekkend wordt het mondgevoel bedoeld dat ontstaat als bier in aanraking komt met het gehemelte en tandvlees. Het is een wat droog, stroef aanvoelende mondsensatie, dat vooral in droge bieren goed waar te nemen is. Het samentrekkende gevoel wordt veroorzaakt door looistoffen (polyfenolen) uit de hop en het mout.

Hop bevat veel meer looistoffen dan mout maar in verhouding wordt er veel minder hop gebruikt dan mout, dus de invloed van hop is geringer. Er zijn verschillende manieren om de invloed van looistoffen tegen te gaan:

- Grof schroten. Wanneer een mout te fijn geschroot wordt, zodat ook de kafjes vermalen worden is dit niet alleen een nadeel voor het spoelen maar kunnen er ook meer polifenolen ontstaan. Soms wordt het mout nat geschroot om dit probleem te voorkomen.
- Houdt bij het maischen een pH tussen de 5.4 en 5.6 aan. Deze pH waarde hoort bij een normaal maischproces en bij gebruik van mout van goede kwaliteit en niet al te hard water zal dit vanzelf in orde komen. De pH daling is wat sterker als donkere bieren worden gebrouwen waarin donkere moutsoorten aanwezig zijn. Blonde bieren gebrouwen van alleen licht gekleurde mouten zoals pils mout en Münchener mout geven een iets hogere pH.
- Gebruik een korte brouwmethode bijvoorbeeld de stijgende infusie methode in plaats van de dekoktie methode die veel langer duurt.
- Bij het spoelen kan het kaf te ver uitgelooft worden. Door het spoelwater aan te zuren tot een pH van 5.6 worden de meeste problemen voorkomen. Spoel niet te lang en ga niet door totdat er alleen maar “schoon” water zonder suiker uitloopt. Stop als het SG van het warme wort <1010 is.
- Zorg dat de spoelwatertemperatuur niet boven de 80°C komt. Het is beter de spoelwatertemperatuur iets lager aan te houden bijvoorbeeld op 75°C.
- Zorg dat het wort goed aan de kook blijft en voorkom zoveel mogelijk dat na het koken het hete wort in contact komt met zuurstof.

5.7: Esters

Esters worden gevormd uit een organisch zuur en alcohol. Afhankelijk of de esters uit een vluchtig zuur of uit een vast zuur (opgelost zuur) worden gevormd, ontstaan vluchtige esters welke geurbepalend zijn, of esters die opgelost blijven in het bier en zo de smaak beïnvloeden. De volgende factoren kunnen invloed hebben op het ontstaan van meer of minder esters:

- Een hogere vergistingstemperatuur, boven de 25°C, kan vaak aanleiding geven tot de vorming van esters omdat de meeste scheikundige reacties bij hogere temperaturen nu eenmaal sneller verlopen. Bij ondergistende bieren en bij vergistingstemperaturen beneden de 15°C ontstaan weinig esters. Door de vergistingstemperatuur te controleren kunnen we dus het gehalte aan esters enigszins beïnvloeden.

- Zware bieren hebben een hoger gehalte aan zuren en alcohol en geven aanleiding tot de vorming van grotere hoeveelheden esters.
- Een helder wort, na filtratie van de maisch, geeft een iets grotere kans op estervorming dan een iets troebele wort.
- Weinig beluchten en zeer sterk beluchten van het wort voor de vergisting verhogen de kans op de vorming van esters.
- Bieren met nagisting op de fles hebben vaak een iets hoger ester gehalte. Tijdens de nagisting op fles zijn de bouwstoffen voor de esters, alcohol en zuren, al in voldoende mate aanwezig en door de aanwezigheid van verse gist worden gemakkelijk nieuwe esters gevormd. De esters kunnen ook niet meer “ontsnappen” uit het bier aangezien de flessen afgesloten zijn.

Esters hoeven niet altijd een negatieve invloed te hebben op de geur en smaak van het bier. Bepalend is het biertype en natuurlijk de eigen smaak. Veel in bier voorkomende esters zijn:

- Iso-amylacetaat. Iso-amyl is een tussenproduct in de afbraak van zetmeel (amylem) naar suiker. Wanneer iso-amyl een verbinding aangaat met acetaat (azijnzuur) ontstaat iso-amylacetaat, een stofje met een banaanachtige smaak. Sommige gistsoorten maken beduidend meer van deze stof dan andere gisten.
- Uit alcohol (ethanol) en vetzuren (hexaanzuur, octaanzuur, decaanzuur) worden esters gevormd die een op appels lijkende smaak geven.
- Ook uit ethanol of ethylalcohol samen met azijnzuur wordt ethylacetaat gevormd. Dit heeft een smaak en geur van oplosmiddelen.
- Wordt melkzuur gebruikt voor het aanzuren van het wort of het spoelwater dan bestaat de kans op de vorming van ethyllactaat. Dit geeft een op aardbeien lijkende smaak.
- Ook sommige hopsoorten kunnen aanleiding geven tot fruitige aroma's in het bier, bijvoorbeeld Fuggles en Cascade geven een citrusachtig aroma. Zie hiervoor bijlage X.

5.8: Lichtsmaak

Bepaalde stoffen uit de hop worden onder invloed van de ultraviolette straling uit het zonlicht afgebroken, waardoor de “lichtsmaak” ontstaat, een soort zwavelachtige geur. Bruine flessen zijn het minst lichtdoorlatend en daarom het meest geschikt om bier in te bottelen. De lichtsmaak kan al na enkele dagen een smaakverandering geven in sterk gehopte bieren. Een lichtsmaak is simpel te voorkomen door het bier in het donker te bewaren. Zet een fles eens 3 dagen in het volle zonlicht en proef het verschil!

5.9: Metaalsmaak

Een metaalsmaak kan ontstaan door contact van het bier of mout met (roestend) ijzer maar ook door bepaalde stoffen. Metaalsmaak kan men proeven en ruiken aan roestend ijzer. IJzerzouten lossen op in het bier en veroorzaken dan een metaalsmaak. Niet roestend ijzer geeft geen problemen, maar de tannine in de hop en de bliezen tast het ijzer aan. Bepaalde verbindingen uit rijst, maïs en verbindingen gevormd uit sulfiet en acetaat kunnen ook een metaalsmaak geven.

Een metaalsmaak is gemakkelijk te voorkomen door alleen droge grondstoffen te gebruiken en deze niet in metalen vaten te bewaren. Gebruik alleen roestvrij staal voor de gereedschappen zoals, koelers of maischvaten en kranen.

5.10: Schimmel

Een schimmelgeur of smaak is gemakkelijk te herkennen, bijvoorbeeld de lucht van een muffe of vochtige kelder. Schimmel komt altijd van buitenaf en kan alleen voorkomen worden door schoon te werken en goede droge ingrediënten te gebruiken. Muf ruikende mout kan beter niet meer gebruikt worden om er bier van te brouwen. Wordt er fruit aan het bier toegevoegd controleer dan de vruchten op schimmel. Aangetaste vruchten verwijderen en om zeker te zijn dat er geen infecties worden overgebracht kunnen de vruchten eventueel gekookt worden. Handiger is om sap te gebruiken, dit bevat geen vruchtvlees meer zodat het helder worden sneller gaat.

5.11: Oxidatie

Door de afbraak van hogere alcoholen, bitterstoffen en vetzuren zal het bier na verloop van jaren van smaak veranderen. De een noemt het bederven waarbij een kartonsmaak, portsmaak of sherrysmaak kan ontstaan, de ander noemt het de natuurlijke smaakevolutie van het bier. Vooral door de afbraak van vetzuren, bij hoge bewaartemperaturen, kan in het bier trans-2-nonanol gevormd worden. Afhankelijk van de concentratie zal deze stof een smaak geven lijkend op papier, karton of leer.

Het proces is niet te stoppen maar kan wel vertraagd worden. Tijdens het oxidatieproces blijft het alcohol percentage en de body van het bier nagenoeg constant, wel verdwijnt het koolzuurgas en schuim. Zoete bieren oxideren sneller dan zure bieren en de bieren zullen roder worden van kleur. Zuurstof versnelt het proces, maar het is voor de amateurbierbrouwer echter praktisch onmogelijk om met koolzuur af te vullen.

Aangezien het proces pas na een vijftal jaren invloed op de smaak heeft zal oxidatie in de meeste amateurbieren niet gauw te proeven zijn. Uiteindelijk gaat de portsmaak over in een sherrysmaak. Het proces wordt versneld door een hoge lagertemperatuur en licht (zowel zonlicht als kunstlicht).

Zet eens een aantal flessen bier in een ver hoekje weg en wacht af. Zorg er wel voor dat de kroonkurk niet kan gaan roesten door bijvoorbeeld een wijncapsule over de hals van de fles aan te brengen.

Tijdens het brouwen kunnen verschillende maatregelen worden genomen om de vorming trans-2-nonanol zo lang mogelijk uit te stellen.

- Mout zo grof mogelijk schroten.
- Hoge inmaischtemperatuur. Boven de 65°C worden alle enzymen vernietigd die de vorming van vetzuren bevorderen.
- Voorkom zuurstofopname. Door de zuurstof worden de stoffen die oxidatie tegengaan vernietigd, waardoor vetzuren eerder worden omgezet in trans-2-nonanol.

5.12: Fenolen

Fenol komt in veel vormen in het bier voor. Het α -zuur uit de hop is bijvoorbeeld een fenolverbinding. Er zijn echter ook fenolen die bijvoorbeeld een medicijngeur geven aan het bier.

Er zijn verschillende andere bronnen waaruit fenolen gevormd kunnen worden. Resten van reinigingsmiddelen op chloorbasis en chloor in drinkwater kunnen aanleiding geven tot de vorming van fenolen. Tijdens het maischen komen er looistoffen en tannine vrij uit de mout, die ook tot de fenolengroep behoren. Ze kunnen met zuurstof uit het hete wort reageren en zo smaakbelevende stoffen vormen.

De vorming van fenolen kan op verschillende manieren beperkt worden:

- Gebruik uiteraard geen water dat chloor bevat. Spoel alle gebruikte materialen die in contact komen met het bier en gereinigd zijn met bijvoorbeeld sterinet of chemipro altijd goed na met schoon water.
- Spoel de maisch niet met water hoger dan 80°C, spoel niet te lang en gebruik geen hard spoelwater.

Naast Weizen gist produceren ook sommige wilde gisten een overmatige hoeveelheid van bepaalde fenolverbindingen, 4-vinyl-guaiacol. Jonge Weizen bieren ontleen hun kruidige en vanilleachtige smaak aan deze stof evenals sommige witbieren. De stoffen zijn niet stabiel en worden langzaam afgebroken waardoor het typische Weizen- of witbierkarakter zal verminderen.

5.13: Zuur (azijnzuur en melkzuur)

Bier is normaal vrij zuur, met een pH tussen de 4 en de 4.5. Toch ervaren we de meeste bieren niet als zuur omdat de zurige smaak wordt gemaskeerd door de aanwezige restsuikers. Pas als de pH lager wordt dan 4, zoals bijvoorbeeld in een Vlaams Bruin bier of in een Geuze wordt het zuur duidelijk waarneembaar.

Het is niet moeilijk een zure smaak in bier te herkennen, het is gemakkelijk te ruiken en te proeven. Azijnzuur en melkzuur zijn de meest voorkomende infecties en worden veroorzaakt door bacteriën.

Melkzuurbacteriën kunnen al tijdens het maischen het wort infecteren. Na het koken van het wort zijn over het algemeen de meeste bacteriën wel gedood, maar het zuur is dan al gevormd. Deze vorm van infectie wordt door het lageren niet verergerd. Na het koken kan het wort geïnfecteerd worden met bacteriën uit de lucht of door bacteriën op niet goed schoongemaakte brouwgereedschappen en hulpmiddelen. Zuiver melkzuur is alleen te proeven.

De azijnzuurbacterie wordt overgebracht door fruitvliegjes of via contact met lucht. In de meeste bieren is zuur niet gewenst maar in Geuze vormt het een essentieel onderdeel van de smaak en geur.

Infecties zijn te voorkomen door alle gereedschappen schoon en steriel te maken, vóór en ná het gebruik ervan. Aan de binnenkant bekraste kunststof gistingsvaten kunnen soms aanleiding geven tot infectie. Maak het vat goed schoon en vul het daarna met een oplossing van sterinet of iets dergelijks en laat dit rustig enkele uren inwerken. Na spoelen met schoon water! Oude korrelgist kan soms ook geïnfecteerd zijn. Maak daarom altijd een giststarter. Bij twijfel kan beter een nieuwe giststarter gemaakt worden.

5.14: Zwavel- en gistsmaak

Alle bieren bevatten meer of minder zwavel- en gistsmaken. Soms overheerst een sterke gistsmaak welke altijd ongewenst is. Tijdens het brouwproces ontstaan er kleine hoeveelheden zwaveldioxide dat oxidatie van het bier tegengaat, zodat het langer duurt voordat er smaakveranderingen optreden. Meestal wordt er in het bier minder dan 10 mg per liter van gevormd en is het nog niet waar te nemen in geur en smaak. Sommige brouwers voegen zwaveldioxide in de vorm van sulfiet aan het bier toe om het langer houdbaar te maken.

Zwavelwaterstof (H_2S) is een andere ongewenste zwavelverbinding en ruikt naar rotte eieren. De drempelwaarde waarbij men deze stof proeft is erg laag. Zwavelwaterstof wordt tijdens het koken gevormd als er een koperen ketel wordt gebruikt.

Veel meer zwavelwaterstof ontstaat tijdens de gisting, waarbij de meeste zwavelwaterstof met het opstijgende koolzuur weer verdwijnt. Een hogere vergistings-temperatuur is hier een voordeel omdat het koolzuur dan sneller ontsnapt en er minder in het bier oplost. Sommige bacteriën kunnen ook zwavelwaterstof produceren. Schoon werken is hier het devies.

Gist kan ook een zwavelachtige smaak geven. In het bier bevinden zich tijdens de gisting miljoenen gistcellen welke het bier een gistsmaak geven. De meeste dode gist zal tijdens de lagering bezinken, er blijven altijd nog voldoende levende cellen over om het bier op de fles te laten nagisten, zonder dat hierdoor een gistsmaak hoeft te ontstaan. Dode gistcellen worden afgebroken en de vrijkomende stoffen dienen voor een groot gedeelte als bouwstoffen voor de nieuwe gistcellen. Komen teveel van deze stoffen in het bier dan ontstaat een bedorven onprettige gistsmaak welke aan zwavel doet denken.

5.15: Zoet (restsuikers en wortsmaak)

Zoet is een van de basismaken in het bier. Zoet kan alleen geproefd worden als suiker is opgelost. Men proeft het meestal voor op de tong. In veel bieren vinden we geen zoete smaak, in pils wordt het als een afwijking gezien, in een bruin bier (Nederlands type) moet beslist veel zoet aanwezig zijn.

De natuurlijke zoete smaak in het bier komt van de maltose, glucose en fructose. Sommige bijproducten van de gisting (appel, banaan, diacetyl) of stoffen in de mout (karamel) kunnen een zoete indruk geven.

De aanwezigheid van restsuikers in het bier kan een positieve bijdrage leveren aan de smaak van het bier tenzij de hoeveelheid restsuikers te groot is. Teveel restsuikers maken een bier plakkerig, maar in zware bieren zoals een barley-wine of winterbier kan een iets plakkerig mondgevoel juist heel aangenaam zijn. Een iets plakkerige smaak kan verkregen worden door de toevoeging van witte kandijnsuiker bijvoorbeeld 400 gram op 20 liter bier. Bruine kandijnsuiker geeft naast een plakkerige smaak ook een iets bitterige smaak aan het bier.

Restsuikers in het bier kunnen op verschillende manieren ontstaan of overblijven. Door het maischen kan het aandeel restsuikers beïnvloed worden. Zeker bij de stijgende infusiemethode is het aandeel van restsuikers hoger dan bij de dekotiemethode (zie hoofdstuk over maischen). Een dikke maisch verhoogt de kans op restsuikers terwijl in een dunne maisch het maischproces wat intensiever verloopt.

De schrootsamenstelling kan van invloed zijn op de hoeveelheid restsuikers. In een grof geschrote mout kunnen de enzymen niet volledig doordringen.

Tijdens de vergisting kan het proces stoppen omdat er een gist gebruikt is die niet goed tegen een hoog alcoholpercentage kan. Bieren met een alcoholpercentage van meer dan 10 vol. % kunnen bijvoorbeeld eerst opgestart worden met een biergist, waarna in een later stadium een wijngist en eventueel suiker voor een verdere gisting kan worden toegevoegd.

5.16: Diacetyl

Diacetyl is een stofje dat altijd in bier voorkomt. Diacetyl is gemakkelijk te herkennen, de geur lijkt op die van boter of roomboterbabbelaars. In kleine hoeveelheden levert diacetyl een bijdrage aan de volheid van een bier. Diacetyl in bier kan op twee manieren ontstaan, het wordt gemaakt door de gist of door (ongewenste) bacteriën. In het begin van de vergisting wordt de meeste diacetyl gevormd die door bepaalde enzymen weer wordt afgebroken tot andere minder smaakbepalende stoffen.

De vorming van diacetyl hangt samen met het gistras, de samenstelling van het wort, de temperatuur tijdens de gisting, de rijpingstijd van het bier en de hoeveelheid nog in het bier aanwezige (zwevend) gist.

Als wort vergist bij een hogere temperatuur zal er minder diacetyl gevormd worden en overblijven. Bovengistende bieren zijn hier in het voordeel ten opzichte van ondergistende bieren.

Veel ongemoute granen, suiker en zetmeel bevorderen de vorming van diacetyl.

Sommige gistrassen hebben de eigenschap snel uit te vlokken. Dit is prettig voor een snel helder worden van het bier maar ongunstig voor de vergisting omdat de gist minder in contact komt met het wort waardoor er meer diacetyl gevormd kan worden. Het vroeg in de gistingperiode afkoelen van het bier (bij een te lage temperatuur vergisten, b.v. 's nachts omdat de temperatuur in huis lager is) zal meer diacetyl tot gevolg hebben.

De bacterie *pediococcus damnosus* en de melkzuurbacterie kunnen diacetyl vormen. De bacterie *pediococcus nestelii* nestelt zich het liefst in het sediment. Bij hergebruik van de gist wordt de bacterie dus overgebracht naar het nieuwe bier. Er zijn geen methodes om bier te behandelen dat besmet is met diacetyl producerende bacteriën. Alleen schoon werken en goede gist kunnen infectie door een bacterie voorkomen.

De meeste problemen ontstaan echter tijdens de vergis-

ting. Als de vergisting snel verloopt wordt er veel diacetyl gevormd, maar wordt deze ook weer snel afgebroken en moet er aan het eind per saldo dus weinig diacetyl zijn.

Daalt de temperatuur sterk na de vergisting dan is nog niet alle diacetyl omgezet of zijn er nog te weinig enzymen gevormd die het afbreken van diacetyl mogelijk moeten maken.

Loopt het gistingproces op zijn eind en men wil het bier gaan overhevelen dan moet de gist zo weinig mogelijk gestimuleerd worden. Dit wil zeggen, geen extra zuurstof meer in het wort brengen, niet roeren in het bier, geen klaringsmiddelen toevoegen in dit stadium en niet plotseling de temperatuur verlagen.

Een goed voorbeeld van een bier waarin de botersmaak kennelijk gewenst is Oerbier van de Dolle Brouwers.

5.17: Smaakevolutie

Gedurende de nagisting op fles en gedurende de gehele bewaarperiode treden er smaakveranderingen op in het bier. Soms ongewenste soms met een heel aangename smaak- en geurontwikkeling.

De bewaar temperatuur heeft een grote invloed op de smaakontwikkeling en de snelheid waarmee dit zal gebeuren. Door het bier relatief koud te lagere, bij temperaturen tussen de 5 en 10°C, zal de smaakevolutie traag verlopen.

Door de lagertemperatuur hoger te kiezen, rond de 25°C, zal de nagisting zeer snel op gang komen, lange tijd lagere op deze temperatuur is echter af te raden omdat dit een snelle oxidatie tot gevolg zal hebben, een veel voorkomende kwaal in eigen brouwsels. Keurmeesters proeven dit feilloos en na enige ervaring is dit zelf ook gemakkelijk te constateren.

Afhankelijk van de smaakevolutie kunnen de bieren worden ingedeeld in een aantal groepen:

- Traditionele geuzebieren (zuur)
- Vlaams Oud Bruin (zuur)
- Saisons
- Witbieren (zurig, zoetig)
- Zoete bieren (Abdij, Trappist)
- Zoete bieren zonder nagisting op fles (Grimbergen Dubbel, Tripel)
- Bittere bieren
- Neutrale bieren met nagisting op fles (Tripels)
- Neutrale bieren zonder nagisting op fles (Pilsener bieren, Ale, Export typen).

6. RECEPTEN BEREKENEN

6.1: Inleiding

De beginnende amateur brouwer heeft vaak al een aantal brouwstappen achter de rug voordat hij zover is dat er met echt gerstemout gebrouwen kan worden. Is de beslissing eenmaal gevallen om met gerstemout te beginnen dan dient zich de vraag aan: Hoe kom ik aan een goed recept?

Deze vraag wordt meestal vrij simpel opgelost door een boek over het brouwen van bier open te slaan en het eerste het beste recept na te brouwen wat redelijk aan de beschrijving van het te maken bier voldoet.

Maar wat nu als het resultaat niet naar wens is, of de hoeveelheid mout of hop gecorrigeerd moet worden of als de hop een andere bitterheid heeft. Men moet dan zelf aan het werk en de benodigde hoeveelheden omrekenen. Collega amateurbierbrouwers kunnen hierbij helpen, maar het komt wel eens voor dat men niet het hele recept wil vrijgeven. Soms gaat men uit van een goed recept van een collega brouwer dat al meerdere malen met succes gebrouwen is maar het resultaat is teleurstellend. Dit kan diverse oorzaken hebben. Recepten laten zich niet gemakkelijk verscalen, dit wil zeggen dat als een recept voor 10 liter bier is gemaakt men niet zondermeer alle ingrediënten met een factor 3 kan vermenigvuldigen om 30 liter te krijgen. Grotere hoeveelheden maischen anders, verwarmen anders, spoelen anders, de installaties zijn nooit hetzelfde, brouwzaalrendement is verschillend, en de grondstoffen verschillen van jaar tot jaar.

Al deze effecten laten zich niet in 5 woorden beschrijven, veel geduld en voorzichtig experimenteren is het devies. Wel kunnen enkele simpele basisregels het leven een stuk aangenamer maken.

Recepten van andere brouwers kunnen slechts als richtlijn dienen. Door ervaring op te doen met de grondstoffen en de verschillende brouwtechnieken en kleine variaties in de receptuur aan te brengen moet de gewenste smaak en geur op den duur te brouwen zijn.

6.2: Het type bier

Als men begint met brouwen zullen een aantal vragen eerst beantwoord moeten worden:

- Hoeveel alcohol moet het bier ongeveer gaan bevatten?
 - Wat is de gewenste bitterheid?
 - Welke soort grondstoffen zijn er beschikbaar?
 - Hoeveel bier wordt er gebrouwen?
 - Welke gist moet er gebruikt gaan worden?
 - Wat is de (geschatte) eindvergistingsgraad van het bier?
- Aan de hand van een recept voor een dubbel bokbier, waarvan we 20 liter gaan brouwen, met een alcohol percentage van rond de 8 vol.% wordt een en ander nader bekeken. De eerste vragen zijn hier dus al meteen mee beantwoord.
- Volgens de bierdefinities zoals beschreven in hoofdstuk 7 hoort een dubbelbok in de klasse D, donkere bieren met een alcohol percentage van meer dan 6 vol. %. Een bokbier heeft een roodbruine tot diep robijnrode kleur. Het schuim is iets gebroken wit tot beige, romig met een vaste kraag soms wat inzakkend. De geur varieert van karamel, zoet en soms iets pieterig of gebrand al naar gelang er meer kleurmout is gebruikt.
- De hoofdsmaak voor een bovengistend bier is licht moutig, zoetig, karamel en soms gebrand bitterig. Voor een ondergistend bier kan hier nog de typische bittere "ondergist" smaak bij komen. In de nasmaak vinden we bitter en zoet waarbij de bovengistende bieren soms nog een klein aandeel fruitige aroma's kunnen ontwikkelen. Een Bokbier heeft geen sterke hopbittere smaak of hopgeur, er zijn echter ook uitzonderingen op deze regel.
- Welk soort/type bier wil ik gaan brouwen?
 - Welke kleur moet het bier hebben, moet het donkerder of lichter zijn dan een vorig brouwsel?
 - Hoe vol moet een bier smaken, willen we een stevige body of juist een droog bier?

6.3: Hoeveelheid bier en mout

De hoeveelheid bier die men wil gaan brouwen wordt in eerste instantie bepaald door de te gebruiken pannen voor het maischen en het koken.

Vaak is dit een en dezelfde pan, dus is het volume voor het koken bepalend. Meestal is er na het maischen en spoelen meer wort om te koken dan de hoeveelheid maischwatter waarmee gestart is. Tijdens het koken moet rekening gehouden worden met schuimvorming en heftige kookbewegingen van het wort. Vul een pan niet verder dan $\frac{3}{4}$ van het totale volume. De maximale inhoud van de spoelkuip is een volgende beperkende factor. Het is voor een spoelkuip niet van belang of de kuip geheel of gedeeltelijk is gevuld.

Zolang het wort tijdens de eerste fase van het filteren gemakkelijk kan worden teruggestort is er niets aan de hand. Wel moet een voldoende dik filterbed (meer dan 10 tot 15 centimeter) gewaarborgd blijven voor een goede klaring van het bier.

Verder bepaalt de dikte van de maisch in combinatie met het alcohol percentage de hoeveelheid maischwatter. Bedenk hierbij dat een dikke maisch een zoeter en voller bier zal geven dan een dunne maisch. Aangezien een bokbier niet extreem zoet is of veel body heeft kunnen we wat dit punt betreft een redelijke dunne maisch nemen. Het bier moet een alcoholpercentage van rond de 8 % krijgen, wat iets hoger is dan volgens de definitie, maar zoveel brouwers zoveel smaken. Om dit alcoholpercentage te halen zijn er verschillende mogelijkheden.

- starten met een dikke maisch, maar dit zal een voller en zoeter bier geven
- vroegtijdig stoppen met spoelen waardoor het brouwzaalrendement laag zal zijn
- inkoken van het bier, de kookduur hangt sterk af van de capaciteit van de verwarmingsbron
- (kristal)suiker toevoegen

Er wordt gekozen voor een normale maisch met een mout water verhouding van 1 op 3.5. We hebben dan het voordeel dat het mout wat makkelijker is op te lossen en dat het gevaar voor aanbranden minder is dan bij een dikke maisch, terwijl dit een voldoende hoeveelheid suikers zal opleveren. Het tekort aan suikers wordt aangevuld met kristalsuiker en het inkoken van het wort is van ondergeschikt belang.

Om de hoeveelheid brouwwater te kunnen bepalen moeten we eerst de hoeveelheid te gebruiken mout weten. De suikers die tijdens het maischproces worden gevormd zullen bij de vergisting worden omgezet in alcohol. Niet alle suikers zullen vergisten, dus het is van belang de eindvergistingsgraad in te schatten om de hoeveelheid mout te kunnen bepalen.

We stellen de eindvergistingsgraad of eind SG op 1014. De eindvergistingsgraad wordt uitgedrukt als een bepaald percentage van de hoeveelheid aanwezig suiker aan het begin van de vergisting. Aangezien men het eind SG moet meten om het suikergehalte aan de hand van een tabel te kunnen bepalen kan net zo goed het eind SG worden gebruikt. Men noemt dit altijd de schijnbare eindvergisting aangezien in het vergiste wort alcohol is gevormd die het werkelijke SG lager doet lijken dan op grond van de hoeveelheid aanwezig suikers mag worden verwacht. Alcohol heeft namelijk bij hetzelfde volume een lager gewicht dan water.

Of dit eind SG werkelijk gehaald zal worden hangt van vele factoren af, maar men zal ergens van uit moeten gaan om de hoeveelheid mout te kunnen bepalen. Wijkt het behaalde eind SG veel af dan kan men de berekening achteraf nog een keer overdoen om het gecorrigeerde alcohol percentage uit te rekenen.

De twee grafieken van bijlage VII geven duidelijk de invloed weer van een laag of hoog eind SG. Bij een hoog te verwachten eind SG zal meer mout gestort moeten worden om eenzelfde alcohol percentage te bereiken. Met behulp van de grafieken kan de hoeveelheid mout direct bepaald worden. Voor 20 liter bier van 8 vol.% is nodig:

- 5750 gram mout bij een eind SG van 1010
- 6100 gram mout bij een eind SG van 1014

Deze methode is erg handig als er alleen mout gebruikt gaat worden, maar werkt niet zo goed indien een gedeelte van het mout vervangen moet worden door suiker. Kristalsuiker zal ongeveer volledig vergisten en heeft dus een rendement van bijna 100%. Het brouwzaalrendement voor het mout is veel lager. In bijlage VII is dit gesteld op 64%, dit wil zeggen dat van 1 kilo mout maar 640 gram uiteindelijk als suiker terecht komt in het wort.

Uit het eind SG en het gewenste alcohol percentage wordt het begin SG berekend:

$$\text{Begin SG} = \frac{\text{vol.\% alcohol}}{0.131} + \text{Eind SG}$$

$$\text{Begin SG} = \frac{8}{0.131} + 1014 = 1075$$

Het berekende begin SG is 1075. Met behulp van tabel V zoeken we de bijbehorende hoeveelheid suiker per liter: Dit is 195.0 gram per liter.

Voor 20 liter moet er $195.0 \times 20 = 3900$ gram suiker aanwezig zijn in het wort.

De suiker komt uit het mout en moet gecorrigeerd worden voor het brouwzaalrendement bijvoorbeeld een moutrendement van 80% en spoelrendement van 80%. Het brouwzaalrendement is 64%: $(0.8 \times 0.8 = 0.64)$.

Door de hoeveelheid suiker te corrigeren met het brouwzaalrendement vinden we de hoeveelheid mout:

Mout = hoeveelheid suiker / brouwzaalrendement

Mout = $3900 / 0.64 = 6093$ (6100 gram mout)

Nu de hoeveelheid mout bekend is kan een schatting gemaakt worden van de hoeveelheid brouwwater, dit is het totaal van maischwater en spoelwater. Voor de bepaling van de hoeveelheid water kunnen de volgende vuistregeltjes gebruikt worden:

- Mout houdt 75% van gewicht aan water vast, dus 1kg mout houdt 0.75 liter water vast (voor 6.1 kg mout: $0.75 \times 6.1 = 4.3$ liter)
- 20-30% van het water verdamppt (25% van 20 liter te maken bier = 5.0 liter)
- 5% verlies door sediment en koolzuur (5% van 20 liter te maken bier = 1.0 liter)
- Totaal: $20 + 4.3 + 5.0 + 1.0 = 30.3$ (30 liter)
- Te verdelen over het maischwater en het spoelwater. Het maisch : water verhouding was 1 : 3.5 gekozen.
Voor 6.1 kg mout is $3.5 \times 6.1 = 21.3$ (21 liter) water nodig en $30 - 21 = 9$ liter spoelwater.

De vraag is nu of 21 liter water en 6.1 kg mout passen in de beschikbare maischketel. De maischketel zal al gauw een inhoud moeten hebben van 30 liter om nog te kunnen roeren tijdens het maischen. Is de ketel maar 25 of 20 liter dan past de hoeveelheid beslag niet meer in de ketel. We kiezen er voor om een gedeelte van het mout te vervangen door kristalsuiker, er is dan minder mout nodig en ook minder maischwater. De hoeveelheid spoelwater neemt vanzelfsprekend toe.

Aangezien kristalsuiker 100% vergist en het brouwzaalrendement op 64% is geteld moeten we hier wel rekening mee houden.

We gaan 1kg kristalsuiker toevoegen. Er kan dan: $1000 / 0.64 = 1562$ (1500) gram mout worden weggelaten.

De totale hoeveelheid mout wordt dan:

$$6100 - 1500 = 4600 \text{ gram}$$

De totale hoeveelheid water:

$$20 + 3.5 + 5.0 + 1.0 = 29.5 \text{ (30 liter)}$$

Maischwater: $4.6 \times 3.5 = 16$ liter

Spoelwater: $29 - 16 = 13$ liter

We hebben nu 16 liter water en 4.6 kg mout, dit zal gemakkelijk in een pan van 25 liter passen.

Gebruiken we een 20 liter pan dan zal die nog steeds redelijk vol zijn.

De hierboven aangenomen waarden en percentages kunnen verschillen van de eigen praktijkwaarden. Door een aantal malen te brouwen kunnen de gegevens gecorrigeerd worden.

6.4: Keuze van het mout, berekening moutstorting

Een bokbier wordt niet alleen maar uit pils mout gebrouwen. Voor de smaak en kleur worden caramout (kristalmout), aromamout (karamelmout) en kleurmout (roost 1000 EBC) toegevoegd. Het rendement, tussen haakjes, van deze moutsoorten wijkt iets af van dat van pils mout (zie bijlage XI).

- Pils mout 3 EBC (80%)
- Cara 150 EBC (76%)
- Aroma 150 EBC (78%)
- Roost 1000 EBC Dingemans (73%)

Eventueel kan iets meer gestort worden:

- Cara: aandeel mout $\times 80/76$
- Aroma: aandeel mout $\times 80/78$
- Roost: niet corrigeren vanwege bittere werking

Het hangt van de persoonlijke voorkeur af hoeveel van iedere moutsoort men wil toevoegen. Het caramout en kleurmout geven het bier zijn diep robijn rode kleur. Het aromamout heeft een minder sterke kleurwerking maar geeft wel een zoete karamelsmaak. Om te voorkomen dat het kleurmout een te sterke gebrande bittere moutsmaak geeft niet meer dan 1% van de totale storting toevoegen. Van het aromamout en caramout kan afhankelijk van de kleur (50 EBC tot 300 EBC) meer of minder worden gebuikt. Een aandeel van 5% van de totale storting moet voldoende smaak opleveren voor een bokbier. Een deel van het pils mout kan ook vervangen worden door Münchener mout. Blijkt bij het proeven van het bier dat een en ander te veel of te weinig is dan corrigeren.

De totale hoeveelheid mout gebaseerd op 80% moutrendement was 4600 gram. Deze wordt als volgt verdeeld:

- Pils mout 89% 4094 gram
- Cara 150 EBC 5% 230 gram (242)
- Aroma 150 EBC 5% 230 gram (236)
- Kleurmout 1% 46 gram

De waarden tussen () geven de gecorrigeerde hoeveelheid.

Het recept voor 20 liter bier ziet er nu als volgt uit:

Ingrediënten	
Pilsnout 3 EBC	4100 gram
Caramout 150 EBC	250 gram
Aromamout 150 EBC	250 gram
Kleurmout 1000 EBC	50 gram
Suiker	1000 gram

Tabel 6.1: Voorlopig bokbier recept.

Waarden zijn naar boven afgerond, bij het kleurmout niet te veel afronden. Door de afronding valt het verschil tussen de gecorrigeerde en niet gecorrigeerde waarden weg. Veel gereken voor weinig resultaat.

6.5: Selectie van de hop en berekening hoeveelheid

Vervolgens kan de hoeveelheid hop bepaald worden. Bokbier bevat een matige hoeveelheid hophbitter. Tabel 4.23 van hoofdstuk 4.5 geeft een richtlijn voor het bitterstofgehalte (EBU) van een aantal soorten bier.

Volgens deze tabel moet een bokbier tussen de 25 en 35mg α -zuur per liter bevatten, maar dit kan naar eigen smaak aangepast worden. We gaan voor de berekening uit van 30 mg/liter.

Voor een bokbier kan in principe elke hopsoort gebruikt worden, maar de voorkeur gaat uit naar een niet al te harde, neutrale (niet kruidig, of andere aroma's) hopsoort met een matig hoparoma, bijvoorbeeld Tettang, Hersbrücker Spät, Hallertauer Mittelfrüh of Spalt. Een bitterhop heeft wel het voordeel dat er niet zoveel van gebruikt hoeft te worden, maar een hopsoort zoals Target met een bitterstofgehalte van meer dan 10% is ongeschikt. We kiezen bijvoorbeeld een aroma hop zoals de Hersbrücker Spät met een matig bitterstofgehalte van rond de 3.5%. Er wordt uitgegaan van de formule zoals gebruik in bijlage XIX, waar rekening wordt gehouden met het SG en de kookduur.

$$\text{Hopgift} = \frac{\text{EBU} \times \text{liters}}{\eta\alpha \times \% \alpha\text{-zuur} \times 10}$$

EBU = hoeveelheid bitterstoffen in mg/liter

Liters = hoeveelheid te brouwen bier in liters

$\eta\alpha$ = α -zuur rendement

% α -zuur = percentage α -zuur van de hop

Afhankelijk van het tijdstip waarop we de kristalsuiker toevoegen zal het begin SG tijdens het koken anders zijn. Voegen we de kristalsuiker aan het begin van het koken toe dan zal het SG 1075 worden.

Voegen we de suiker tijdens het koelen toe dan is het kook SG lager. We bepalen hiervoor eerst de hoeveelheid suiker uit het mout per liter wort:

$$(4600 \times 0.64) / 20 = 147.2 \text{ gram/liter}$$

Volgens tabel V is dit goed voor een SG van 1056.

Voor een SG van 1075 en een kooktijd van 60 minuten is $\eta\alpha = 0.182$. Zie tabel XIX.

Voor een SG van 1056 en een kooktijd van 60 minuten is $\eta\alpha = 0.219$.

Wordt de formule ingevuld dan vinden we een hopgift voor:

Een begin kook SG van 1075:

$$\text{Hopgift} = \frac{30 \times 20}{0.182 \times 3.5 \times 10} = 94 \text{ gram}$$

Een begin kook SG van 1056:

$$\text{Hopgift} = \frac{30 \times 20}{0.219 \times 3.5 \times 10} = 78 \text{ gram}$$

Het voordeel van een matig bittere hopsoort is dat fouten tijdens het afwegen van de hop niet zo veel invloed hebben, een gram meer of minder maakt niet zoveel uit. Bijlage X geeft een overzicht van een aantal hopsoorten. De tabel bevat een indeling naar bitterhop, aroma-hop en universele hopsoorten, per soort een korte omschrijving.

6.6: Keuze maischschema

De volgende stap is de bepaling van de manier waarop het mout omgezet zal gaan worden in suikers, kortom de maischtemperaturen, rusttijden en de maischmethode. In de meeste gevallen wordt de stijgende infusie methode toegepast. De temperaturen die in het maischschema dus zeker niet mogen ontbreken zijn 53°C *) voor de eiwitrust, 63°C maltose rust voor de vorming van vergistbare suikers en 73°C vorming van dextrinen (onvergistbare suikers). Afmaischen doen we altijd op 78°C.

Wordt er relatief oude of slechte mout gebruikt waarvan we niet zeker weten of deze goed oplosbaar is dan kunnen er nog een of twee stappen aan het maischschema worden toegevoegd. Maisch dan in op 37°C en neem een extra rust op 45°C. De duur van de rust is afhankelijk van persoonlijke voorkeur en smaak. In ieder geval moeten de rustperiodes bij 53 en 73°C minimaal 15 minuten bedragen. De rust bij 63°C moet minimaal 30 minuten zijn. Een en ander staat uitgebreid beschreven in hoofdstuk 4.3 over het maischen.

*) **Hedendaagse goed opgeloste mouten zoals die van de firma Dingemans hebben geen of maar een zeer korte eiwitrust nodig. Inmaischen op 45°C en dan direct door naar 60°C of 63°C.**

Na het maischen volgt het koken met de hop. Voor een goede eiwitneerslag is het aan te bevelen eerst 10 minuten zonder de hop te koken en daarna minimaal 60 minuten om een goed bitterstofrendement te waarborgen. De kookduur kan eventueel naar eigen smaak en behoefte verlengd worden. De hop kan gedurende de hele periode meegekookt worden. Bokbier heeft geen uitgesproken hoparoma, het toevoegen van de hop tijdens de laatste kookfase of drooghoppen kan achterwege blijven. Het recept ziet er nu als volgt uit:

Ingrediënten						
Pilsmout 3 EBC	4100 gram					
Caramout 150 EBC	250 gram					
Aromamout 150 EBC	250 gram					
Kleurmout 1000 EBC	50 gram					
Suiker (tijdens koelen)	1000 gram					
Hop, Hersbrücker Spät 3.5% α -zuur	80 gram					
Maischschemata						
Temp ^o C	37	45	53	63	73	78
Tijd Min	-	-	15	45	15	1

Tabel 6.2: Voorlopig bokbier recept.

Na het maischen, spoelen, koken met de hop en het klaren van het wort blijven er een aantal liters heldere wort over. Voordat de suiker tijdens het koelen wordt toegevoegd bepalen we het SG. De hoeveelheid wort bepalen we na het koelen aangezien het volume van koud wort minder is dan van warm wort. Vul een maatglas met warm wort en koel dit af naar 20°C en lees het SG af. Met behulp van tabel V en de hoeveelheid koude wort kan het brouwzaalrendement bepaald worden. Als voorbeeld:

- Liters wort 21.5 (gemeten bij 20°C)
- SG 1054 => 140.4 gram per liter
- De totale storting was 4600 gram mout
- Dit geeft een brouwzaalrendement $B\eta$ van:

$$B\eta = \frac{\text{liters wort} \times \text{gr suiker per liter}}{\text{mout storting}} \times 100\%$$

$$B\eta = \frac{21.5 \times 140.4}{4600} \times 100\% = 65.6\%$$

Het uitrekenen van de hoeveelheden mout, hop en het rendement zijn benaderingen van de werkelijkheid. Er kan van alles mis zijn. De hop kan oud zijn waardoor het bitterheidspercentage al lang niet meer zo hoog is als opgegeven. Bij het meten van de hoeveelheid wort kan een fout gemaakt worden. SG meters willen nogal eens afwijken. Controleer bijvoorbeeld eens het SG met verschillende meters, maar gebruik voor het brouwen altijd dezelfde!

Alle ingrediënten zijn nu bekend op de belangrijkste na: **DE GIST**. Aan gist valt door een amateur bierbrouwer weinig te veranderen of te rekenen. Zorg voor een goede giststarter in voldoende hoeveelheden. De gist is voor grofweg de helft bepalend voor de smaak, aangezien een bokbier een vrij neutrale gistsmaak heeft moet een zo neutraal mogelijke gist gebruikt worden.

Als er korrelgist gebruikt wordt komen we al gauw uit op een Braumeister, Brewferm of Boots type. Een vloeibare Wyeast van het Ale type kan ook goed gebruikt worden b.v. European Ale nummer 1338. Vermeld bij het recept altijd de soort gist en hoeveelheid. Het totale recept wordt nu:

Recept bokbier	
Naam	Dubbel Cursusbok
Brouwdatum	
Hoeveelheid	20 liter berekend
Alcohol vol. %	8
Bitterheid, EBU	30 mg/liter

Ingrediënten						
Pilsmout 3 EBC	4100 gram					
Caramout 150 EBC	250 gram					
Aromamout 150 EBC	250 gram					
Kleurmout 1000 EBC	50 gram					
Suiker (tijdens koelen)	1000 gram					
Hop, Hersbrücker Spät 3.5% α -zuur	80 gram					
Gist	Braumeister Ale					
Maischschemata						
Temp ^o C	37	45	53	63	73	78
Tijd Min	-	-	0-15	30-45	15	1

Tabel 6.3: Bokbier recept.

7. BIERKLASSEN & TYPE

7.1: Bierklassen volgens de wet

Bieren kunnen op verschillende manieren worden ingedeeld. De algemeen gangbare indeling voor commerciële bieren, volgens de wet in Nederland is vrij simpel. Volgens de wetgeving zijn er in Nederland maar vier biercategorieën toegelaten, ingedeeld naar stamwortgehalte. Het stamwortgehalte in graden Plato is gebaseerd op het aantal gewichtsprocenten extract in 100 gram wort bij 20°C.

Een pilsener bier met 5 volume procent alcohol heeft meestal een stamwort van 12 wat overeenkomt met 120 gram suiker per liter. Zie bijlage IX voor een volledig overzicht.

Categorie	Stamwort	SG
Cat. S (Superieur)	> 15.5 %	> 1063
Cat. I (Café-bier)	11.0 tot 13.5 %	1044 tot 1054
Cat. II	7.0 tot 9.5 %	1027 tot 1038
Cat. III (Tafelbier)	1.0 tot 4.0 %	1004 tot 1017

Tabel 7.1: Bieren volgens de Nederlandse wet.

Amateurbierbrouwers brouwen zelden bieren met minder dan 5 volume % alcohol en in de meeste gevallen meer dan 6.5 %.

Bijna alle amateurbieren, met hun brede smaak- en geurpallet vallen dus volgens bovenstaande indeling in Cat. I en Cat. S. Vaak zijn de thuisbrouwsels echter moeilijk te vergelijken met de commerciële producten. Om tijdens wedstrijden en keuringen van amateurbrouwsels tot een zo eerlijk mogelijk vergelijk te komen zijn er bierdefinities gemaakt door de verschillende in Nederland actieve organisaties zoals:

- het BKG:
BierKeurmeestersGilde
(www.bierkeurmeestersgilde.nl)
- het LABO:
Landelijk Overleg Bierbrouw Organisaties
- het FAWBG:
Federatie van Amateur Wijnmakers en Bierbrouwers Gilde
(www.fawbg.nl)

7.2: Het BKG

Het BKG is opgericht op 28 september 1986 en bestaat uit amateurbierbrouwers die de opleiding tot bierkeurmeester hebben gevolgd. Deze opleiding wordt afgesloten met een examen en met goed gevolg afleggen van het "proef"werk wordt men keurmeester.

Door periodiek licentietoetsen af te nemen wordt gecontroleerd of de bierkeurmeesters nog aan de gestelde eisen voldoen.

Het doel van het BKG is om op een verantwoorde manier een oordeel te vellen en bieren te keuren bij amateur wedstrijden. Het BKG heeft speciale proefformulieren ontwikkeld die bij alle keuringen worden gebruikt. Zie bijlage XIII.

7.3: Het LABO

Het LABO mag hier niet onvermeld blijven. Het is een organisatie van voornamelijk amateur bierbrouwers gilden, die zich bezig houden met afspraken maken over wedstrijden, reglementen en kwalificering van bieren en bierklassen. In eerste instantie was dit een vrij besloten organisatie, met nogal verstrekkende regelgeving voor de aangesloten gilden. Een en ander is echter aangepast waardoor het voor meer gilden aantrekkelijk werd om toe te treden.

Vertegenwoordigers van aangesloten gilden komen een tot twee maal per jaar tijdens wedstrijden, georganiseerd door een aangesloten vereniging, bij elkaar om zaken betreffende de hobby te bespreken.

Het LABO is de drijvende kracht achter de tot standkoming van de huidige klasse indeling: A, B C, D en V welke momenteel door (bijna) iedereen wordt gebruikt.

7.4: Het FAWBG

Het FAWBG is opgericht op december 1978 en stelt zich ten doel de belangen te behartigen van de aangesloten leden op het gebied van het zelf maken van wijn, het zelf brouwen van bier en het zelf bereiden van likeur. Hierbij moet opgemerkt worden dat het accent wat verschoven is naar de wijn en likeur bereiding.

De leden bestaan uit verenigingen die zich bezig houden met het, op kleine schaal, maken van wijn, bier of likeur. Onder likeur wordt verstaan drank ontstaan na het trekken van kruiden, schillen, vruchten (vers of gedroogd) in alcohol of sterk alcoholhoudende drank, waarbij de kleur, smaak en het aroma eraan wordt onttrokken. De gebruikte alcohol en/of sterk alcoholhoudende drank is op professionele en legale wijze vervaardigd, met andere woorden het zelf destilleren van alcohol, ook op kleine schaal, is niet toegestaan.

7.5: De bierklassen

Om een onderscheid aan te brengen in de diverse verschillende soorten bier, zijn de bieren ingedeeld in vier bierklassen A, B, C en D. De indeling van een bier in een bepaalde klasse hangt af van de kleur (bleek geel tot diep roodzwart) en het alcohol percentage, of soortelijke gewicht, van het bier.

Ten eerste wordt er onderscheid gemaakt tussen bieren met een alcohol percentage lager dan 6% (smalbier) en de bieren met een alcohol percentage hoger dan 6% (dikbier). In plaats van de 6% wordt tegenwoordig de grens ook wel op een soortelijk gewicht van 1060 gelegd.

Ten tweede wordt er onderscheid gemaakt tussen een licht- en een donker bier. De grens van licht en donker ligt op 30EBC (European Brewing Convention).

Omschrijving	EBC waarde
bleek / licht blond	6-9
blond / geel goud	9-12
goud	12-20
amber	20-30
koper	30-45
donker koper / bruin	45-75
zeer donker bruin (doorschijnend)	75-120
zwart (niet doorschijnend)	>120

Tabel 7.2: Kleuraanduiding

Met behulp van de beschreven grenzen kan men de bieren indelen in de vier klassen A, B, C of D.

Klasse A is een licht bier met een alcohol percentage lager dan 6 procent. Klasse B heeft tevens een alcohol percentage lager dan 6 procent, maar is donkerder dan 30EBC.

De klasse C is een bier met meer dan 6 procent alcohol en een kleur lichter dan 30EBC. In de D klasse horen de bieren thuis met een alcohol percentage hoger dan 6 procent en donkerder dan 30EBC.

Opmerking bij de klasse indelingen:

Klasse E:

Naast de klasse A, B, C en D wordt er door het FAWBG nog een klasse E bestemd voor beginners gehanteerd. De definities van bier zijn dezelfde als in de klassen A tot en met D.

Klasse V:

Verder bestaat er ook nog een aanduiding V voor de vrije klasse, voor bieren met een geheel eigen karakter welke niet passen in van de klassen A tot en met D.

Aanduidingen:

De aanduiding BA, BB, BC en BD worden alleen door het FAWBG gebruikt.

Klasse A, licht smalbier	
BA01	Belgisch Pale Ale
BA02	Dortmunder Export (D)
BA03	Fruitlembiek
BA04	Kölsch
BA05	Münchener Helles
BA06	Ordinary & Best Bitter
BA07	Oude Geuze – Lambik (B)
BA08	Pale Ale (GB)
BA09	Pilsener
BA10	Saison (B)
BA11	Traditionele Lambiek (B)
BA12	Weizen
BA13	Witbier

Tabel 7.3: Klasse A indeling

Klasse B, donker smalbier	
BB01	Alt (D)
BB02	Brown Ale (GB)
BB03	Brown Porter (GB)
BB04	Dunkel Weizen (D)
BB05	Fruitlembiek (B)
BB06	Irish Dry Stout
BB07	Milk Stout
BB08	Oud Bruin (NL)
BB09	Rauchbier (D)
BB10	Schwartzbier (D)
BB11	Vlaams Bruin (B)
BB12	Vlaams Rood (B)

Tabel 7.4: Klasse B indeling

Klasse C, licht dikbier	
BC01	Blond(e)
BC02	Licht DubbelBo(c)k
BC03	MeiBo(c)k
BC04	Pale Barley Wine
BC05	Sterke Blond(e)
BC06	Sterke Saison
BC07	Strong India Pale Ale
BC08	Tripel

Tabel 7.5: Klasse C indeling

Klasse D, donker dikbier	
BD01	Barley Wine
BD02	Bo(c)kbier
BD03	Dubbel
BD04	Dubbel Bo(c)k
BD05	Export Stout
BD06	Imperial Russian Stout
BD07	Quadrupel
BD08	Robust Porter
BD09	Strong Scotch Ale
BD10	Weizen Doppel Bo(c)k

Tabel 7.6: Klasse D indeling

7.6: Wereld bier stijlen

Een aparte vermelding verdient nog de indeling volgens de wereld bier stijlen. Deze indeling is gebaseerd op het werk van Derek Walsh een van de meest actieve bierkeurmeesters in Nederland. De indeling is gebaseerd op de vergistingsmethode die gebruikt wordt. Ook deze lijst is aan wijzigingen onderhevig omdat biersoorten verdwijnen, veranderen of omdat er nieuwe bijkomen. Er is ook een aparte onderverdeling gemaakt voor de Nederlandse bieren.

Bovengistend	Tarwebier, Witbier
	Mild (Pale en Dark), Brown Ale, Stout (sweet=zoet, oatmeal=rogge, dry=droog, Imperial, Export), Porter
	Bitter (Best Bitter, strong, Pale Ale, Indian pale Ale)
	Belgian (Ale, Special Ale), Saison, Trappist (enkel, dubbel, blond, tripel, quadruple)
	Scottisch (laag alcoholisch, heavy=zwaar, export, strong=strek), Irish Red Ale, Bière de Garde
	American (licht, wheat=tarwe, brown=bruin, dark=donker)
	Bock (pale, dark), Doppelbock(licht en donker)
	Barley Wine (licht en donker)
Hybride *)	Berliner Weizen
	Weizen (Kristall, Hefe, Dunkel=donker, Export, Bock, Doppelbock)
	Kölsch (gefilterd en ongefilterd)
	Cream Ale, Steam Ale
	Alt
	Belgisch Oud Bruin, Vlaams Bruin, Versnijbieren
	Rauchbier
Barley Wine	
Spontane gisitng	Lamiek, (Geuze, Faro, Kriek, Frambozen)
Ondergistend	Light, Dry en alcoholarm/vrij
	Oud Bruin (Nederlands, zoet)
	Lager, Pilsener, Märzen/Oktobertfest, Münchener (licht en donker)
	Zwaar lagerbier, Dortmünder, Export
	Bock (licht en donker), Doppelbock (licht en donker), Extra sterk lager

*)

Met hybride vergisting (zie overzicht) wordt een combinatie van ondergisting en bovengisting bedoeld. Soms kan de temperatuur bij de lagering variëren van hoog naar laag, een Duvel bijvoorbeeld wordt eerst warm gelagerd om de nagisting op fles op gang te brengen gevolgd door een koude periode om het bier op smaak (de Duvel smaak) te laten komen

Van dezelfde auteur is in 2002 bij uitgeverij Kosmos de Bier Typen Gids verschenen ISBN 90 215 3612 9. Het bevat een vrij complete beschrijving van biertypen ingedeeld naar een van de klassen A, B, C of D.

7.7: De Nederlandse stijlen

Bovengistend	Tarwe (granen), Witbier, Weizen
	Alt, Dubbel
	Ale, Kölsch, Bitter, Tripel
	Zwaar Ale, Gerstewijn, Paas/Kertbier, Quadruple
	Stout
	Meibo(c)k, Bo(c)k, Dubbelbo(c)k
Melkzuur	Versnijbieren (Mestreechs Aaijt van de Gulpener bierbrouwerij gebruikt een Oud Bruin als basis)
Ondergistend	Light, Dry en alcoholarm/vrij
	Oud Bruin
	Pilsener (Luxe, Speciaal, Zwaar), Dort
	Märzen/Oktobertfest
	Kertbier
	Meibo(c)k
	Stout
	Bok, Dubbelbok

7.8: Klasse A bieren

De lijst bevat naast de in tabel 7.3 genoemde bieren nog enkele andere typen die niet in de BKG en LABO beschrijvingen zijn opgenomen maar in eerdere indelingen ooit gebruikt zijn.

Bitter (GB)	Landlord, Fullers
Begin SG / Plato	1033 - 1044 / 8 - 11
Bitterheid (EBU)	30 - 40
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	15 - 30, koperkleurig
Schuim	Weinig tot geen
Geur	Hoppig, iets moutig, soms fruitig grassig van nahoppen
Smaak	Bitterig, dun, droge en bittere nasmaak

Berliner Weizen	Kindl, Schultheiss
Begin SG / Plato	1028 - 1035 / 7 - 8
Bitterheid (EBU)	10 - 15
Alcohol (vol.%)	3.0, bovengistend met melkzuurgisting, nagisting op fles
Kleur (EBC)	4 - 8, bleek
Schuim	Fijn wit, krimpnd
Geur	Sterk zuur, soms iets fruitig
Smaak	Zurig tot zuur, droge afdronk, samentrekkend

Dortmünder (D)	Dortmünder Actien Brauerei, Dortmünder Kronen, Dortmünder Union
Begin SG / Plato	1041 - 1048 / 12 - 14
Bitterheid (EBU)	25 - 29
Alcohol (vol.%)	5.0 - 5.5, ondergistend
Kleur (EBC)	14 - 22, blond tot goudblond
Schuim	Fijn wit, plakkend
Geur	Neutraal, hoppig, bitterig
Smaak	Dortmünder lijkt op pils met een wat vollere, moutige smaak

Irish Red Ale (IRL)	Kilkenny, Smithwicks. Murphy's Irish Red, Abita Red, Beamish
Begin SG / Plato	1040 - 1048 / 10 - 12
Bitterheid (EBU)	22 - 28
Alcohol (vol.%)	4.0 - 5.0, ondergistend
Kleur (EBC)	22 - 36, koper
Schuim	Fijn wit, plakkend
Geur	Fruitig, hoppig, biscuit
Smaak	Bitterig tot bitter, biscuit

Kölsch (D)	Küppers, Sion, Bürger, Dom, Früh
Begin SG / Plato	1041 - 1048 / 10 - 12
Bitterheid (EBU)	20 - 30
Alcohol (vol.%)	4.0 - 5.0, bovengistend
Kleur (EBC)	10 - 17, lichtblond
Schuim	Wit, romig
Geur	Neutraal tot hoppig, licht fruitig
Smaak	Weinig body, iets hoppig, matig koolzuur, fris

Lambiek (B)	Cantillon
Begin SG / Plato	1051 - 1056 / 13 - 14
Bitterheid (EBU)	11 - 20
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	12 - 25, amber
Schuim	Romig wit, inzakkend
Geur	Zurig
Smaak	Rinsig, zurig, samentrekkend

Lichtbovengist (B,NL)	St. Christoffel, Sezoens, Witkap Stimulo
Begin SG / Plato	1045 - 1060 / 11 - 15
Bitterheid (EBU)	20 - 30
Alcohol (vol.%)	4.5 - 6.0, bovengistend
Kleur (EBC)	10 - 20, lichtblond tot goudgeel
Schuim	Wit romig, plakkend
Geur	Iets moutig, sterk hoppig, soms fruitig,
Smaak	Neutraal tot hoppig bitter, moutig en droog

Märzen (D)	Spaten, Ayinger, Hofbräuhaus, Zipfer
Begin SG / Plato	1046 - 1055 / 12 - 14
Bitterheid (EBU)	18 - 25
Alcohol (vol.%)	4.5 - 6.0, ondergistend
Kleur (EBC)	15 - 35, goudgeel
Schuim	Wit en romig
Geur	Moutig zoetig, licht bitterig
Smaak	Moutig zoetig, licht bitterig, plakkerig

Münchener (D)	Paulaner, Spaten, Kulmbacher
Begin SG / Plato	1044 - 1050 / 11 - 12
Bitterheid (EBU)	18 - 25
Alcohol (vol.%)	4.0 - 5.5, ondergistend
Kleur (EBC)	8 - 15, goudblond, vroeger donker
Schuim	Wit, stevige kraag
Geur	Neutraal, moutig iets hoppig
Smaak	Moutig zoetig, volle body, minder hoppig dan pils

Pale Ale (B)	De Konick, Bass Pale Ale, Vos
Begin SG / Plato	1046 - 1055 / 11 - 13
Bitterheid (EBU)	20 - 25
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	15 - 30, koperkleurig
Schuim	Romig wit, inzakkend
Geur	Hoppig, moutig
Smaak	Bitterig, zoetig, iets fruitig, soms karamel, droge en bitterige nasmaak

Pale Ale (GB)	Muntons, Fiddler, Samuel Smith's, Bass, John Martin
Begin SG / Plato	1045 - 1056 / 11 - 14
Bitterheid (EBU)	30 - 45
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	15 - 30, koperkleurig
Schuim	Romig wit, inzakkend
Geur	Hoppig, moutig
Smaak	Bitterig tot bitter, iets moutig, droge en bitterige nasmaak

Pilsener	Budvar, Pilsener Urquell, Brand Up, Kronenbourg, Artois, Alfa, Bavaria, Budels, Dommelsch, Grolsch
Begin SG / Plato	1042 - 1050 / 11 - 12
Bitterheid (EBU)	18 - 28
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.0, ondergistend in NL, onder- en bovengistend in België
Kleur (EBC)	6 - 10, lichtblond tot blond
Schuim	Fijn wit, glasplakkend
Geur	Neutraal, hoppig, bitterig (soms bitter), iets zwavelig, soms moutig
Smaak	Neutraal tot bitter

Saisons (B)	(Bières de Garde) Saison 1900, Dupont, Saison de Silly, Pipaix, Saison Regal
Begin SG / Plato	1045 - 1056 / 11 - 14
Bitterheid (EBU)	25 - 40
Alcohol (vol.%)	5.0 - 6.0, bovengistend, ook in klasse C
Kleur (EBC)	10 - 30, licht goud tot donker amber
Schuim	Romig wit, vaste kraag, plakkend
Geur	Pittig hoppig, iets fruitig
Smaak	Volle, iets fruitig zoetige smaak, droge en bittere afdronk tintelend frisse koolzuurprikkeling

Tarwebieren (B)	Boon, Mort Subite, DeNeve, De Troch, VanderLinden
Begin SG / Plato	1042 - 1050 / 10 - 12
Bitterheid (EBU)	9 - 16
Alcohol (vol.%)	5.0, spontane gisting
Kleur (EBC)	20 - 30, amber
Schuim	Romig vast, lichtbeige
Geur	Sterk zurig, fruitig, veel estervorming
Smaak	Rinsig zurig tot zeer zuur, droog tot iets zoet

Weizen (D)	Sanwald, Valentins, Erdinger, Paulaner, Spaten, Franziskaner, Schneider
Begin SG / Plato	1046 - 1056 / 11 - 14
Bitterheid (EBU)	10 - 15
Alcohol (vol.%)	5.0 - 6.0, bovengistend, zonder en met gist, nagisting op fles
Kleur (EBC)	6 - 22, bleekgeel tot blond
Schuim	Wit en romig, vaste kraag, plakkend, met gist vuilwitte kleur
Geur	Weëig zoetig, tarwegeur en licht fruitig, banaan, kruidnagel, fenolen
Smaak	Zoetig, zachtmoutig, zurig in nasmaak, soms gist

Witbier (B,NL)	Hoegaarden, Dentergems Wit, Brugs Wit, Peeterman, Wieckse Witte, Valkenburgs Wit
Begin SG / Plato	1042 - 1045 / 10 -12
Bitterheid (EBU)	9 - 16
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	5 - 8, bleekgeel tot lichtblond
Schuim	Romig wit tot plakkend
Geur	Neutraal, tot zurig-fruitig (citrus en koreander), iets weëig, tarwegeur
Smaak	Zoetig, zachtzuur, zurig bitterige nasmaak soms iets kruidig

7.9: Klasse B bieren

Alt (D)	Schlösser, Diebels, Hannen, Budels, Venloosch, Altforster, Gatzweilers
Begin SG / Plato	1045 - 1050 / 11 - 13
Bitterheid (EBU)	25 - 50
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	25 - 40, koperkleurig
Schuim	Romig, wit, glasplakkend
Geur	Neutraal, hoppig-zoetig, karamelmoutig
Smaak	Hop bitter, moutig, karamellig, soms iets zurig, laaggegiste indruk

Brown Ale (GB)	Old Nut Brown, Double Maxim Strong Brown Ale, Samuel Smith's
Begin SG / Plato	1040 - 1050 / 10 - 13
Bitterheid (EBU)	15 - 25
Alcohol (vol.%)	3.5 - 4.5, bovengistend
Kleur (EBC)	50 - 75, diep koper tot ondoorschijnend bruin
Schuim	Ivoorkleurig, ongelijkmatig tot krimpnd
Geur	Gebrand moutig, karamelachtig, zoetig
Smaak	Zoetig, bitterig (gekleurde mouten), matige body, dropachtig

Faro (B)	Boon, Cantillon, van Roy, Drie Fonteynen
Begin SG / Plato	1048 - 1055 / 12 - 14
Bitterheid (EBU)	15 - 20
Alcohol (vol.%)	5.5, vroeger spontane gisting, spontane gisting + bovengistend
Kleur (EBC)	30 - 70, amber tot licht koper
Schuim	Onregelmatig inzakkend
Geur	Zoetig, melkzuur en fruitig
Smaak	Zoet en zurig, weinig body, soms aangezoet

Framboos (B)	Boon, Cantillon, Eylenbosch
Begin SG / Plato	1045 - 1055 / 12 -14
Bitterheid (EBU)	15 - 21
Alcohol (vol.%)	5.0 - 5.5, spontane gisting
Kleur (EBC)	15 - 21, rood
Schuim	Lichtroze
Geur	Sterk framboosaroma, zuur en zoetig
Smaak	Zurig tot zuur, lichte frambozensmaak, droog, samentrekkend

Fruitalmbiek (B)	Drie Fontienen, De Neve, Timmermans, Lindemans, Boon, van Honebrouck
Begin SG / Plato	1045 - 1060 / 11 - 16
Bitterheid (EBU)	15 - 21
Alcohol (vol.%)	5.0 - 6.5
Kleur (EBC)	30 - 70
Schuim	Inzakkend, gekleurd afhankelijk van fruit
Geur	Zurig, zoetig, fruitig
Smaak	Zurig, zoetig, fruitig, dun van body

Kriek (B)	Boon, Cantillon, De Neve, De Troch, Liefmans, Lindemans, Timmermans
Begin SG / Plato	1045 - 1055 / 11 - 15
Bitterheid (EBU)	15 - 21
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.0, spontane gisting Lambik, secundaire gisting na toevoeging van krieken(sap), hergisting op fles
Kleur (EBC)	15 - 21, rood
Schuim	Lichtroze, ongelijkmatig, inzakkend
Geur	Zurig, kersen, fruitig door estervorming
Smaak	Zurig tot zuur, vaak kunstmatig gezoet, droge afdronk, samentrekkend

Milk Stout (GB, I)	Mackeson, Courage Velvet Stout
Begin SG / Plato	1042 - 1059 / 10 - 16
Bitterheid (EBU)	25 - 35
Alcohol (vol.%)	3.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	200 - 400, ondoorschijnend, donkerbruin tot zwart
Schuim	Ivoorkleurig, romig stabiel
Geur	Donker mout, zoetig
Smaak	Zoetig, karamel, licht bitterig en droog

Münchener (D)	Paulaner, Spaten Dunkel Export, Augustiner
Begin SG / Plato	1044 - 1050 / 12 - 13
Bitterheid (EBU)	18 - 25
Alcohol (vol.%)	4.0 - 5.0, ondergistend
Kleur (EBC)	40 - 80, helder donkerbruin
Schuim	Romig, plakkend, licht ivoor
Geur	Uitgesproken donker moutig, geroosterd brood
Smaak	Zoetig, moutig, volmondig van body, licht bitterig (mout)

Oud Bruin (NL)	Heineken, Hertog Jan, Brand, Alfa
Begin SG / Plato	1032 - 1040 / 8-10
Bitterheid (EBU)	18 - 25
Alcohol (vol.%)	2.5 - 3.5, ondergistend
Kleur (EBC)	70 - 130, donkerbruin
Schuim	Ivoorkleurig, romig
Geur	Zoetig, karamelachtig
Smaak	Zoetig tot zoet, dun van body, plakkend

Porter (GB)	Samuel Smiths, Burton, Albany, Tuborg
Begin SG / Plato	1045 - 1080 / 11 - 20
Bitterheid (EBU)	25 - 40
Alcohol (vol.%)	4.5 - 8.5, bovengistend
Kleur (EBC)	80 - 150, diep roodbruin helder tot zwart
Schuim	Bros, inzakkend
Geur	Fruutig, gebrande mout
Smaak	Zacht bitter (mout), fruitig, weinig body, neutrale nasmaak

Rauchbier (D)	Kaiserdom, Schenkerla, Eichbaum, Rauchenfels
Begin SG / Plato	1048 - 1060 / 11 - 16
Bitterheid (EBU)	25 - 35
Alcohol (vol.%)	5.0 - 6.0, bovengistend
Kleur (EBC)	50 - 100, diep koper
Schuim	Romig beige
Geur	Zacht tot zeer sterk gerookte mout
Smaak	Vol, rookmaak vanwege gerookte mout

Schwarzbier (D)	Köstritzer, Alpirsbach Klosterbrau, Lulmbacher, Swaben
Begin SG / Plato	1044 - 1052 / 11 - 13
Bitterheid (EBU)	22 - 30
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, ondergistend
Kleur (EBC)	50 - 115, donker rood-bruin tot zwart
Schuim	Wit-lichtbeige
Geur	Koffieachtig, geroosterd brood, karamel
Smaak	Bitterig van kleurmout, karamel, droog

Stout (GB, IRL)	Murphy, Arcener Stout, van Vollenhoven's Stout, Bass, Whitbread, Kilkenny
Begin SG / Plato	1040 - 1055 / 10 - 14
Bitterheid (EBU)	30 - 45
Alcohol (vol.%)	4.0 - 5.0, bovengistend (van Vollenhoven ondergistend)
Kleur (EBC)	100 - 200, donkerbruin tot zwart, ondoorschijnend
Schuim	Wit, ivoorkleurig, romig stabiel, glasplakkend
Geur	Gebrande mout, iets zurig
Smaak	Geroosterde gerst, bitter, drop, droog, nasmaak blijft lang hangen

Vlaams Bruin (B)	Petrus, Zulte, Oudenaards Bruin, Mechelschen Bruijnen, Liefmans, Rodenbach,
Begin SG / Plato	1042 - 1056 / 10 - 14
Bitterheid (EBU)	15 - 25
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	Roodbruin tot donkerbruin, 50-80 EBC
Schuim	Lichtbeige, ongelijkmatig, inzakkend tot blijvend laagje
Geur	Zoetig zurig, gebrande mouten
Smaak	Zoetig, droog in afdronk, soms zurig, soms melkzuur, houtmaak, plakkend mondgevoel

Weizen (D)	Spaten Franziskaner
Begin SG / Plato	1048 - 1056 / 11 -14
Bitterheid (EBU)	10 - 15
Alcohol (vol.%)	4.5 - 5.5, bovengistend
Kleur (EBC)	40 - 80, donker bruin
Schuim	Wit-lichtbeige
Geur	Karamel, zoethout, kruidnagel, fenolen, banaan
Smaak	Karamel, zoethout, kruidnagel, fenolen, banaan, veel koolzuur

7.10: Klasse C bieren

Barley Wine (B)	Bush, Young's Old Nick, Fuller's Golden Pride
Begin SG / Plato	1080 - 1120 / 20 - 30
Bitterheid (EBU)	40 - 100
Alcohol (vol.%)	8.5 - 13.0, bovengistend
Kleur (EBC)	15 - 30, diep goudgeel tot amber,
Schuim	Romig wit tot plakkend
Geur	Zwaar moutig zoetig, esters, fruitig, hogere alcoholen
Smaak	Zwaar alcoholisch, volmoutig, zoetig plakkend, soms honing, kruiden

Dubbelbock (D)	Andechs, Spatenbräu Optimator, Ayinger Celebrator, Eku Kulminator
Begin SG / Plato	1064 - 1092 / 16 - 23
Bitterheid (EBU)	17 - 27
Alcohol (vol.%)	7.5 - 10.0, ondergistend
Kleur (EBC)	22 - 35, goudgeel tot lichtamber
Schuim	Romig wit, stabiel plakkend, soms inzakkend
Geur	Zwaar moutaroma, soms hoppig, soms alcohol
Smaak	Vol moutig, zoet, stevige body, alcohol, bitterig in nasmaak

Meibo(c)k (NL)	Arcen, Kroon, Ridder, Heineken, Budels, Bavaria, Grolsch
Begin SG / Plato	1060 - 1070 / 15 - 17
Bitterheid (EBU)	20 - 35
Alcohol (vol.%)	6.0 - 7.0, bovengistend, soms ook ondergistend
Kleur (EBC)	14 - 35, goudgeel tot amber
Schuim	Wit, romig, soms inzakkend tot laagje
Geur	Moutig, kruidig, hoppig
Smaak	Vol moutig bitterig, iets plakkend, bitter zoetige nasmaak

Saison (B)	Ook in klasse A, Dupont, Regal, Pipiax, Silly, Régál
Begin SG / Plato	1065 - 1080 / 16 - 20
Bitterheid (EBU)	25 - 40
Alcohol (vol.%)	6.5 - 8.0, bovengistend
Kleur (EBC)	13 - 30, licht koper, amber
Schuim	Romig, veel schuim, wit
Geur	Citrus, fruitig, hogere alcoholen
Smaak	Fruitig, kruidig, soms muf, droog

Sterke Blonde (B)	Duvel, Lucifer ,Judas, Moinette Blonde, Boskeun
Begin SG / Plato	1070 - 1080 / 17 - 20
Bitterheid (EBU)	20 - 40
Alcohol (vol.%)	7.0 - 8.0, bovengistend
Kleur (EBC)	7 - 18, goudgeel
Schuim	Romig, veel schuim, wit
Geur	Zoetig, hoppig (DMS). hop
Smaak	Bitter, fruitig, droog, samentrekkend, speciale smaken (appel, peer), veel koolzuur, weinig restsuikers

Tripel (B)	Westmalle, Hoegaarden, Leffe, Brugse Tripel, Moeder Overste
Begin SG / Plato	1065 - 1080 / 16 - 20
Bitterheid (EBU)	20 - 40
Alcohol (vol.%)	6.5 - 9.0, bovengistend
Kleur (EBC)	10 - 25, lichtgoudgeel tot amber
Schuim	Wit romig, krimpnd tot blijvend laagje, plakkend
Geur	Zoetig kruidig, moutig, hoppig
Smaak	Volmoutig, romig bitter-zoetig, stevig van body, kruidig, bitterige nasmaak

Indian Pale Ale (GB)	Celebration Ale, John Courage
Begin SG / Plato	1060 - 1070 / 14 - 18
Bitterheid (EBU)	40 - 65
Alcohol (vol.%)	6.5 - 8.0, bovengistend
Kleur (EBC)	15 - 35, goudgeel tot amber
Schuim	Krimpnd tot blijvend laagje
Geur	Sterk hoppig, iets moutig
Smaak	Bittere tot zeer bitter, alcohol, stevige body

7.11: Klasse D bieren

Barley Wine (B)	Bush Beer, Arcener Grand Prestige, Gulden Draak, Leffe Radieuse
Begin SG / Plato	1088 - 1120 / 22 - 30
Bitterheid (EBU)	30 - 100
Alcohol (vol.%)	8.0 - 13, bovengistend
Kleur (EBC)	40 - 100, diep brons tot rood-bruin
Schuim	Inzakkend tot blijvend laagje, ivoor beige
Geur	Vol zwaar moutig, veel estervorming, hogere alcoholen
Smaak	Volle moutsmak, zwaar alcohol, warmend, kruidig bittere nasmaak

Bokbier NL	Alfa, Amstel, Bavaria, Brand, Brouwers, Budels, La Chouffe, Dommelsch, Gulpener, Heineken, Hertog Jan, Hooiberg, Kroon, Kuipertje, Leeuw, Lindeboom, Moerenburg, Ridder, Sleutel, Twels, Ossebock Maasland, IJ bokbier
Begin SG / Plato	1060 - 1065 / 13 -14
Bitterheid (EBU)	20 - 25
Alcohol (vol.%)	6.0 - 7.0, bovengistend en ondergistend
Kleur (EBC)	40 - 100, diep robijnrood tot bruin
Schuim	Romig wit tot beige, vast soms plakkend
Geur	Bitter (ondergistende typen), moutig, karamelachtig, zoetig
Smaak	Zoetig, bitterig, karamellig, bitterig zoetig in de nasmaak, bovengistende bieren soms licht fruitig en zurig. Soms ook iets hopgeur.

Dubbel (B)	St.Sixtus, Leffe Dubbel, Afflighem, Grimbergen, Floreffe, Corsendonck
Begin SG / Plato	1062 - 1070 / 13 -16
Bitterheid (EBU)	20 - 30
Alcohol (vol.%)	6.5 - 7.5, bovengistend
Kleur (EBC)	45 - 80, donkerbruin, diep robijnrood
Schuim	Romig schuim
Geur	Fruit, karamel, kandij, chocolade
Smaak	Moutig, zoetig-zoet, karamel, bitter, kruidig, alcohol

Dubbelbock (D)	Paulaner Salvator, Augustiner Maximator, Einbecker Ur-bock
Begin SG / Plato	1068 - 1080 / 16 - 20
Bitterheid (EBU)	20 - 70
Alcohol (vol.%)	6.0 - 8.5, ondergistend
Kleur (EBC)	50 - 100, diep roodbruin-zwart
Schuim	Romig fijn, soms inzakkend, beige
Geur	Volle zware moutgeur, gebrande mout
Smaak	Zware kruidige moutsmaak, karamel, bitterig

IR Stout (GB)	Imperial Russian Stout, Courage, Samuel Smith, Carlsberg
Begin SG / Plato	1075 - 1105 / 18 - 30
Bitterheid (EBU)	50 - 90
Alcohol (vol.%)	7.5 - 10.0 %, bovengistend
Kleur (EBC)	80 - 300, diep roodbruin tot zwart
Schuim	Donker ivoor, krimpnd tot dun laagje
Geur	Donker mout, esters, droppig, alcohol, soms zurig
Smaak	Volle gebrande mout, veel alcohol, bitterig, licht zurig, koffie

Quadrupel (NL)	Rochfort 10, La Trappe
Begin SG / Plato	1070 - 1094 / 25 - 28
Bitterheid (EBU)	17 - 40
Alcohol (vol.%)	7.0v10.0 %, bovengistend
Kleur (EBC)	60 - 95, diepbruin tot bruinzwart
Schuim	Lichtivoor, inzakkend tot blijvend laagje
Geur	Moutig zoetig, donkere mouten, kruidig, karamel, soms hoppig
Smaak	Zoetig bitterig, kruiden, vol van body, bitterige nasmaak

Scotch Ale (GB)	Belhaven Strong Ale, Youngs Scotch, Gordon Scotch, Scotch McEwans
Begin SG / Plato	1065 - 1090 / 13 - 23
Bitterheid (EBU)	50 - 90
Alcohol (vol.%)	6.5 - 9.5 %, bovengistend
Kleur (EBC)	25 - 25, roodbruin tot bruinzwart
Schuim	Lichtivoor, inzakkend tot blijvend laagje
Geur	Moutig zoetig, donkere mouten, kruidig
Smaak	Zoetig bitterig, kruiden, vol van body, bitterige nasmaak

Stout (I)	Guinness Export
Begin SG / Plato	1068 - 1078 / 14 - 24
Bitterheid (EBU)	30 - 80
Alcohol (vol.%)	7.0 - 9.0 %, bovengistend
Kleur (EBC)	190 - 250, bruin tot zwart
Schuim	Ivoor, uitgesproken romig
Geur	Gebrande mout, bitter hoppig, fruitig
Smaak	Moutbitter, drop, droge bittere aanhoudende nasmaak

Strong Porter (GB)	Carlsberg, Albani
Begin SG / Plato	1062 - 1076 / 13 - 19
Bitterheid (EBU)	30 - 50
Alcohol (vol.%)	6.0 - 8.0 %
Kleur (EBC)	60 - 150, diep-donkerbruin tot zwart
Schuim	Beige
Geur	Fruitig, gebrande mout, drop
Smaak	Moutbitter, fruitig, moutig, dropachtig zoetig, bitterig, vol van body

Tarwebok (NL)	Bavaria, Heineken
Begin SG / Plato	1060 - 1077 / 13 - 19
Bitterheid (EBU)	15 - 25
Alcohol (vol.%)	6.0 - 8.0 %, ondergistend
Kleur (EBC)	40 - 70, Diep roodkoper, robijnrood
Schuim	Romig wit, plakkend
Geur	Iets weëig zoete tarwegeur, fruitig
Smaak	Moutig zoete smaak, licht bitter, zoetige nasmaak

Trappist (B)	Rochefort, Chimay, Westmalle, Westvleteren, Orval, (La Trappe) <i>(Trappist bieren worden alleen gebrouwen in trappistenkloosters)</i>
Begin SG / Plato	1060 – 1100 / 13 - 33
Bitterheid (EBU)	30 - 50
Alcohol (vol.%)	6.5 - 11.5 %, bovengistend
Kleur (EBC)	Donkerbruin, dieprood, diepamber
Schuim	Romig schuim, krimpnd tot dun laagje, crèmekleurig
Geur	Karamelmoutig, zoetig, kruidig, soms hoppig en fruitig
Smaak	Moutig zoetig, karamel, kandijachtig, bitter, rinsig, alcohol

Vlaams Bruin (B)	Oerbier, Liefmans Kriek, Gouden Carolus, Oud Zottegems
Begin SG / Plato	1060 - 1075 / 14 - 18
Bitterheid (EBU)	20 - 30
Alcohol (vol.%)	6.0 - 8.0 %, bovengistend
Kleur (EBC)	20 - 26, licht koperkleurig
Schuim	Wit ivoor, soms romig, soms inzakkend
Geur	Hoppig tot esterig, zurig tot kruidig, zoet tot karamellig
Smaak	Vol moutig, rinsig, rozijnen, zurig, alcohol, gebrand

Weissenbok (D)	Aventinus, Pikantus, Maissels
Begin SG / Plato	1062 - 1075 / 14 - 18
Bitterheid (EBU)	10 - 15
Alcohol (vol.%)	6.0 - 8.0 %, bovengistend
Kleur (EBC)	40 - 80, diep roodkoper, robijnrood
Schuim	Romig wit, plakkend
Geur	Iets weeiġ zoete tarwegeur, fruitig, banaan, kruidnagel, cacao
Smaak	Moutig zoete smaak, licht bitter, zoetige nasmaak, kruiden

8. PROEVEN & KEUREN VAN BIER

8.1: Inleiding

Aan de hand van de in het vorige hoofdstuk beschreven indeling in klassen en typen, is het mogelijk om bieren aan de voor dat bier geldende definitie te toetsen (proeven) en te keuren. Het keuren van bieren in wedstrijdverband is in Nederland officieel geregeld via het Bier Keurmeesters Gilde (BKG). Overal in Nederland worden tegenwoordig officiële wedstrijden georganiseerd waar door gediplomeerde keurmeesters, die centraal door het BKG aan de wedstrijden worden toegewezen, de bieren worden gekeurd, vergeleken en beoordeeld. Het keuren van een bier bestaat in hoofdlijnen uit de volgende onderdelen:

- de presentatie,
- het uiterlijk van het bier
- de geur
- de smaak en
- de nasmaak

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op het belangrijkste en moeilijkste onderdeel, het proeven van het bier. Tevens wordt er iets verteld over de zaken die van belang zijn bij het keuren van een bier.

Een vorm van proeven die door de meeste bierdrinkers gebruikt wordt is het vaststellen van het al dan niet lekker vinden van een bepaald bier. Dit is een zogenaamde subjectieve waarneming. Bij deze manier van proeven bepaalt de eigen smaak wat lekker is en wat niet. De kunst van het daadwerkelijk proeven van een bier ligt hem in het objectief vaststellen, beschrijven en registreren van wat er wordt geproefd. Vaak is het nuttig om tijdens het proeven aantekeningen te maken op een zogenaamd proefformulier of keuringsformulier, zie hiervoor 8.4 en verder.

8.2: Kenmerken van een bier

Bij het proeven van een bier speelt het uiterlijk een belangrijke rol. Het uiterlijk van een bier bestaat uit verschillende facetten die, voordat men een bier daadwerkelijk gaat proeven, eigenlijk allemaal bekeken dienen te worden. Zorg altijd voor een rustige rookvrije proefomgeving.

Roken en sigarettenrook heeft een negatieve invloed op de smaakbeleving tijdens het proeven. Zorg voor schone vetvrije proefglazen en een lichtbron, bijvoorbeeld een klein zaklampje, om de kleur en de helderheid van het bier goed te kunnen beoordelen.

8.2.1. Het koolzuur

Nadat het bier zorgvuldig is ingeschonken in het glas, kan het uiterlijk van het bier beoordeeld worden. Als er een bier wordt geproefd dat nagegist is op de fles, dan heeft zich op de bodem een depot gevormd. Het is de bedoeling dat dit depot zoveel mogelijk in de fles blijft. Giet de fles in een keer leeg en laat het laatste beetje in de fles.

Het koolzuurgehalte van het bier heeft invloed op de schuimkraag en smaak. Het prikkelende effect van koolzuur maakt bier verfrissend en zorgt voor een betere smaakontwikkeling in de mond. Bier met weinig koolzuur voelt al snel plakkerig aan, zeker indien het bier ook nog een flinke body heeft. Kijk hoe het schuim zich ontwikkelt en of er voldoende koolzuur vrijkomt.

Er is een constante stroom koolzuur nodig om de schuimkraag op peil te houden. De temperatuur van het bier speelt hierbij een belangrijke rol, hoe hoger de temperatuur hoe sneller het koolzuur vrijkomt.

Per bier verschillen de aanbevolen drinktemperaturen nogal. Te koud bier verliest veel van zijn smaak maar geeft langzamer het koolzuur vrij. Het is een misverstand om alle bieren zo koud mogelijk te drinken b.v. op 8°C, de aanbevolen temperatuur voor een pilsener bier. Veel bieren zoals, b.v. tripels, abdijbieren en dergelijke komen veel beter tot hun recht bij een drinktemperatuur van 15°C.

8.2.2. De kleur

De kleur van bier kan variëren van bleekgeel tot bijna zwart. De bierkleur wordt uitgedrukt in EBC-eenheden. Pilseners hebben een kleur tussen de 5 en 12 EBC, terwijl een stout een kleur van meer dan 100 EBC kan hebben. Hoewel het menselijk oog zeer gevoelig is voor kleurverschillen, is de EBC-schaal voor de normale consument onbruikbaar.

De kleur wordt in het proefjargon benoemd met de volgende termen:

- bleek-blond (licht geel tot geel),
- roodkoper of amber
- robijnrood
- roodbruin
- donkerbruin
- zwart.

Bier is overigens nooit echt zwart, maar wel zo donker of roodbruin dat het zwart lijkt. Vaak is het nuttig om de kleur van een bier te vergelijken met een bier van een bekend merk. Een kleuraanduiding als “amber”, net iets lichter dan een Koninck wordt door bierkeurmeesters misschien als niet-professioneel bestempeld, maar is voor de gewone amateurbierproever zeker bruikbaar. Door het glas tegen een lichtbron te houden kan de kleur goed bepaald worden. Bij bieren die zo donker zijn dat er niet door het glas heen gekeken kan worden is dit wat moeilijker. Bij heel donkere bieren is de helderheid ook wat moeilijker te bepalen



Figuur 8.1: Visuele beoordeling.

8.2.3. Helderheid

De helderheid van een bier hangt sterk af van het type bier en de manier waarop het aangeboden wordt. Bieren die niet nagisten op de fles en voor het afvullen gefilterd worden behoren altijd helder te zijn. Bieren die nagisten op fles kunnen vaak een troebeling hebben, veroorzaakt door zwevende gist. Dit geldt zeker voor bieren die met gist op fust zijn afgevuld. Door het tappen zal het bier altijd iets troebel zijn, hoeveel hangt van de soort gist af. De troebeling kan er uit zien als een soort mist of er kunnen kleine samengeklonterde gistvlokjes in zweven. Dit hoeft overigens geen enkel nadeel voor het bier te zijn.

Men wordt er simpelweg op geattendeerd dat het hier een bier met nagisting op fles betreft. Overigens kan de helderheid van een bier ook beïnvloed worden door de aanwezigheid van eiwitten en zetmeel. Een troebeling

welke ontstaat als het bier erg koud is maar na opwarmen weer verdwijnt wordt meestal veroorzaakt door eiwitten. Een zetmeel troebeling wordt niet door de temperatuur beïnvloed.

Het is bij donkere bieren als een Guinness vaak lastig te beoordelen of een bier helder is. In een dergelijk geval kan een klein zaklampje als hulpmiddel een oplossing zijn. Guinness is bijvoorbeeld helder, maar dat is pas te zien als er een sterke lamp op staat. Mocht de troebel in een bier uit slierten bestaan, dan is het bier meestal bedorven (tenzij de gist is meegeschonken).

8.2.4. Het schuim

Het laatste uiterlijke kenmerk dat iets over het bier zegt is de schuimkraag. Het uiterlijk van het schuim is sterk afhankelijk van de wijze waarop een glas ingeschonken wordt en de staat van het glas. Niet goed schoongemaakte glazen of glazen waaruit al enkele bieren geproefd zijn kunnen een beetje vettig zijn of worden. Vet is schuimvijand nummer één. Niettemin is het nuttig de kwaliteit van het schuim te bekijken, elk type bier heeft tenslotte een andere schuimkraag. Als er bijvoorbeeld een Duvel geproefd wordt en het bier produceert bij het inschenken maar een matige hoeveelheid schuim, dan weet men dat er iets mis is met het bier.

Het gaat bij de beoordeling van de schuimkraag om verschillende eigenschappen. Zo is de kleur van de schuimkraag (wit tot lichtbruin) een factor. Een donker bier met een witte schuimkraag kan betekenen dat het bier is gekleurd met karamel en dat de kleur niet is ontstaan door het gebruik van gekleurde of gebrande moutsoorten. Dat laatste is duurder en vergt veel van het vakmanschap van de brouwer. Bovendien beïnvloedt de toepassing van gebrand mout de smaak, het geeft het bier een gebrand bittere smaak, die door de gemiddelde bierdrinker vaak als negatief wordt beoordeeld. De verdeling van de bellen in de schuimkraag, alleen kleine bellen, of juist kleine en grote bellen kunnen een aanwijzing zijn voor de stabiliteit van het schuim of de ouderdom van het bier. Vaak zal bier met ongelijkmatige bellen sneller “doodslaan” of het kan een nog jong bier zijn, waarvan het koolzuur nog niet de tijd heeft gekregen goed op te lossen. Een belangrijke factor is de stabiliteit van de schuimkraag.

De schuimkraag is vaak geen lang leven beschoren, maar normaal gesproken blijft een klein ringetje of laagje schuim zichtbaar. Bier waarvan het schuim snel inzakt, kan mogelijk in een vies (vet) glas geschonken zijn, of het bier bevat weinig koolzuur van zichzelf. In het laatste geval kan dit duiden op een lek in de kroonkurk.

8.2.5. De geur

De biergeur (of aroma) kan vaak heel anders zijn dan de smaak van het bier. Geuren zijn vaak niet terug te vinden in de smaak van het bier, terwijl het omgekeerde eveneens het geval is. Geur wordt per definitie veroorzaakt door vluchtige stoffen in het bier, stoffen die snel verdampen en zo de neus kunnen bereiken. Zuren en esters zijn bijvoorbeeld duidelijk te ruiken terwijl bittere en zoete stoffen meestal beter te proeven zijn.

Een deel van de biergeur gaat snel verloren. Direct nadat een flesje is opengemaakt, is de geur van het bier dan ook duidelijk anders dan enkele minuten na het inschenken. Een aantal bestanddelen van hopolie zijn zeer vluchtig, deze stoffen verzamelen zich in de hals van het flesje en verdwijnen snel na het openen. Beoordeel de geur van een bier altijd eerst voordat het bier geproefd wordt.

Daarnaast is het moeilijker om, als het bier eenmaal geproefd is, de geur te benoemen. Vaak helpt het als bier in een glas met een nauwe opening wordt ingeschonken (kelkglas, portglas). De geurstoffen komen vaak wat beter tot hun recht in dit type glas.

Draai het glas een aantal keren rond, vlak onder je neus. Schrijf de geurindrukken direct op, hoe langer er over een geuromschrijving wordt nagedacht, hoe moeilijker het wordt.

In bier kunnen de volgende geuren voorkomen:

- fruitig (appel, banaan)
- citrus (sinaasappel)
- kruidig (koriander, kaneel)
- hoppig
- moutig of graanachtig
- karamel
- zoetig
- gebrand
- drop
- alcohol
- zurig
- papier of karton
- gekookte groente
- zwavelig
- oplosmiddelachtig.

Het zal enige ervaring vergen om snel een bepaalde geurindruk te kunnen herkennen. Bepaalde geuren moet men leren herkennen en dit gaat het gemakkelijkst als er een ervaren proever bij de hand is die weet hoe de geur omschreven kan worden.

8.2.6. De smaak

De hoofdsmaak van een bier is de smaak van een bier welke voor in de mond wordt geproefd, eigenlijk dus op het moment dat het bier nog niet is doorgeslikt. Neem een slok van het bier en laat dit even rondgaan in de mond. Noteer de smaakervaring voordat het bier wordt doorgeslikt.



Figuur 8.2: Bepaling van de geur.

De hoofdsmaak is onderverdeeld in:

- zoet
- zuur
- bitter
- zout

Zout zal men maar sporadisch tegenkomen, maar een aantal engelse bieren gebrouwen met zeer hard water, kunnen een duidelijk waarneembare zoute smaak hebben. In zoet, zuur en bitter zijn allerlei gradaties te onderscheiden van:

- zeer zuur
- matig zuur
- iets zuur
- vleugje bitter
- mierzoet
- zoet
- zoetig
- hard bitter
- moutbitter
- hopbitter

De nasmaak is de smaak die achterblijft in de mond als het bier is doorgeslikt. De componenten van de nasmaak zijn over het algemeen gelijk aan die van de hoofdsmaak: zoet, zuur, bitter of zout. Vaak zijn de verhoudingen anders dan bij de hoofdsmaak. Zo kan de bitterheid toenemen of de zoetheid afnemen. Schrijf de smaakindrukken pas na een paar slokjes op, zodat de nasmaak de tijd krijgt zich goed te vormen en men een beetje gewend raakt aan de smaak van het bier.

Dit is heel belangrijk als er meerdere soorten naast elkaar geproefd moeten worden. Smaken beïnvloeden elkaar en er bestaat ook nog zoiets als smaakmoeheid!

Op den duur worden de fijne smaakverschillen niet meer geproefd, alleen een bier met een overweldigend aroma en smaak springt er dan nog uit. Het is dan tijd om te stoppen met het beoordelen van bier.



Figuur 8.3: Proeven.

Het definiëren van de smaakassociaties is een van de lastigste onderdelen van het proeven. De bijsmaken in een bier kunnen uit alle ingrediënten van het bier afkomstig zijn. Zo kan de hop hoppige maar ook wrange bijsmaken veroorzaken. Het mout kan een moutige of graanachtige smaak aan het bier geven, maar ook een karamelachtige of gebrande smaak. Het kaf van het mout kan bittere, wrang smakende, tannine afgeven, vooral als het kaf bij het schroten te fijn is gemalen.

Kruiden kunnen allerlei smaken veroorzaken, koriander is een belangrijke veroorzaker van de citrusachtige smaak in witbieren. Ook de gist zelf geeft een duidelijke smaak aan een bier. De gistsmaak is bijvoorbeeld essentieel bij de Duitse Hefeweizen (kruidnagel en banaan).

8.2.7. Het mondgevoel

Het mondgevoel is het gevoel dat het bier op de tong, de binnenkant van de wangen, het verhemelte en achter in de keel veroorzaakt. Dit gevoel is niet alleen afhankelijk van het bier dat geproefd wordt maar ook van hoe het gedronken wordt. Als men met een bier krachtig de mond spoelt, zal er een olieachtig mondgevoel ontstaan.

Wordt het bier direct en snel doorgeslikt, dan zal hiervan nauwelijks iets te merken zijn. Het mondgevoel kan bepaald worden door het bier enkele malen rustig door de mond te laten gaan, het even vast te houden en dan door te slikken. Het mondgevoel is in meerdere componenten te scheiden:

- koolzuurgehalte
- body
- alcohol
- samentrekkend (wrag)
- droog
- poederig

8.2.8. De body

Met de "body" van een bier wordt de volheid of volmondigheid bedoeld, oftewel hoe vol is de smaak van het bier. Dit is dus iets anders dan de viscositeit van het bier. De volheid van een bier wordt beïnvloed door de hoeveelheid gestorte grondstoffen, de tijdsduur van het koken (meer of minder eiwitten in het wort), de hoofdgisting, lagering en toevoeging van niet vergistbare suikers. Afhankelijk van het type bier is een stevige body gewenst (winterbier) of juist weinig body zoals in een pils, alt of witbier. Hoe meer restsuikers in het bier aanwezig zijn hoe voller het bier. Alcohol heeft een negatieve invloed op de body van een bier.

8.2.9. Alcohol

Het alcohol percentage heeft een sterke invloed op het mondgevoel van een bier. Bieren die veel alcohol bevatten hebben vaak een mondwarmend gevoel. Naargelang de intensiteit van het warmtegevoel in de mond kan men het alcoholgehalte inschatten in termen van normaal, veel of heel veel. Naast de normale alcohol kunnen er ook meer complexere alcoholverbindingen in het bier aanwezig zijn. Deze stoffen kunnen de alcohol indruk sterk veranderen zodat het lijkt alsof het bier meer alcohol bevat dan dat er in werkelijkheid in zit. Zoetere, vol moutige bieren wekken ook snel de indruk dat er meer alcohol in het bier aanwezig is dan werkelijk het geval is.

8.2.10. Nawoord

Voor een keurmeester of brouwer is het van belang de verschillende smaken en smaakafwijkingen thuis te kunnen brengen, dan kan hij of zij achterhalen waar het in het brouwproces is fout gegaan. Voor de gemiddelde bierdrinker is dit niet strikt noodzakelijk.

Wel is het prettig als men onder woorden kan brengen hoe een en ander smaakt, dan kan er tenminste over gepraat worden met andere bierliefhebbers zonder in al te vage termen te vervallen.

8.3: Het keuren op wedstrijden

Op een bepaald moment kan de behoefte ontstaan om een zelfgebrouwen bier in te zenden naar een wedstrijd. Zoals al eerder vermeld is het keuren van bieren in wedstrijd verband in Nederland officieel geregeld via het Bier Keurmeesters Gilde (BKG). Tijdens een dergelijke keuring wordt het door u ingezonden bier getoetst op:

- presentatie
- het uiterlijk van het bier
- de geur
- de smaak
- de nasmaak

De bevindingen van de keurmeester worden geregistreerd op een keuringsformulier, zie bijlage XIII. Bij het inzenden van het bier wordt het soort bier en de klasse opgegeven, waarin men het bier denkt te plaatsen. Aan de hand van de voor dat soort bier geldende definities zal de bierkeurmeester het bier gaan keuren en punten gaan toekennen.

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op het verloop van een officiële wedstrijd en de zaken waarop u als inzender moet letten.

Hierna wordt in het kort aangegeven hoe u te werk kunt gaan als men zelf een bier gaat keuren, bijvoorbeeld op een verenigingsavond of andere niet officiële keuring.



Figuur 8.4: Wedstrijd Wijnmaker & Bierbrouwersgilde "De Amervallei"

Via een gilde of op een andere manier wordt men er meestal op geattendeerd dat er op een bepaalde datum een wedstrijd georganiseerd gaat worden. Deze informatie bestaat meestal uit het wedstrijdreglement en een inschrijfformulier. In het algemeen kan men door middel van het inschrijvingsformulier aangeven welke bieren er worden ingezonden naar de wedstrijd.

Ruim voor de wedstrijddatum ontvangt men de standaard etiketten die volgens voorschrift op de in te zenden flessen geplakt dienen te worden. De in te zenden flessen kunnen dan bij een inleveradres in de buurt of vlak voor de keuring aan de zaal afgegeven worden. Dit verschilt per wedstrijd.

Nadat alle ingezonden flessen door de organisatie van de wedstrijd in ontvangst genomen zijn worden ze door de bierkeurmeesters en hun assistenten bij elkaar gezet in de diverse klassen. Onderling spreken de keurmeesters af wie welke klasse zal gaan keuren. Hierna start het daadwerkelijke keuren. Voor de registratie van de keuring maakt de keurmeester gebruik van het door het BKG voorgeschreven keuringsformulier.

Nadat alle bieren gekeurd zijn worden uit iedere klasse de bieren met het hoogste aantal punten opnieuw met elkaar vergeleken. Alle keurmeesters nemen hieraan deel en bepalen uit deze bieren een algemene winnaar. Na de officiële bekendmaking van de uitslag kan men de keuringsformulieren ophalen en een praatje maken met de betreffende keurmeester.

Aan de hand van het voorbeeld keuringsformulier wordt in het kort het keuren van een bier doorgenomen. Opgemerkt dient te worden dat het keuringsformulier een officiële uitgave is van het BKG. Het keuringsformulier wordt door de keurmeesters van het BKG regelmatig aangepast aan de behoeften. Het kan dus zijn dat na verloop van tijd de hier gebruikte versie afwijkt van het gangbare formulier. Het maximaal per onderdeel te geven punten is steeds vermeld naast het zelf in te vullen vakje. Voor de verschillende onderdelen kunnen niet meer dan het maximaal aangegeven aantal punten worden gegeven. Dit is voor de verschillende onderdelen:

• visuele aspecten	15
• geur	25
• smaak	25
• basissmaak	10
• body	5
• mondgevoel	5
• nasmaak	15
Totaal	100

Het belangrijkste bij het keuren is dat men ieder onderdeel beoordeelt ten opzichte van de voor dat bier geldende definities (zie hoofdstuk 7) Men moet dus niet afgaan op persoonlijke voorkeur en smaak. Dit laatste is een van de moeilijkste punten van het keuren van een bier. Nadat men de klasse, de soort en het flesnummer van het te keuren bier nauwkeurig genoteerd heeft, kan de fles geopend worden. Schenk het bier zorgvuldig in een glas, zodanig dat het sediment (gist) niet meekomt en dat het schuim een eerlijke kans krijgt. Nu kan men beginnen met het beoordelen van de visuele aspecten, beoordeel: koolzuur, kleur, helderheid en de schuimkraag van het bier. Vergelijk deze aspecten, zoals al eerder vermeld, met de gegeven bierdefinities. Na de visuele aspecten komt de geur van het bier aan de beurt. Probeer enkele malen kort de geur van het bier op te nemen en vast te stellen wat men ruikt.

Dit is een zeer moeilijk aspect van het keuren en vereist oefening en kennis. Let ook op eventuele ongewenste geuren, die als afwijking genoteerd worden, ten minste als deze geuren niet per definitie in het bier thuis horen. Tot nu toe heeft men nog geen slok van het bier geproefd. Neem een slok van het bier en beoordeel de smaak. Registreer wederom wat men proeft en probeer dit te omschrijven. Het proeven is een belangrijk moment en men dient zich goed te concentreren.

Neutraliseer voor en na het proeven de mond door te spoelen met water en eventueel stukjes stokbrood te eten. Maak zoveel mogelijk aantekeningen en ken punten toe. Begin nooit te hoog want er kunnen nog betere bieren komen.



Figuur 8.5: Discussie met keurmeester over de uitslag.

8.4: Het proefformulier

Het BKG keuringsformulier beschrijft de eigenschappen van èen bier tegelijk en gaat zeer gedetailleerd in op de verschillende aspecten van het te keuren bier. Om meerdere bieren op smaak te beoordelen is een eenvoudiger proefformulier vaak wat makkelijker. Er bestaan verschillende uitvoeringen, al naar gelang het doel van de proefdag. Bijlage XV geeft een volledig ingevuld formulier weer. Voor eigen oefening is een leeg exemplaar bijgevoegd. Per kolom kunnen kort de aangegeven eigenschappen worden ingevuld. Het proefformulier is een goed middel om in een klein groepje enige ervaring op te doen over het proeven van bieren. Het is vaak handig om in het begin een meer ervaren persoon de proeverij te laten begeleiden. Met het proefformulier kunnen alle type bieren naast elkaar beoordeeld worden, bijvoorbeeld bieren met een oplopend alcohol percentage of in kleur variërend van lichtgeel naar donkerbruin. Willen we echter sterk op elkaar lijkende bieren vergelijken en in èen figuur weergeven dan kan dat met het smaakwiel of smaakspinnenweb.

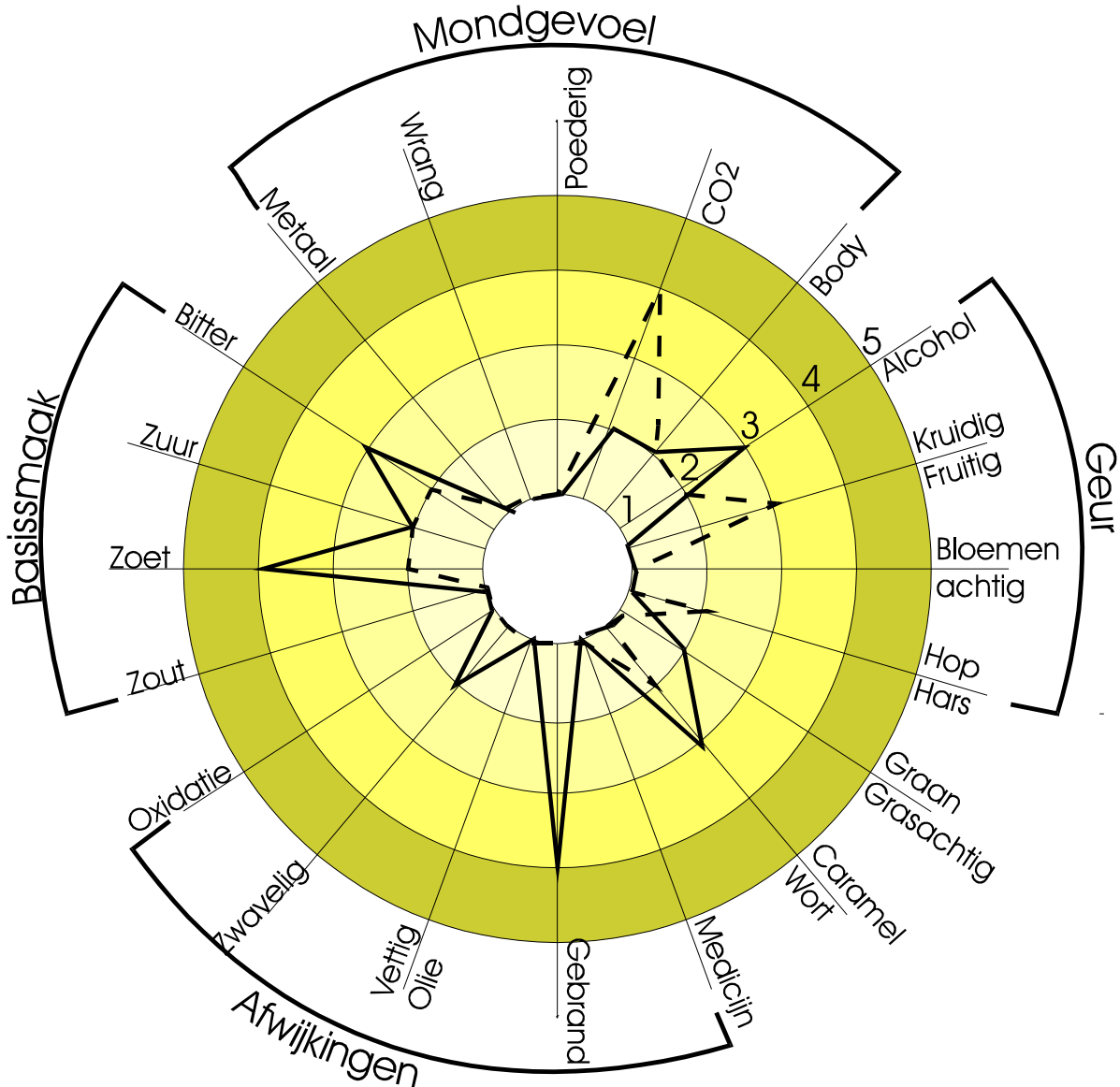
8.5: Smaakwiel

Het smaakwiel is een uitstekende methode om enkele sterk op elkaar lijkende bieren met elkaar te vergelijken. In een soort spinnenweb diagram worden de smaken langs de buitenkant neergezet. Op de assen staat een schaalverdeling van bijvoorbeeld 1 tot 5.

In een oogopslag zijn de onderlinge verschillen te zien. Zo heeft de Weizenbok bijvoorbeeld veel meer koolzuur dan de Donkerbok terwijl bij de Donkerbok een duidelijk gebrand bittere smaak aanwezig is.

Bijlage XV bevat een smaakwiel om zelf in te vullen. Voor elke smaakomschrijving wordt een punt gezet op bijbehorende as. Door van een biersoort alle punten met elkaar te verbinden ontstaat een figuur waarin in een oogopslag de karakteristieken te zien zijn. Deze methode werkt goed voor 3 tot 4 bieren per figuur, daarna wordt het door de hoeveelheid lijntjes een klierderboel.

Proefdatum: 19-09-2003
Bieren: Donkerbok Budels (-----)
 Weizenbok Alpirsbach (- - -)
Proefpersonen: Wil van den Broek, Klaas Schipper



Figuur 8.6: Het smaakwiel voor een Donkerbok en Weizenbok

9. BIER RECEPTEN

9.1: Bokbieren

Mei Bok		Liters bier: 20		Alc. vol. %: 7.0		Bitterheid mg/l: 20		Brouwer: Ids Tolsma	
Ingrediënten		Pilsnout Münchenermout Ambermout Northern Brewer 8.0 % α -zuur						5400 gram 300 gram 300 gram 20 gram	
Gist		Braumeister Trappist							
Maischschemata	($^{\circ}$ C)	45	53	63	68	73	78		
	min	10	25	50	10	15	1		
Recept van bokbier projectavond Gilde "De Amervallei" Oktober 1995.									

Donker Bok		Liters bier: 20		Alc. vol. %: 7.5		Bitterheid mg/l: 30		Brouwer: Wil v.d. Broek	
Ingrediënten		Pilsnout Kristalmout Karamelmout Ambermout Kleurmout Northern Brewer 8.0 % α -zuur Saaz 4.1 % α -zuur						6000 gram 100 gram 100 gram 300 gram 50 gram 40 gram 60 gram	
Gist		Arsegan korrelgist							
Maischschemata	($^{\circ}$ C)	45	53	63	68	73	78		
	min	10	25	50	10	15	1		
Recept van bokbier projectavond Oktober 1995. Is de maischketel of kookpan niet groot genoeg voor de hoeveelheid mout dan kan een gedeelte van de mout vervangen worden door suiker. 600 tot 700 gram suiker per kilo mout toevoegen. Niet meer dan 2 kg vervangen door suiker.									

Dubbel Bok		Liters bier: 20		Alc. vol. %: 8.3		Bitterheid mg/l: 30		Brouwer: Wil v.d. Broek	
Ingrediënten		Pilsnout Karamelmout Ambermout Kleurmout Northern Brewer 4.0 % α -zuur Saaz 4,1 % α -zuur						5700 gram 150 gram 300 gram 50 gram 40 gram 60 gram	
Gist		Braumeister Trappist							
Maischschemata	($^{\circ}$ C)	53	63	68	73	78			
	min	20	60	15	20	1			
Recept van bokbier projectavond Gilde "De Amervallei" Oktober 1995.									

Weizen Bok	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 7.0	Bitterheid mg/l: 23	Brouwer: Wil v.d.Broek			
Ingrediënten	Pilsnout Münchenermout Ambermout Karamelmout Kristalmout Tarwemout Northern Brewer 7.5 % α -zuur						3000 gram 1000 gram 200 gram 150 gram 150 gram 2000 gram 25 gram
Gist	Arsegan						
Maischschemata	($^{\circ}$ C)	45	53	63	68	73	78
	min	15	15	45	30	15	1
Recept van bokbier projectavond Oktober 1995.							

Donker Bok	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 7.0	Bitterheid mg/l: 30	Brouwer: Wil v.d.Broek			
Ingrediënten	Pilsnout 3 EBC Cara 20 EBC Cara 120 EBC Chocolat mout Hersbrücker Spät 3.5 % α -zuur begin koken Hersbrücker Spät 3.5 % α -zuur, 5 minuten einde						7800 gram 2300 gram 900 gram 100 gram 140 gram 70 gram
Gist	Arsegan ondergist en Braumeister Barley ieder 20 liter						
Maischschemata	($^{\circ}$ C)	50	63	73	78		
	min	10	45	20	1		
Recept voor bokbier naar aanleiding lezing Derek Walsch, 07-11-1997. Begin SG 1070, bottel SG 1011.							

Blond Bok	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 7.0	Bitterheid mg/l: 28	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout 3 EBC Münchener 20 EBC Aroma 150 EBC Hersbrücker Spät 3.5 % α -zuur begin koken Hersbrücker Spät 3.5 % α -zuur, 5 minuten einde						5500 gram 4700 gram 400 gram 130 gram 30 gram
Gist	Arsegan ondergist en Huisvlijt vloeibare gist ieder 20 liter						
Maischschemata	($^{\circ}$ C)	53	63	73	78		
	min	10	45	20	1		
Recept voor bokbier naar aanleiding lezing Derek Walsch, 01-11-1997. Begin SG 1068, bottel SG 1011.							

Bok	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 7.0	Bitterheid mg/l: 28	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout 3 EBC Cara 20 EBC Aroma 150 EBC Chocolat 800 EBC Challenger 7.5 % α -zuur begin koken Challenger 7.5 % α -zuur, droog hop						8100 gram 1600 gram 1100 gram 120 gram 70 gram 10 gram
Gist	Westvleteren en Huisvlijt vloeibare gist ieder voor 20 liter						
Maischschemata	($^{\circ}$ C)	53	63	73	78		
	min	10	45	20	1		
Recept voor bokbier 07-06-1997. Begin SG 1070, bottel SG 1011. Hop afgeschept tijdens open gisting.							

Weizen Bok	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 7.0	Bitterheid mg/l: 22	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout 3 EBC Tarwemout Cara 20 EBC Cara 150 EBC Aroma 150 EBC Chocolat 800 EBC Target 12 % α -zuur begin koken Challenger 7.5 % α -zuur, droog hop			4000 gram 4000 gram 1000 gram 500 gram 150 gram 150 gram 30 gram 30 gram			
Gist	Duitse Weizengist, opkweek uit fles.						
Maischschemata	(°C)	50	63	73	78		
	min	10	45	20	1		
Recept gebrouwen 23-02-1997 tijdens bierbrouwcursus. Vergisting zeer fel waardoor er nogal wat bier verloren gaat.							

Donker Bok	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 6.0	Bitterheid mg/l: 25	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Palemout 6 EBC (bij gebrek aan pilsnout) Münchener 20 EBC Cara 120 EBC Cara Chrystal 120 EBC CaraAroma 300 EBC Chocolat 800 EBC (ontbitterd) Brewers Gold 7.5 % α -zuur 60 minuten Saaz 3.5 % α -zuur, 30 minuten Hallertauer Perle 6.7 α -zuur, 15 minuten			4700 gram 1800 gram 2500 gram 200 gram 200 gram 90 gram 60 gram 30 gram 35 gram			
Gist	Farma Import korrelgist. Vormt kleine gistvlokken.						
Maischschemata	(°C)	53	63	68	73	78	
	min	15	35	25	25	1	
Recept gebrouwen 16-08-2003. Spoelen moeizaam, mogelijk te veel donkere mouten (Cara 120)!							

Doppel Bock	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 7.5	Bitterheid mg/l: 30	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout 2 EBC Münchener 20 EBC Cara Amber 50 EBC Suiker Brewers Gold 7.5 % α -zuur 90 minuten Saaz 3.5 % α -zuur, 60 minuten Hallertauer Perle 6.7 α -zuur, 30 minuten			5000 gram 5000 gram 200 gram 600 gram 35 gram 30 gram 40 gram			
Gist	Breferm korrelgist						
Maischschemata	(°C)	53	63	68	73	78	
	min	15	25	25	25	1	
Recept gebrouwen 16-08-2003. Vol moutig blond bier.							

9.2: Wit- & tarwebieren

Tarwebier	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: 20	Brouwer: v.Nimwegen			
Ingrediënten	Pilsnout 75% Tarwe 25% Hallertauer 4% α -zuur			3000 gram 1000 gram 40 gram			
Gist	Edme ondergist						
Maischschemata	(°C)	37	45	53	63	73	78
	min	30	30	30	30	30	1
Hop en mouthoeveelheden uitgerekend voor 20 liter bier. Natuurlijke koeling wort. Er kan voor de vergisting ook een bovengist gebruikt worden. Ondergisting tussen 5 en 10°C.							

Witbier	Liters bier: 30	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: 25	Brouwer: Wil v.d.Broek			
Ingrediënten	Pilsnout Tarwemout Tarwevlokken Gerstevlokken Hallertauer 4.0 % α -zuur			3000 gram 2000 gram 500 gram 500 gram 75 gram			
Gist	Wyeast 3068 voor witbier						
Maischschemata	(°C)	45	53	63	68	73	78
	min	10	25	50	10	15	1
Eventueel koriander en/of sinaasappelschillen tijdens koeling en/of open gisting toevoegen. Inmaischen 1 : 4.5 totaal 27 liter maischwater en 13 liter spoelwater. 31 liter wort begin SG 1052. Te veel hopbitter voor een witbier.							

Witbier	Liters bier: 15	Alc. vol. %: 6.5	Bitterheid mg/l:	Brouwer: HappyHoppers			
Ingrediënten	Pilsnout Tarwevlokken Gerstevlokken Maïzena Koriander Verse schillen 2 sinaasappels Hallertauer 3.2 % α -zuur			1875 gram 1125 gram 300 gram 300 gram 8 gram 38 gram			
Gist	Wyeast 3068 (witbiërgist)						
Maischschemata	(°C)	40	52	58	62	73	78
	min	10	30	5	45	20	1
Het originele recept zou een alcohol percentage moeten hebben van 8%. Het maximaal gehaalde SG was 1063. Sinaasappelschillen en korenader 60 minuten met de hop meegekookt.							

Witbier	Liters bier: 25	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l:	Brouwer: Willie Seegers			
Ingrediënten	Pilsnout Tarwemout Ambermout Brewers Gold 4.5 % α -zuur Saaz 2.5 % α -zuur 2 zakjes sinaasappelschillen			2500 gram 2500 gram 100 gram 20 gram 45 gram			
Gist	Huismerk korrelgist (R.Beijer)						
Maischschemata	(°C)	38	45	53	63	72	78
	min	10	30	30	30	30	1
Het maischschemata is overgenomen van het recept van de heer van Nimwegen. Totale hoeveelheid bier 20 en 25 liter.							

Weizenbier	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 5.5	Bitterheid mg/l: 15	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout 3 EBC Tarwemout Cara 20 EBC Münchener 20 EBC Cara Pilsnout 15 EBC Challenger 7.5 % α -zuur						4000 gram 5000 gram 500 gram 700 gram 100 gram 30 gram
Gist	Wyeast Weihenstephan						
Maischschemata	(°C)	53	63	68	73	78	
	min	15	45	35	25	1	
Brouwdatum 16-02-97. Start SG 1069, bottel SG 1016. PH tijdens maischen 5.5.							

Witbier	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: 20	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout Tarwemout Ambermout Schil 1 sinaasappel zonder wit Challenger 7.5 % α -zuur Koreander tijdens koelen						4000 gram 4000 gram 100 gram 20 gram 30 gram 10 gram
Gist	Huismerk korrelgist (R.Beijer)						
Maischschemata	(°C)	45	53	63	68	73	78
	min	In.	15	40	30	15	1
60 minuten koken met de hop. Begin SG 1058, bottel SG 1011							

Witbier	Liters bier: 50	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: 15	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout Tarwemout Sinaasappelschil droog, tijdens maischen Koriander (gemalen) tijdens vergisting Hallertau Perle 6.7 % α -zuur, 60 minuten koken pH correctie spoelwater, 5.6 (met fosforzuur)						4800 gram 5000 gram 60 gram 10 gram 50 gram
Gist	Wyeast Belgian White 3944						
Maischschemata	(°C)	53	60	70	73	75	
	min	20	30	30	10	1	
8-Jun-2003: 60 minuten koken met de hop. Begin SG 1048, bottel SG 1008. Uitstekend fris witbier, jong drinken!							

Witbier	Liters bier: 60	Alc. vol. %: 4.5	Bitterheid mg/l: 15	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout Tarwemout Cara 20 Sinaasappelschil vers gedroogd, tijdens maischen Koreander (gemalen) tijdens vergisting Saaz 3.6 % α -zuur, 60 minuten koken Saaz 3.6 % α -zuur, 30 minuten koken pH correctie spoelwater, 5.6 (met fosforzuur)						5600 gram 5000 gram 600 gram 100 gram 15 gram 70 gram 50 gram
Gist	Wyeast Belgian White 3944 (40 liter gebrouwen hoog SG, 20 liter water toegevoegd)						
Maischschemata	(°C)	53	63	73	75	78	
	min	20	35	25	1	1	
1-Aug-2003: 60 minuten koken. Begin SG 1046, bottel SG 1012. Uitstekend fris witbier, jong drinken.							

9.3: Tripels, gerstewijn, winterbier

Tripel	Liters bier: 20	Alc.vol. %: 8.0	Bitterheid mg/l: 35	Brouwer: Ids Tolsma			
Ingrediënten	Pilsnout Kristalsuiker Nortern Brewer 8.0 % α -zuur Koriander			5000 gram 400 gram 35 gram 3 gram			
Gist	Brauwmeister Trappist						
Maischschemata	(°C)	45	53	63	68	73	78
	min	10	25	50	10	15	1
Koriander wordt niet meegekookt maar toevoegen tijdens het koelen. 10 minuten koken zonder hop, 60 minuten met. Alle hop in een keer toevoegen. Donkergeel bier, moet lang rijpen.							

Barley wine	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 8.0	Bitterheid mg/l: 35	Brouwer: Ids Tolsma			
Ingrediënten	Pilsnout Kristalsuiker Nortern Brewer 8.0 % α -zuur Koriander			5000 gram 400 gram 35 gram 3 gram			
Gist	Arsegan korrelgist						
Maischschemata	(°C)	55	63	73	78		
	min	30	60	20	1		
Bier heeft in eerste instantie een volle moutige smaak. Deze smaak trekt tijdens het rijpen heel langzaam weg. Na 1 jaar zeer goed bier.							

Winterbier	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 8.5	Bitterheid mg/l: 42	Brouwer: Wil v.d. Broek			
Ingrediënten	Pilsnout Münchener mout Witte kandij Northern Brewer 7.5 % α -zuur Koriander Zoethout, 1 stokje			4500 gram 1000 gram 500 gram 45 gram 3 gram			
Gist	Arsegan korrelgist						
Maischschemata	(°C)	45	53	63	73	78	
	min	15	15	45	30	1	
Kandijzuiker maakt het bier wat plakkeriger. Indien dit niet gewenst is kan ook gewone kristalsuiker worden gebruikt. Bier heeft een lange tijd nodig om op smaak te komen. De zoethoutsmak kan in het begin overheersen							

Tripel	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 9	Bitterheid mg/l: 40	Brouwer:Roerstok recept			
Ingrediënten	Pilsnout Tarwemout Maïsvlokken Hallertauer 4.5 % α -zuur			6000 gram 400 gram 400 gram 70 gram			
Gist	Chimay blauw opgekweekt						
Maischschemata	(°C)	53	63	73	78		
	min	30	60	20	1		
De huidige Chimay gist is niet meer geschikt om opgekweekt te worden. Recept is bewerkt om op 20 liter bier te komen en hopbitter en maischschemata aangepast.							

Tripel	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 8	Bitterheid mg/l:	Brouwer: Joop van Eldik	
Ingrediënten	Pilsnout Caramout 20 EBC Target 12 % α -zuur Challenger 7.5 % α -zuur Challenger 7.5 % α -zuur nahop			5000 gram 1000 gram 10 gram 20 gram 10 gram	
Gist	Abdij gist				
Maischschemata	(°C)	53	63	73	78
	min	15	60	20	1
Tripel gebrouwen tijdens Hoogland weekend September 1997.					

Tripel	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 8.0	Bitterheid mg/l:	Brouwer: Ruud Zwart		
Ingrediënten	Pilsnout Münchenermout Saaz 2.8 % α -zuur kookhop Saaz 2.8 % α -zuur aromahop Rietsuiker Sinaasappelschillen 20 minuten meekoken Koriander 20 minuten meekoken			5000 gram 5000 gram 200 gram 50 gram 1000 gram 14 gram 14 gram		
Gist	Korrel gist					
Maischschemata	(°C)	14	55	63	72	78
	min	In	15	60	30	1
Starting in 31 liter koud water, daarna opwarmen naar 55 °C. Spoelen in kuip van 65 liter, tot pan vol is, daarna inkoken tot 40 liter wort. Spoeltijd vrij kort. Afkoelen met koelspiraal en daarna gist op wordt strooien (geen giststarter).						

Tripel	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 8.0	Bitterheid mg/l:	Brouwer: Wil v.d. Broek	
Ingrediënten	Pilsnout Münchenermout Suiker Northern Brewer 10 % α -zuur 60 minuten koken Brewers Gold 7.5 % α -zuur 30 minuten koken Hallertau Perle 7.9 % α -zuur 10 minuten koken			9000 gram 1000 gram 2000 gram 40 gram 35 gram 20 gram	
Gist	20 liter met Chimay gist, begin SG 1078, eind SG 1008 20 liter met Rocheford gist, begin SG 1078, eind SG 1014				
Maischschemata	(°C)	53	63	73	78
	min	20	60	10	1
Kruidenmengsel, van koriander, piment, kardemom, kaneel, kruidnagel, gember, anijs, laos, koenjit en citroengras tijdens koken toegevoegd, 2 eenheden (theelepeltje). Bier niet helder in het begin, mogelijk langer en harder koken. Capaciteit brander is aan de krappe kant.					

9.4: Pale Ale

Pale Ale		Liters bier: 10	Alc. vol. %: 4.5	Bitterheid mg/l: 28	Brouwer: Internet (T.E.)		
Ingrediënten		Pilsnout Kristalmout 80 EBC 7.6 % α -zuur, kookhop Perle hop 7.6 % α -zuur, aroma hop				1500 gram 200 gram 14 gram 14 gram	
Gist		Wyeast 1028 London Ale					
Maischschemata	(°C)	57	63	73	78		
	min	In	120	55	1		
Inmaischen op 57°C. Totale kooktijd van de wort 90 minuten. Kookhop na 45 minuten toevoegen. Aromahop vlak voor het einde of tijdens koelen.							

Pale Ale		Liters bier: 20	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: ?	Brouwer: Internet (R.B.)		
Ingrediënten		Pilsnout Kristalmout Fuggles ? % α -zuur, kookhop Hallertauer ? α -zuur, aromahop				3600 gram 500 gram 70 gram 15 gram	
Gist		Ale gist					
Maischschemata	(°C)	45	60	70	75	78	
	min	-	30	20	10	1	
Maischtemperatuur 63°C, 90 minuten. Hop in 3 etappes toegevoegd. 30 minuten voor het einde, 15 minuten voor einde en aan het einde de rest. Niet bekend wanneer aromahop wordt toegevoegd en hoelang de totale kooktijd is.							

Pale Ale		Liters bier: 10	Alc. vol. %: -	Bitterheid mg/l: -	Brouwer: Willie Seegers		
Ingrediënten		Pilsnout Ambermout Hallertauer 4.0 % α -zuur, kookhop				2250 gram 250 gram 25 gram	
Gist		Gervin English Ale					
Maischschemata	(°C)	52	63	73	78		
	min	20	60	15	1		
Eerste prijs in categorie B. Oorspronkelijke hoeveelheid is 40 liter. 6 minuten koken met de hop, tijdens de laatste 10 minuten koken nog een handje hop toevoegen. Gebotteld met 5cc suikeroplossing (340 gram suiker op een liter water).							

9.5. Diversen

Porter	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 5.5	Bitterheid mg/l: ?	Brouwer: Internet (P.K.)			
Ingrediënten	Pilsmout Kristalmout Chocolademout Kleurmout Gerstevlokken Cascade kookhop Cascade aromahop (drooghop)			3600 gram 600 gram 100 gram 100 gram 450 gram 14 gram 14 gram			
Gist	Merk onbekend						
Maischschemata	(°C)	53	63	73	78		
	min	20	60	15	1		
90 minuten koken met hop. Aromahop tijdens lagering toevoegen.							

Scotch Ale	Liters bier: 15	Alc. vol. %: 8	Bitterheid mg/l:	Brouwer: A. Schuuring			
Ingrediënten	Pilsmout 3 EBC Pale Ale mout 7 EBC Ambermout 50 EBC Kleurmout Kristalsuiker Kandijnsuiker Northern Brewer 6.5 % α -zuur Fuggles 4.5 % α -zuur			1200 gram 1200 gram 200 gram 70 gram 200 gram 100 gram 30 gram 10 gram			
Gist	Trappist korrelgist						
Maischschemata	(°C)	55	62	65	68	72	78
	min	30	30	30	30	25	1
Begin S.G. 1075, bottel S.G. 1012. Hop in 3 stappen toegevoegd. Na 1 jaar op smaak .							

Alt	Liters bier: 10	Alc. vol. %: 5	Bitterheid mg/l:	Brouwer: Erwin Vermeij			
Ingrediënten	Pilsmout 3 EBC Tarwemout Karamelmout Hallertau 4.0 % α -zuur Hallertau 4.0 % α -zuur nahop			1400 gram 200 gram 200 gram 40 gram 5 gram			
Gist	Bootz						
Maischschemata	(°C)	53	63	73	78		
	min	15	35	15	jodium		
90 minuten koken met 80 % van de hop, rest aan het eind toevoegen. Bij de nagisting overige 5 gram.							

Porter		Liters bier: 20		Alc. vol. %: 5.5		Bitterheid mg/l: 25		Projectbier 1995	
Ingrediënten		Pilsnout Kristalmout Chocolatmout Kleurmout Northern Brewer 7.0 % α -zuur, 60 minuten Hallertauer 4.0 % α -zuur, 10 minuten						3500 gram 500 gram 240 gram 60 gram 25 gram 25 gram	
Gist		Arsegan ondergist							
Maischschemata	(°C)	37	47	50	53	63	73	78	
Maischschemata	min	5	10	10	10	50	20	1	

Abdijbier		Liters bier: 30		Alc. vol. %: 7.0		Bitterheid mg/l: 40		Brouwer: Wil v.d. Broek	
Ingrediënten (Restantenbier)		Pilsnout Münchenermout Ambermout Kristalmout 120 EBC Kristalmout 50 EBC Karamelmout Kristalsuiker Gele basterdsuiker Northern Brewer 7.0 % α -zuur Hallertauer nahop 4.5 % α -zuur Zoethout, 2 dunne stokjes						4500 gram 480 gram 1500 gram 500 gram 270 gram 200 gram 1000 gram 500 gram 80 gram 10 gram	
Gist		Arsegan korrelgist							
Maischschemata	(°C)	37	43	53	63	73	78		
Maischschemata	min	10	12	15	60	15	1		

Na een half jaar een zeer goed bier met een typische eigen smaak. Met een andere (abdij) gist kan de smaak heel anders worden. Bier is gemaakt van alle restanten mout. Suiker is gebruikt om het alcoholpercentage nog wat op te krikken.

Alt		Liters bier: 40		Alc. vol. %: 5.5		Bitterheid mg/l: 23		Brouwer: Wil v.d. Broek	
Ingrediënten		Pilsnout Münchenermout Karamelmout Kleurmout Northern Brewer 7.5 % α -zuur Hallertauer 4.0 % α -zuur						7000 gram 1000 gram 600 gram 60 gram 30 gram 35 gram	
Gist		Arsegan ondergist							
Maischschemata	(°C)	37	47	50	53	63	73	78	
Maischschemata	min	5	10	10	10	30	20	1	
Lang maischschemata vanwege slechte moutkwaliteit. In eerste instantie een erg bittere gistsmaak mogelijk veroorzaakt door de ondergist. In het begin slechte schuimstabiliteit, na een half jaar goede smaak en zeer stabiel, romig en dik schuim. Vergisting en eerste lagering bij 10°C, daarna 15°C.									

Porter	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 5.5	Bitterheid mg/l: 20	Brouwer: Project 1995	
Ingrediënten	Pilsmout			3300 gram	
	Tarwemout			220 gram	
	Münchenermout			400 gram	
	Kristalmout			220 gram	
	Chocolatmout			170 gram	
	Northern Brewer 7.0 % α -zuur			15 gram	
	Hallertauer 4.5 % α -zuur			15 gram	
	Hallertauer 4.5% α -zuur nahop			10 gram	
Gist	Ale type				
Maischschemata	(°C)	55	62	73	78
	min	30	75	15	5

Totale moutstorting voor 20 liter is 4300 gram bij een rendement van 63%.

Pils: 77%, Tarwe: 5%, Münchener: 9%, Kristal: 5%, Chocolat: 4%

Kookhop direct of na 10 minuten koken toevoegen. 55 minuten koken, en dan nahop voor het aroma toevoegen, 5 minuten meekoken.

Doppelbock	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 8.0	Bitterheid mg/l:	Brouwer: Ruud Zwart	
Ingrediënten	Pilsmout 3EBC			5000 gram	
	Münchenermout 20 EBC			5000 gram	
	Kleurmout			300 gram	
	Hallertauer 2.8 % α -zuur			200 gram	
	Saaz 2.4 % α -zuur aromahop			25 gram	
Gist	Trappist korrelgist				
Maischschemata	(°C)	53	63	73	78
	min	15	60	60	1

Filtreren en uitspoelen met water van 60°C, totaal volume 50 liter, 2 uur koken. Start S.G. 1028, bottel S.G. 1026.

Kölsch	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l:	Brouwer: Willie Seegers	
Ingrediënten	Pilsmout 3EBC			2000 gram	
	Münchenermout 20 EBC			2000 gram	
	Challenger 7.5 % α -zuur			30 gram	
Gist	Huisvlijt korrelgist				
Maischschemata	(°C)	64	68	73	78
	min	40	10	20	1

Start S.G. 1050, bottel S.G. 1014.

Schwartzbier	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: 35	Brouwer: Wil v.d. Broek		
Ingrediënten	Pilsmout 3EBC			6000 gram		
	Cara 20 EBC			1000 gram		
	Cara 120 EBC			300 gram		
	Aroma 150 EBC			300 gram		
	Chocolatmout 800 EBC			300 gram		
	Hersbrücker Spät 3.5 % α -zuur			160 gram		
	Challenger 6.0 % α -zuur			40 gram		
Gist	Braumeister Ale, Bootz elk 20 liter					
Maischschemata	(°C)	53	63	68	73	78
	min	15	30	30	25	5

Start S.G. 1056, bottel S.G. 1016.

Stout	Liters bier: 20	Alc. vol. %: 7.0	Bitterheid mg/l: 30	Brouwer:	
Ingrediënten	Pilsnout Kristalmout Geroosterde gerst Gerstevlokken Chocolade mout Tarwe mout Northern Brewer 7.1 % α -zuur			3600 gram 300 gram 500 gram 500 gram 250 gram 250 gram 35 gram	
Gist	Wyeast Irish gist of Arseگان				
Maischschemata	(°C)	52	65	73	78
	min	20	60	15	1
Voor droger bier minder kristalmout gebruiken.					

Stout	Liters bier: 10	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: ?	Brouwer: van Nimwegen			
Ingrediënten	Pilsnout Kristalmout Chocolade mout Kleurmout Bruine basterd suiker Northern Brewer ? % α -zuur			1500 gram 50 gram 75 gram 75 gram 500 gram 50 gram			
Gist	Edme ondergist						
Maischschemata	(°C)	37	45	52	63	73	78
	min	30	30	30	30	30	1
Hopbitter niet bekend, stout kan tot 40 mg/liter hopbitter gemakkelijk hebben.							

Imperial Russian Stout	Liters bier: 25	Alc. vol. %: 8.0	Bitterheid mg/l: 28	Brouwer: Wil v.d. Broek	
Ingrediënten	Pilsnout Cara 150 (Kristalmout) Chocolade mout Geroosterde gerst Bruine basterd suiker Suiker Northern Brewer 8 % α -zuur			5000 gram 440 gram 180 gram 180 gram 1000 gram 500 gram 35 gram	
Gist	Braumeister stout korrelgist				
Maischschemata	(°C)	52	65	73	78
	min	20	60	30	1
Toevoegen hop begin koken, 60 minuten. Na koken klaren en suiker toevoegen. Daarna koelen tot 20°C en giststarter er bij. Begin SG vergisting 1080, eind na 8 dagen open vergisting 1013. 2 weken lageren en gebotteld op 1012.					

Kölsch	Liters bier: 40	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: 16	Brouwer: W.v.d.Broek		
Ingrediënten	Pilsnout 3 EBC Dingemans Tarwemout Dingemans Brewers Gold 6% α -zuur 90 minuten koken East Kent Goldings 5.7% α -zuur 90 minuten koken			7040 gram 770 gram 21 gram 44 gram		
Gist	Wyeast 1007 German Ale					
Maischschemata	(°C)	45	60	70	75	78
	min	In	30	15	5	1
Maischwater: 30 liter, spoelwater 20 liter Begin SG: 1048, eind SG: 1012, drooghopen voor een beter hoparoma met 10 gram Saaz.						

Saison 1882		Liters bier: 40	Alc. vol. %: 7.0	Bitterheid mg/l: 30	Brouwer: Wil v.d. Broek		
Ingrediënten		Pilsmout 3 EBC Dingemans					4200 gram
		Münchenermout 20 EBC Dingemans					4500 gram
		Chrystalmout 120 EBC Weyermann					300 gram
		Suiker					1000 gram
		Tettnanger 4.5 % α -zuur, 90 minuten koken					60 gram
		Saaz 3.6 % α -zuur, 30 minuten koken					50 gram
		Saaz 3.6 % α -zuur, 10 minuten koken					10 gram
Gist		Wyeast Saison					
Maischschemata	(°C)	38	50	66	73	78	
	min	5	20	60	20	1	
<p>Het originele recept stamt van Brouwerij de Keijzer uit Maastricht en is van voor 1900. Het originele recept heeft een totale maisch- en kooktijd van rond de 10 uur. Een en ander is aangepast aan de moderne mouten, maar iets van het oude maischschemata zit er nog in.</p> <p>Het bier wat volgens deze methode gemaakt wordt zal in de verste verte niet op het oude bier lijken, maar dat kan helaas niemand meer controleren. Vergisten tussen de 15 en 18°C, daarna koud lageren.</p>							

Kölsch		Liters bier: 40	Alc. vol. %: 5.0	Bitterheid mg/l: 16	Brouwer: W.v.d.Broek		
Ingrediënten		Pilsmout 3 EBC Dingemans					7040 gram
		Tarwemout Dingemans					770 gram
		Brewers Gold 6% α -zuur 90 minuten koken					21 gram
		East Kent Goldings 5.7% α -zuur 90 minuten koken					44 gram
Gist		Wyeast 1007 German Ale					
Maischschemata	(°C)	45	60	70	75	78	
	min	In	30	15	5	1	
Maischwata:		30	liter,	spoelwater	20	liter	
Begin SG: 1048, eind SG: 1012, drooghopen voor een beter hoparoma met 10 gram Saaz.							

Abdij (Bruin bier)		Liters bier: 40	Alc. vol. %: 8.5	Bitterheid mg/l: 32	Brouwer: W.v.d.Broek		
Ingrediënten		Pilsmout 3 EBC Dingemans					7180 gram
		Münchenermout 20 EBC Dingemans					1280 gram
		Cara Christal 120 EBC Dingemans					580 gram
		Cara Aroma 300 EBC Dingemans					380 gram
		Chocolat ontbittert 800 EBC Weyermann					220 gram
		Brewers Gold 6.0% α -zuur 90 minuten koken					50 gram
		Saaz 2.9% α -zuur 60 minuten koken					20 gram
		Brewers Gold 6.0% α -zuur 30 minuten koken					20 gram
		Saaz 2.9% α -zuur 90 minuten koken					40 gram
		Brewers Gold 6.0% α -zuur 60 minuten koken					20 gram
		Saaz 2.9% α -zuur 30 minuten koken					20 gram
		Koriander					8 gram
		Kristal suiker					2000 gram
Gist		Wyeast 1762 Belgian Abby II					
Maischschemata	(°C)	50	60	70	75	78	
	min	10	50	25	5	1	
<p>Maischwata: 30 liter, spoelwater 20 liter</p> <p>Begin SG: 1079, eind SG: 1014, koriander tijdens koelen toevoegen, niet koken</p>							

9.7. Kloonbieren volgens Tess & Mark Szamatulski en Huizer Amateur Brouwerij

De beschreven recepten komen alle uit het boek:

Clone Brews, Homebrew recipes for 150 commercial beers

Tess and Mark Szamatulski, Story Books (1954), ISBN 1-58017-077-3

In het eerste deel van dit hoofdstuk zijn de origineel beschreven recepten weergegeven.

In het tweede deel de aangepaste versies, met opnieuw berekende ingrediënten, en aangepaste maischschemata's. Hier en daar zijn bepaalde mouttypen vervangen door beter verkrijgbare soorten (tenminste voor zover te achterhalen is wat het vervangende type zou kunnen zijn).

1) Alle **originele** recepten zijn geschreven voor:

18.9 liter bier

Maischen 90 minuten op 65°C

Koken 90 minuten koken met 5 ml Iers mos laatste 15 minuten.

2) Kleur bier in SRM= Standard Reference Method, gebruikelijke kleuraanduiding in Amerika. SRM en Loviblon worden door elkaar heen gebruikt.

Kleur mout in °L (Loviblon)

Er is geen lineair verband tussen Loviblon en EBC, voor lage kleurwaarden wordt een andere omreken factor gebruikt dan voor hoge.

In de literatuur wordt ook wel de volgende formule gebruikt: $EBC = °L \times 2.67 - 1.23$.

Boven de 60 °L kan het getal 1.23 worden weggelaten: $EBC = °L \times 2.67$

3) **Honing mout** van de Cambrinus mouterij uit Canada geeft het bier een moutige zoetheid met honingachtige, nootachtige geur en smaak.

Bij het mouten gaat de gerst kiemen en normaal gebeurt dit met de aanwezigheid van voldoende zuurstof, zodat de enzymproductie en omzettingen goed zullen verlopen. Bij honingmout wordt de zuurstoftoevoer verminderd en loopt de temperatuur door het broei effect verder op dan bij normale moutproductie.

Hierdoor worden er suikers en een vol moutaroma gevormd. Het mout wordt bij een lage temperatuur afgeest en blijft relatief licht van kleur en geroosterde (gebrande) smaken ontbreken dan ook.

Honing mout heeft een laag enzym gehalte en kan tot 15% van de storting worden gebruikt. Door de speciale bewerking is dit mout veel aangenamer en minder scherp dan kristal mouten. Honing mout wordt ook wel broei mout genoemd. Voormalig mouterij DeWolf-Cosyns uit België maakte ooit een aromatisch mout die veel op honing mout leek. Dingemans te Stabroek produceert momenteel een aroma mout van 17-21 °L (amber 50) die mogelijke op honing mout lijkt. Meer over Dingemans mout is te vinden op: http://www.specialtymalts.com/dingemans/malt_analysis.html

4) Als alternatief voor Whisky mout kan het rookmout van Weyermann Bamberg gebruikt worden. Het mout van Weyermann wordt met beukenhout gerookt en niet op turf. De rooksmaak is er echter niet minder om. Voor details: <http://www.weyermann.de/>

5) Hop gebruik 25 tot 35% minder dan de aangegeven waarden. De hop berekening is gebaseerd op 60 minuten koken van de receptuur uitgaande van mout extract poeder. Bitterhop 90 minuten koken, smaak hop 15 minuten koken, aroma hop 3 minuten koken. Bij de berekening van de bitterheidsbijdrage van de hop wordt er kennelijk vanuit gegaan dat alleen de bitterhop een bijdrage levert. Het alfa-zuren percentage van smaak hop en aroma hop is niet opgegeven.

6) **Dextrine mout** wordt ook wel cara pils mout genoemd. Het mout heeft een hoog gehalte aan dextrinen (middellange suikerketens 20-50 glucose eenheden), waardoor ze body verhogend werkt (voller bier). Dextrinen kunnen worden omgezet door alfa-amylase in maltose, maltose wordt vervolgens weer gesplitst in 2 glucose moleculen.

7) **Melanoidin mout** geeft het bier een roodachtige kleur en verhoogd body, geur en smaak. Melanoidin mout wordt gemaakt door hoog gemodificeerde groene mout aan het eind van het kiemingsproces 24 uur te verwarmen tot 40-50°C. Daarna afgeesten op 100°C. Melanoidin mout, 60-80 EBC, is veel donkerder van kleur dan dextrine mout. Melanoiden zijn de kleurstoffen die gevormd worden bij hogere temperatuur uit het zetmeel en eiwitten.

8) **Brown malt (mout)** is een typische engelse mout gemaakt door pils mout te roosteren op 175°C. De kleurreactie van het mout is afhankelijk van het vochtgehalte van de korrels. Er kan zowel van droog mout als van geweekte mout (1 uur) brown malt gemaakt worden.

Voor alle recepten wordt er, ongeacht de eindvergistingsgraad van het bier, maar een maischschemata gebruikt, namelijk 90 minuten op 65°C. Nu is het boek dan ook al in 1954 uitgegeven. Tegenwoordig hebben we veel beter opgeloste mouten, als we 90 minuten blijven rusten op 65°C worden er bijzonder weinig onvergistbare suikers gevormd en zullen alle bieren met gemak verder uitvergisten dan de aangegeven waarden. Voor een witbier zou het nog kunnen maar het is zonde van de tijd, met een maischschemata van 30 tot maximaal 40 minuten hebben we het wel gehad en vergist het bier nog uit tot een SG van 1008.

De goede man is verder verzot op kandijsuiker, koriander en allerlei soorten schillen. Aan ongeveer alle Belgische recepten is wel een halve kilo of meer witte kandijsuiker toegevoegd. Op zich geen slechte zaak, maar of het overal nodig is? Vaak kan ook worden volstaan met veel goedkopere kristalsuiker. Voor een voller en plakkerig mondgevoel en vollere smaak is kandijsuiker echter beter.

<i>Soort volgens recept</i>	<i>Vervangende soort</i>	<i>Verkooppunt</i>
Pils mout	Pils mout 3EBC	Brouwland-Brewferm, Dingemans, Weyermann
Tarwemout	Tarwe mout 2EBC	Brouwland , Dingemans
Pale mout	Pale mout 7EBC	Brouwland-Brewferm, Dingemans
Vienna mout	Vienna 7EBC	Brouwland-Weyermann, Dingemans
Dextrine mout		
Munich mout	Munich mout 15EBC	Brouwland – Brewferm, Dingemans
Cara Munich	Cara-hell mout 25EBC	Brouwland-Weyermann
Cara Vienna	Cara-pils mout 5EBC	Brouwland-Weyermann
Zuur mout	Zuur mout /Sauer malz	Brouwland-Weyermann
Whisky mout (op turf gerookt)	Whisky mout	Brouwland
Biscuit mout	Biscuit mout 50EBC	Brouwland, Dingemans
Honing mout	Amber 50 (broeimout)	Brouwland, Dingemans
Kristal mout 2.5	Cara-Pils	Brouwland
Kristal mout 40 (105EBC)	Cara-Crystal 120EBC 88% van recept	Brouwland
Kristal mout 55 (145EBC)	Cara-Crystal 120EBC 120% van recept	Brouwland
Kristal mout 65 (172EBC)	120 Cara-Crystal 60% 300 Cara-Aroma 40%	Brouwland Weyermann
Aroma mout	Aroma 150EBC (broeimout)	Brouwland-Breferm
-	Cara-Aroma 300EBC	Brouwland-Weyermann
Special B	Special B 300EBC (Als Cara-Aroma 300)	Brouwland-Dingemans
Chocolade mout	Chocolade mout 800EBC Chocolade mout 800EBC ontbittert	Brouwland-Dingemans
Zwarte mout	Zwarte mout 1400EBC Zwarte mout 1200EBC ontbittert	Brouwland Brouwland
Tarwe vlokken	Tarwe vlokken	Brouwland
Haver vlokken	Haver vlokken	Brouwland
Geroosterde gerst 1000EBC	Geroosterde gerst 1000EBC	Brouwland

<i>Soort volgens recept</i>	<i>Vervangende soort</i>	<i>Verkooppunt</i>
Saaz Spalt	Saaz	Brouwland
Hal.Hersbrucker	Hal.Hersbrucker	Brouwland
Tettnanger	Tettnanger	Brouwland
East Kent Goldings Kent Goldings	East Kent Goldings	Brouwland
Challenger	Challenger	Brouwland
Fuggle Willamet	Fuggle	Brouwland
Brewers Gold Target Northdown	Brewers Gold	Brouwland
Styrian Goldings	Styrian Goldings	Brouwland

Originele recepten

Bier 1)	Weissen Dunkel		Red Ale		Affligem Tripel		Barbaar		Brugs Witbier		Boskeun	
Brouwerij	Kaltenhausen		Eggenberg		De Smedt		Lefebvre		De Gouden Boom		Dolle Brouwers	
Begin SG	1051-1053		1075-1080		1083-1086		1079-1083		1048-1049		1078-1081	
Eind SG	1010-1012		1016-1020		1016-1019		1014-1017		1009-1010		1015-1017	
IBU	12		25		25		17.5		20		20	
Kleur SRM 2)	10.0-11.0		10.0-11.0		5.0-6.0		7.0-8.0		4.0		10.0-11.0	
Vol %	5.2		7.5		8.5		8.3		5		8.1	
Mouten	Pils mout	2300	Pale mout	5900	Pils mout	6100	Pils mout	4600	Pils mout	2000	Pils mout	5200
	Tarwe mout	1900	Vienna mout	170	Aroma mout	170	Tarwe mout	450	Biscuit mout	85	Kristal mout 40 3)	230
	Cara-Pils mout	113	Kristal mout 65 3)	170			Cara-Pils mout	230	Tarwe vlokken	1800	Aroma mout	113
	Kristal mout 65 3)	170	Aroma mout	113			Honing mout 4)	150	Haver vlokken	113		
	Honing mout 4)	57	Whisky mout 5)	113								
Hop 6)	Hal.Hersbrucker 3.5	28/90	Hal.Hersbrucker 3.5	78/90	Styrian Goldings 6.0	14/90	Hal.Hersbrucker 2.5	58/90	Styrian Goldings 5.0	28/90	Kent Goldings 5.0	40/90
			Styrian Goldings -	14/15	Challenger 8.0	14/90	Styrian Goldings 6.0	14/15	Saaz -	14/15	Saaz -	14/15
					Styrian Goldings 6.0	14/15						
					Styrian Goldings 6.0	7/ 3						
Suiker					Witte kandij	680			Witte kandij	230	Witte kandij	460
											Kristal suiker	460
Kruiden					Zoete sinas schil		Curaçao schil	14/15	Curaçao schil	14/15	Zoete sinas schil	14/15
Diversen							Koriander gem.	2ml/15	Koriander gem.	5ml/15	Zoete sinas schil	14/3
							Curaçao schil	7/5	Komijn gem.	1ml/15	Paradijszaad gem.	1ml/3
							Koriander gem.	2ml/5	Paradijszaad gem.	5ml/15		
							Klaverhoning	680/15	Curaçao schil	7/3		
									Koriander gem.	2ml/3		
Gist	3068 Weihenstephan Wh 3333 German Wheat		1728 Scottisch Ale 1084 Irisch Ale		1214 Belgian Abbey 1762 Belgian Abbey II		1214 Belgian Abbey		3944 Belgian White		3944 Belgian White	
Vergisting °C	19-23		19-22		21-24		21-23		21-23		21-23	
Opmerking							Bottel met honing		Bottel met 50% klaver honing en 50% suiker		Bottel met 75% klaver honing en 25% suiker	

Paradijszaad: ook granum paradisiacum, paradijskorrel of grein genoemd, omdat men dacht dat dit zaad uit het paradijs afkomstig was. (Latijn: ammomum meleguetta). Afkomstig uit West-Afrika, later schakelde men over op de geuriger en minder scherpe Aziatische variant kardemom.

Originele recepten

Bier 1)	Chimay Red		Double Enghien Blonde		Duvel		Gulden Draak		Pauwel Kwak		Framboise	
Brouwerij	Chimay		Silly		Moortgat		Steenberge		Bosteels		Lindemans	
Begin SG	1068-1071		1073-1078		1079-1082		1104-1109		1081-1086		1061-1063	
Eind SG	1012-1015		1015-1019		1012-1015		1020-1026		1015-1019		1010-1011	
IBU	25		26		31		26		18-20		13	
Kleur SRM 2)	18.0-19.0		6.5		5.0		21.0		15.0		22.0	
Vol %	7.1		7.5		8.5		10.5		8.5		6.5	
Mouten	Pils mout *) Aroma mout Chocolade mout	4500 113 28	Pils mout Aroma mout Biscuit mout Vienna mout	5400 113 113 113	Pils mout Kristal mout 2.5 3) Aroma mout	4400 230 113	Pils mout Pale mout Tarwe mout Cara-Munich mout Biscuit mout	4100 1800 450 850 57	Pils mout Munich mout Special B mout	5000 1130 140	Pils mout Tarwe mout Tarwevlokken Rijst vlokken Honing mout 4)	2000 230 230 450 230
Hop 6)	Tettnanger 4.0 Styrian Goldings - Hal.Hersbrucker -	57/90 7/15 7/15	Styrian Goldings 4.5 Styrian Goldings -	57/90 14/15	Styrian Goldings 5.0 Styrian Goldings 6.0 Saaz - Styrian Goldings 6.0	57/90 14/15 14/15 14/ 3	Brewers Gold 9.0 Styrian Goldings -	28/90 7/15	Challenger 7.5 Styrian Goldings - Challenger - Saaz -	19/90 28/15 7/ 3 7/ 3	Saaz 2.0	57/90 14/15
Suiker	Witte kandij	680	Witte kandij	230	Witte kandij Kristalsuiker	450 700	Witte kandij	230	Witte kandij	680		
Kruiden Diversen											Vlierbessen	3ml/15
Gist	Opkweek Chimay 1214 Belgian Abbey	1214 Belgian Abbey 1762 Belgian Abbey II	Duvel gist		1388 Belgian Strong Ale 3787 Trappist High Gravity		1762 Belgian Abbey II 1214 Belgian Abbey		3278 Lambic blend			
Vergisting °C	20-24		20-22		21-24		21-23		21-23		20-24	
Opmerking					Bij 2° vergisting 450 gram opgeloste kristalsuiker toe- voegen. 28 gr peer aroma toevoegen Na uitgisten 4 weken koud lageren op 2 °C Nagisting op fles bij 21 °C				Framboise: Bij voorkeur oude Saaz gebruiken (1 tot 2 jaar) De vlierbessen zijn alleen voor verdieping van de kleur. Na de hoofdvergisting overhevelen, 1.5 liter frambozen- concentraat (Oregon) en pecto enzymen toevoegen. Vergisten met 3278 Lambic blend op 20-24 °C.			

*) Volgens opgaaf Marris Otter wintergerst

Originele recepten

Bier 1)	Orval		Petrus Tripel		Piraat		Rodenbach GrandCru		Saison		Scotch	
Brouwerij	Orval		Bavik		van Steenberge		Rodenbach		Dupont		Silly	
Begin SG	1059-1062		1073-1075		1103-1106		1053-1055		1064-1067		1078-1082	
Eind SG	1010-1013		1014-1016		1020-1024		1011-1013		1013-1014		1016-1020	
IBU	33		27		23		15		25		25	
Kleur SRM 2)	10.0-11.0		8.0		9.0		24.0		3.5		18.0-19.0	
Vol %	6.2		7.5		10.5		5.3		6.5		8.0	
Mouten	Pils mout Kristal mout 40 3) Cara-Pils mout	3900 230 170	Marris Otter *) Cara-Vienna mout Aroma mout Whisky mout 5)	5000 230 113 113	Pils mout Kristal mout 20 3) Cara Vienna mout Aroma mout	7700 170 113 113	Pils mout Mais vlokken Vienna mout Cara Vienna Zuur mout Chocolade mout	3200 450 280 230 113 87	Pils mout Tarwe mout Vienna mout	4300 450 230	Pils mout Kristal mout 55 3) Aroma mout Whisky mout 5)	5800 457 170 113
Hop 6)	Styrian Goldings 5.0 Hal.Hersbrucker 3.5 Styrian Goldings - Styrian Goldings -	28/90 28/90 28/15 14/ 3	Styrian Goldings 5.0 Styrian Goldings - Willamette -	42/90 28/15 14/ 3	Brewers Gold 7.0 Styrian Goldings - Styrian Goldings -	28/90 28/15 14/ 3	Styrian Goldings 6.0 Brewers Gold - Kent Goldings -	14/90 14/15 14/ 3	Styrian Goldings 5.0 E. Kent Goldings - E. Kent Goldings -	40/90 14/15 7/ 3	E. Kent Goldings 5.3 E. Kent Goldings -	42/90 14/15
Suiker	Witte kandij	680	Witte kandij	680	Witte kandij	600	Kristal suiker Lactose	450 57	Witte kandij	450	Witte kandij Glucose stroop	150 57
Kruiden Diversen	Curaçao schil Koriander gem. Curaçao schil Koriander gem.	14/15 5ml/15 14/ 3 2ml/ 3	Zoete sinas schil Zoete sinas schil	14/15 14/ 3	Koriander gem. Koriander gem. Zoete sinas schil	2ml/15 2ml/ 5 5ml/ 5			Curaçao schil	14/15		
Gist	Orval opkweek		3787 Trappist High Gravity		3787 Trappist High Gravity		3278 Lambic blend		Saison opkweek 1214 Belgian Abbey		1084 Irish Ale 1728 Scottish Ale	
Vergisting °C	21-23		21-23		20-23		21-24		21-24		20-22	
Opmerking	Bij lagering 14 gram Styrian Goldings toevoegen. Bottelen met kandijsuiker.		Tijdens lagering 7gr gestoomde snippers van eikenhout				Tijdens lagering 7gr gestoomde snippers van eikenhout					

Marris Otter wintergerst gebruikt in traditionele Engelse bieren

Originele recepten

Bier 1)	St.Feuillien Abdij		St.Hermes (Tripel)		Trois Monts (B. de Garde)		Westmalle Tripel		Witkap Pater		Pilsner Urquell	
Brouwerij	Friart		Clarysee		Saint Silvestre		Westmalle Trappist Abdij		Slagmuylder		Silly	
Begin SG	1068-1071		1072-1078		1084-1087		1088-1090		1059-1062		1050-1053	
Eind SG	1013-1016		1014-1018		1017-1020		1018-1020		1012-1015		1011-1013	
IBU	24		22		25		26		21		43	
Kleur SRM 2)	4.5		7.0		5.0-6.0		5.0-6.0		3.5		3.5	
Vol %	7.0		7.5		8.5		9.0		6.1		5.0	
Mouten	Pils mout Kristal mout 2.5 3) Aroma mout	5100 113 113	Pils mout Vienna mout Aroma mout Rook mout	5100 113 113 185	Lager mout Pils mout Cara-Munich mout	3500 3200 113	Pils mout Aroma mout	6700 450	Pils mout Kristal mout 2.5 3)	4600 230	Pils mout Kristal mout 2.5 3) Munich mout	4100 230 57
Hop 6)	Styrian Goldings 5.0 Styrian Goldings -	43/90 14/15	Styrian Goldings 4.7 Styrian Goldings -	42/90 14/15	Brewers Gold 9.5 Tettnanger -	28/90 7/15	Styrian Goldings 5.0 Hallertau - Tettnanger - Saaz -	42/90 7/15 7/15 14/ 3	Styrian Goldings 4.3 Saaz -	42/90 7/15	Saaz 3.0 Saaz - Saaz -	104/90 28/15 23/ 3
Suiker	Witte kandij	450	Witte kandij	450	Witte kandij	340	Witte kandij	680				
Kruiden Diversen	Curaçao schil Zoete sinas schil Jeneverbes gem. Zoete sinas schil Curaçao schil Koriander gem.	5ml/15 5ml/15 1ml/15 5ml/ 5 5ml/ 5 2ml/ 5	Zoete sinas schil Zoete sinas schil	14/15 14/ 3					Zoete sinas schil Koriander gem. Limoen schil Zoete sinas schil	14/15 2ml/15 5ml/15 5ml/ 5		
Gist	Orval opkweek		1762 Belgian Abbey II 3787 Trappist High Gravity		3787 Trappist High Gravity 1214 Belgian Abbey		Westmalle tripel opkweek 1214 Belgian Abbey		Saison opkweek 1214 Belgian Abbey		2278 Czech Pilsner 1007 Pilsen Lager	
Vergisting °C	21-23		21-23		20-22		21-23		21-24		6-11	
Opmerking							Bottelen met 66% kris- talsuiker en 33% kandij 6 maanden rijping op fles				Tijdens lagering 14 gram Saaz toevoegen (droog hoppen)	

Originele recepten

Bier 1)	Castelain (B. de Garde)		Jenlain (Bière de Garde)		Aventinus W. Doppelbock		Ayinger Meibock		Celebrator Doppelbock		Kaiserdom Rauchbier	
Brouwerij	Castelain		Jenlain		Schneider		Ayinger		Ayinger		Kaiserdom Bamberg	
Begin SG	1066-1068		1065-1068		1075-1076		1070-1072		1080-1083		1052-1054	
Eind SG	1015-1017		1014-1017		1015-1016		1018-1019		1020-1023		1013-1015	
IBU	26		26		11		25		24		25	
Kleur SRM 2)	6.0		15		17-18		5-7		44		10-12	
Vol %	7.0		6.5		7.7		6.7		7.6		4.9	
Mouten	Pils mout Cara -Vienna mout	5500 230	Pils mout Cara-Munich mout Kristal mout 60 3)	5400 140 170	Tarwe mout Pils mout Munich mout Chocolade mout Melanoidin mout 8)	3900 2300 680 28 113	Pils mout Dextrine mout Munich mout Kristal mout 2.5 3) Aroma mout	5400 230 113 113 57	Pils mout Dextrine mout Munchener mout Chocolade mout	5400 400 790 142	Pils mout Rook mout Cara-Munich mout	3700 450 230
Hop 6)	Brewers Gold 8.0 Tettnanger - Hal. Hersbruck -	28/90 7/15 7/15	Brewers Gold 8.5 Saaz -	28/90 7/15	Hal. Hersbruck 3.5 Hal. Hersbruck -	14/90 14/15	Hal. Hersbruck 3.0 Hal. Hersbruck -	76/90 14/15	Hal. Hersbruck 3.0 Hal. Hersbruck -	28/90 14/15	Tettnanger 4.0 Hal. Hersbruck 3.0 Hal. Hersbruck - Hal. Hersbruck -	21/90 28/90 28/ 15 28/ 3
Suiker												
Kruiden Diversen			Zoete sinas schil Zoete sinas schil	14/15 14/ 3								
Gist	Jenlain opkweek 1338 European Ale		Jenlain opkweek 3944 White		3333 German wheat 3056 Bavarian wheat		2308 Munich Lager 2206 Bavarian Lager		2308 Munich Lager		2206 Bavarian Lager 2308 Munich Lager	
Vergisting °C	21-23		21-23		20-22		6-11		6-11 oplopend naar 13		6-11 6-11 1° 2 weken, daarna 14-17	
Opmerking												

Originele recepten

Bier 1)	Paulaner Weissen		Pinkus Alt		Schwartzbier		Bass Ale		Belhaven Scottisch Ale		Flag Porter	
Brouwerij	Paulaner Munchen		Pinkus Münster				Bass Burton on Trent		Belhaven Dunbar		Elgood Wisbech	
Begin SG	1053-1054		1050-1051		1047-1050		1051-1053		1074-1077		1051-1053	
Eind SG	1011-1012		1011		1010-1013		1012-1013		1015-1019		1012-1013	
IBU	10		17		29		37		35		28	
Kleur SRM 2)	4-5		3		22		13-14		18		44	
Vol %	5.4		5.0		4.7		5.0		7.5		5.1	
Mouten	Pils mout Tarwe mout Munich mout	2200 2400 113	Pils mout ? ?	2400 ? ?	Pils mout Kristal mout(65 3) Chocolade mout	3600 230 57	Pils mout Kristal mout 55 3)	4100 400	Pale mout Kristal mout 55 3) Geroosterde Pale Rook mout	5600 340 57 57	Pils mout Kristal mout 55 3) Brown malt Chocolade mout	4000 230 170 142
Hop 6)	Hal. Hersbruck 3.0	28/90	Saaz 2.3 Saaz -	57/90 7/15	Spalt 3.5 Hal. Hersbruck - Tettninger -	57/90 14/15 14/15	Northdown 9.0 Challenger - Northdown - Northdown -	28/90 7/15 7/10 14/ 1	E.K. Goldings 6.0 E.K. Goldings -	56/90 14/15	E.K. Goldings 6.0 Fuggle -	40/90 14/15
Suiker												
Kruiden Diversen												
Gist	3056 Bavarian wheat 3333 German wheat		1007 German lager 2565 Kölsch		2206 Bavarian Lager 2308 Munich Lager		1098 Britisch Ale		1728 Scottisch Ale 1275 Thames Valley Ale		1084 Irisch Ale 1098 Britisch Ale	
Vergisting °C	20-22		18-21		6-11 1° 2 weken daarna 14-17		20-22		20-22		20-22	
Opmerking							5ml Burton zout aan maisch water toevoegen		Op turf gerookte mout, whisky mout Mogelijk ook 113 gr riet- suiker toevoegen		Brown malt – bruine mout (?)	

Originele recepten

Bier 1)	Fraoch heidebier		Fuller's ESB		J. Courage Imperial Stout		Mackeson XXX Stout		McEwan's IPA		Taddy Porter	
Brouwerij	Heather Ale ltd Alloa		Griffin London		Courage Middlesex		Whitbread London		Newcastle Edingburgh		Samuel Smith Tadcaster	
Begin SG	1050-1053		1054-1057		1103-1104		1051-1053		1045-1046		1052-1054	
Eind SG	1011-1013		1011-1014		1022-1024		1012-1013		1009-1010		1011-1013	
IBU	17		44		61		37		25		33	
Kleur SRM 2)	6.5		13		110		13-14		19		128	
Vol %	5.1		5.5		10.3		5.0		4.6		5.2	
Mouten	Pils mout Kristal 55 3)	4200 113	Pils mout Maïsch vlokken Kristal 55 3) Amber mout Aroma mout	4100 230 340 57 57	Pils mout Kristal 55 3) Chocolade mout Geroosterde gerst Zwarte mout	7900 340 280 85 85	Pale mout Kristal 55 3) Dextrine mout Chocolade Zwarte mout	3000 400 450 340 113	Pale mout Kristal 55 3) Maïsch vlokken Geroosterde gerst Rook mout	3000 340 340 57 57	Pale mout Kristal 55 3) Zwarte mout Chocolade mout	3500 460 340 170
Hop 6)	Brewers Gold 8.0 Heidebloemen E.K. Goldings Heidebloemen Heidebloemen	14/90 450/90 14/15 113/15 113/ 5	Target 8.0 Challenger - Northdown - E.K. Goldings -	35/90 14/15 14/10 28/ 1	Target 8.5 Target - Target -	57/90 28/15 14/15	Target 8.0	28/90	E.K. Goldings 4.5 E.K. Goldings - E.K. Goldings - Fuggle -	28/90 28/15 14/ 2 14/ 2	E.K. Goldings 5.7 Fuggle -	42/90 14/15
Suiker												
Kruiden Diversen	120ml Heide bloe- men bij open vergis- ting											
Gist	1728 Scottisch Ale 1084 Irisch Ale		1968 Special London Ale 1028 London Ale		1084 Irisch Ale 1968 Special London Ale		1028 London Ale 1335 Britisch Ale II		1728 Scottisch Ale 1084 Irisch Ale		1084 Irisch Ale	
Vergisting °C	20-22		20-22		20-22		20-22		19-21		20-23	
Opmerking	Bloemen vervangen door heidehoning (?)		Tijdens lagering 14 gram E.K. Goldings toevoegen		Tijdens lagering 7 gram eiken krullen, eventueel gestoomd		Bij bottelen 1/3 suiker ver- vangen door lactose					

Originele recepten

Bier 1)	Oatmeal Stout (haver)		La Trappe Quadrupel		Guinness Extra Stout		Murphy's Irish Stout		Heineken Pils		Grolsch Pils	
Brouwerij	Samuel Smith Tadcaster		De Schaapskooi Tilburg		Guinness Dublin		Murphy Cork		Heineken		Grolsch	
Begin SG	1048-1051		1096-1100		1042-1045		1040-1043		1051-1051		1055-1057	
Eind SG	1010-1013		1017-1021		1009-1011		1008-1010		1011-1013		1012-1014	
IBU	30		24		40		37		24		29	
Kleur SRM 2)	68		21		54		81		3-4		3.5	
Vol %	4.8		10.0		4.2		4.2		5.0		5.5	
Mouten	Pale mout Havervlokken Cara-Chrystal 120 Chocolade mout Geroosterde gerst	3400 230 230 230 85	Pils mout Pale mout Kristal 65 3) Biscuit mout Aroma mout	4500 1900 450 113 113	Pale mout Haver kaf Cara-Chrystal 120 Gerstevlokken Kleurmout	2700 230 113 350 ?	Pale mout Cara-Chrystal 120 Geroosterde gerst Chocolade mout	2600 113 200 230	Pils mout Kristal 2.5 3)	4200 113	Pils mout Cara-Chrystal 120 Munich mout	4600 113 57
Hop 6)	E.K. Goldings 4.3	57/90	Brewers Gold 7.0 Styrian Goldings - Styrian Goldings -	28/90 14/15 14/ 3	Target 8.5 E.K. Goldings 5.0	28/90 28/90	Target 9.5 E.K. Goldings -	28/90 7/15	N. Brewer 8.0 Hal. Hersbruck 3.0 Hal. Hersbruck -	28/90 28/90 7/10	N. Brewer 8.0 Hal. Hersbruck - Saaz -	28/90 7/15 14/ 5
Suiker			Witte kandijnsuiker	900			Rietsuiker	230				
Kruiden Diversen			Curaçao schil Koriander gem. Curaçao schil Koriander gem.	5ml//15 2ml/15 2ml/ 3 2ml/ 3								
Gist	1084 Irisch Ale		3787 Belgian Trappist 1388 Belgian Strong Ale		1084 Irisch Ale 1098 Britisch Ale		1084 Irisch Ale 1098 Britisch Ale		2042 Danish Lager 2247 Danish II Lager		2042 Danish Lager 2247 Danish II Lager	
Vergisting °C	20-23		20-22		20-22		20-22		6-11		6-11	
Opmerking					Optioneel 85 gram zuur mout tijdens maischen							

Aangepaste recepten voor 20 liter

Bier	Weissen Dunkel		Red Ale		Affligem Tripel		Barbaar		Brugs Witbier		Boskeun	
Brouwerij												
Begin SG	1052		1073		1081		1080		1048		1080	
Eind SG	1012		1016		1016		1015		1009		1015	
IBU	12		25		25		18		20		20	
Kleur EBC	22		29		17		12		12			
Vol %	5.2		7.5		8.5		8.3		5.0		8.1	
Mouten	Pils mout 3 Tarwe mout 2 Cara-Pils mout 25 Amber 50 Cara-Crystal 120 Cara Aroma 300	2100 1700 100 100 100 100	Whisky mout 3 Pale mout 7 Vienna mout 7 Aroma mout 150 Cara-Crystal 120 Cara Aroma 300	100 5300 200 100 100 100	Pils mout Aroma mout	4900 150	Pils mout Tarwe mout Cara-Pils mout Amber 50	3800 300 200 150	Pils mout Biscuit mout Tarwe vlokken Haver vlokken	1900 100 1700 100	Pils mout Cara-Crystal 120 Aroma mout 150	4400 200 100
Hop	Hal.Hersbrucker 4.1	25/75	Hal.Hersbrucker 4.1 Styrian Goldings 4.0	49/90 27/15	Styrian Goldings 4.0 Challenger 6.0 Styrian Goldings 4.0 Styrian Goldings 4.0	30/90 20/90 20/15 20/ 3	Hal.Hersbrucker 4.1 Styrian Goldings 4.0	35/90 20/15	Styrian Goldings 4.0 Saaz 2.9	30/90 30/15	East Kent Gold. 5.0 Saaz 2.9	40/90 14/15
Suiker					Witte kandij Kristal suiker	500/5 500/5	Klaverhoning	900/ 5			Witte kandij Kristal suiker	500/ 3 500/ 3
Kruiden Diversen					Zoete sinas schil	15/15	Curaçao schil Koriander gem. Curaçao schil Koriander gem.	14/15 2/15 7/ 5 2/ 5	Curaçao schil Koriander gem. Komijn gem. Kardemom gem. Curaçao schil Koriander gem.	14/15 5/15 1/15 5/15 7/ 3 2/ 3	Zoete sinas schil Zoete sinas schil Kardemom gem.	14/15 14/ 3 1/ 3
Maischwater	16-18 (1:4.0)		15-16 (1:2.7)		14-16 (1:3.0)		12-14 (1:3.0)		16-18 (1:4.0)		13-15 (1:2.7)	
Spoelwater	8-10		11-12		10-13		11-13		8-10		12-14	
Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)
	50	5	50	Inmaischen	50	5	50	5	50	5	50	Inmaischen
	60	10	63	25	63	25	63	25	60	25	63	25
	65	15	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-
	70	15	70	20	70	20	70	20	70	20	70	20
	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5
	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1
Gist	3068 Weihenstephan Wh 3333 German Wheat		1728 Scottisch Ale 1084 Irisch Ale		1214 Belgian Abbey 1762 Belgian Abbey II		1214 Belgian Abbey		3944 Belgian White		3944 Belgian White	
Vergisting °C	19-23		19-22		21-24		21-23		21-23		21-23	
Opmerking	Cara Aroma 300 of Special B		Cara Aroma 300 of Special B				Bottel met honing				Bottel met klaver honing	

Hop: gram/kooktijd

Maischen met maximaal 1 °C/minuut. Indien sneller dan rusttijden aanpassen (verlengen). Van 60 naar 70 in 5 minuten, dan 5 minuten extra rusttijd.

Aangepaste recepten voor 20 liter

Bier	Chimay Red		Double Enghien Blonde		Duvel		Gulden Draak		Pauwel Kwak		Framboise	
Brouwerij	Chimay		Silly		Moortgat		Steenberge		Bosteels		Lindemans	
Begin SG	1069		1072		1077		1100		1080		1060	
Eind SG	1014		1015		1012		1020		1015		1010	
IBU	25		26		31		26		19		13	
EBC											?	
Vol %	7.1		7.5		8.5		10.5		8.5		6.5	
Mouten	Pils mout Aroma mout Chocolade ontbit- terd	4700 120 35	Pils mout Aroma mout Biscuit mout Vienna mout	5200 100 100 100	Pils mout Cara-Pils Aroma mout	3600 200 100	Pils mout Pale mout Tarwe mout Cara-Hell mout Biscuit mout	2800 1200 300 600 100	Pils mout Munich mout Special B mout	3900 900 100	Pils mout Tarwe mout Tarwevlokken Rijst vlokken Amber 50	2100 250 250 500 250
Hop	Tettnanger 4.0 Styrian Goldings 4.0 Hal.Hersbrucker 4.1	57/90 7/15 7/15	Styrian Goldings 4.0 Styrian Goldings 4.0	60/90 15/15	Styrian Goldings 4.0 Styrian Goldings 4.0 Saaz 2,9 Styrian Goldings 4.0	60/90 20/15 25/15 20/ 3	Brewers Gold 7.5 Styrian Goldings 4.0	28/90 7/15	Challenger 7.5 Styrian Goldings 4.0 Challenger 6.0 Saaz 2.9	25/90 30/15 10/ 3 15/ 3	Saaz 2.9 Saaz 2.9	30/90 30/15
Suiker	Witte kandij	500	Witte kandij	250	Witte kandij Kristalsuiker	500 500	Witte kandij Kristalsuiker	1000 1000	Witte kandij Kristalsuiker	500 500		
Kruiden Diversen											Vlierbessen	5/15
Maischwater	14-16		13-15		14-16		12-14		13-15		15-16	
Spoelwater	10-12		11-13		9-10		9-10		11-13		10-11	
Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)
	50	Inmaischen	50	Inmaischen	50	Inmaischen	50	5	50	Inmaischen	50	5
	63	25	63	25	60	25	63	25	63	25	60	25
	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-
	70	20	70	20	70	20	70	20	70	20	70	20
	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5
	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1
Gist	Opkweek Chimay 1214 Belgian Abbey		1214 Belgian Abbey 1762 Belgian Abbey II		Duvel gist 1007 German Lager 2565 Kölsch		1388 Belgian Strong Ale 3787 Trappist High Gravity		1762 Belgian Abbey II 1214 Belgian Abbey		3278 Lambic blend	
Vergisting °C	20-24		20-22		21-24		21-23		21-23		20-24	
Opmerking			Duvel: Bij 2° vergisting 500 gram opgeloste kristalsuiker toevoegen. Tussen de 10 en 15 °C laten uitgisten. Nagisting op fles bij 25 °C, daarna koud lageren. Eventueel 500 gr pils mout vervangen door tarwemout.						Framboise: Bij voorkeur oude Saaz gebruiken (1 tot 2 jaar) De vlierbessen zijn alleen voor verdieping van de kleur. Na de hoofdvergisting overhevelen, 1,5 liter frambozenconcentraat en pecto enzymen toevoegen. Vergisten met 3278 Lambic blend op 20-24 °C.			

Aangepaste recepten voor 20 liter

Bier	Orval		Petrus Tripel		Piraat		Rodenbach GrandCru		Saison Dupont		Scotch	
Brouwerij												
Begin SG	1059		1071		1100		1052		1063		1077	
Eind SG	1012		1014		1020		1012		1013		1016	
IBU	33		27		23		15		25		25	
EBC	17		18		18						24	
Vol %	6.2		7.5		10.5		5.3		6.5		8.0	
Mouten	Pils mout Cara Crystal 120 Cara-Pils mout	3700 200 200	Pils mout Cara-Pils mout Aroma mout Whisky mout	4500 200 150 100	Pils mout Cara Crystal 120 Cara-Pils mout Aroma mout	5600 50 100 100	Pils mout Mais vlokken Vienna mout Cara-Hell Zuur mout Chocolade mout	3200 450 250 250 100 80	Pils mout Tarwe mout Vienna mout	4400 500 200	Pils mout Cara-Chrystal 120 Aroma mout Whisky mout	4200 300 100 100
Hop	Styrian Goldings 4.0 Hal.Hersbrucker 4.1 Styrian Goldings 4.0 Styrian Goldings 4.0	30/90 30/90 20/15 20/ 3	Styrian Goldings 4.0 Styrian Goldings 4.0 Fuggle 4.0	30/90 20/15 20/ 3	Brewers Gold 7.5 Styrian Goldings 4.0 Styrian Goldings 4.0	30/90 35/15 15/ 3	Styrian Goldings 4.0 Brewers Gold 7.5 E. K. Goldings 5.7	20/90 10/15 15/ 3	Styrian Goldings 4.0 E. K. Goldings 5.7 E. K. Goldings 5.7	45/90 15/15 15/ 3	E. Kent Goldings 5.7 E. Kent Goldings 5.7	42/90 14/15
Suiker	Witte kandij	500	Witte kandij	500	Witte kandij Kristal suiker	500 1000					Kristal suiker	1000
Kruiden Diversen	Curaçao schil Koriander gem. Curaçao schil Koriander gem.	14/15 5/15 14/ 3 2/ 3	Zoete sinas schil Zoete sinas schil	15/15 15/ 3	Koriander gem. Koriander gem. Zoete sinas schil	2/15 2/ 5 5/ 5			Curaçao schil	14/15		
Maischwater	15-17		15-16		13-14		12-14		14-15		14-15	
Spoelwater	9-11		10-12		12-14		12-14		11-12		11-13	
Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)
	45	Inmaischen	45	Inmaischen	45	Inmaischen	45	Inmaischen	45	Inmaischen	45	Inmaischen
	60	25	63	25	63	25	60	25	60	25	63	25
	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-
	70	20	70	20	70	20	70	20	70	20	70	20
	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5
	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1
Gist	Orval opkweek		3787 Trappist High Gravity		3787 Trappist High Gravity		3278 Lambic Blend		Saison opkweek 1214 Belgian Abbey		1084 Irish Ale 1728 Scottish Ale	
Vergisting °C	21-23		21-23		20-23		21-24		21-24		20-22	
Opmerking	Bij lagering 15 gram Styrian Goldings toevoegen.		Tijdens lagering 7gr gestoomde snippers van eikenhout toevoegen		Rodenbach: Ipv zuur mout kan het brouwwater ook met melkzuur worden aangezuurd. Tijdens lagering 7gr gestoomde snippers van eikenhout							

Aangepaste recepten voor 20 liter

Bier	St.Feuillien Abdij		St.Hermes (Tripel)		Trois Monts (B. de Garde)		Westmalle Tripel *)		Witkap Pater		Pilsner Urquell	
Brouwerij												
Begin SG	1067		1071		1084-1087		1090		1059		1050	
Eind SG	1014		1014-1018		1017-1020		1019		1012		1012	
IBU	24		22		25		26		21		43	
Kleur											11	
Vol %	7.0		7.5		8.5		9.0		6.1		5.0	
Mouten	Pils mout Cara-Pils mout Aroma mout	4500 100 100	Pils mout Vienna mout Aroma mout Rook mout	5100 113 113 185	Pale Ale mout Pils mout Cara-Hell mout	2500 2200 100	Pils mout Aroma mout	5200 350	Pils mout Cara-Pils 5	4600 200	Pils mout Cara-Pils 5 Munich mout	3700 200 100
Hop	Styrian Goldings 4.0 Styrian Goldings 4.0	50/90 20/15	Styrian Goldings 4.0 Styrian Goldings 4.0	42/90 14/15	Brewers Gold 7.5 Tettnanger 4.0	28/90 7/15	Styrian Goldings 4.0 Hal. Hersbuck 4.1 Tettnanger 4.0 Saaz 2.9	60/90 15/15 15/15 15/ 3	Styrian Goldings 4.0 Saaz 2.9	45/90 10/15	Saaz 2.9 Saaz 2.9 Saaz 2.9	105/90 25/15 25/ 3
Suiker	Witte kandij	500	Witte kandij	450	Witte kandij Kristal suiker	500 500	Witte kandij Kristal suiker	500 500				
Kruiden Diversen	Curaçao schil Zoete sinas schil Jeneverbes gem. Zoete sinas schil Curaçao schil Koriander gem.	5/15 5/15 1/15 5/ 5 5/ 5 2/ 5	Zoete sinas schil Zoete sinas schil	14/15 14/ 3					Zoete sinas schil Koriander gem. Limoen schil Zoete sinas schil	14/15 2/15 5/15 5/ 5		
Maischwater	14-16		13-15		12-14		11-13		15-16		16-17	
Spoelwater	10-12		11-13		12-14		11-13		10-12		9-10	
Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)
	50	Inmaischen	50	Inmaischen	50	Inmaischen	50	Inmaischen	50	Inmaischen	50	Inmaischen
	63	25	63	25	63	25	63	25	60	25	60	25
	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-
	70	20	70	20	70	20	70	20	70	20	70	20
	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5
	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1
Gist	1762 Belgian Abbey II 3787 Trappist High Gravity		1762 Belgian Abbey II 3787 Trappist High Gravity		3787 Trappist High Gravity 1214 Belgian Abbey		Westmalle tripel opkweek 1214 Belgian Abbey		1214 Belgian Abbey		2278 Czech Pilsner 1007 Pilsen Lager	
Vergisting °C	21-23		21-23		20-22		21-23		21-24		6-11	
Opmerking							6 maanden rijping op fles				Tijdens lagering 15 gram Saaz toevoegen (droog hoppen)	

*) Bij metingen van een flesje Westmalle Tripel komt het SG uit op 1010-1012, dit is dus veel lager dan de aangegeven waarde van 1019. De hoeveelheid suiker kan met 400 gram worden verminderd. Mogelijk is het bier wat minder zoet dan vroeger.

Aangepaste recepten voor 20 liter

Bier	Castelain (B. de Garde)		Jenlain (Bière de Garde)		Aventinus W. Doppelbock		Ayinger Meibock		Celebrator Doppelbock		Kaiserdome Rauchbier	
Brouwerij												
Begin SG	1068		1068		1074		1069		1078		1050	
Eind SG	1015		1015		1015		1018		1020		1013	
IBU	26		26		11		25		24		25	
Kleur	13		19		21		16		32			
Vol %	7.0		6.5		7.7		6.7		7.6		4.9	
Mouten	Pils mout Cara-Hell 25 mout	5100 210	Pils mout Cara-Hell 25 mout Cara Christal 120 Aroma 150	5000 100 100 100	Tarwe mout Pils mout Munich mout Chocolade mout Special B	2800 1800 500 25 50	Pils mout Vienna Munich mout Cara-Pils 5 Aroma 150	5200 200 100 100 50	Pils mout Munchener mout Chocolade mout	4500 1000 100	Pils mout Rook mout Cara-Hell 25	3400 400 300
Hop	Brewers Gold 7.5 Tettnanger 4.0 Hal. Hersbruck 4.1	28/90 7/15 7/15	Brewers Gold 7.5 Saaz 2.9	28/90 7/15	Hal. Hersbruck 4.1 Hal. Hersbruck 4.1	25/90 5/15	Hal. Hersbruck 4.1 Hal. Hersbruck 4.1	54/90 10/15	Hal. Hersbruck 4.1 Hal. Hersbruck 4.1	55/90 10/15	Tettnanger 4.0 Hal. Hersbruck 4.1 Hal. Hersbruck 4.1 Hal. Hersbruck 4.1	20/90 25/90 10/ 15 20/ 3
Suiker	Kristalsuiker				Kristalsuiker		500		Kandijsuiker		500	
Kruiden Diversen			Zoete sinas schil Zoete sinas schil		14/15 14/ 3							
Maischwater	14-15		14-15		13-14		12-13		13-14		15-16	
Spoelwater	11-12		11-12		12-13		12-13		12-13		10-11	
Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)
	50	Inmaischen	50	Inmaischen	50	5	50	Inmaischen	50	Inmaischen	50	Inmaischen
	63	25	63	25	63	25	63	25	63	25	63	25
	65	-	65	-	68	20	65	-	65	-	65	-
	70	20	70	20	70	-	70	20	73	25	70	20
	75	5	75	5	75	10	75	5	75	0	75	5
	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1
Gist	Jenlain opkweek 1338 European Ale		Jenlain opkweek 3944 Belgian White		3333 German Wheat 3056 Bavarian Wheat		2308 Munich Lager 2206 Bavarian Lager		2308 Munich Lager		2206 Bavarian Lager 2308 Munich Lager	
Vergisting °C	21-23		21-23		20-22		6-11		6-11 oplopend naar 13		6-11 1° 2 weken, daarna 14-17	
Opmerking					Kristalsuiker vervangen door 800 gram pils mout				Indien maisch te dik, meer suiker en minder mout.			

Aangepaste recepten voor 20 liter

Bier	Paulaner Weissen		Pinkus Alt		Schwartzbier		Bass Ale		Belhaven Scottisch Ale		Flag Porter	
Brouwerij												
Begin SG	1052		1049		1047-1050		1050		1072		1051	
Eind SG	1011		1011		1012		1012		1015		1012	
IBU	10		17		29		37		35		28	
Kleur											44	
Vol %	5.4		5.0		4.7		5.0		7.5		5.1	
Mouten	Pils mout Tarwe mout Munich mout	2100 2000 100	Pils mout Munich mout Aroma 150 Chocolat ontbittert	2400 1200 400 40	Pils mout Cara-Chrystal 120 Cara-Aroma 300 Chocolade mout	3600 140 100 70	Pils mout Cara-Chrystal 120	3700 400	Pale mout Cara-Chrystal 120 Geroosterde gerst Rook mout	4800 300 60 60	Pils mout Cara-Chrystal 120 Biscuit Chocolade mout Chocolade ontbittert	3500 250 250 80 80
Hop	Hal. Hersbruck 4.1	28/60	Saaz 2.9 Saaz 2.9	57/90 7/15	Saaz 2.9 Hal. Hersbruck 4.1 Tettninger 4.0	60/90 15/15 15/15	E.K. Goldings 5.7 Challenger 6.0 E.K. Goldings 5.7 E.K. Goldings 5.7	45/90 10/15 10/10 30/ 1	E.K. Goldings 5.7 E.K. Goldings 5.7	56/90 14/15	E.K. Goldings 5.7 Fuggle 4.0	40/90 14/15
Suiker									Kristalsuiker		400	
Kruiden Diversen												
Maischwater	14-15		15-16		16-17		15-16		14-15		15-16	
Spoelwater	10-11		10-11		9-10		10-11		11-12		9-10	
Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)
	50	Inmaischen	50	Inmaischen	45	Inmaischen	37	Inmaischen	37	Inmaischen	37	Inmaischen
	60	-	60	25	60	25	60	25	63	25	60	25
	63	25	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-
	68	20	70	20	70	20	70	20	70	20	70	20
	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5	75	5
	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1
Gist	3333 German wheat		1007 German lager 2565 Kölsch		2206 Bavarian Lager 2308 Munich Lager		1098 Britisch Ale		1728 Scottisch Ale 1275 Thames Valley Ale		1084 Irisch Ale 1098 Britisch Ale	
Vergisting °C	20-22		18-21		6-11 °C 1° 2 weken daarna 14-17 °C lageren		20-22		20-22		20-22	
Opmerking							2 theelepels Burton zout aan maisch water toevoegen					

Aangepaste recepten voor 20 liter

Bier	Fraoch heidebier		Fuller's ESB		J. Courage Imperial Stout		Mackeson XXX Stout		McEwan's IPA		Taddy Porter	
Brouwerij												
Begin SG	1050		1051		1101		1050		1044		1051	
Eind SG	1011		1012		1022		1012		1009		1011	
IBU	17		44		50 (60)		37		25		33	
Kleur	14		23		73		89				73	
Vol %	5.1		5.5		10.3		5.0		4.6		5.2	
Mouten	Pils mout Cara-Chrystal 120	3200 100	Pils mout Maïsch vlokken Cara-Chrystal 120 Amber 50 mout Aroma 150 mout	3800 200 300 50 50	Pils mout Cara-Chrystal 120 Chocolade mout Geroosterde gerst Zwarte mout	5200 350 200 80 80	Pale mout Cara-Chrystal 120 Cara-Aroma 300 Biscuit mout Chocolade ontbittert Zwarte mout	2900 200 150 400 350 125	Pale mout Cara-Chrystal 120 Maïsch vlokken Geroosterde gerst Rook mout	2900 300 300 50 50	Pale mout Cara-Chrystal 120 Zwarte mout ontbittert Chocolade mout ont.	3400 400 170 170
Hop	Brewers Gold 7.5 E.K. Goldings 5.7	14/90 14/15	Brewers Gold 7.5 Challenger 6.0 E.K. Goldings 5.7 E.K. Goldings 5.7	40/90 15/15 15/10 20/ 1	Brewers Gold 7.5 Brewers Gold 7.5	70/90 40/15	Brewers Gold 7.5	40/90	E.K. Goldings 5.7 E.K. Goldings 5.7 E.K. Goldings 5.7 Fuggle 4.0	30/90 10/15 10/ 2 10/ 2	E.K. Goldings 5.7 Fuggle 4.0	45/90 15/15
Suiker	Heidehoning	500			Bruine basterdsuiker Kristalsuiker	1000 500						
Kruiden Diversen												
Maischwater	13-14		14-16		12-13		14-15		15-16		14-15	
Spoelwater	11-12		10-11		14-15		10-11		9-10		10-11	
Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)
	45	Inmaischen	37	Inmaischen	37	Inmaischen	37	Inmaischen	37	Inmaischen	37	Inmaischen
	60	25	60	25	63	25	60	25	60	25	60	25
	65	-	65	-	68	10	65	-	65	-	65	-
	70	20	70	20	70	0	70	20	70	20	70	20
	75	5	75	5	73	20	75	5	75	5	75	5
	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1
Gist	1728 Scottisch Ale 1084 Irisch Ale		1968 Special London Ale 1028 London Ale		1084 Irisch Ale 1968 Special London Ale		1028 London Ale 1335 Britisch Ale II		1728 Scottisch Ale 1084 Irisch Ale		1084 Irisch Ale	
Vergisting °C	20-22		20-22		20-22		20-22		19-21		20-23	
Opmerking	Heidehoning is nogal prij- zig. Klaverhoning of aca- ciahoning als alternatief.		Tijdens lagering 15 gram E.K. Goldings toevoegen		Tijdens lagering 7 gram eiken krullen, eventueel gestoomd. Dik maischen (1:2)							

Aangepaste recepten voor 20 liter

Bier 1)	Oatmeal Stout (haver)		La Trappe Quadrupel		Guinness Extra Stout		Murphy's Irish Stout		Heineken Pils		Grolsch Pils	
Brouwerij												
Begin SG	1051		1093		1041		1040		1051		1054	
Eind SG	1011		1017		1009		1008		1011		1012	
IBU	30		24		40		37		24		29	
Kleur			29				71		11		15	
Vol %	4.8		10.0		4.2		4.2		5.0		5.5	
Mouten	Pale mout Havervlokken Cara-Chrystal 120 Chocolade mout Geroosterde gerst	3100 250 200 200 75	Pils mout Pale mout Cara-Chrystal 120 Biscuit 50 mout Aroma 150 mout	4500 1900 450 113 113	Pale mout Haver vlokken Cara-Chrystal 120 Gerstevlokken Geroosterde gerst Chocolade mout	2300 230 113 350 200 200	Pale mout Cara-Chrystal 120 Geroosterde gerst Chocolade mout	2400 100 200 200	Pils mout Cara-Pils	3900 100	Pils mout Cara-Chrystal 120 Munich mout	4200 110 60
Hop	E.K. Goldings 5.7	45/90	Brewers Gold 7.5 St. Goldings 4.0 St. Goldings 4.0	30/90 25/15 15/ 3	Brewers Gold 7.5 E.K. Goldings 5.7	20/90 25/90	Brewers Gold 7.5 E.K. Goldings 5.7	35/90 10/15	Hal. Hersbruck 4.1 Hal. Hersbruck 4.1	28/90 7/10	Hal. Hersbruck 4.1 Hal. Hersbruck 4.1 Saaz 2.9	55/90 10/15 15/ 5
Suiker			Witte kandijnsuiker	1000			Kristal suiker	250				
Kruiden Diversen			Curaçao schil Koriander gem. Curaçao schil Koriander gem.	5//15 1/15 2/ 3 2/ 3								
Maischwater	13-14		13-14		15-16		15-16		15-16		15-16	
Spoelwater	11-12		13-14		9-10		9-10		9-10		9-10	
Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Maischen	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)	Tijd (min)	Temp. (°C)
	37	Inmaischen	37	Inmaischen	45	Inmaischen	45	Inmaischen	50	Inmaischen	50	Inmaischen
	60	25	63	25	60	25	60	25	60	25	60	25
	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-	65	-
	70	20	68	10	70	20	70	20	70	20	70	20
	75	5	73	20	75	5	75	5	75	5	75	5
	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1	78	1
Gist	1084 Irisch Ale		3787 Belgian Trappist 1388 Belgian Strong Ale		1084 Irisch Ale 1098 Britisch Ale		1084 Irisch Ale 1098 Britisch Ale		2042 Danish Lager 2247 Danish II Lager		2042 Danish Lager 2247 Danish II Lager	
Vergisting °C	20-23		20-22		20-22		20-22		6-11		6-11	
Opmerking									Een gedeelte van het mout kan ook door maïs vlokken vervangen worden			

10. BROUWEN MET MOUTEXTRACTPOEDER

10.1: Inleiding

Dit hoofdstuk bevat veel wetenswaardigheden over het brouwen met moutextractpoeder. Tevens zijn er wat beproefde recepten opgenomen die een redelijk tot goed bier opleveren. Het gebruik van moutpoeder is eenvoudiger dan het brouwen van bier met behulp van gerstemout en de meeste beginnende thuisbrouwers zullen dan ook vaak met moutextract (of bierblikken) beginnen. Deze manier van brouwen wordt echter door de meeste amateurbierbrouwers niet gezien als “het brouwen van bier”.

Dit hoofdstuk staat geheel op zichzelf, veel van wat hier besproken wordt, komt in uitgebreide vorm aan de orde in de overige hoofdstukken, maar wie alleen met moutpoeder wil experimenteren en brouwen vindt hier voldoende informatie en recepten om aan de slag te kunnen.

10.2: Moutpoeder

Moutextractpoeder wordt gemaakt van normaal mout (gekiemde gerst) welke het hele maischproces moet doorlopen. Maischen is het versuikeren van het mout onder invloed van de in het mout aanwezige enzymen. Bij het maischen spelen nog andere processen een rol die de uiteindelijke kwaliteit van het bier sterk beïnvloeden (kleur, schuim, koolzuur en helderheid). De vloeistof die ontstaat bij het maischen noemt men wort. Wort is een zeer zoete stroperige vloeistof die ingedikt kan worden tot vloeibaar moutextract (soms gebruikt in het bierpakket) of tot een moutpoeder.

Door het gebruik van moutpoeder kan men de kwaliteit van het bier minder beïnvloeden omdat het hele maischproces al achter de rug is. Voor een amateur brouwer scheelt het brouwen met moutpoeder al gauw 4 uur in tijd.

Met moutpoeder zijn zeer goede bieren te brouwen binnen een redelijk tijdsbestek. Zeker voor iemand die begint met brouwen is moutextractpoeder te verkiezen boven blikbieren daar deze vaak ver in smaak achterblijven bij die gemaakt van moutpoeder. Er zijn verschillende soorten moutpoeder. Het verschil zit in de kleur welke uitgedrukt wordt in EBC eenheden.

Zo is bijvoorbeeld 5 EBC een zeer licht moutpoeder en 100 EBC een donker (zwart en gebrand) moutpoeder. Lichte moutpoeders vormen de basis van het bier. Deze geven een vrij neutrale smaak terwijl de donker gekleurde moutpoeders afhankelijk van de manier waarop ze zijn bereid een volle moutsmaak, karamelsmaak of gebrande smaak kunnen geven.

Als regel geldt hier dat te veel donkere moutpoeder een ongunstige invloed heeft op de smaak. De smaak is natuurlijke sterk afhankelijk van het biertype wat men wil gaan brouwen. Een stout verdraagt veel donkere mout terwijl in een pilstype geen donkere mout verwerkt mag worden. In de handel verkrijgbare moutpoeders:

- Licht moutpoeder, tot 10 EBC
- Amber moutpoeder, rond de 20 EBC
- Donker moutpoeder 50-60 EBC
- Zwart moutpoeder, boven 100 EBC

De bovengenoemde soorten zijn meestal verkrijgbaar in zakken van 1kg, 5kg of 25 kg. Let er bij aankoop in de winkel en tijdens het gebruik goed op dat de zakken goed gesloten zijn. Moutpoeder neemt snel vocht op en wordt dan hard en kleverig.

10.3: Suiker

Naast moutextractpoeder wordt als grondstof vaak ook suiker toegevoegd omdat deze in de regel goedkoper is als moutpoeder. Te veel suiker is af te raden daar het is gebleken dat dit een zeer droog bier met een metaalachtige smaak oplevert. Een verhouding van 1 kilo suiker op 3 kilo moutpoeder is nog goed te doen. Er kunnen verschillende soorten suiker gebruikt worden, elk met zijn eigen smaakbijdrage:

- **Normale kristalsuiker**
Vergist volledig en voegt niets toe aan de smaak van het bier. Het alcohol percentage kan hiermee gemakkelijk opgevoerd worden van b.v. 6.5 volume % naar 8 volume %.
- **Kandijsuiker**
Wit en donker. Het bier krijgt een wat vollere smaak en wordt wat plakkerig in het mondgevoel. Kandijsuiker vergist voor 99%. De donkere typen kunnen voor kleurcorrectie gebruikt worden en geven een wat gebrande smaak aan het bier.
- **Basterd suiker**
Wit, geel en bruin/zwart. Deze suiker vergist bijna helemaal en geeft het bier een wat vollere smaak. De donkere typen kunnen gebruikt worden ter kleurcorrectie. De donkere variant kan b.v. goed in een stout gebruikt worden.
- **Melksuiker**
Vergist niet en kan gebruikt worden om het bier zoeter te maken. De zoetkracht van melksuiker is vergeleken met gewone suiker veel minder, dus in verhouding meer toevoegen.

10.4: Hop

Het bier wordt pas bier door er hop aan toe te voegen. Hop heeft diverse functies in het bier. Hop geeft het bier zijn typische bittere smaak en heeft een functie bij het klaren (helder worden) van het bier.

Tevens heeft het een conserverende werking, zodat het bier langer houdbaar wordt. Voor de thuisbrouwer is de belangrijkste factor de bitterheid en de geur van de hop. De bitterstoffen van de hop lossen op onder invloed van koken. Dit gaat erg langzaam, als vuistregel kan worden aangenomen dat na ongeveer een uur koken 25% van de bitterstoffen zijn opgelost. De geurstoffen (welke uit vluchtige bestanddelen bestaan) zijn dan al verdwenen. Om een geurig (naar hop ruikend) bier te verkrijgen moet de hop na de hoofdgisting worden toegevoegd. Hier bestaat dan wel een kans op infectie van het bier omdat deze hop niet is meegekookt. Eigen ervaringen hiermee zijn echter zeer positief. Eventueel kan de hop eerst overgoten worden met kokend water. De bekendste soorten zijn Saaz en Hallertau, een zeer geurige en milde hop. Brewers Gold en Northern Brewer, een meer bittere soort.

Fuggles en Goldings, een middelmatige bittere hop. Daar hop een natuurproduct is zal het gehalte aan bitterstoffen van jaar tot jaar verschillen. Het is dus bij de koop van hop belangrijk om te weten hoe groot dit gehalte aan bitterstoffen is. Het bitterstofgehalte bepaald hoeveel grammen hop er aan het bier moet worden toegevoegd. Recepten die alleen maar de hoeveelheid hop vermelden, zonder de bitterheid, zijn minder goed bruikbaar.

De hoeveelheid bitterstoffen en dus de hoeveelheid hop hangen sterk af van het type bier dat men wil maken. Pils bevat 30 tot 45 mg/liter bitterstoffen (alpha zuur). Donkere zoete bieren 25 tot 30 mg/liter en licht gekleurde bovengistende bieren met een hoog alcohol percentage, b.v. een tripel 30 tot 60 mg/liter.

Weizen en tarwebieren 10 tot 20 mg/liter. Hoeveel hop er precies moet worden toegevoegd blijft echter een kwestie van persoonlijke smaak.

De hoeveelheid toe te voegen hop is makkelijk uit te rekenen met onderstaand vuistregelje:

Hoeveelheid hop voor b.v. 30 mg/liter bitterstoffen α -zuren) voor 15 liter bier:

$$\text{Hopgift} = \frac{\text{EBU} \times \text{liters} \times 0.4}{\% \alpha\text{-zuur}}$$

EBU = hoeveelheid bitterstoffen in mg/liter

Liters = hoeveelheid te brouwen bier in liters

0.4 = correctie factor (rendement)

% α -zuur = percentage α -zuur van de hop
b.v. 4.2 % voor Hallertauer

$$\text{Hopgift} = \frac{30 \times 15 \times 0.4}{4.2} = 43 \text{ gram hop}$$

Dit regelje is goed bruikbaar gebleken in de praktijk. Bevalt het bier, dan kan de volgende keer een zelfde hoeveelheid worden toegevoegd. Was het te bitter dan wat minder.

Er moet hier nog wel opgemerkt worden dat bier ook een bittere gebrande smaak kan krijgen door gebrande mout en/of suikers toe te voegen, dit noemt men mout-bitter in tegenstelling tot hopbitter.

Hop is goed te bewaren, maar het gehalte aan bitterstoffen zal in de loop van de tijd achteruitgaan. Factoren die dit versnellen zijn licht, temperatuur, vochtigheid en lucht. Hop moet op een koele, droge en donkere plaats in een afgesloten bus bewaard blijven.

10.5: Water

Een andere belangrijke grondstof is water. Hieraan kan een amateur brouwer zelf weinig doen, al zijn er thuisbrouwers die de samenstelling aanpassen voor wat betreft de zuurgraad en hardheid van het water. Beter is het te brouwen met het water dat je hebt. Eventueel kan het recept worden aangepast aan het water. Sommige bieren laten zich niet brouwen met extreem hard water zoals b.v. pils wat sterk gehopt is, maar een abdijbier (en alle andere donkere zoete bieren) kunnen gemakkelijk met hard water gemaakt worden. De hardheid is nog wat te beïnvloeden door het water langdurig te koken, dan af te koelen en voorzichtig afhevelen zodat het bezinsel onderin blijft. De zuurgraad kan ook gecorrigeerd worden. Hiervoor bestaan allerlei niet schadelijke zuren, maar zonder goede meetapparatuur is het moeilijk de juiste hoeveelheden te bepalen.

10.6: Gist.

Korrelgist zoals Arsegan, Brewferm, Braumeister en Bootz zijn uitstekend geschikt om het bier mee te vergisten. Vaak start de vergisting ook zonder dat een giststarter wordt gemaakt. Maak een goede giststarter omdat we dan zeker weten dat de gist actief genoeg is.

10.7: Toevoegingen

In principe zijn voor de bierbereiding geen andere grondstoffen nodig. Er kunnen echter allerlei kruiden worden toegevoegd om de smaak te beïnvloeden.

Een veel gebruikte toevoeging is koriander en sinaas-appelschillen in witbier, kruidenmengsel (gruit) in kruidige bieren, krieken (of morellen) in kriekenbier en soms honing.

10.8: Het recept

Voor bijvoorbeeld een donker matig gehopt bier is nodig:

- 2 kg moutextractpoeder 5 EBC
- 1 kg moutextractpoeder 125 EBC
- Northern Brewer hop voor 30 mg/liter
- gist b.v. Arsegan korrelgist

In plaats van 2 kg moutpoeder 5 EBC kan eventueel ook 1 kg suiker en 1 kg moutpoeder genomen worden. De hoeveelheid hop kan uitgerekend worden aan de hand van de hoeveelheid bitterstoffen die het bier moet bevatten:

$$\text{Hopgift} = \frac{30 \times 15 \times 0.4}{8.0} = 23 \text{ gram hop}$$

Het rendement van de moutpoeder ligt ongeveer op 90 %. 3 kg moutpoeder geven dan 2700 gram suikers welke meer of minder vergistbaar zijn. Gaan we uit van een totale vergisting dan leveren 2700 gram suikers in 15 liter een soortelijk gewicht van 1074 (180 gr/liter). Dit moet minimaal een alcohol percentage opleveren van 7.5 volume %. Deze gegevens zijn ontleend aan tabellen welke van boek tot boek nogal kunnen verschillen.

Door proeven alleen kan het alcoholpercentage niet goed vastgesteld worden daar bieren met een hoog restgehalte aan suikers en een volle moutsmak vaak overgewaardeerd worden voor wat betreft hun alcohol percentage.

Gebruik in ieder geval altijd dezelfde tabellen en methode, dan heb je enig houvast. Lijkt het alcohol percentage te hoog of te laag dan kan dit met behulp van dezelfde tabel gemakkelijk gecorrigeerd worden.

10.9: De werkwijze

Het moutpoeder wordt opgelost in warm water onder goed roeren. Let er op dat het poeder droog blijft en kom er liefst niet met de vingers aan daar het moutpoeder overall aan vastplakt en een grote taaie rommel wordt. Neem een pan van minstens 10 liter en begin met niet te veel water b.v. 6 liter. De oplossing al roerend aan de kook brengen en opletten voor aanbranden. Als er iets aanbrand kan dit een zeer nadelige invloed hebben op de smaak. De kleur zal er ook door veranderen maar dit is voor een donker bier niet zo belangrijk. Lijkt de oplossing te dik dan water toevoegen. Kookt de oplossing, dan kan de hop toegevoegd worden. Let hierbij op dat het wort net aan de kook blijft, i.v.m. een zeer sterke schuimvorming.

Tijdens het koken van het poeder ruik je een volle moutgeur, wordt de hop toegevoegd dan zal dit veranderen omdat de geurstoffen uit de hop vrijkomen.

Sommige vinden dit een afschuwelijke geur (zweetvoeten lucht of iets dergelijks) Het koken duurt ongeveer 60 minuten, langer mag, korter niet want dan wordt het hoprendement te laag. Na het koken kan de oplossing direct worden gefilterd, hij mag ook blijven staan tot het wat afgekoeld is waardoor de hop en de eiwitten uitvlokken en naar de bodem zakken. De oplossing moet gezeefd worden door een doek b.v. een handdoek, kaasdoek of een katoenen luier (deze laatste werkt uitstekend). Het zeven gebeurt in een voldoende grote emmer die uiteraard zeer goed moet worden schoongemaakt (steriel).

Dit schoonmaken geldt trouwens voor alle hulpmiddelen die gebruikt worden. Zeker na het afkoelen van het wort is deze infectie gevoelig.

Op de emmer wordt een vergiet geplaatst waarin de doek komt. Het wort wordt nu voorzichtig in de vergiet geschept waarbij we er voor zorgen dat zo veel mogelijk bezinksel in de pan achterblijft. Dit bezinksel verstopt namelijk het filterdoek zodat dit een zeer langdurige kwestie wordt. Gebruik het hele doek of meerdere doeken om het wort te filteren. Er kan nu al van het wort geproefd worden. Deze zal een zeer bittere en zoete smaak hebben maar die zal tijdens de gisting en lagering vanzelf verdwijnen. Is alles gefilterd dan worden de restanten met water van 80°C nagespoeld om de rest van de suiker er uit te spoelen. Dit kan ook achterwege blijven.

Het wort kan nu aangevuld worden tot 15 liter dus meet van tevoren hoeveel wort er na het filtreren is.

Het gistingsvat moet voldoende groot zijn, zeker 20 liter in verband met schuimvorming. Het wort moet nu afkoelen tot 20 °C waarna de gist kan worden toegevoegd. Leg over het gistingsvat een schone doek en sluit in geen geval het vat luchtdicht af.

De gist vormt een hoofdstuk apart. Wordt vloeibare gist of korrelgist gebruikt dan moet deze flink actief zijn. Hiervoor wordt enkele dagen voor het brouwen een giststarter gemaakt. Sommige gisten blijven wat langer zweven en meestal klaart het bier dan pas in de fles als het gebotteld is.

Het bier moet dan ook zeer voorzichtig worden uitgeschonken, anders is direct het bier troebel, wat echter bij een donker bier niet zo gauw opvalt. De vloeibare gist zal zich veel sneller (afhankelijk van het type) vast zetten op de bodem waardoor het bier sneller drinkbaar is. Korrelgist kan zo worden toegevoegd maar met een giststarter wil het wort sneller opstarten.

Een giststarter maak je door enkele eetlepels suiker in wat water met een beetje citroenzuur te koken. Koel de oplossing af naar 20°C, doe het in een fles, voeg de gist toe en sluit af met een waterslot of aluminium folie. Zorg dat de fles maar half gevuld is.

Wordt de giststarter aan het bier in wording toegevoegd dan moet na een dag al een flinke schuimvorming te zien zijn. Een en ander hangt of van de vergistingstemperatuur en de activiteit van de giststarter. Wij gebruiken een bovengistende gist dus de vergistingstemperatuur moet liggen tussen de 15 en 25°C. Ga niet veel hoger of lager. Zeker een hogere temperatuur kan nadelig zijn vanwege de mogelijk snellere vermenigvuldiging van b.v. melkzuur- of azijnzuurbacteriën die een zure smaak aan het bier geven. Is de gisting vol op gang wat te zien is aan de ontwikkeling van een schuimlaag dan kan het bovenste gedeelte van het schuim worden afgeschept. Dit schuim bevat de zeer bittere bestanddelen van de hop en de oude gistcellen verwijderd.

Willen we weten hoe ver de gisting is gevorderd dan kunnen we dit meten met een SG meter welke aangeeft hoeveel suikers er zich in de oplossing bevinden. Door in tussenpozen van b.v. 2 dagen te meten kunnen we het verloop volgen. Let er op dat alles tijdens de meting goed schoon (steriel) is.

We meten het suikergehalte door wat bier uit het vat te hevelen in een maatglas. Is het SG gezakt onder de 1025-1020 dan kan het bier voor de nagisting in een gesloten mandfles of vat met waterslot gedaan worden voor verder vergisting. Het bier wordt met een slang in de fles geheveld waarbij het onderste bezinksel in het gistingvat laten zitten. Voor de nagisting (lagering) is wel wat actieve gist nodig maar teveel gist kan een nadelige (gist)smaak aan het bier geven. Is het SG 1015 of minder dan kan er gebotteld worden. Hiervoor kunnen normale pilsflesjes van 0.3 liter genomen worden, maar vaak is dit in het begin niet handig omdat dan de fles met een kroonkurk afgesloten moet worden. Hiervoor zijn allerlei apparaten in de handel.

In het begin zijn beugelflessen van 0.45 liter erg handig. Voor de nagisting op de fles moet er suiker aan het bier worden toegevoegd. Indien de eindvergistingsgraad van het bier lager is dan 1015, dan kan zonder meer 1 a 1.5 theelepeltje suiker per fles worden toegevoegd. Dit gaat heel gemakkelijk met een trechter, maar controleer wel of de suiker er ook werkelijk doorheen gaat! Geen suiker in de fles betekent geen of weinig koolzuur en dus weinig schuimvorming, te veel suiker geeft te veel druk waardoor de mogelijkheid bestaat dat de fles barst of dat het bier uit de fles spuit. Over het algemeen worden bieren tijdens de eerste maanden beter.

10.10. Recepten

Tripel (20 liter, begin SG 1080)

- MEP 3.5 kg 15 EBC
- Hop Hallertauer 90 gram (4.1 α -zuur)
- 1.5 kg Witte basterd suiker
- Gist (Breferm, Gordies)
- 8 gram koriander
- 10 gram gedroogde sinaasappelschil
- Koriander en schillen laatste kwartier meekoken.

Abdij (25 liter, begin SG 1080)

- MEP 3 kg 5 EBC
- MEP 1 kg 50 EBC
- MEP 1 kg 125 EBC
- Hop Northern Brewer 50 gr (8.2 % α -zuur)
- Gist (korrelgist)
- 750 gram bruine kandijnsuiker

Bok (14 liter, begin SG1074)

- MEP middel (vermoedelijk 50 EBC) 2 kg
- Hop Hallertauer 70 gram (4.1 % α -zuur)
- Hop Saaz 10 gram (4.5 % α -zuur)
- Kristal suiker 400 gram
- Gele basterd suiker 1 kg
- Koriander 8 gram
- Gist

Witbier, (10 liter SG 1050)

- 1000 gram licht moutextractpoeder
- 250 gram suiker (witte basterd)
- 100 gram haver
- 3 gram koriander
- 3 gram sinaasappelschillen
- 8 gram Northern Brewer 8 % α -zuur voor 16 mg α -zuren /liter
- gist opgekweekt uit bezinksel Raaf Wit

Opmerkingen:

- MEP = Mout Extract Poeder. Er kunnen kleinere hoeveelheden worden genomen door alles te delen door dezelfde factor.
- In plaats van het MEP kan ook iets meer suiker worden genomen i.v.m. de kostprijs.
- Al de bovengenoemde bieren zijn gebrouwen en smaken uitstekend.
- Het begin SG kan indien gewenst wat lager genomen worden door wat minder grondstoffen te nemen.

ALCOHOL, LICHAAM & DIKMAKER

11. 1: Alcohol en de invloed op het lichaam

11.1.1. Het effect van ethanol op het lichaam

Als we als amateur bierbrouwer over alcohol spreken dan bedoelen we ethanol. Ethanol in het lichaam wordt door de lever in suikers omgezet. Deze suikers worden door de cellen weer gebruikt om energie op te wekken. Kan niet alle energie gebruikt worden dan zullen de restsuikers als vet opgeslagen worden en kan, in combinatie met slappe buikspieren, de bierbuik tot ontwikkeling komen.

Alle bewuste functies zoals spreken, lopen en denken, worden in de grote hersenen verwerkt. Om dit goed te laten verlopen ondersteunen de kleine hersenen deze functies. Heeft men bijvoorbeeld jeuk aan zijn of haar neus, dan geven de grote hersenen een signaal af naar de vingers om op de neus te krabben. En om juist de neus te krabben en jezelf niet een oog uit te steken heeft men de kleine hersenen nodig want deze verfijnen al deze bewegingen. Alcohol werkt sterk in op de kleine hersenen en veroorzaakt bij weinig alcohol gebruik een stimulatie van de kleine hersenen, maar bij wat meer gebruik gaat alcohol dempend werken wat tot gevolg heeft dat de coördinatie van de bewegingen minder verfijnd zal worden, zodat de volgende stoornissen kunnen optreden:

- Spraakstoornissen
- Gedragsstoornissen
- Loopstoornissen

Verder stimuleert alcohol stoffen in de hersenen die de vochthuishouding regelen, je gaat meer naar het toilet.

11.1.2. De lever

De lever breekt gemiddeld 10 gram alcohol per uur af. Factoren als gewicht, lichaamsbouw en verschillen tussen man en vrouw hebben hier invloed op. 5 % van het alcohol zal verdwijnen door transpireren, de ademhaling en via de urine, het overige deel verwerkt de lever. Dus alle bakerpraatjes zoals snel ademen, veel plassen, sterke koffie, etc, om alcohol te verwijderen zijn onzin. De lever kan bij mannen 6 en bij vrouwen 3 alcoholische consumpties per etmaal zonder problemen verwerken. Uit onderzoek is aangetoond dat als men dagelijks 2 alcoholhoudende drankjes tot zich neemt het risico op hart- en vaatziekten met 50 % afneemt (voor wat het waard is).

11.1.3. De wet

De wet schrijft voor dat men niet meer dan **0.5** promille alcohol in het bloed mag hebben. Drinkt men 1 consumptie per uur dan zal het promillage ruim hieronder blijven. Neemt het promillage gehalte toe, dan zal het risico om bij een ongeval betrokken te raken enorm toenemen.

Bij een promillage tussen de 0.54 en 0.8 riskeert men een boete van enkele honderden Euro's. Boven de 0.8 promille krijg je een dagvaarding om een en ander uit te komen leggen.

11.1.4. Risico's van alcohol.

Een kater heeft een ieder van ons wel eens gehad, maar wordt men daarnaast nog met een onprettig gevoel wakker en voelt men zich pas goed na zijn eerste alcoholische consumptie en komt dit dagelijks voor dan heeft men een alcoholprobleem. In Nederland hebben we gemiddeld een ½ miljoen mensen met een alcoholprobleem.

De lever heeft het bij deze groep dan ook zwaar te verduren en kan na een tijd zijn best gedaan te hebben, gaan verschrompelen en minder goed gaan werken. Bij deze personen ziet men in het laatste stadium een gele huidskleur, vochtophoping in de buik en schuim op de urine. Doordat er ook een tekort aan vitaminen ontstaat omdat men slecht eet zal er een beschadiging ontstaan van de hersenschors. Dit heet het syndroom van Korsakov. Stopt men als probleemdrinker met drinken dan kunnen er ontwenningsverschijnselen ontstaan, het alcohol ontwenningsyndroom:

- Trillen, misselijkheid, braken, snelle pols, zweten, geen eetlust, angst, hoge bloeddruk.
- Tussen de 6 en 48 uur na onthouding kunnen er insulten (epileptische aanvallen) ontstaan en gaan mensen bij helder bewustzijn hallucineren. Tot aan 120 uur na onthouding kan er een verlaagd bewustzijn optreden, men krijgt een gestoorde waarneming (het zien van slangen, olifanten en/of beestjes).

Er ontstaat een verhoogde of juist een verlaagde activiteit. Er ontstaan slaap- en geheugenstoornissen.

Al met al een redelijk somber beeld over alcoholmisbruik. Men hoeft echter nog niet meteen lid te worden van “De Blauwe Knoop” of iets dergelijks.

Door verstandig om te gaan met alcohol kan men op zijn tijd rustig een biertje nemen.

11.1.5. Hoeveelheid opgenomen alcohol.

Om een schatting te maken van het alcoholpromillage in het bloed kan onderstaande methode gebruikt worden:

Een man van 80 kg drinkt 10 glazen bier (250 ml per glas) met 5 vol. % alcohol.

- $10 \times 250 \times 0.05 = 125$ ml pure alcohol
- Het soortelijke gewicht van alcohol is 0.8
- $125 \text{ ml} \times 0.8 = 100$ gram alcohol.
- Het promillage (PR) is te berekenen met

$$\text{PR} = \frac{\text{gram alcohol}}{\text{Gewicht} \times \text{factor}}$$

- Factor is verschillend voor man of vrouw
- $F_{\text{man}} = 0.7$
- $F_{\text{vrouw}} = 0.6$
- In het geval van het voorbeeld:

$$\text{PR} = \frac{100}{80 \times 0.7} = 1.8 \text{ promille } (\text{‰})$$

11.2: Dikmakers

Dat bier dik maakt is niet geheel onbekend. Afhankelijk van de hoeveelheid restsuikers en het alcohol percentage kan het aantal calorieën behoorlijk oplopen. In de tabellen op de volgende pagina is, voor een aantal bieren, alles nog eens netjes op een rij gezet. Een en ander omgerekend naar een hoeveelheid bier van 30 cl, de meest gangbare inhoudsmaat voor bierflesjes.

Het is namelijk niet eerlijk, om het aantal calorieën per fles weer te geven. De inhoud van de flessen van de weergegeven soorten bier kan namelijk variëren van 25 cl tot 100 cl. In de grafieken is naast de hoeveelheid kilocalorieën ook het alcohol percentage weergegeven.

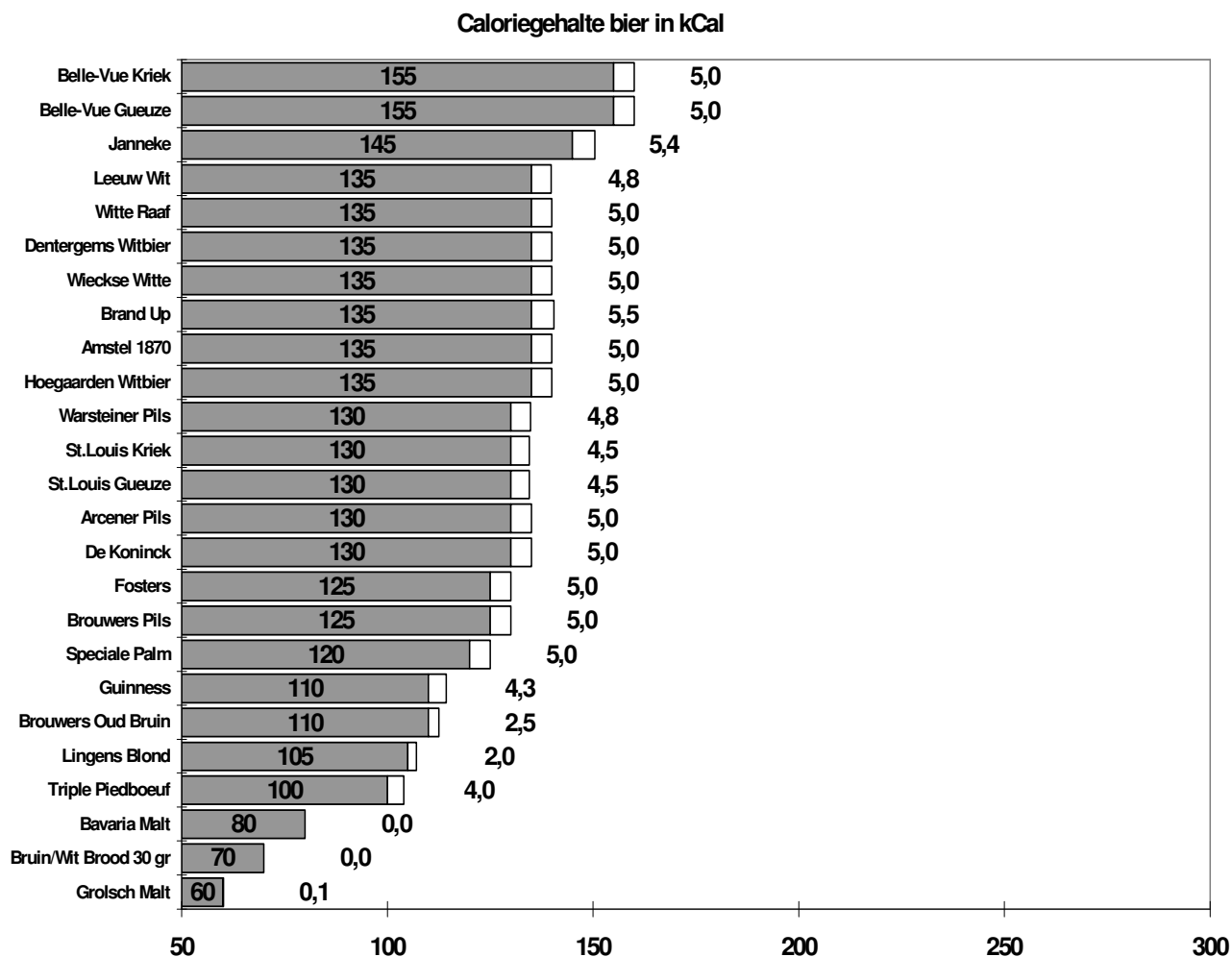
Als de hoeveelheid calorieën alleen maar van het alcohol percentage afhankelijk waren dan zou de grafiek geleidelijk aan moeten oplopen met een toenemend alcohol percentage. Dit is echter niet zo. Het alcoholvrije bier bevat relatief weinig calorieën. Het zijn hier voornamelijk de restsuikers die hun bijdrage leveren. Sommige typen bieren, zowel zwaar als licht in alcohol, bevatten ook veel meer calorieën dan de overige bieren.

De wat zoetere bieren vallen bij een groot publiek al sneller wat beter in de smaak dan de wat meer uitgesproken bittere bieren. Een bier als Corona heeft een vrij laag alcohol percentage (4.7 vol. %) maar scoort relatief hoog in zijn hoeveelheid calorieën, namelijk tussen de bieren van 7% in. Kennelijk bevat dit bier veel restsuikers. Zoete bieren of dranken behoeven niet altijd veel calorieën te bevatten. Een en ander is ook nog afhankelijk van de gebruikte zoetstof. Aspartaam b.v. is een kunstmatige zoetstof met een heel hoge zoetkracht maar zonder de bijbehorende hoeveelheid calorieën. Het zal ook duidelijk zijn dat de wijd verbreide stelling:

Een glas bier bevat evenveel calorieën als een snee brood, ook niet helemaal klopt. Een snee wit of bruin brood van 30 gram bevat, zoals te zien is in de eerste tabel, 70 kcal. Alle overige bieren bevatten in vergelijking tot brood al gauw veel meer calorieën. Het aantal calorieën neemt toe naarmate de bieren wat voller van smaak zijn en wat meer alcohol bevatten.

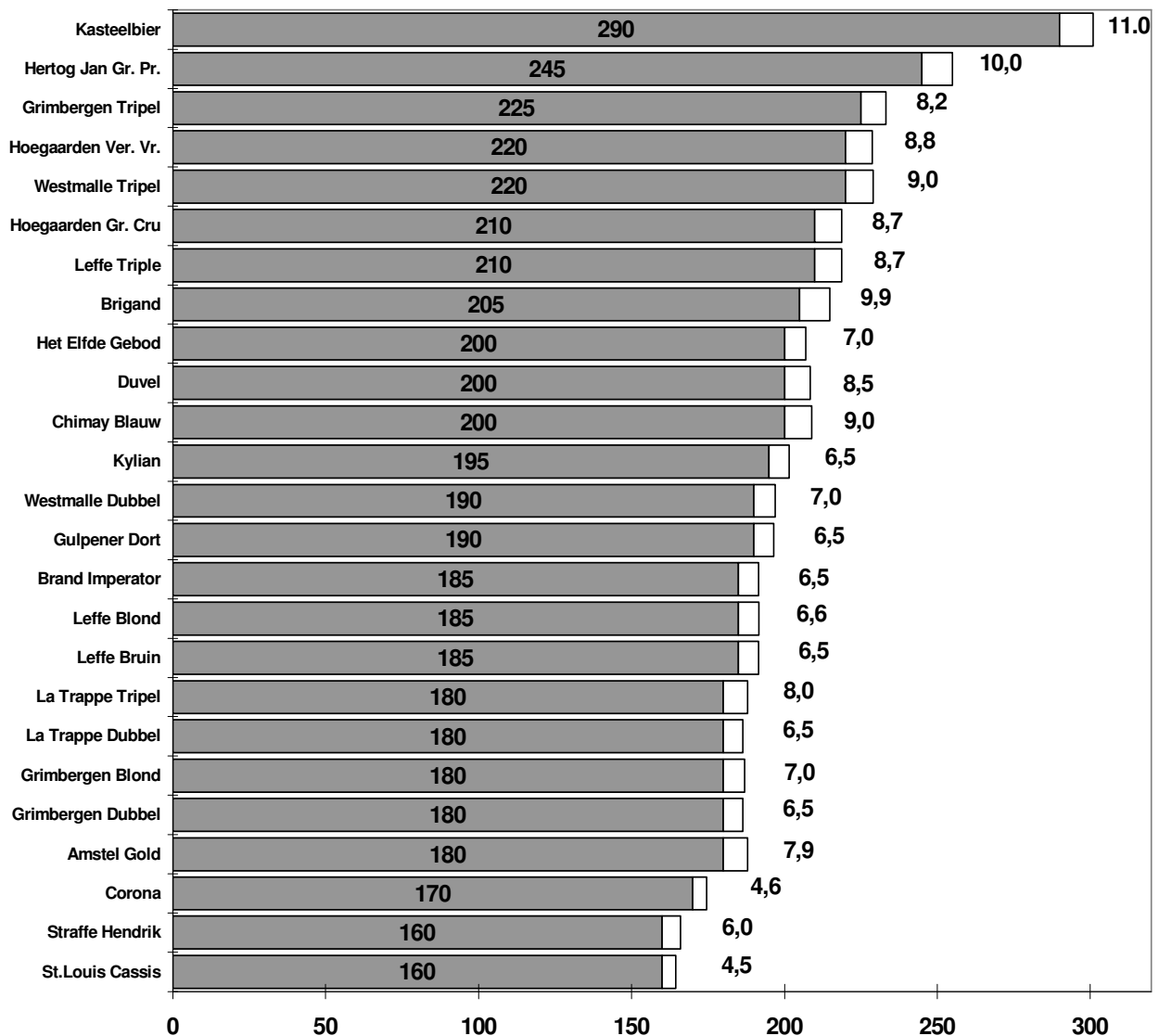
Vroeger wisten ze zonder al deze cijfertjes en tabellen ook al dat bier redelijk voedzaam was getuige het spreekwoord:

Waar de brouwer is geweest hoeft de bakker niet meer te komen.



Tabel 11.1: Bieren met een calorische waarde tot 160 kilocalorieën.

Caloriegehalte bier in kCal



Tabel 11.2: Bieren met een calorische waarde vanaf 160 kilocalorieën.

LOGBOEKKAART WIL VAN DEN BROEK

LOGBOEKNUMMER: 116							
Soort bier	Witbier	Bitterheid mg/l		15			
Alcohol (vol %)	5	Rendement (%)		66			
Hoeveelheid (l)	40	Keuringsdatum		24-05-97 B.o.Z.			
Brouwdatum	16-02-97	Resultaat					
Ingrediënten (gram)	Pilsnout 3 EBC Dingemans			4000			
	Tarwemout Dingemans			4000			
	Cara 20 EBC Dingemans			250			
	Sinaasappelschillen gedroogd (tijdens maischen)			2 sinaasappels			
	Koriander (tijdens koelen en gisting)			20			
Hop (gr - %α)	Challenger			30	7.5		
Gistsoort	Wyeast vloeibaar voor witbier 3944						
Maishtemp. (°C)	45	53	63	68	73	78	
Rusttijd	↑	15	40	30	30	1	
Water	Hardheid °DH		7	Bewerking		geen	
	Maischwater (l)		29	Spoelwater (l)		21	
Spoelen	Begin SG		1078	Temperatuur (°C)		19	
	Eind SG		< 1006			65	
Koken wort	60 minuten met hop (gasstel)						
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal			Natuurlijke beluchting			
Vergisting			Open		Gesloten		
	Datum		16-02-97	17-02-97	24-02-97	24-02-97	
	Liters wort		19	19	20	15	
	Begin SG		1058	1058	1012	1021	
	Verloop		goed	goed			
Bottelen	Datum		01-03-97	06-04-97			
	SG		1011	1012			
	Suiker		3 - 4 gr/l				
	Flessen		1)	45			
Opmerkingen - Smaakevolutie							
Ph begin vergisting 5.2, wort 19 °C.							
Bleek bier, veel dik wit schuim en mooie eiwitbreuk tijdens koken.							
1) 24 x 0.3, 16 x 0.45, 15 x 0.3. Redelijk helder, veel schuim, iets gistig, fruitig, fris zurig							
04-05-1997: Fruitig fris bier, bleek geel, goed koolzuur, mooi schuim. Kan iets meer koriander hebben.							
2e botteling heeft wat meer moeite met de nagisting, iets minder koolzuur en wat zoeter.							

Toelichting bij de brouwkaart

De meeste vakjes spreken voor zich. In het bovenste gedeelte van de logboekkaart worden alle gegevens ingevuld over het soort bier, berekent alcohol percentage in volume procenten gebaseerd op de hoeveelheid gebruikte mout, het aantal liters bier wat er gemaakt wordt en het te verwachten rendement. Voor de berekening is hier uitgegaan van een totaal rendement (mout, maischen en spoelen) van 63% omdat dit de waarde is welke in de praktijk gehaald wordt. Er is geen correctie uitgevoerd voor de vergistingsgraad van het bier.

Voor 40 liter bier met een alcohol percentage van 5 vol.% zijn 40×123.7 gram suikers nodig, zie bijlage V, dus in totaal 4948 gram. De suiker wordt geleverd door het mout met een bepaald moutrendement b.v. 75%. Tijdens het spoelen/brouwen blijven er ook nog wat suikers achter. Het brouwrendement is gesteld op 80%. Er is dus in totaal $4948 / (0.75 \times 0.80) = 4948/0.60 = 8247$ gram mout nodig. Het moutrendement kan van jaar tot jaar verschillen en het brouwrendement hangt sterk af van de gebruikte maischmethode, manier van schroten, manier van spoelen, kortom van alle brouwstappen.

Rechts in de kop staat het berekende bitterstofgehalte gebaseerd op het aantal liters bier, grammen toegevoegde hop en percentage α -zuur van de hop. Dit is natuurlijk maar een schatting van de werkelijkheid, maar als de hoeveelheid berekende hop het gewenste resultaat geeft dan kan door iedere keer dezelfde methode toe te passen redelijk voorspeld worden hoeveel hop voor het volgende brouwsel gebruikt moet worden. Het rendement is berekend door het aantal liters wort en het SG vlak voor het toevoegen van de gist te bepalen. Hieruit volgt de hoeveelheid suikers, met behulp van de SG tabel van bijlage V.

Als we dit getal delen door de hoeveelheid mout en met 100% vermenigvuldigen vinden we de waarde zoals ingevuld.

In de volgende rijen worden de grondstoffen (mout, hop en eventuele kruiden) ingevuld. Vul zoveel mogelijk gegevens in, hoeveelheden mout, kleur van het mout, waar gekocht, bitterheid van de hop, is het verse hop of overjarige hop etc.

Vermeld het volledige maischschema. De laatste stap is hier 78°C. De maisch hoeft alleen maar naar deze temperatuur verwarmd te worden om een optimale spoeling te garanderen.

Het is belangrijk dat de hoeveelheid maischwater in de gaten wordt gehouden omdat dit een grote invloed heeft op de samenstelling van het uiteindelijke bier. De hoeveelheid spoelwater geeft aan hoe goed het spoelproces is verlopen, veel spoelwater verdunt het bier. Eventueel kan ook de spoelduur bier vermeldt worden. Lange spoeltijden (meer dan 150 minuten) beïnvloeden de smaak van het bier negatief. Te korte spoeltijden geven vaak een troebel wort vanwege een te snelle doorloop. Bij de vergisting wordt zowel het begin SG als het eind SG ingevuld. Het begin SG is gemakkelijk, het eind SG is wat moeilijker want het exacte tijdstip wanneer een bier volledig vergist is, is niet altijd even duidelijk te bepalen. Vermeld de botteldatum, het bottel SG en eventueel de hoeveelheid toegevoegde suiker, de soort suiker en het aantal flessen.

Het laatste gedeelte van het brouwformulier wordt gebruikt om bij te houden hoe het bier zich in de loop van de tijd ontwikkelt. Noteer altijd de proefdatum met daarbij een korte omschrijving over het schuim, de geur, helderheid, smaak, nasmaak en of het bier aan de soortomschrijving voldoet. Voor de volledigheid is ook een logboekkaart zonder koptekst en paginanummering opgenomen welke als voorbeeld gebruikt kan worden voor de eigen brouwsels.

LOGBOEKNUMMER:					
Soort bier Alcohol (vol %) Hoeveelheid (l) Brouwdatum		Bitterheid mg/l Rendement (%) Keuringsdatum Resultaat			
Ingrediënten (gram)					
Hop (gr - % α)					
Gistsoort					
Maischtemp. (°C)					
Rusttijd					
Water	Hardheid °DH Maischwater (l)		Bewerking Spoelwater (l)		
Spoelen	Begin SG Eind SG		Temperatuur (°C)		
Koken wort					
Koelen/Beluchten					
Vergisting		Open		Gesloten	
	Datum Liters wort Begin SG Verloop				
Bottelen	Datum SG Suiker Flessen				
Opmerkingen - Smaakevolutie					

LOGBOEKKAART CHRIS BELIËN

BROUWKAART NR.:
 SOORT BIER :
 HOEVEELHEID :
 BROUWDATUM :

Ingrediënten : gram
 Kristalmout : gram
 Münchenermout : gram
 Karamelmout : gram
 Ambermout : gram
 Chocolademout : gram
 Zwartemout : gram
 Tarwe : gram
 Maïsvlokken : gram
 Maïzena : gram

Goldings : ... gram ... % α Z
 Saaz : ... gram ... % α Z
 Northern Brewer : ... gram ... % α Z
 Hallertau : ... gram ... % α Z
 Fuggles : ... gram ... % α Z

Kristalsuiker : gram
 Kandij W/B : gram
 Bast. suiker : gram
 Koriander : gram
 Sinaasappel : gram
 : gram

MAISSCHEMA

..... graden min.
 graden min.
 graden min.
 graden min.
 graden min.
 graden min.
 graden min.

Vergisting:

Open vergisting - start SG
 - datum
 - verloop

Gesl. Vergisting - start SG
 - datum
 - verloop

einde vergisting - datum
 alcohol vol %

eind SG bij bottelen
 gebotteld - datum
 aantal gebottelde flessen
 aantal gevulde vaten 27L

Helderheid :
 Kleur :
 Bouquet :
 Schuimkraag :
 Smaak :
 Prikkeling door CO₂ :
 Afdronk :
 Opmerkingen :

LOGBOEKKAART AART SCHUURING

BROUWDATUM							
HOEVEELHEID							
SOORT BIER							
GEWENST S.G.							
INGREDIENTEN	MOUT						GRAM
	HOP						GRAM
	OVERIGE						GRAM
MAISCH- SCHEMA	TEMP						
	TIJD						
GIST							
KOOKTIJD							
START SG					DATUM		
BOTTEL SG					DATUM		
OPMERKINGEN:							

FILTERKETEL (FILTERTON – FILTERKUIP)

1. ONTWERP IDS TOLSMA

Voor het bouwen van de filterkuip kan men gebruik maken van diverse plaatmaterialen, zoals deze in de handel te koop zijn. Er is gekozen voor watervast verlijmd multiplex met een dikte van 10mm. Gebruikt men een materiaal met een andere dikte, dan moeten de zaagmaten omgerekend worden. De kuip is geheel in elkaar gelijmd, met uitzondering van de bodem, die er later ingeschroefd wordt. MDF is niet geschikt gebleken daar dit materiaal snel krom trekt.

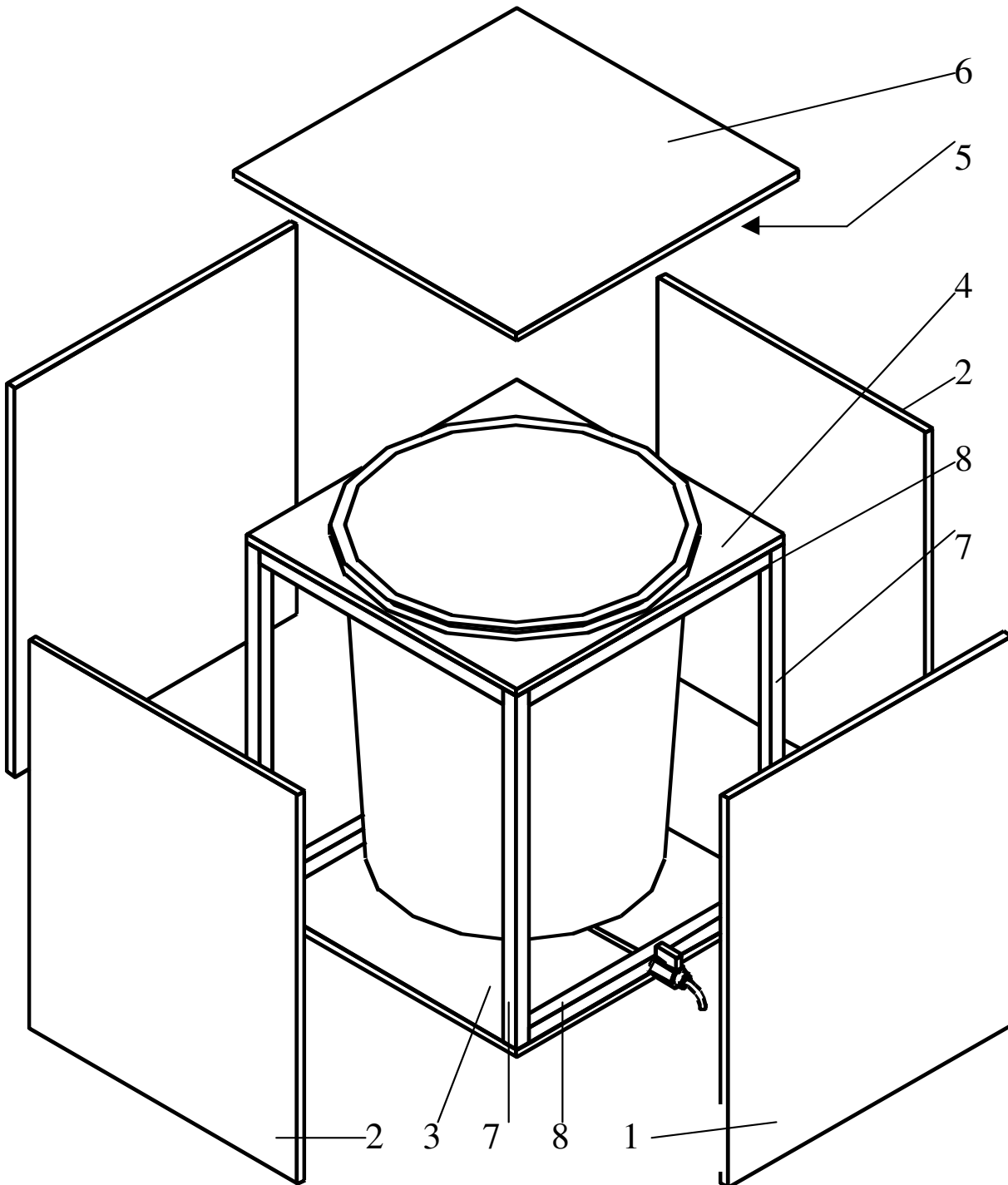
1.1 MATERIAAL LIJST

- Pos-1 2x Zijplaat afm. 400x478
- Pos-2 2x Zijplaat afm. 380x478
- Pos-3 1x Bodemplaat afm. 379x379
- Pos-4 1x Tussenplaat afm. 379x379
- Pos-5 1x Deksel afm. 379x379
- Pos-6 1x Deksel afm. 400x400
- Pos-7 4x Lat afm. 20x20 L=433
- Pos-8 6x Lat afm. 20x20 L=340
- Isolatie chips of isolatie korrels
- Grondverf en aflak.
- 1x emmer inhoud 25 liter, gatdiameter 345 mm, diep 390 mm
- 1x kogelkraan, 15mm
- Koperen leiding en fittingen, 15mm
- Koperen doorvoer, 15mm
- Bevestigingstuk voor slang, 15mm
- Afvoerslang (aquariumzaak)

1.2 WERKWIJZE

1. Lijm de 4 verticale latten Pos-7 op de zijwanden Pos-2, 10 mm van de onderkant
2. Lijm 2 latten Pos-8 er horizontaal tussen.
3. Lijm de zijwanden Pos-1 tegen de andere zijwanden.
4. Zorg dat het geheel goed haaks zit, plaats tijdelijk de bodem aan de onderzijde.
5. Lijm nog 2 latten Pos-8 aan de bovenzijde, zodat er een draagvlak ontstaat voor de tussenplaat.
6. Zaag in de tussenplaat een gat met een diameter van 345 mm.
7. Boor een gat t.b.v. de leiding doorvoer in een van de zijwanden.
8. Lijm plaat Pos-5 centrisch op plaat Pos-6, zodat een deksel ontstaat.
9. Verwijder scherpe randen van filterkuip en deksel en schilder alle delen 2x met een geschikte primer en 2x met een kleurlak.
10. Maak in de bodem van de emmer een gat voor de doorvoer, een en ander afhankelijk van de beschikbare doorvoer.
11. Verwijder het handvat van de emmer, zodat er een vlakke onderrand ontstaat.

12. Nadat de kuip afgewerkt is, kan de emmer gemonteerd worden. Spuit de onderrand van de emmer vol met siliconenkit en druk daarna de emmer in de kuip. De emmer moet rondom vrij hangen van de opening en van de bodem van de kuip. Door de warmte moet de emmer kunnen uitzetten.
13. Na droging van de kit, monteren we de fittingen met koperen leiding en kraan.
14. Nu kan, via de onderzijde, de gehele ruimte gevuld worden met isolatiemateriaal.
15. Daarna de bodem in de ton schroeven, filterplaat met gaas en slang plaatsen en spoelen maar.



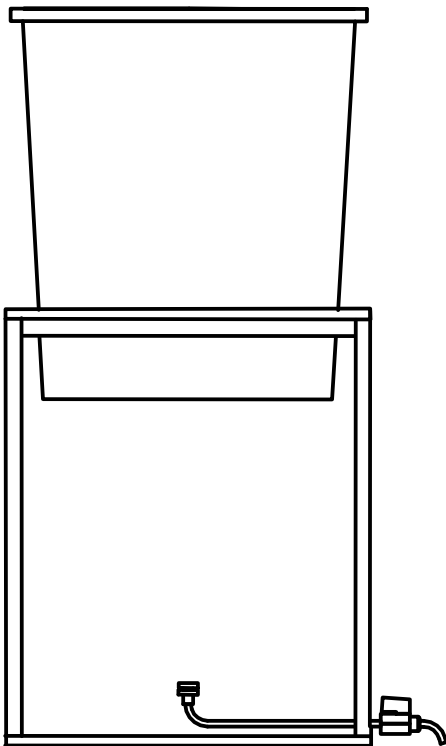
Figuur IV.1: Overzichtstekening filterkuip

De filterbodem kan op verschillende manieren gemaakt worden:

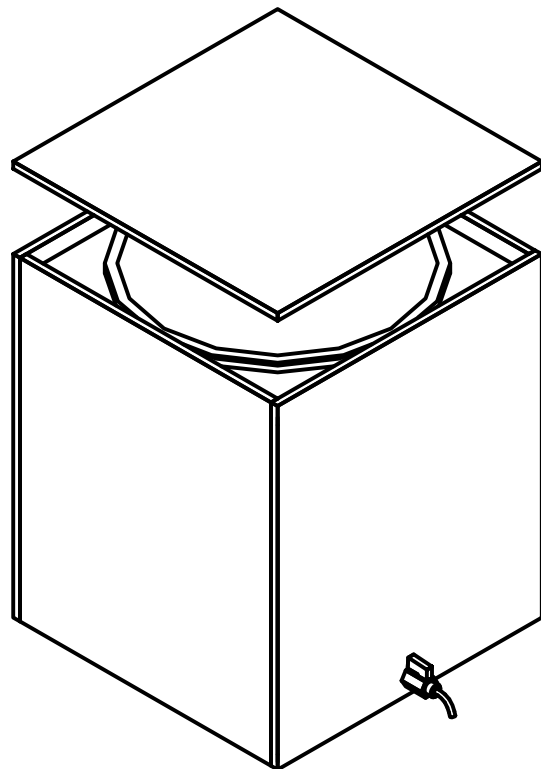
Een “dubbele” bodem bestaande uit een stalen plaat, plaatdikte 0.7 tot 1mm met gaten van ongeveer een centimeter doorsnede. Op de bodem wordt fijn gaas gelegd dat met een ring wordt vastgezet. De ring kan het beste gemaakt worden van een stuk gasslang. De gasslang wordt over de gehele lengte ingesneden en kan dan om de stalen plaat geklemd worden. Het opsnijden van de slang gaat redelijk goed met een workmate, klem de slang in het midden tussen de V-groeven waarna deze gemakkelijk met een scherp mes opengesneden kan worden.

Een 2^e mogelijkheid is een stalen plaat met kleine gaatjes van 1 tot 1.5 mm te gebruiken. Tussen de 200 en 500 gaatjes per bodem is voldoende. In het midden een iets groter gat maken waar een RVS boutje in vastgezet kan worden om de plaat gemakkelijk uit de spoelketel te kunnen halen.

Neem een goede kwaliteit staal zoals die bijvoorbeeld in de levensmiddelen industrie wordt gebruikt. Andere metalen zoals koper, ijzer en aluminium worden aangetast door het wort.



Figuur IV.2: Montage van de emmer.



Figuur IV.3: Complete filterkuip

2. ONTWERP WIL VAN DEN BROEK

Een spoelketel kan ook van hout of een plastic vat gemaakt worden, zoals hiervoor beschreven, maar een gammel leent zich hiervoor bij uitstek aangezien deze al dubbelwandig is. Voor de goede orde: een gammel is een ketel in gebruik voor het warm houden van vloeistoffen en etenswaren in het leger. Binnenketel is van RVS en buitenmantel van gegalvaniseerd ijzer. Er kan precies 40 liter maisch in een gammel, bestaande uit ongeveer 10 kilo mout en 30 liter water. De maisch zit dan wel tot precies aan het randje, maar na een litertje wort afgetapt te hebben kan het deksel er al weer op. Overigens is het niet mogelijk 40 liter wort in een gammel te vergisten of te koken, dat past er simpelweg niet in. Koken kan tot een maximale vulgraad van 35-37 liter, vergisten tot 25-30 liter wort. Wil je een complete installatie maken voor het brouwen van bier op basis van gamellen (maischketel, kookketel, vergistingsvat en misschien spoelwaterketel) dan is de maximale hoeveelheid beperkt tot 30 liter. Het wort kan voor het vergisten eventueel nog over 2 gamellen verdeeld worden.

2.1. MATERIAAL LIJST

- Filterbodem van RVS, 1mm dik, diameter 324mm met een gaatjespatroon van 1.5mm doorsnede
- Huiddoorvoer ½ duim buitendraad
- Knie ½ duim naar 15mm binnendraad
- Koperen pijp 15mm 20cm
- Puntstuk ½ duim naar 15mm
- Kogelkraan ½ duim
- Slangpilaar ½ duim
- Slang 75cm
- Gammel 40 liter



Figuur IV.4: Filterketel van gammel.

In de buitenste bodem slijp je een sleuf of rond gat (of de hele bodem er uit), je boort in het midden van de binnenbodem een voldoende groot gat voor de huiddoorvoer, schroeft deze vast. Schroef de koppeling er in, soldeer het pijpje er aan vast, mogelijk een en ander even in model buigen. Soldeer de haakse plaat er aan, schroef de kogelkraan er op. Schroef de plaat op de rand vast met parkers. Nippeltje en slangetje er aan en spoelen maar. Zo simpel is het nu, in een uurtje flink doorwerken is de ton klaar. Het is ook mogelijk de kraan "rechtuit" te monteren, dan is er geen haakse plaat nodig maar kan de kogelkraan met een knelkoppeling direct aan de 15mm pijp gezet worden.

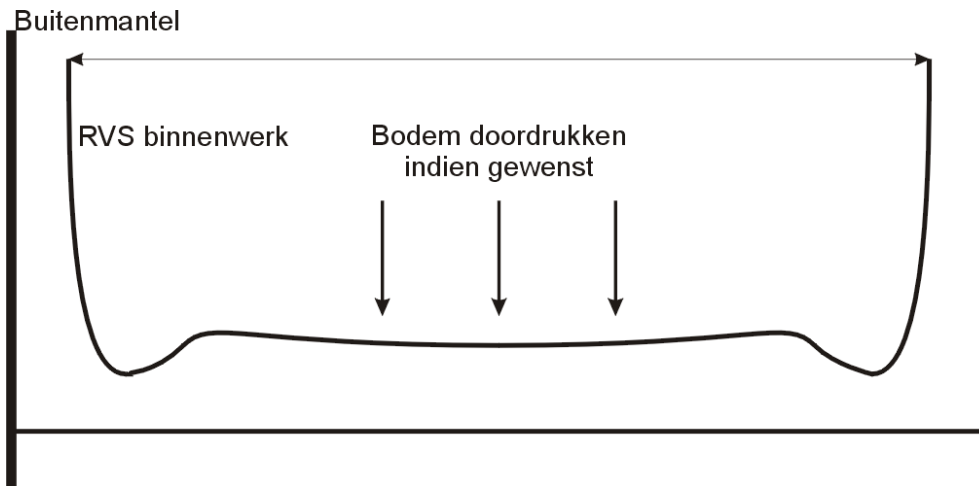
Totaal aan materiaal inclusief gammel ongeveer €70,00.

Adres voor gammel:

W. Thijs
 Spaarpot 107A
 Geldrop
 Autosloperij gebr."De kinderen"
 tel: 06-53846149

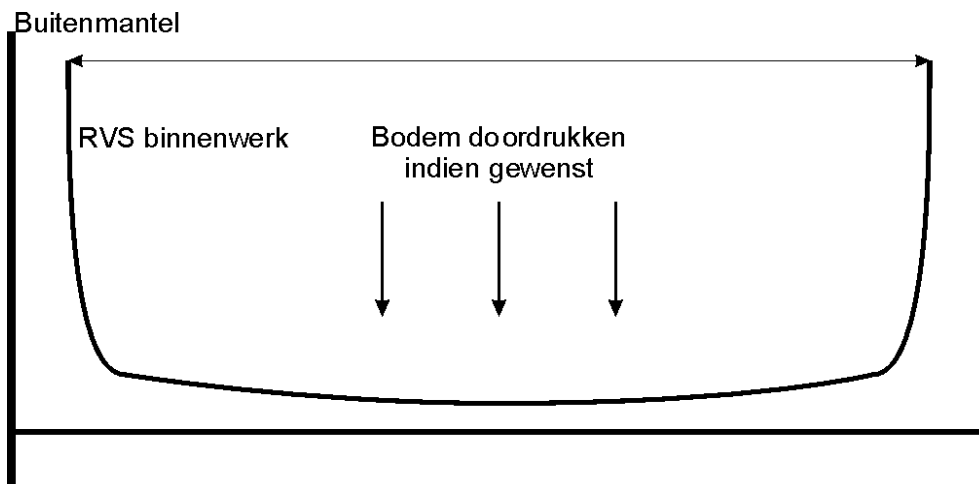
2.2. WERKWIJZE

In de bodem van de gamel is een bepaalde vorm geperst, men kan die laten zitten en het filter op de opstaande rand leggen. Dit is echter niet zo handig omdat een gedeelte van het filter dan niet goed zal werken en er blijft altijd wort achter in de spoelketel. De bodem kan heel gemakkelijk hol gedrukt worden, door er met de voet eens flink op te drukken en eventueel met een rubberen hamer de laatste ongelijkheden er uit te kloppen.



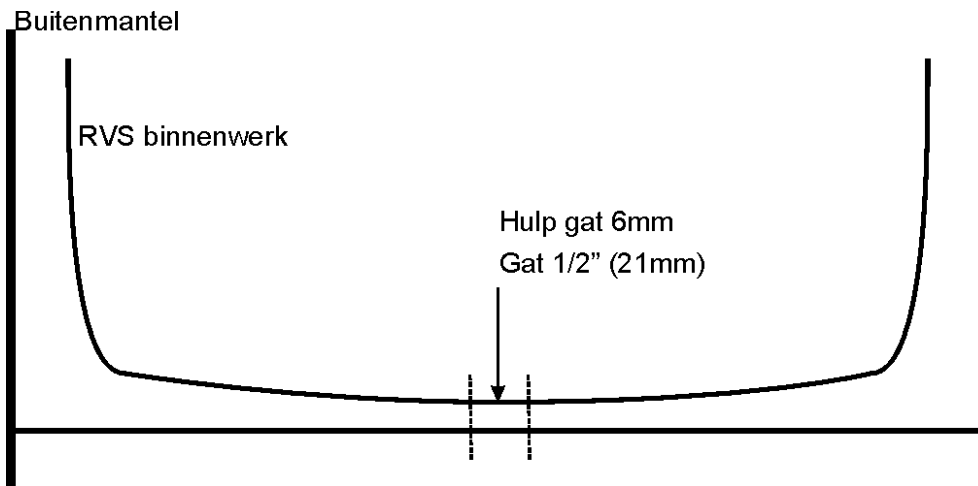
Figuur IV.5: Doordrukken bodem.

Het kan handig zijn eerst de buitenbodem er uit te zagen of te slijpen voordat de binnenbodem wordt doorgedrukt, er is dan meer ruimte tussen de binnen- en buitenkant.



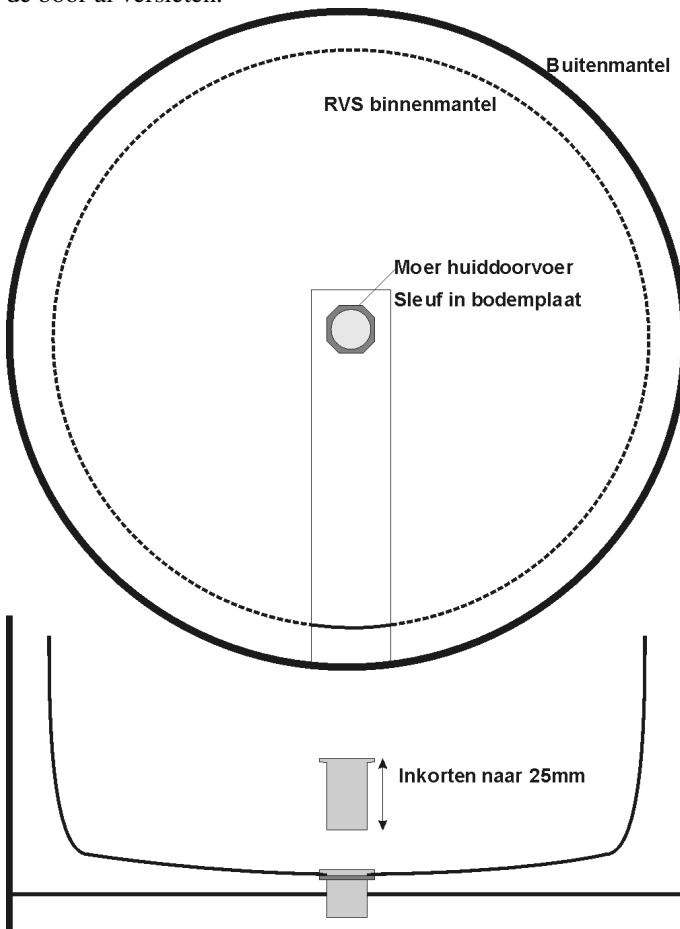
Figuur IV.6: Holle bodem.

Door het doordrukken komt de haakse koppeling in de bodem wel iets lager ten opzichte van de rand. Het afvoerpijpje moet hierdoor wat gebogen worden. Eventueel is het ook mogelijk een stalen afvoerpijpje van 15mm uitwendig direct in de bodem te (laten) lassen.



Figuur IV.7: Gatens boren

Boor een hulpgat van 6mm in het midden van de ton. Dit kan vanaf de buitenkant, dan is het bepalen van het midden wat gemakkelijker. Boor een gat in zowel de buiten- en binnenmantel. Het gat in de buitenmantel dient als plaatsbepaling voor het uitslijpen van een gedeelte van de bodem. Het gat in de binnenmantel wordt gebruikt voor de geleideboor van de 21mm gatenboor voor de huiddoorvoer. Bij het boren een en ander goed koelen en smeren anders is na een gat de boor al versleten.

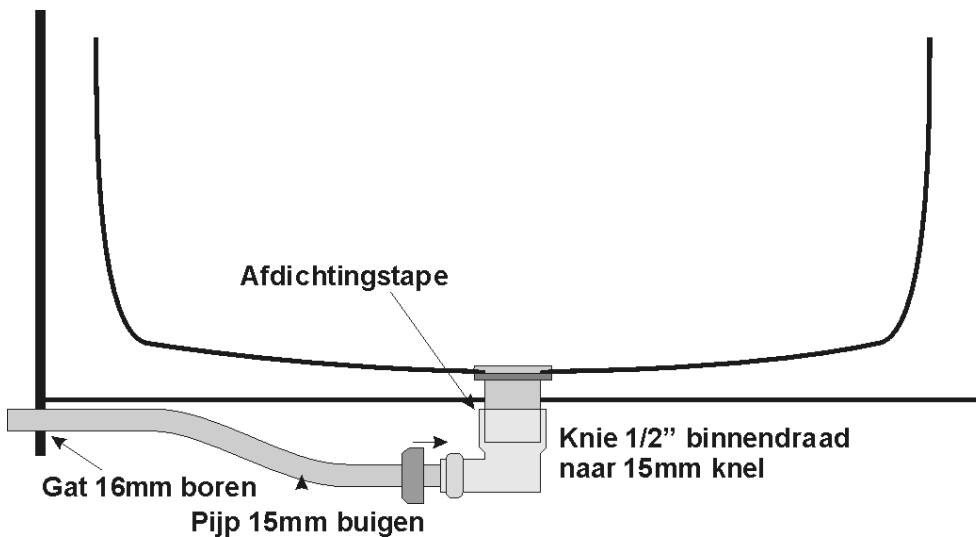


Figuur IV.8: Montage huiddoorvoer en uitslijpen buitenmantel

Zie figuur IV.8. Voor de montage van de huiddoorvoer en de haakse koppeling met afvoer is het nodig een stuk uit de bodem te slijpen met een haakse slijper. Denk aan de bescherming van de ogen en handen. Een vijl en grof schuurlijnen zijn handig om de bramen weg te werken. Doe dit eerst want er blijven vlijmscherpe splinters en bramen achter na het slijpen.

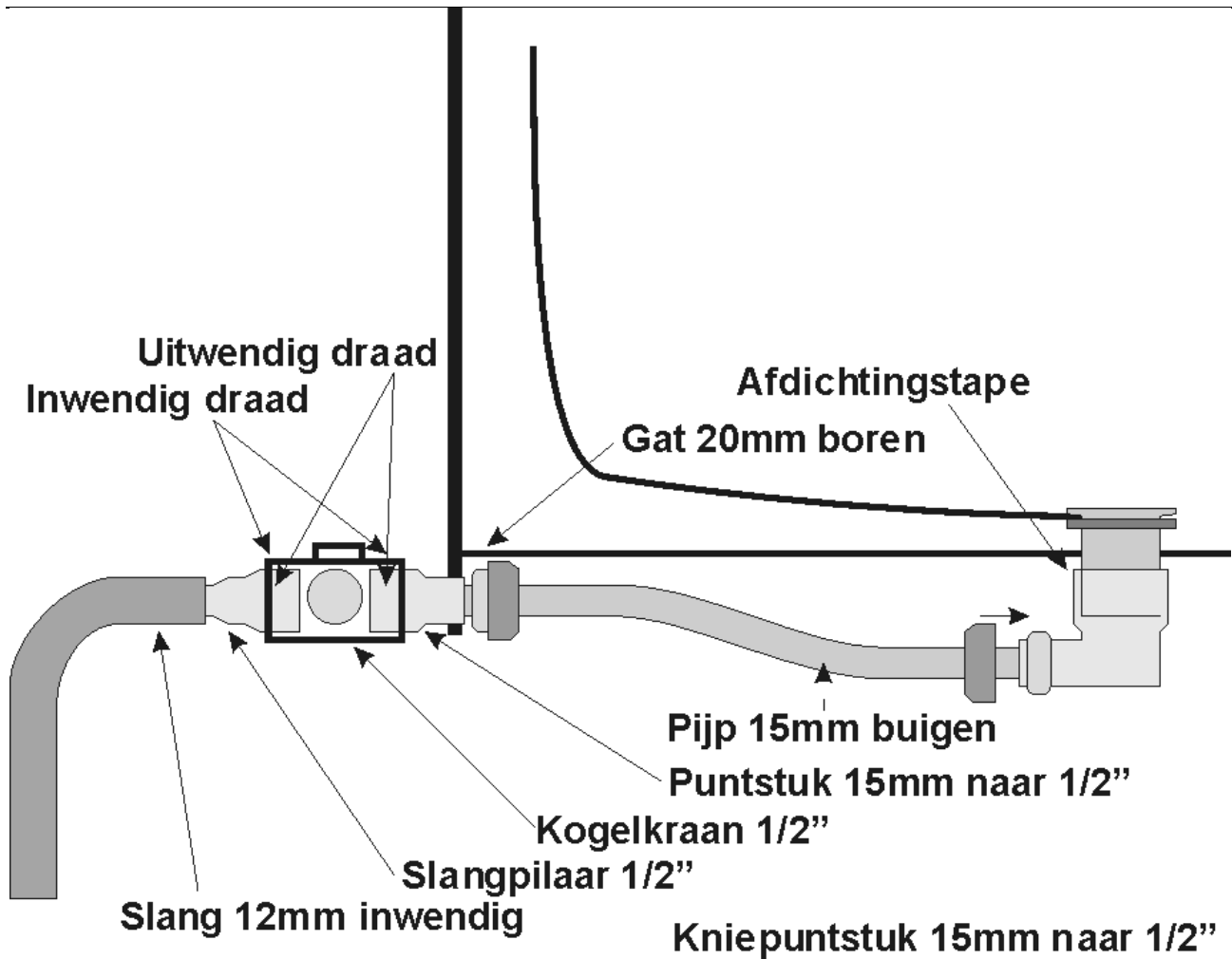
Indien gewenst kan de hele bodem eruit geslepen worden. Dit geeft de mogelijkheid om de ruimte op te vullen met een glaswoldeken. De bodem kan daarna weer dichtgemaakt worden met een watervast verlijmde multiplexplaat of trespapier. Trespapier zal zeker niet meer verslijten maar is wel moeilijker te bewerken. Als je de hele bodem eruit slijpt is het handig om een rand van ongeveer 1 a 2 cm te laten staan. Hierop kan de nieuwe bodem weer worden vastgeschroefd met parkers of zelftappers. Wel even voorboren met een geschikte boordiameter anders lukt het niet.

Monteer de huiddoorvoer, vergeet niet de pakking er tussen te leggen. Ook een klein lekje is vervelend. Daarna de haakse koppeling erop schroeven, gebruik het bekende teflon tape voor een goede afdichting. Zet de koppeling meteen in de goede richting vast, een en ander niet terugdraaien dat gaat maar weer lekken.



Figuur IV.9: Aanbrengen koperen pijp.

Pijp al dan niet buigen met een buigijzer. Zonder buigijzer kan de pijp niet gebogen worden deze gaat knikken en gaat dan bij het spoelen meteen dicht zitten met kafjes. De mate van buigen wordt bepaald door het al of niet doordrukken van de bodem en hoever de huiddoorvoer is ingekort. Probeer een en ander zo vlak mogelijk te monteren. Boor een gat van minimaal 16mm in de onderste ring van het spoelvat. Men kan ook met de haakse slijper een U-vorm uitslijpen. Dit heeft het voordeel dat de koppeling van de kogelkraan wat verder naar binnen komt te zitten. Als laatste het pijpje op maat maken. Let er op dat de pijp ver genoeg in de knelkoppeling wordt gestoken anders gaat het lekken. Met een beetje passen en meten moet het lukken. Neem nu eerst rustig een biertje en kijk vol bewondering naar de spoelton in wording. Als een en ander weer tot rust is gekomen gaan we verder met de kogelkraan. Vanaf hier is het eigenlijk een fluitje van een Eurocent.



Figuur IV.10: Montage van de kogelkraan.

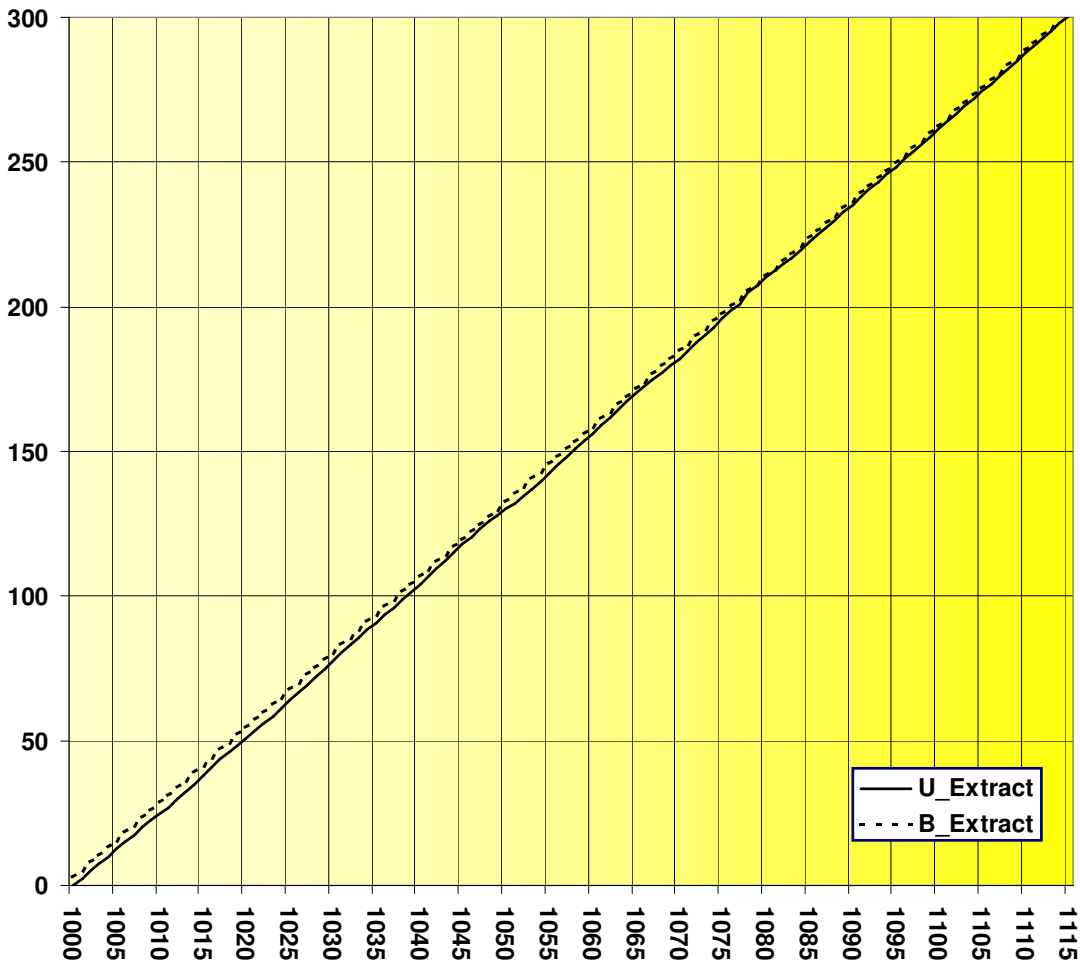
Voor rechte montage het puntstuk in de kraan schroeven met teflon tape, aan andere kant de slangpilaar monteren. Let op de draairichting van de kraan. Het is handig als het handvat omhoog staat in gesloten toestand en naar voren in geopende toestand, maar bedenk zelf een leuk ander standje. Kraan via knelkoppeling bevestigen en dan is de speelketel bijna klaar. We zetten de pijp vast op de binnenkant van de bodem met een beugel. Dit kan alleen maar als je een rand hebt laten staan bij het wegslijpen! Slang bevestigen en controleren op dichtheid.

Indien de kraan haaks moet worden gemonteerd een haakse koppeling gebruiken in plaats van het puntstuk.

Iets dunnere pijp van 12mm doorsnede met bijbehorende koppelingen en kranen is ook nog wel mogelijk, veel dunner moet de diameter niet worden, omdat kleine stukjes kaf de pijp al heel snel zullen verstopen.

SG - EXTRACT - ALCOHOL TABEL

S.G.	gr. extract per liter	vol. % alcohol	S.G.	gr. extract per liter	vol. % alcohol	S.G.	gr. extract per liter	vol. % alcohol
1000	0	0.0	1039	101.4	4.6	1078	202.8	10.0
1001	2.6	0.0	1040	104.0	4.8	1079	205.4	10.1
1002	5.2	0.1	1041	106.6	5.0	1080	208.0	10.3
1003	7.8	0.1	1042	109.2	5.1	1081	210.6	10.4
1004	10.4	0.3	1043	111.8	5.3	1082	213.2	10.5
1005	13.0	0.4	1044	114.4	5.4	1083	215.8	10.6
1006	15.6	0.5	1045	117.0	5.5	1084	218.4	10.8
1007	18.2	0.6	1046	119.6	5.6	1085	221.0	10.9
1008	20.8	0.8	1047	122.2	5.8	1086	223.6	11.0
1009	23.4	0.9	1048	124.8	5.9	1087	226.2	11.1
1010	26.0	1.0	1049	127.4	6.0	1088	228.8	11.3
1011	28.6	1.1	1050	130.0	6.1	1089	231.4	11.4
1012	31.2	1.3	1051	132.6	6.3	1090	236.6	11.5
1013	33.8	1.4	1052	135.2	6.4	1091	236.6	11.6
1014	36.4	1.5	1053	137.8	6.5	1092	239.2	11.8
1015	39.0	1.6	1054	140.4	6.6	1093	241.8	12.0
1016	41.6	1.8	1055	143.0	6.8	1094	244.4	12.1
1017	44.2	1.9	1056	145.6	7.0	1095	247.0	12.3
1018	46.8	2.0	1057	148.2	7.1	1096	249.6	12.4
1019	49.4	2.1	1058	150.8	7.3	1097	252.2	12.5
1020	52.0	2.3	1059	153.4	7.4	1098	254.8	12.8
1021	54.6	2.4	1060	156.0	7.5	1099	257.4	12.9
1022	57.2	2.5	1061	158.6	7.8	1100	260.0	13.0
1023	59.8	2.6	1062	161.2	7.9	1101	262.6	13.1
1024	62.4	2.8	1063	163.8	8.0	1102	265.2	13.3
1025	65.0	2.9	1064	166.4	8.1	1103	267.8	13.4
1026	67.6	3.0	1065	169.0	8.3	1104	270.4	13.5
1027	70.2	3.1	1066	171.6	8.4	1105	273.0	13.8
1028	72.8	3.3	1067	174.2	8.5	1106	275.6	13.9
1029	75.4	3.4	1068	176.8	8.6	1107	278.2	14.0
1030	78.0	3.5	1069	176.8	8.8	1108	280.8	14.1
1031	80.6	3.6	1070	182.0	8.9	1109	283.4	14.3
1032	83.2	3.8	1071	184.6	9.0	1110	286.0	14.4
1033	85.8	3.9	1072	187.2	9.1	1111	288.6	14.5
1034	88.4	4.0	1073	189.8	9.3	1112	291.2	14.6
1035	91.0	4.1	1074	192.4	9.4	1113	293.8	14.8
1036	93.6	4.3	1075	195.0	9.5	1114	296.4	14.9
1037	96.2	4.4	1076	197.6	9.8	1115	299.0	15.0
1038	98.8	4.5	1077	200.2	9.9	1116	301.6	15.1



In de grafiek is het extractgehalte in grammen per liter uitgezet tegen het S.G. De gebruikte waarden komen overeen met die beschreven door Ulmer, Jac Bertens en het programma ProMash. Andere tabellen kunnen hier van afwijken.

$$\text{extract /liter} = 2.6 \times \text{SG} - 2600$$

De formule geeft de hoeveelheid moutsuikers per liter bier voor het gewenste begin S.G. van het wort.

Om de totale hoeveelheid moutsuikers te vinden voor een bepaald aantal liters bier vermenigvuldigen we het gevonden getal met het aantal te brouwen liters. Daarna moet de gevonden hoeveelheid suikers nog gecorrigeerd worden met het moutrendement en het brouwzaalrendement om de totale hoeveelheid mout (in grammen) te vinden, dus:

$$\text{Mout} = \frac{\text{liters bier} \times \text{gram extract}}{\text{moutrendement} \times \text{brouwzaalrendement}}$$

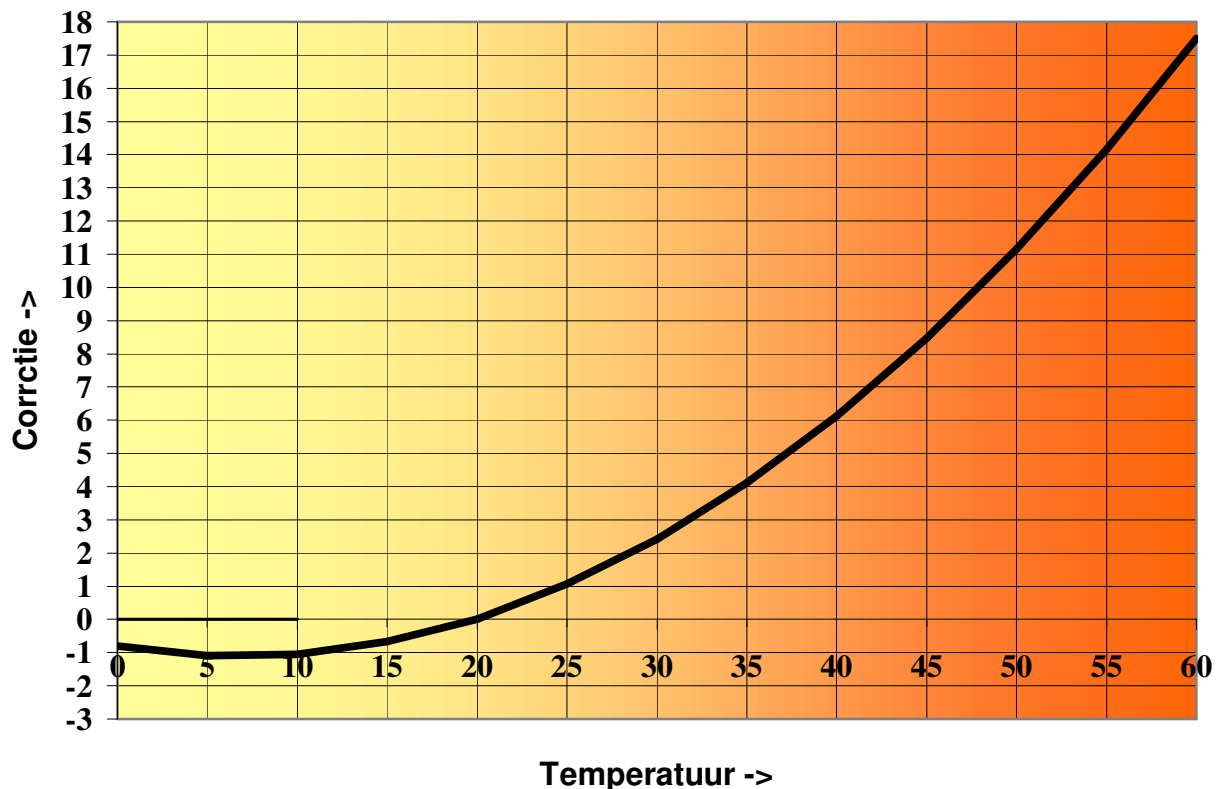
De hier gekozen benadering houdt geen rekening met het eind SG!

Aangezien dit voor de meeste amateur brouwers mogelijk wat ver gaat, is er ook een grafiek opgenomen, waarin al het rekenwerk al gedaan is. Zie bijlage VII. Deze grafieken houden wel rekening met het eind SG.

De in de tabel aangegeven volumens % kunnen worden omgerekend in gewichts % en visa versa:

$$\begin{aligned} \text{vol. \%} &= \text{gew. \%} / 0.8 \\ \text{gew. \%} &= 0.8 \times \text{vol. \%} \end{aligned}$$

SG TEMPERATUUR CORRECTIE



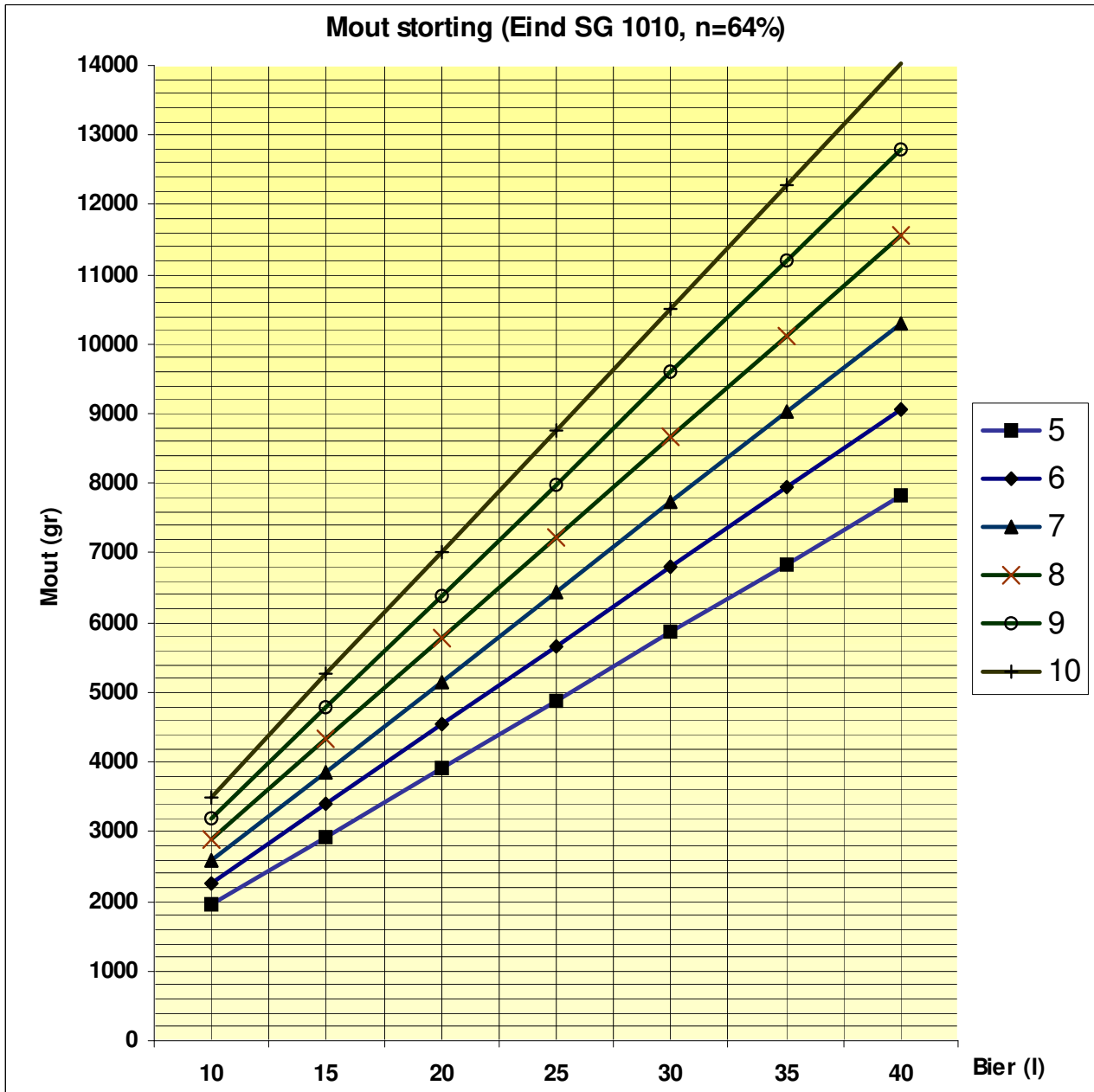
Hoe de grafiek te gebruiken:

- Stel het wort heeft een temperatuur van 48°C en het gemeten S.G. is 1056
- Zoek in de grafiek bij een temperatuur van 48°C de correctie op: dit is 10
- Tel deze waarde op bij het gemeten S.G. van 1056. Het S.G. bij 20°C is dan 1066

Het heeft geen zin om 'n cijfer achter de komma mee te nemen. De S.G. meters die standaard in de handel te koop zijn, hebben een onvoldoende nauwkeurige schaal om dit af te lezen. De correctie moet worden toegepast omdat warm water een groter volume heeft dan koud water. Water heeft zijn kleinste volume bij 4°C. Beneden 4°C zet water weer uit, denk maar aan bevroren waterleidingen die kapot gedrukt worden.

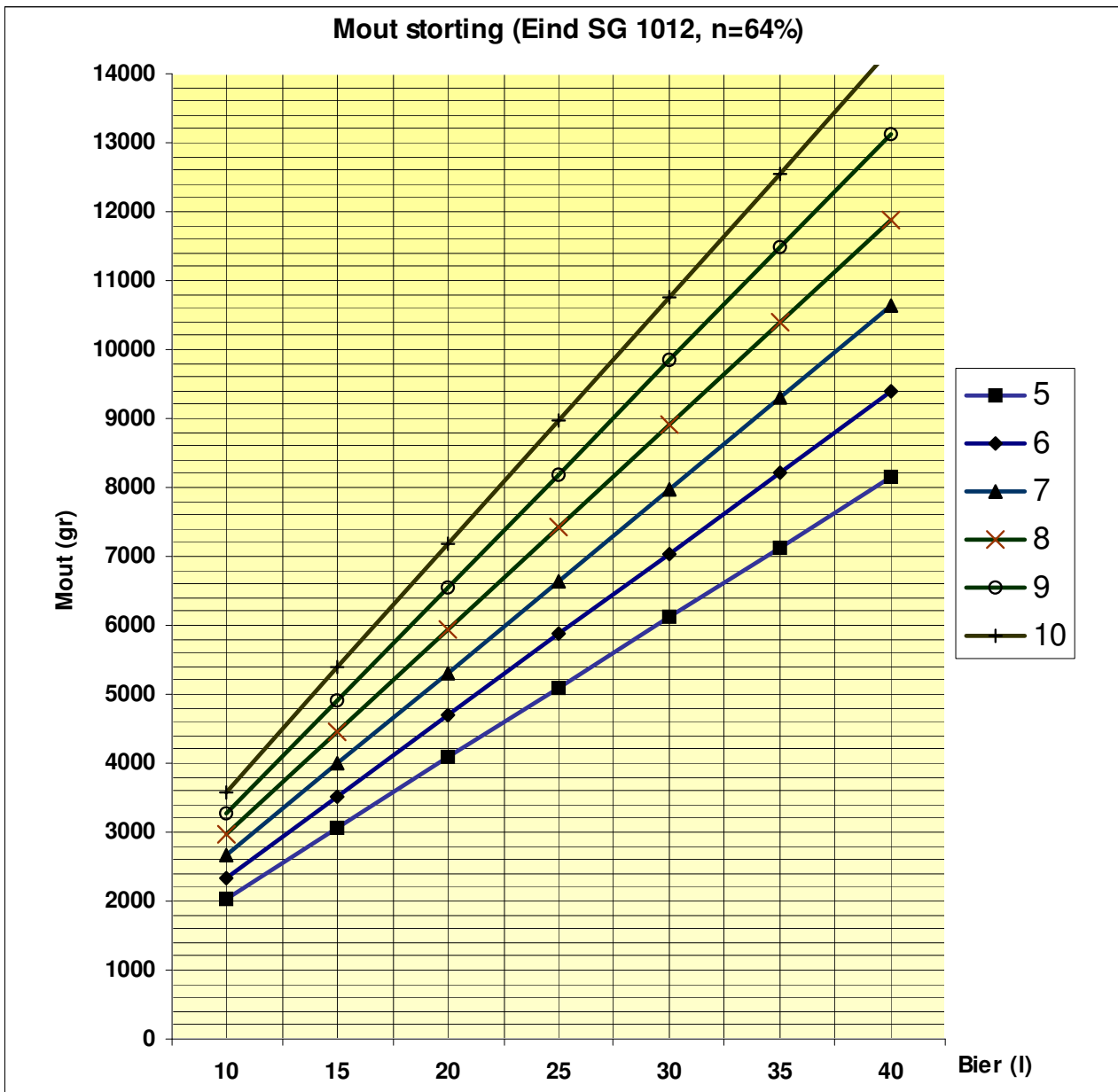
Het wort kan ook afgekoeld worden naar 20°C onder stromend water. Het gemeten S.G. moet redelijk overeenkomen met de gecorrigeerde waarde. Een waarschuwing is hier misschien nog wel op zijn plaats. De S.G. waarden van verschillende meters kunnen nogal afwijken. Dit is op zich niet erg zolang men hier maar van op de hoogte is. Om dit te bepalen kan bijvoorbeeld een aantal S.G. meters onderling vergeleken worden.

STORTINGSGRAFIEK



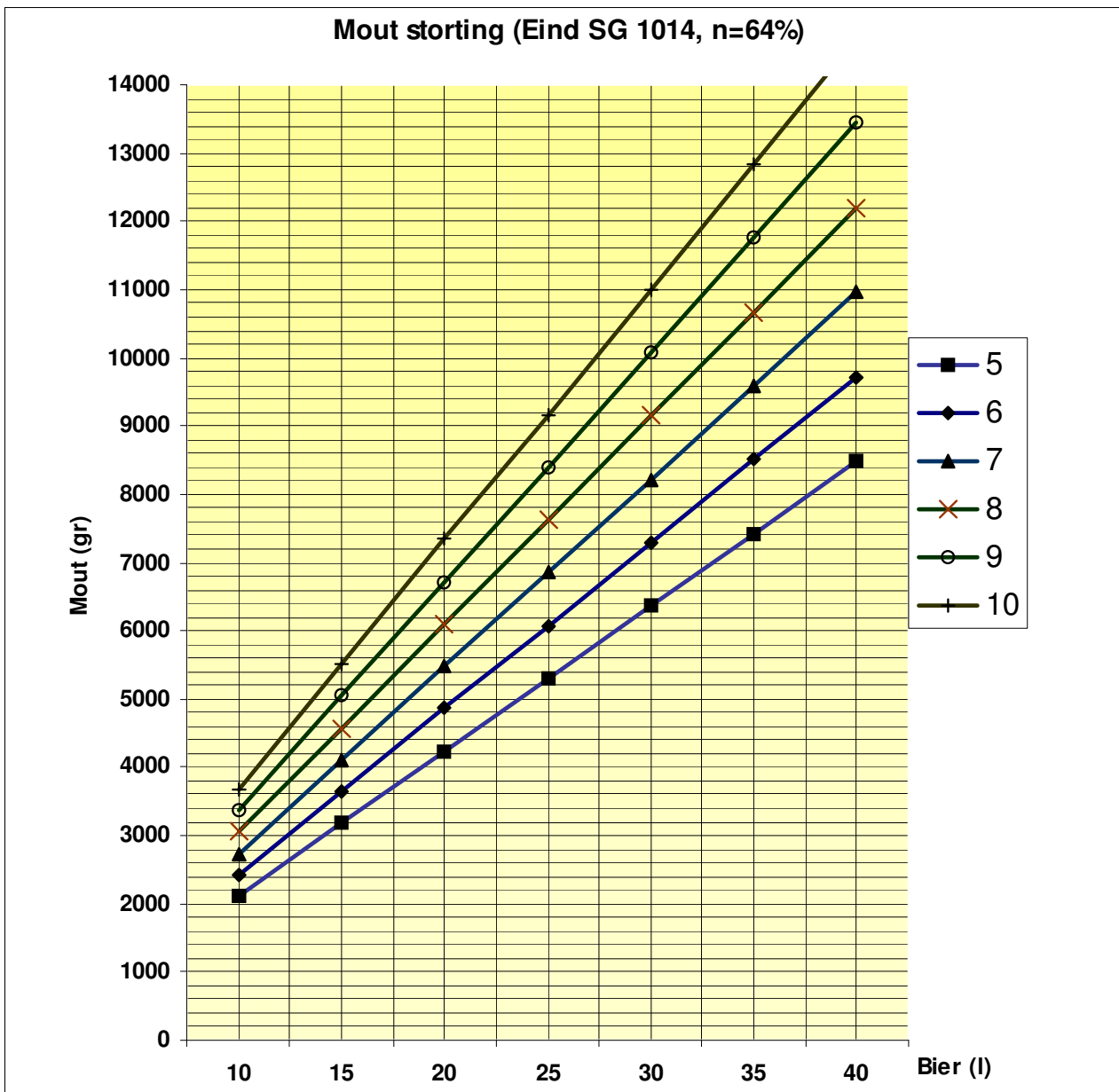
Gebruik van de grafiek: De grafiek is gemaakt voor een moutrendement van 80%, een brouwzaalrendement van 80% (totaal rendement 64%) en een eind SG van 1010 (dus ver uitgestikt). Stel er moet 20 liter bier gemaakt worden met een alcoholpercentage van 7%. Zoek op de X-as 20 liter op en ga omhoog naar de 7% lijn, ga naar links en lees de hoeveelheid mout af. Dit is ongeveer 5100 gram.

Stortingstabel voor een eindvergisting van 1012, rendement 64%. Omdat er minder suiker wordt vergist is voor



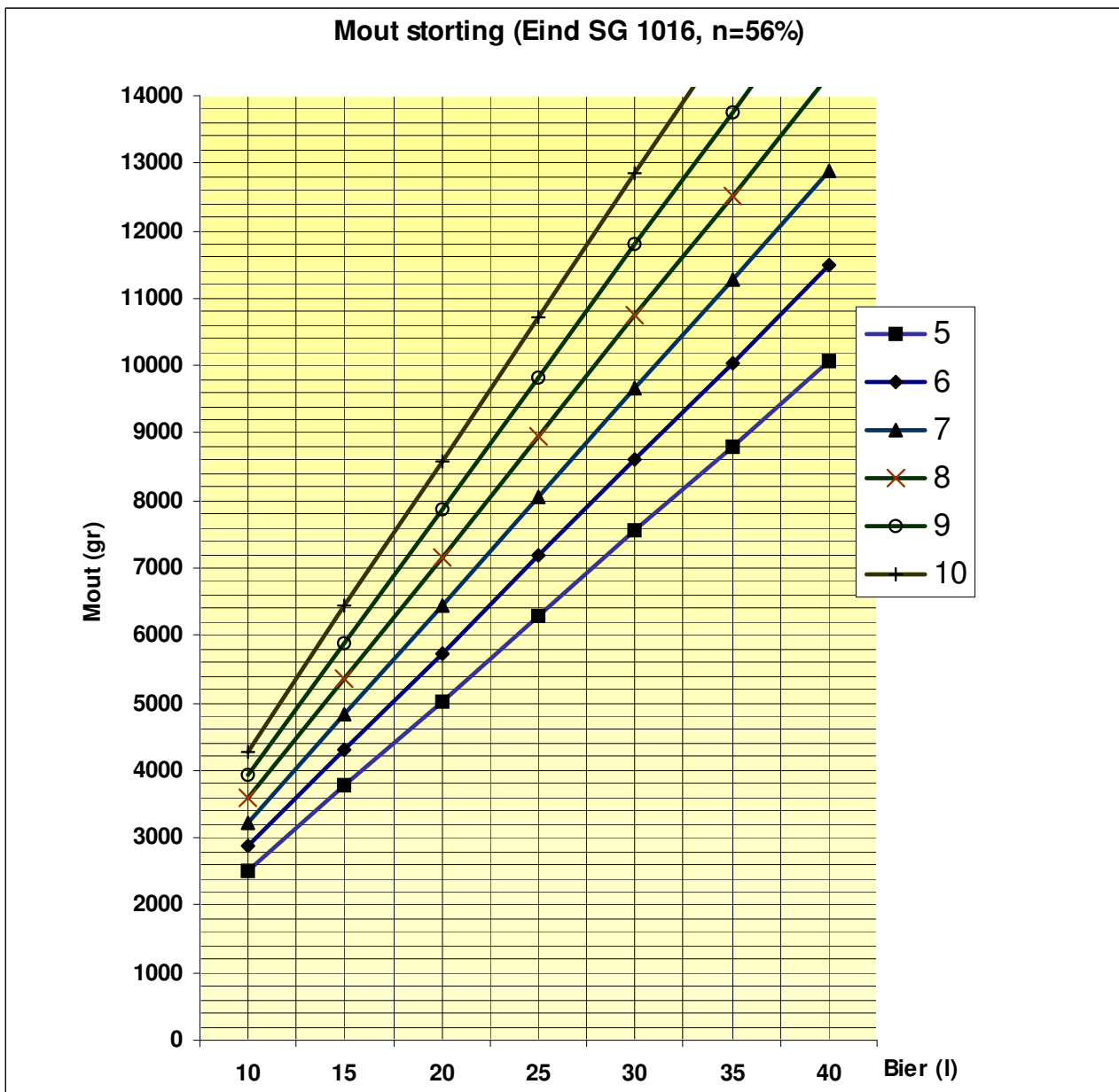
hetzelfde alcoholpercentage meer mout nodig. Voor dezelfde 20 liter bier met een gewenst alcohol percentage van 7 vol. % is nu geen 5100 gram nodig maar 5300 gram. Dit is een toename van iets meer dan 4% in de storting. De eindvergisting heeft dus een duidelijke invloed op het uiteindelijke alcohol percentage. Bieren dit niet ver genoeg vergist zijn, zullen een duidelijk lager alcohol percentage hebben dan volgens het recept is berekend.

Voor bieren met een alcohol percentage boven de 7 vol. % neemt de hoeveelheid mout flink toe. Aangezien het mout nog moet worden opgelost in voldoende maischwater, minimaal 3 liter op 1 kg mout, neemt de hoeveelheid maischwater en daarmee de inhoud van de pan ook snel toe. Het is te overwegen om voor bieren boven de 7 vol. % suiker toe te voegen, tenzij een extreem moutige zoete smaak gewenst is. Deze smaak kan overigens ook door een juiste moutkeuze verkregen worden.



Stortingstabel voor een eindvergisting van 1014, rendement 64%. Omdat er minder suiker wordt vergist is voor hetzelfde alcoholpercentage meer mout nodig. Voor dezelfde 20 liter bier met een gewenst alcohol percentage van 7 vol. % is nu geen 5100 gram (eindvergisting 1010) nodig maar 5450 gram. Dit is een toename van bijna 7% in de storting ten opzichte van een eindvergisting van 1010.

Soortgelijke grafieken kunnen gemaakt worden voor een ander brouwzaalrendement dan 64%. Is het brouwzaalrendement hoger dan is er minder mout nodig voor hetzelfde alcoholpercentage, bij een lager rendement natuurlijk meer. Indien bijvoorbeeld een mout van slechte kwaliteit wordt gebruikt met een rendement van 75% in plaats van 80% en het maischen en spoelen wat tegenvalt bijvoorbeeld ook maar 75% dan wordt het totale rendement 56%. Als de eindvergisting op 1016 wordt gesteld kan de volgende grafiek gemaakt worden:



Voor dezelfde 20 liter bier met 7% alcohol is nu 6400 gram mout nodig. Dit is een toename van 25% ten opzichte van ene rendement van 64% en eindvergisting van 1010.

Rendement	Eindvergisting	Toename mout (tov 5100 gram)	Toename %
64%	1010	-	-
64%	1012	200	4
64%	1014	350	7
56%	1016	1300	25

GISTSOORTEN

Voor vele amateur brouwers is het verkrijgen/kopen van een goede, schone en betrouwbare gist, een groot probleem. Deze bijlage geeft een overzicht van een aantal verkooppunten en adressen welke vaak verschillende soorten op voorraad hebben. Afhankelijk van het seizoen kan het aanbod nogal eens wisselen. Dit overzicht geeft geen garantie dat de besproken gisten ook werkelijk allemaal op voorraad zijn. De gist kan worden aangeboden als:

- Vloeibare gisten Wyeast
- Korrel gisten
- Stofgist
- Vloeibare gist van gistbank Alexander Roovers
- Delta vloeibaar/ingevroren gist van Yeasthead

Op de verpakking van vooral droge gisten wordt zelden of nooit een uiterste gebruiksdatum gezet. Koop de gist bij voorkeur in een zaak met een regelmatige omzet voor wat betreft gist en maak altijd, dus ook van droge gist, een giststarter. Soms geeft de verpakking aan dat de inhoud zonder enig voorbehoud op het afgekoelde wort gestrooid kan worden. Vaak zal dit goede resultaten geven, maar eens gaat het mis omdat de gist niet wil starten of omdat de gist bedorven is door bijvoorbeeld vochtopname in de verpakking. Maak de giststarter bij voorkeur enkele dagen tot een week, voor dat er met brouwen wordt begonnen en zorg voor bijvoorbeeld een universele reserve gist. Start niet met brouwen als er geen goede giststarter voorhanden is, afgekoelde wort infecteert zeer snel.

Er gaan geruchten dat met droge korrelgist geen goede bieren te brouwen zijn. In het verleden is echter bewezen dat met droge gisten uitstekende bieren te brouwen zijn. Vloeibare gisten kennen weer andere nadelen, de gist kan b.v. zonder speciale maatregelen geen maanden bewaard worden.

Overzicht van mogelijke gistleveranciers, het aanbod kan wijzigen of niet op voorraad zijn:

1. Burg Bieren	Ermelo	0341 564934	Korrelgist, (Wyeast, enkele)
2. van Rein	Valthermond	0599 661737	
3. Brouwland	Beverlo (B)	0032(0)11 401408	Korrelgist, Wyeast, uitgebreid assortiment
4. van Gelder	Amsterdam	020 6752616	Korrelgist, Wyeast, uitgebreid assortiment

Wyeast

De Wyeast gisten worden geleverd door Wyeast Laboratories. Deze firma levert een heel scala van onder- en boven gisten in folie verpakking. Door deze verpakking zijn de gisten volledig steriel.

Veel informatie over deze gisten is te vinden op Internet: <http://www.wyeastlab.com>

De Wyeast gist start over het algemeen snel op, ook al zijn de verpakkingen wat ouder. Let bij aankoop op de datum en neem bij voorkeur geen oudere verpakkingen dan 3 tot 4 maanden. Voor grotere hoeveelheden wort (meer dan 20 liter) is het aan te bevelen de gist verder op te kweken. De gist bestaat in vele varianten, niet alle typen zijn overal even gemakkelijk te verkrijgen. Nadeel van deze gistsoorten is de nogal hoge prijs per verpakking. Eventueel kan de gist gezamenlijk aangekocht worden, na de eerste hoofdgisting is er namelijk voldoende gist voor andere brouwsels. Let er wel op dat de gist schoon blijft, dus werk schoon en neem geen gist van een thuisbrouwer die regelmatig infecties in zijn bier heeft.

De tabel geeft het nummer en type van de gist, een korte omschrijving van de eigenschappen en eventueel in de laatste kolom gegevens over:

- T = optimale vergistingstemperatuur in °C
- V = (eind)vergistingsgraad in %
- F = flocculatie, vlokvorming of te wel samenklonteren van de gistcellen
 - laag = gist blijft lang zweven, contact met wort beter, mogelijk snellere vergisting, bier minder snel helder
 - middel = bier klaart sneller, gistcellen vormen sneller vlokken of klompjes
 - hoog = gist vormt grote vlokken of klompjes en zakt snel naar de bodem, bier zeer snel helder
 - dit kan nadelig zijn voor de vergisting (minder contact met het wort), voor de nagisting op fles is het aan te bevelen in ieder geval actieve gist toe te voegen
- B = aanbevolen voor biertype



Boven gist (Ale gist)	Eigenschappen		
1007 German Ale	Vergist droog en pittig fris met een complexe maar zachte smaak. Produceert extreem grote schuimkoppen op het gistende bier. Zeer geschikt voor type Alt en andere Duitse bovengistende bieren. Produceert weinig tot geen diacetyl, Vergist ook bij lage temperatuur goed. Bruikbaar voor: Dry Stout, Kölsch, Tarwebier US, Alt	T V F B	13 – 20 °C 73 – 77 % laag Alt
1010 American Wheat	Bovengistend, voor een droog, lichtzurig en verfrissend bier. Geeft weinig esters Bruikbaar voor: Amerikaans Weissen type, Kölsch, Alt	T V F B	14 – 23 °C 74 – 78 % laag Weissen US
1028 London Ale	Rijk en zuiver smaak profiel, met iets diacetyl. Iets fruitig en esters. Vooral zeer geschikt voor bieren met een hoger begin SG en lage eindvergistingsgraad. Bruikbaar voor: Pale Ale, Bitters, Brown Ale, Strong Ale, Porter, Dry Stout, Mild	T V F B	15 – 22 °C 73 – 77 % gemiddeld Pale Ale

Boven gist (Ale gist)	Eigenschappen		
1056 American Ale (Balentine IPA)	Universeel bruikbare gist met goede resultaten, zonder al te veel problemen. Hoge eindvergisting (droog bier), zacht van smaak. Lage fruitigheid, iets esters en iets citrus bij lage temperatuur. Bruikbaar voor: Scottisch Ale, Porter, Sweet Stout, Imperial Stout, Barley Wine (Gerste wijn), Alt, Tarwebier US	T V F B	15 – 22 °C 73 – 77 % laag-gem. US Ale
1084 Irisch Ale (Guinness)	Lichte moutig en fruitige smaak. Geeft een zuivere zachte volle en ronde smaak. Zeer geschikt voor Stout. Vergist zeer goed in donkere wort. Bij lage temperatuur droog, bij hogere temperatuur fruitig, boven 18 °C hoge ester productie. Tot 11% bruikbaar. Bruikbaar voor: Ale, Brown Ale, Scottisch Ale, Porter, Dry Stout, Mild, Imperial Stout, Barley Wine (Gerste wijn)	T V F B	16 – 22 °C 71 – 75 % gemiddeld Stout
1098 British Ale (Whitbread)	Hoge eindvergisting, iets zurig, fruitig en zeer evenwichtig. Uitstekende gist voor Pale Ale, en Bitter. Hop en mout karakter komen goed tot zijn recht. Bruikbaar voor: Porters, Strong Ale	T V F B	19 – 22 °C 73 – 75 % gemiddeld Porters
1099 Whitbread Ale	Zacht moutig en licht fruitig. Minder zurig en droog dan type 1098. Uitstekende gist voor Pale Ale, en Bitter. Bij lage temperatuur lage ester productie dus schoon bier. Bruikbaar voor: Porters, Ale	T V F B	19 – 25 °C 68 – 72 % hoog Ale
1187 Ringwood Ale	Duidelijk waarneembare fruit esters, moutig profiel. Lange lagering om diacetyl gehalte voldoende te reduceren. Snelle klaring van het bier. Bruikbaar voor: -	T V F B	19 – 24 °C 68 – 72 % hoog -
1214 Belgian Abbey (Chimay)	Abdij gist. Geschikt voor zware bieren. Fruitige smaak. Voor een hoog gehalte aan esters, een hoge vergistingstemperatuur aanhouden. Lagere temperatuur voor minder esters. Bruikbaar voor: Dubbel, Tripel, Abdij, Grand Cru	T V F B	18 – 24 °C 72 – 77 % gemiddeld Chimay
1272 American Ale II	Ontwikkelt fruitachtige en nootachtige geuren en smaken. Iets zurig in de nagisting. Zie type 1056. Bruikbaar voor: Barley Wine (Gerste wijn), American Pale	T V F B	15 – 22 °C 72 – 76 % hoog -
1275 ThamesValley (Henly on Thames)	Rijk en complexe geur en smaak met iets moutig karakter. Weinig estervorming en weinig vorming van fruitige componenten. Bruikbaar voor: Engelse (Strong) Ale, Bitter, Dry Stout, Imperial Stout, Barley Wine (Gerste wijn)	T V F B	16 – 22 °C 72 – 76 % gemiddeld Bitter
1318 London Ale III (Young's)	Fruitige smaak, uitgebalanceerde smaak en geur. Laat een iets zoet bier achter. Geschikt voor bieren met een goede balans tussen hop en mout. Bruikbaar voor: Engelse Ale, Bitter, Brown Ale, Mild, Sweet Stout	T V F B	18 – 22 °C 71 – 75 % hoog Ale
1332 Northwest Ale	Klassieke gist voor brouwerijen in het Noord Westen van de Verenigde Staten. Geeft een moutig en fruitig bier.	T V F B	18 – 24 °C 67 – 71 % hoog Ale
1335 British Ale II	Moutige geur, zuivere en tamelijk droge bieren. Typische Engelse Ale gist. Stevige schuimontwikkeling tijdens de vergisting. Bruikbaar voor: Engelse Ale, Bitter, Porter, Brown Ale	T V F B	17 – 24 °C 73 – 76 % hoog Ale
1338 European Ale (Wissenschaftliche München)	Erg moutig en volle body. Stevige schuimontwikkeling tijdens de vergisting. Bruikbaar voor: American Pale, Alt, Brown Ale, Mild, Sweet Stout, Kölsch	T V F B	16 – 22 °C 67 – 71 % hoog Hannen Alt

Boven gist (Ale gist)	Eigenschappen		
1388 Belgian Strong Ale (Duvel)	Robuuste gist, met een hoge alcohol tolerantie. Ontwikkelt fruitige geur- en smaakcomponenten. Hoge vergistingsgraad, geschikt voor droge bieren. Bruikbaar voor: Strong Scottisch Ale, Dubbel, Tripel, Abdij, Grand Cru	T V F B	18 – 24 °C 73 – 77 % laag Duvel
1728 Scottish Ale (Mc. Ewan)	Voor Schotse Ale types, en Ales met een hoog begin SG Verhoogde ester productie bij hogere temperaturen. Bruikbaar voor: (Strong) Scottishs Ale, Sweet Stout, Imperial Stout, Barley Wine (Gerste wijn)	T V F B	13 – 24 °C 69 – 73 % hoog Ales
1742 Swedish Ale (Carnegie)	Bloemachtige geur en moutig in de smaak. Bruikbaar voor:	T V F B	18 – 23 °C 69 – 73 % gemiddeld Porter
1762 Belgian Abbey II (Rochefort)	Gist geschikt voor bieren met een hoog begin SG Productie van hogere alcoholen. Iets fruitig, weinig esters en hoge eind vergistinggraad. Bruikbaar voor: Dubbel, Tripel, Abdij, Grand Cru	T V F B	18 – 24 °C 73 – 77 % gemiddeld Rochefort
1968 London ESB Ale (Fullers)	Vol moutig met fruitige ondertonen. Sterk flocculatie, moet in beweging worden gehouden. Uitermate geschikt voor engelse Ale op vat (Cask) geconditioneerd. Lange lagertijd om diacetyl af te breken. Geeft briljant heldere bieren. Bruikbaar tot 9 vol. %. Bruikbaar voor: Engelse (Strong) Ale, Bitters, Brown Ale, Mild, Sweet Stout	T V F B	18 – 22 °C 67 – 71 % hoog Ale
2565 Kölsch (Keulen)	Deze gist heeft een mengeling van boven- en ondergist eigenschappen. Ontwikkelt een uitstekende moutige, gematigde fruitige smaak en een pittige nasmaak. Weinig diacetyl. Bruikbaar voor: Kölsch	T V F B	13 – 18 °C 73 – 77 % laag Kölsch

Ondergist (Lager gist)	Eigenschappen		
2000 Budvar lager	Aangenaam moutig aroma, licht fruitig. Rijk moutprofiel. Moutige doch droge afdronk, zeer evenwichtig, verfrissend. Een hoppig karakter in de afdronk. Bruikbaar voor: Klassiek Pilsener	T V F B	9 – 13 °C 71 – 75 % gemid.-hoog Pils
2001 Urquell lager	Mild fruit- en bloemenaroma. Zeer droog en zuiver palet met vol mondgevoel en een aangenaam subtiel moutig karakter. Zeer zuiver en neutrale afdronk. Middelmatig tot hoge uitvlokking.	T V F B	9 – 14 °C 72 – 76 % gemid.-hoog Pils
2003 Gambrinus lager	Zeer mild bloemenaroma met een aangenaam lager karakter. Het profiel wordt gedomineerd door een moutigheid met subtiele bloemen en fruittoetsen. Vol en complex smaakprofiel met een vol mondgevoel. Zachte en aangename afdronk met een goede blijvende moutigheid.	T V F B	8 – 13 °C 71 – 75 % gemid.-hoog Pils
2007 Pilsen lager (Budweiser)	Een klassieke Amerikaanse pilsener gist. Eenvoudig te gebruiken en kan een stootje hebben. Vergist droog en zacht moutig. Bruikbaar voor: Bock, Doppelbock	T V F B	9 – 14 °C 71 – 75 % gemiddeld Pils
2035 American lager (August Schell)	Geeft een complexe wat houtachtige smaak. Geeft iets diacetyl in het bier. Niet geschikt voor pilsener bieren. Bruikbaar voor: Amerikaans pilsener type	T V F B	9 – 14 °C 73 – 77 % gemiddeld -
2042 Danish lager (Carlsberg ?)	Rijk, maar pittige en droge smaak. Voor bieren met een zachte smaak met een aangenaam hoparoma. Bruikbaar voor: Dort(münder), Duitse Export	T V F B	9 – 14 °C 73 – 77 % laag Pils
2112 California lager (Anchor Steam)	Ondergist voor hogere temperatuur, waarbij de ondergist smaak (lager karakter) goed bewaard blijft. Geeft een moutige smaak en een goede uitvlokking (helder bier).	T V F B	15 – 21 °C 67 – 71 % hoog -
2124 Bohemian lager (Pils type Weihenstephan)	Schone vergisting, met een overblijvende moutige smaak in pilsener type bieren met een hoog begin S.G. Geen esters. Bruikbaar voor: Bock, Doppelbock	T V F B	9 – 15 °C 69 – 73 % gemiddeld Pils
2206 Bavarian lager München 206 (Wissenschaftliche)	Een gist die bij vele Duitse brouwerijen wordt gebruikt. Produceert moutige volmondige bieren. Bruikbaar voor: Dort(münder), Duitse Export, Weens, Oktoberfest, Märzen, Donker Beiers type, Bock, Doppelbock	T V F B	9 – 14 °C 73 – 77 % gemiddeld -
2247 Danisch II lager European Lager	Geschikt voor bieren met een hoge hopgift. Zachte smaak en lage productie van zwavelachtige componenten. Geringe bijdrage estervorming. Bruikbaar voor: Donker Beiers type	T V F B	9 – 14 °C 73 – 77 % laag Pils, Lager
2272 North American lager (Christian Schmidt)	Traditionele gist voor (Noord-Amerikaanse) Lagers en lichte Pilsener bieren. Moutige smaak. Bruikbaar voor: Weens, Oktoberfest, Märzen, Bokbier	T V F B	9 – 13° C 70 – 76 % hoog -
2278 Czech Pils (Pilsener Urquell)	Klassieke pilsener giststam. Geeft een droge moutige nasmaak. Zwavelachtige componenten die tijdens de gisting gevormd worden verdwijnen bij de lagering. Bruikbaar voor: Weens, Oktoberfest, Märzen, Bokbier, Bock, Doppelbock	T V F B	8 – 12 °C 70 – 74 % gem.-hoog Pils, bok
2308 Munich lager (Wissenschaftliche 308)	Een van de eerste commerciële gisten voor de thuisbrouwer. Volle maar zachte smaak. Diacetyl rust bij iets hogere temperatuur geeft verbetering van het bier. Bruikbaar voor: Dort, Duitse Export, Donker Beiers type	T V F B	9 – 13 °C 73 – 77 % gemiddeld Pils

Tarwe en witbier gist	Eigenschappen		
3056 Bavarian Wheat	Mengsel van 50% Weihenstephan met een Ale gist. Produceert een grote hoeveelheid esters en phenolen. Bruikbaar voor: Weissenbier	T V F B	19 – 24 °C 73 – 77 % gemiddeld
3068 Weihenstephan Wheat (Weihenstephan68)	Gist maakt kruidnagelachtige, vanille-achtige en banaan-achtige geuren en smaken welke kenmerkend zijn voor een Weissenbier. Gist is een must voor het brouwen van een goede Weissen .	T V F B	18 – 21 °C 73 – 77 % laag Weissen
3333 GermanWheat	Tarwebiergist voor een scherpzurige frisheid en fruitig, kersachtig aroma. Bruikbaar voor: Weissen	T V F B	18 – 25 °C 70 – 76 % hoog -
3463 Verboden Vrucht (Hoegaarden)	Voor fruitige en fenolachtige bieren. Niet altijd beschikbaar.	T V F B	18 – 26 °C 70 – 76 % laag Hoegaarden
3522 Belgian Ardennes	Geschikt voor hoge vergistingstemperaturen, waarbij fenolen zorgen voor een zachte fruitigheid en een complexe kruidigheid. Bruikbaar voor: Type La Chouffe	T V F B	19 – 31 °C 72 – 76 % hoog La Chouffe
3638 Bavarian Wheat	Bovengistende HefeWeissen gist met complexe smaak en aroma (banaan, litchi, appel, pruim en kruidnagel).	T V F B	19 – 25 °C 70 – 76 % laag Weissen
3787 Trappist (Westmalle)	Stevige bovengist, bruikbaar tot 12% alcohol, met fenolachtig karakter. Droog, moutig en sterk esterig. Bruikbaar voor: Bière de Garde, Tripel	T V F B	19 – 27 °C 75 – 80 % gemiddeld Westmalle
3942 Belgian Wheat	Tarwegist met een lage esters en fenolen productie, droge bieren. Geeft een appelachtig en rozijnachtige geur en een droge nasmaak	T V F B	19 – 25 °C 72 – 76 % gemiddeld -
3944 Belgian Witbier	Zurig, licht fenolisch karakter voor witbieren en grand-crus met redelijk hoog alcoholpercentage. Bruikbaar voor: Tripels, witbieren	T V F B	16 – 24 °C 72 – 76 % gemiddeld -
3944 Belgian White Beer (Brugs Tarwe bier)	Uitermate geschikt om een witbier mee te brouwen. Geeft een fruitige frisse smaak, met iets fenolen. Redelijk alcohol bestendig. Bruikbaar voor: Tripel, Abdij, Grand Cru	T V F B	16 – 24 °C 72 – 76 % gemid. Brugs Wit

Brettanomyces gisten en Melkzuurculturen			
3112 Brettanomyces Bruxellensis	Gistcultuur uit de Zennevallei nabij Brussel voor een typische Lambiek, Geuze of Oud Bruin (B) bier. Geeft een rinsige zure smaak aan het bier, heeft een lange lagertijd tot 6 maanden nodig om de smaak volledig te kunnen ontwikkelen	T V F B	16 – 25 °C variabel gemiddeld Geuze
3278 Belgian Lambic	Een Lambiek gist die zorgt voor ene rijk aroma en zure smaak, geschikt voor het brouwen van geuze en faro. Deze gist bevat melkzuur bacteriën. Gist stamt af van Brettanomyces Bruxellensis.	T V F B	18 – 25 °C 65 – 75 % laag-gem. Geuze
3763 Roeselare	Mengsel van Saccharomyces Brettanomyces en melkzuurbacteriën voor Oude Bruin bieren met complexe aroma's en smaken.	T V F B	12 – 25 °C variabel laag-gem. Oude Bruin
4335 Lactobacillus Delbruecki	Melkzuurbacteriën voor een lichte zurigheid zoals in Lambiek en Oud Bruin. Moet worden gebruikt in combinatie met Saccharomyces Cerevisiae.	T	16 – 36 °C
4733 Pediococcus Cerevisiae	Melkzuurbacteriën te gebruiken indien in een bier een bijkomende zurigheid is gewenst. Maak bij langere lagering erg veel zuur aan.		

BrewTek & Yeast Lab

Naast de gisten van Wyeast zijn er nog een aantal andere soorten vloeibare (Amerikaanse) gist onder de naam BrewTek en Yeast lab. In Nederland echter niet of nauwelijks te koop.

BrewTek CL-20	Zware bieren met een moutig karakter
BrewTek CL-30	Klassiek Belgische Ale (Pils)
BrewTek CL-120	Pale Ale en Bitter
BrewTek CL-130	Voor zware bieren en kruidige Ales
BrewTek CL-160	Porter, Bitter, iets diacetyl
BrewTek CL-170	Porter, als 160 maar dan ook nog fruitige smaken
BrewTek CL-240	Stout, lactose, houtachtig
BrewTek CL-260	Porter, Bitter en Pale Ale
BrewTek CL-340	Trappist, esters, kruidig, iets fenol
BrewTek CL-380	Saison, moutig, aangename esters
BrewTek CL-450	Kölsch, iets zwavelig tijdens gisting
BrewTek CL-600	Original Pilsener (Tsjechische pilseners)
BrewTek CL-620	American Megabrewery (Lichte lagers)
BrewTek CL-630	American Microbrewery Lager
BrewTek CL-640	Carlsbergenis (Zoet en moutig)
BrewTek CL-680	East European Lager (Marzen)
BrewTek CL-690	California Esteem (Porters)
BrewTek CL-900	Belgische tarwe bieren
BrewTek CL-920	Duitse tarwe bieren
BrewTek CL-930	Duitse Weißen bieren
BrewTek CL-940	Amerikaanse tarwe bieren

BrewTek CL-980	Amerikaans wit bier
BrewTek CL-5200	Brettanomyces Lambicus, wilde gist
BrewTek CL-5600	Weißer gist, Beieren
Yeast Lab A01	Australische Ale gist, Brown Ales en Porters
Yeast Lab A02	Amerikaanse Ale gist, veel fruit
Yeast Lab A03	London Ale, Pale Ale gist
Yeast Lab A04	Britisch Ale, Pale Ale en Brown Ale, complexe esters
Yeast Lab A05	Irish Ale. Stouts en Porters, bovengistend
Yeast Lab A06	Dusseldorf Ale. Duitse Alt, complexe smaak, iets kruidig
Yeast Lab A07	Canadian Ale. Ondergist met fruitige smaken en geuren
Yeast Lab A08	Trapist. Moutig, fruitig, phenolen, hoog alcohol, bovengistend
Yeast Lab L31	Pilsener gist, lichte ondergist geur en smaak)
Yeast Lab L32	Bavarian Lager. Duitse pilsener bieren)
Yeast Lab L33	Münich Lager Yeast (Complexe smaak, zacht, iets zwavelig)
Yeast Lab L34	St. Louis Lager Yeast (Amerikaanse lager bieren)

Droge korrelgist

Coopers Ale	Fruitige bieren
Glenbrew Special	Hoge vergistingsgraad.
Doric Ale	
Edme Ale	Snelle starter, iets fruitig, wel bekend bij thuisbrouwers
Gervin Ale	
SB lager	
SB12	Redelijk neutraal
Arsegan bovengist	Universele gist, snel startend, iets fruitig
Arsegan ondergist	Snel startend, zwavelachtig
Boots	Genuine Brewers Yeast, universele gist, ook voor hoog alcohol gehalte
Braumeister Tripel	
Braumeister Abdij	
Braumeister Ale	
Geordies	
Kitzinger Ale	
Kitzinger Bavarian	
Gordon Brew	
Gordon Brew Stout	
Gervin Eng. Ale	Lallmande Nottingham Ale gist
Gervin Eng. Lager	Lallmande Windsor Ale gist
Gervin Colonial	Lallmande London Ale
Gervin Belgian Lager	

Gistbank

Door een enthousiaste brouwer, is een aantal gisten "rein"gekweekt uit flessen commercieel bier. Deze gisten worden geleverd in kleine buisjes met een inhoud van 2 ml die nog verder moeten worden opgekweekt tot een volledige giststarter.

De bestelling wordt verstuurd nadat is ontvangen:

- Een aan jezelf geadresseerde enveloppe die voldoende gefrankeerd is: twee buisjes € 0.39 meerdere € 0.78.
- In de enveloppe ingesloten contant het verschuldigde bedrag: € 2.50 per ampul (geen cheques o.d.)

De volgende typen gist zijn beschikbaar:

Tripel:	Brugs Tripel Judas Augustijn Deugniet Afflichem Mc. Chouffe Hertog Jan
Dubbel:	Westmalle Westvleteren Chimay Blauw Rochefort
Tarwebier:	Brugs Tarwe Hommel Hoegaards Witbier Dentergems
Speciaal:	Duvel Oerbier Brigant Stille Nacht Chateaux des Flandre Verboden Vrucht

De tabel is voor het laatst aangepast 28-September-2006.

Het is verstandig van te voren even te bellen (na 19.00 uur) of er verse gist is.

Adres: Alexander Roovers
Koningin Julianastraat 8
4481 AW Kloetingen
0113-223888

Droge biergisten Brouwland

Er zijn een aantal uitstekende korrelgisten beschikbaar gekomen in 2005/2006 via Brouwland of van Gelder van de firma DCL:

Ondergistend

Saflager S-23	Pilsgist, vergisting op 9-15 ^o C, fruitig, esterrijk (afkomstig van VLB Berlijn Duitsland)
Saflager W34/70	Lagerbieren, 10-14 ^o C, vergist ook goed bij kamertemperatuur (afkomstig van Weihenstephan Duitsland)
Saflager S-189	Lager en pils, neutrale smaakontwikkeling (afkomstig van Hürlimann Brouwerij Zwitserland Weihenstephan nr 195)

Bovengistend

Safale S-04	Engelse Ale gist, hoge eindvergisting, snelle klaring, vergisting op 18-24 ^o C Voor algemeen gebruik.
Safbrew S-33	Speciaal bieren, witbieren, abdijbieren, goed aroma, vergisting op 15-24 ^o C
Safale US-56	Weinig diacetyl, fris en zuiver, vergisting op 15-24 ^o C
Safebrew T-58	Saison bier, kruidig peperig aroma, esters, vergisting op 18-24 ^o C
Safeale K-97	Duitse Ale gist, geschikt voor Belgische witbieren, hoge eindvergisting, 18-24 ^o C
Safbrew	Saccharomyces cerevisiae
Safebrew W68	Duitse Weissen gist van Weihenstephan, banana en kruidnagel geur/smaak, vergisting op 18-24 ^o C

Breferm bovengist	Donkere bieren, snelle vergisting, weinig restsuikers, fruitige esters, 18-22 ^o C
Breferm Blanche	Witbier, kruidige aroma's, 18-24 ^o C
Breferm Lager	Neutrale, weinig of geen vorming van zwavelcomponenten, vergisting op 10-15 ^o C

(Breferm gisten zijn niet van de firma DCL, maar wel verkrijgbaar bij Brouwland en van Gelder.

Yeasthead

In 1994 gestart met de productie van Delta reingisten, In 1997 werd de naam veranderd in Yeasthead afgeleid van het Engelse woord voor de gistlaag die op het bier wordt gevormd tijdens de hoofdvergisting. De gist wordt opgekweekt voor thuisbrouwers en enkele professionele brouwerijen, waaronder bijvoorbeeld Fiddler & Firkin in Den Haag en de Utrechtse stadsbrouwerij Oudaen. Op aanvraag worden er ook microbiologische controles uitgevoerd.

De Yeasthead gist wordt geleverd met startbeluchter, beluchtingswater en gistactivator, welke in de diepvries bij -18°C worden bewaard. De gist moet een aantal dagen voor het brouwen opgestart worden. Hoeveel dagen is afhankelijk van de temperatuur en van de leeftijd van de gist zoals aangegeven in de tabel.

Houdbaarheid	Vergistingstemperatuur giststarter				
	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
0-6 maanden	8	7	5	4	3
6-12 maanden	7	6	4	3	2

Wanneer de gist bijvoorbeeld nog 5 maanden houdbaar is en de temperatuur van de starter is 25°C, dan moet de gist 4 dagen van tevoren opgestart worden.

Stam	Biertype	Voorbeelden	Alcohol	Vergist. Temp.	Uitvlokking
DELTA V	Tripel Dubbel Bokbier	Grand Cru Verboden Vrucht Abdijbieren	6-10%	15-24°C	Licht
DELTA C	Tripel Dubbel Bokbier	Westmalle Tripel Duvel	6-10%	15-24°C	Vrij sterk
DELTA T	Dubbel Bokbier	Westmalle Dubbel	5-7%	22-24°C	Licht
DELTA W	Tripel Dubbel Bokbier	Chimay Orval	6-10%	18-24°C	Zeer sterk
DELTA X	Kölsch Alt Licht hooggegist	Straffe Hendrik	4-6%	15-18°C	Licht
DELTA M	Witbier (B)	Hoegaards Wit Hoegaardse Das	4-6%	18-24°C	Zeer zwak
DELTA P	Pils	Pils	4-9%	8-12°C	Licht
DELTA E	Belgisch Ale	Palm De Koninck	4-6%	15-18°C	Licht

YEASTHEAD BROUWTECHNOLOGIE

De gist kon voorheen rechtstreeks bij Yeasthead worden besteld, dit is echter sinds 2001 niet meer mogelijk. Daarna levering via het postorderbedrijf van Rein. Er zijn hier echter ook problemen met de levering geweest omdat de aanvoer van verse gist af en toe stagneerde. Er is momenteel geen mogelijkheid meer voor de thuisbrouwer om aan deze gist te komen.

SG - STAMWORT TABEL

S.G.	Stamwort	S.G.	Stamwort	S.G.	Stamwort
1000	0.00	1030	7.50	1060	14.75
1001	0.25	1031	7.75	1061	15.00
1002	0.50	1032	8.00	1062	15.25
1003	0.75	1033	8.25	1063	15.50
1004	1.00	1034	8.50	1064	15.75
1005	1.25	1035	8.75	1065	16.00
1006	1.50	1036	9.00	1066	16.20
1007	1.75	1037	9.25	1067	16.40
1008	2.00	1038	9.50	1068	16.60
1009	2.25	1039	9.75	1069	16.80
1010	2.50	1040	10.00	1070	17.00
1011	2.75	1041	10.25	1071	17.25
1012	3.00	1042	10.50	1072	17.50
1013	3.25	1043	10.75	1073	17.75
1014	3.50	1044	11.00	1074	18.00
1015	3.75	1045	11.25	1075	18.25
1016	4.00	1046	11.50	1076	18.50
1017	4.25	1047	11.75	1077	18.75
1018	4.50	1048	12.00	1078	19.00
1019	4.75	1049	12.25	1079	19.20
1020	5.00	1050	12.50	1080	19.40
1021	5.25	1051	12.75	1081	19.60
1022	5.50	1052	13.00	1082	19.80
1023	5.75	1053	13.20	1083	20.00
1024	6.00	1054	13.40	1084	20.25
1025	6.25	1055	13.60	1085	20.50
1026	6.50	1056	13.80	1086	20.75
1027	6.75	1057	14.00	1087	21.00
1028	7.00	1058	14.25	1088	21.20
1029	7.25	1059	14.50	1089	21.40

Omrekenen: $\text{Stamwort (}^{\circ}\text{Plato)} = (\text{SG} - 1000) / 4$

$\text{SG} = \text{Stamwort (}^{\circ}\text{Plato)} \times 4 + 1000$ (boven 1060 iets afwijking)

SOORTEN HOP

Indeling naar bitterheid en/of aroma (geur):

- Bitterhop: Super α -zuur en Hoog α -zuur percentage
- Bitterhop: Middel α -zuur percentage
- Aromahop
- Overigen

De wat oudere hopsoorten zijn vaak vernoemd naar de streek van herkomst (bv **East Kent** Goldings). Vaak wordt ook het tijdstip van rijping aangegeven (bv Hallertauer **Mittelfrüh**). De onderstaande lijst is een verzameling van diverse bronnen zowel uit de literatuur als het Internet en is tot stand gekomen door voortdurend de gegevens bij te werken en aan te vullen. Naast de aangegeven eigenschappen zijn er nog veel meer kenmerken van hop te beschrijven die echter weinig interessant zijn voor een thuisbrouwer. De hopsoorten zijn in alfabetische volgorde gerangschikt. Er is een onderscheidt gemaakt in bitterhop, aromahop en universele hop. Soms is dit onderscheidt moeilijk te maken en wordt de betreffende hopsoort dan weer eens bij de aromahop, dan weer bij de bitterhop of de universele hop gerekend.

Bitter hop	Eigenschappen
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Admiral Verenigde Staten, Groot Brittannië Bitterhop Ale, bitterhop, soms ook als aromahop 11.0 - 16.0 Target, Yeoman, Phoenix
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Outeniqua (afstammeling Atlas) Zuid Afrika (West Kaap) Hoog α , met aangenaam iets kruidig aroma Bitterhop 12.0 – 13.5 -
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Brewers Gold Verenigde Staten, Groot Brittannië, Duitsland Bittere hop, zeer weinig aroma, zwarte bessen Engelse Ale, Lager 6.5 - 9.0 Bullion
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Bullion Verenigde Staten, Duitsland, Groot Brittannië Scherp bitter, sterk zwarte bessen aroma Ale, IPA, Stout 8.0 – 11.0 Brewers Gold, Galena, Columbus
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Centennial (afstammeling Brewers Gold, wordt ook wel super Cascade genoemd) Verenigde Staten Specerijen, bloemachtig, uitgesproken bitterheid Ale, soms ook als aroma (Centennial als bitterhop, Cascade als aroma hop) 6.0 – 11.0 70% Cascade met 30% Columbus

Naam	Chelan (afstammeling Gakena en Tillicum)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	-
Gebruik	Bitterhop
α -zuur %	13.0 (zeer hoog β -zuur, 10.0%)
Vervanger	-
Naam	Chinook (afstammeling Goldings)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Hoog α , zeer harde bitterheid, sterk grapefruit aroma, kruidig
Gebruik	Ale, Stout, Porter, speciale seizoensbieren, IPA, Barley Wine
α -zuur %	10.0 – 15.0
Vervanger	Galena, Eroica, Nugget, Cluster
Naam	Cluster (ook als universele hop)
Herkomst	Verenigde Staten, Australië
Profiel	Bloemig, kruidig aroma, hoge bitterheidsbeidrage
Gebruik	Lager (aroma) en Ales (Bitter VS en Australië), Stout
α -zuur %	5.5 – 8.5
Vervanger	Galena, Chinook
Naam	Columbus
Herkomst	Verenigde Staten (Yakima, Washington)
Profiel	Super α
Gebruik	Bitterhop Ales, drooghoppen (verhoging aroma op vat gelagerd bier, kask ales), IPA, Stout
α -zuur %	14.0 – 16.0
Vervanger	Tomahawk, Chinook, Nugget
Naam	Eroica
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Bitterhop, maar aangenaam aroma
Gebruik	Algemene bitterhop, Bitter, Porter, Tarwebier
α -zuur %	11.0 – 14.0
Vervanger	Northern Brewer, Eroica, Cluster, Galena
Naam	Galena (afstammeling van Brewers Gold)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Hoog α . Zwarte bessen aroma, geen harde bitterheid zoals andere hoog α -hopsorten
Gebruik	Stout Guinness), zware bieren, Ales, Porter
α -zuur %	9.0 – 14.0
Vervanger	Chinook, Cluster, Nugget
Naam	Green Bullit
Herkomst	Nieuw Zeeland
Profiel	Hoog α bitter hop, sterk bloemen aroma, iets citrus
Gebruik	Lager
α -zuur %	8.5 – 11.0
Vervanger	
Naam	Hallertau Magnum (kruising van Galena, Saaz, Spalt en andere hoppen)
Herkomst	Duitsland Hallertau, België Poperingen
Profiel	Harde bitterhop, met kruidige en fruitige componenten
Gebruik	Algemene bitterhop
α -zuur %	10.0 – 14.0
Vervanger	Northern Brewer, Galena
Naam	Hallertau Northern Brewer
Herkomst	Duitsland
Profiel	Bitterhop, met aangenaam aroma
Gebruik	Duitse bovengistende bieren, Alt, Kölsch
α -zuur %	7.0 – 10.0
Vervanger	Bitterhop: Perle, Magnum Aroma hop: Hallertau hopsorten

Naam	Herald (nieuw dwerg ras, afstammeling van Pioneer)
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Hoog α -zuur gehalte, maar acceptabel aroma
Gebruik	Kookhop (bitterheid), mogelijk ook geschikt als universele hop
α -zuur %	11.0 – 13.0
Vervanger	
Naam	Horizon
Herkomst	Verenigde Staen
Profiel	Bloemachtig, kruidig, goed aroma (universele hop)
Gebruik	Ale, Lager
α -zuur %	1.0 – 13.0
Vervanger	Magnum
Naam	Magnum
Herkomst	Verenigde Staten, Duitsland
Profiel	Geen aroma.
Gebruik	Bitterhop voor Ale en Lager
α -zuur %	12.0 – 14.0
Vervanger	Horizon
Naam	Merkur (2000, afstammeling Hallertauer Magnum)
Herkomst	Duitsland (Hüll Hop Instituut)
Profiel	Super α
Gebruik	Bitterhop
α -zuur %	14.0
Vervanger	Magnum
Naam	Millenium (afstammeling Nugget)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Mild, kruidachtig
Gebruik	Ale, Stout, Barley Wine
α -zuur %	14.0 – 16.0
Vervanger	Nugget, Columbus
Naam	New Port (2002)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Super α , mild aroma
Gebruik	Ale, Stout, Barley Wine
α -zuur %	13.5 – 17.0
Vervanger	Galena, Magnum, Fuggle, Nugget
Naam	Northern Brewer (1934)
Herkomst	V.S., Groot Brittannië, Duitsland (Hallertau, Hersbruck, Elbe-Salle)
Profiel	Fijn geurig aroma, aangename bitterhop, Duits type is beter dan VS (ook universele hop)
Gebruik	Algemene bitterhop, Porter, Kölsch, Munchener, Ale (VS)
α -zuur %	5.0 – 10.0
Vervanger	Northdown, Perle, Chinook
Naam	Nugget (1982, afstammeling Brewers Gold)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Hoog α , sterk kruidig, specerijen aroma, sterke bitterhop
Gebruik	Veel bitterheid, aroma, Porter, Ale, Stout, Barley Wine
α -zuur %	11.0 – 15.0
Vervanger	Galena, Chinook, Cluster, Columbus, Wye Target, Magnum
Naam	Orion
Herkomst	Duitsland Hallertau
Profiel	Bitterhop
Gebruik	Alleen voor bitterheid
α -zuur %	7.5
Vervanger	

Naam	Pacific Gem (biologisch geteeld)
Herkomst	Nieuw Zeeland
Profiel	Super α , houtachtig, zwarte bessen aroma
Gebruik	Bitterhop
α -zuur %	14.0 – 16.0
Vervanger	-
Naam	Perle (ook als aroma hop voor lager)
Herkomst	Duitsland, Verenigde Staten
Profiel	Aangenaam aroma, mintachtige bitterhop
Gebruik	Alle biersoorten, maar niet bruikbaar voor pilsener bieren
α -zuur %	7.0 - 10.0
Vervanger	Northern Brewer
Naam	Phoenix (afstammeling Yeoman)
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Bitter hop met een goed aroma
Gebruik	Ook als universele hop
α -zuur %	8.0 – 12.0
Vervanger	Target, Yeoman, Admiral
Naam	Pilgrim
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Hoog α , bitterhop, maar ook voor aangenaam hoppig aroma (als Challenger)
Gebruik	Ales
α -zuur %	9.0 – 13.0
Vervanger	Target
Naam	Pioneer (nieuw dwerg ras, afstammeling Herald)
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Mild goed hoparoma, uitgebalanceerde bitterheid, typisch 'engels' aroma
Gebruik	Vervanger voor meeste bitter hop soorten (koken)
α -zuur %	8.0 – 10.0
Vervanger	
Naam	Pride of Ringwood (afstammeling UK Pride of Kent)
Herkomst	Australië
Profiel	Eerste hoog α hop (1965)
Gebruik	Lager
α -zuur %	7.0 – 10.0
Vervanger	
Naam	Record
Herkomst	Duitsland (Hallertau)
Profiel	
Gebruik	Bitterhop
α -zuur %	6.5
Vervanger	
Naam	Simcoe (2000)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Bitterhop met uniek ananas aroma
Gebruik	Ale (VS)
α -zuur %	12.0 – 14.0
Vervanger	-
Naam	Southern Brewer (afstammeling Fuggle)
Herkomst	Zuid Afrika
Profiel	Bitterhop met mild aroma
Gebruik	Lager
α -zuur %	9.0 – 10.5
Vervanger	-

Naam	Southern Star (afstamming Outeniqua)
Herkomst	Zuid Afrika
Profiel	Super α , met mild aroma, iets kruidig
Gebruik	Lager, voornamelijk als bitterhop
α -zuur %	12.0 – 14.0
Vervanger	-
Naam	Target (afstamming Northern Brewer)
Herkomst	België, Groot Brittannië, Duitsland
Profiel	Harde bitterhop, scherp
Gebruik	Absoluut ongeschikt als aroma hop, drooghoppen, hopextracten
α -zuur %	8.0 – 12.0
Vervanger	Bitterhop: Admiral, Yeoman Aromahop: East Kent Goldings, Fuggle
Naam	Tillicum (1995, afstamming van Galena en Chelan)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Zwarte bessen aroma
Gebruik	
α -zuur %	13.0 – 14.0 (hoog β -zuur gehalte)
Vervanger	Galena, Chelan
Naam	Tomahawk
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Super α
Gebruik	Ale
α -zuur %	15.0 – 17.0
Vervanger	Columbus, Zeus
Naam	Warrior
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Mild hoppig
Gebruik	Pale Ale, IPA
α -zuur %	15.0 – 17.0
Vervanger	Nugget, Columbus
Naam	Yeoman (1980)
Herkomst	België, Verenigde Staten, Groot Brittannië
Profiel	Harde bitterhop, goede bewaareigenschappen
Gebruik	Bitterhop, als drooghop kan het ook aroma geven
α -zuur %	8.0 – 12.0
Vervanger	Target, Admiral, Phoenix
Naam	Yakima Cluster
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Kookhop voor hopbitter
Gebruik	-
α -zuur %	6.0 – 8.5
Vervanger	-
Naam	Zeus
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Super α
Gebruik	Bitterhop met aangenaam aroma
α -zuur %	13.0 – 17.0
Vervanger	Columbus, Tomahawk

Aroma hop	Eigenschappen
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Ahtanum Verenigde Staten Aroma hop met gemiddelde bitterheid, bloemig, citrus, harsig. Goede bewaareigenschappen. Lager, Ales (VS) 5.0 – 7.0 Cascade, Amarillo
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Amarillo Verenigde Staten Bloemig, citrus, harsig. Ale (VS), IPA 8.0 – 11.0 Cascade, Centennial
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Bramling Cross (afstamming van Goldings) Groot Brittannië Iets van Goldings, mild, limoen, fruitig, zwarte bessen Algemene kookhop, Ales, Christmas Ales, Bitter 5.0 – 7.0 Fuggle, East Kent Goldings, WGV
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Cascade (afstamming Fuggle en Serebrianker Rusland) Verenigde Staten Citrus, kruidig, bloemachtig, zeer populaire aromahop. Hoog hopolie gehalte. Pale Ale (VS), IPA, Porter, Barley Wine 4.5 – 8.0 Centennial, Amerillo
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Crystal (CFJ-Hallertau, afstamming Hallertau Mittelfrüh, Cascade, Brewers Gold) Verenigde Staten Mild, aangenaam, iets kruidig Lager, Pilsener, Alt, Kölsch, Belgische typen 4.0 – 6.0 Hallertau Mittelfrüh, Hallertau Hersbrücker, Mt. Hood, Liberty, Ultra
Naam	Goldings omvat de soorten: Groot Brittannië: Cobbs, Eastwell Golding, Eramling, Amos, East Kent, Early Bird, Mathons, Canterbury Golding, Herefordshire and Worcestershire Verenigde Staten: East Kent Goldings, Bramlings Typische engelse traditionele hop (koken, aroma, drooghoppen)
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	East Kent Goldings. Traditionele oude engelse hop, raakt in onbruik. Groot Brittannië Bloemachtig, kruidig, zoetig Bitter, Engelse Ales, Indian Pale Ale 3.5 – 6.0 Fuggle (GB), Whitbread Goldings, Willamette, Styrian Goldings
Naam Herkomst Profiel Gebruik α -zuur % Vervanger	Libery (1991, afstamming Hallertau Crystal, Ultra) Verenigde Staten Fijne aromahop Bitter, Engelse Ales, Indian Pale Ale, Lager, Pilsener, Bock, Tarwebieren, Kölsch, Bock 3.5 – 6.0 Crystal, Mt. Hood, Ultra, Tradition

Naam	Fuggle (1875, raakt in onbruik)
Herkomst	Groot Brittannië (Kent, Midlands), Verenigde Staten, Slovenië
Profiel	Engels variant is te verkiezen boven de VS variant. In Slovenië bekend als Styrian Goldings.
Gebruik	Zacht, bloemachtig, grasachtig
α -zuur %	Ale, donkere bieren, goede hopsmaak wanneer laat toegevoegd, drooghoppen, IPA, Lambic
Vervanger	3.0 - 6.0
	Kent Goldings, Willamette, Bramling Cross, Styrian Goldings
Naam	Hallertauer (afstammeling Hallertauer Mittelfrüh)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Minder van kwaliteit dan Duitse Hallertauer Mittelfrüh
Gebruik	Ales, Lagers
α -zuur %	2.0 - 5.0
Vervanger	Crystal, Liberty, Ultra, Mt. Hood, Hersbrücker, Tradition
Naam	Hallertauer Hersbrücker
Herkomst	Duitsland
Profiel	Aangenaam mild zacht kruidig aroma
Gebruik	Duitse bieren, bokbieren
α -zuur %	3.0 - 6.0
Vervanger	Hallertauer Mittelfrüh, Hallertauer Tradition, Liberty, Mt. Hood, Ultra, Crystal
Naam	Hallertauer Mittelfrüh (raakt in onbruik)
Herkomst	Duitsland (Baden-Bitburg-Rheinpfalz)
Profiel	Aangenaam mild kruidig aroma
Gebruik	Duitse bieren, bokbieren
α -zuur %	3.0 - 5.0
Vervanger	Hallertauer Hersbrücker, Crystal, Liberty
Naam	Hallertau Spalt Spalter (afstammeling Saaz)
Herkomst	Duitsland (Spalt, Hallertau)
Profiel	Kruidig aroma, bloemachtig
Gebruik	Duitse Pilseners en Weizen bieren
α -zuur %	4.0 - 6.0
Vervanger	Saaz, Hallertau soorten, Spalt
Naam	Hallertau Spalter Select (1991)
Herkomst	Duitsland (Spalt, Hallertau)
Profiel	Mild, aangenaam aroma, iets specerijen, bloemachtig, soms ook wel Spalt aroma genoemd
Gebruik	Lager, bokbieren
α -zuur %	3.0 - 6.0
Vervanger	Saaz, Hallertau soorten, Spalt Select
Naam	Hallertauer Tradition (afstammeling Hersbrücker)
Herkomst	Duitsland
Profiel	Aroma als Mittelfrüh
Gebruik	Pilsener, Weizen
α -zuur %	5.0 - 7.0
Vervanger	Hallertauer Mittelfrüh, Hallertau Hersbrücker, Mt. Hood, Ultra, Crystal
Naam	Hersbrücker Pure (nieuwe soort)
Herkomst	Duitsland (Hallertau)
Profiel	Aangenaam mild kruidig aroma
Gebruik	Duitse bieren, bokbieren
α -zuur %	4.0 - 5.0
Vervanger	Hersbrücker Spät
Naam	Hersbrücker Spät
Herkomst	Duitsland (Hallertau, Spalt, Hersbruck)
Profiel	Gelijk aan dat van Hallertau
Gebruik	Fijn aroma in lager en pilsener
α -zuur %	3.0 - 4.0
Vervanger	Hallertau

Naam	Hüller Bitterer
Herkomst	Duitsland Hallertau
Profiel	Aromahop met een goede bitterheid
Gebruik	
α -zuur %	6.0
Vervanger	
Naam	Liberety (VS equivalent van Hallertauer)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Fijn, mild (limoen, citrus) aroma
Gebruik	Duitse typen lagers
α -zuur %	3.0 – 5.5
Vervanger	Hallertauer Mittelfrüh, Hallertauer Hersbrücker, Mt. Hood
Naam	Lublin (afstammeling van Saaz)
Herkomst	Polen
Profiel	zacht kruidig, grasachtig
Gebruik	3.0 - 4.5
α -zuur %	Tarwebieren, Witbier, Pilsener bieren
Vervanger	Saaz, Spalt, Tettngang
Naam	Marynka
Herkomst	Polen
Profiel	-
Gebruik	-
α -zuur %	9.0 – 12.0
Vervanger	-
Naam	Mount Hood (afstammeling van Hallertauer Mittelfrüh)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Iets van Goldings / Hallertau, fijn aroma
Gebruik	Duitse typen lagers, Pilsener, Bock, Tarwebieren (VS), Alt, Münchener
α -zuur %	3.5 – 5.0
Vervanger	Crystal, Libery, Ultra, Hallertauer Mittelfrüh, Hallertauer Hersbrücker, Strisselspalt
Naam	Pioneer (Wye Omega afstammeling)
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Dwerghop
Gebruik	Ook als universele hop
α -zuur %	8.0 – 10.0
Vervanger	-
Naam	Progress (afstammeling Withbread Golding Variety)
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Universele hop met goed gemiddeld kruidig aroma en bitterheid
Gebruik	Vervanger van Fuggle maar zoeter aroma
α -zuur %	5.0 – 7.5
Vervanger	Fuggle, Withbread Golding, East Kent Golding
Naam	Saaz
Herkomst	Tsjechië, Verenigde Staten
Profiel	Delicaat, fijn aroma, zacht kruidig
Gebruik	Pilsener bieren (Pilsener Urquell), Bitter, Lager Tarwebieren (VS)
α -zuur %	2.0 – 4.0
Vervanger	Lublin, Spalt, Hallertau soorten
Naam	Santium (1997, afstammeling Tettngang)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Aromahop
Gebruik	Lager, Ale, Pilsener, Tripel, Kölsch, Bock, Münchener
α -zuur %	5.0 – 7.0
Vervanger	Tettngang, Hallertau Mittelfrüh, Spalt

Naam	Sterling (1998)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Kruidig, iets bloemig en citrus
Gebruik	Lager, Ale, Pilsener, Belgische bieren
α -zuur %	6.0 – 9.0
Vervanger	Saaz + Mount Hood, Lublin
Naam	Strisselspalt
Herkomst	Frankrijk (Alsac)
Profiel	Aangenaam aroma en bitterheid
Gebruik	Pilsener, Lager, Tarwebieren
α -zuur %	3.0 – 5.0
Vervanger	Hersbrücker, Spalt, Mt. Hood, Crystal
Naam	Styrian Goldings
Herkomst	Fuggle hop uit Slovenië
Profiel	Als Fuggle, grasachtig, bloemachtig
Gebruik	Aromahop en na-hoppen Engelse Ales, bitterhop Belgische Ales (zoals Koninck)
α -zuur %	4.0 – 7.0
Vervanger	Fuggle, Willamette
Naam	Tettnang
Herkomst	Duitsland (Tettnang, Baden-Bitburg-Rheinpfalz)
Profiel	Aangename aroma hop, late toevoeging, verfijnder aroma dan VS type
Gebruik	Pilsener bieren, bokbier. lager
α -zuur %	3.0 – 6.0
Vervanger	Hallertau varianten, Spalt
Naam	Tettnang (1980)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Aangename aroma hop, late toevoeging, licht kruidig
Gebruik	Pilsener, Bokbier, Lager, Bitter
α -zuur %	3.0 – 5.0
Vervanger	Fuggle
Naam	Tradition
Herkomst	Duitsland
Profiel	Aangenaam mild kruidig aroma
Gebruik	Lager, Pilsener
α -zuur %	5.0 – 7.0
Vervanger	Hersbrücker, Hersbrücker Mittelfrüh
Naam	Ultra (afstammeling van Hallertau variant, nieuwe soort)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Gelijk aan Duitse Mittelfrüh, Hallertauer, fijn aroma
Gebruik	Lagers, Pilsener, Tarwebieren
α -zuur %	3.5 – 5.0
Vervanger	Hallertauer Mittelfrüh, Hallertauer Hersbrücker, Hallertauer Tradition, Spalt
Naam	Vanguard (1982, afstammeling Hallertau Mittelfrüh)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Kruidig aroma, bloemachtig
Gebruik	Lager, Pilsener, Bock, Tarwebieren, Kölsch, Munchener, Belgische typen
α -zuur %	5.5 – 6.0
Vervanger	Hallertau Mittelfrüh, Hersbrucker, Mount Hood, Liberty
Naam	Willamette (1976, afstammeling van Fuggle)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Verfijnt aangenaam zwarte bessen aroma, licht kruidig
Gebruik	Pale Ale, Porter, Stout, Brown Ales
α -zuur %	3.0 – 6.0
Vervanger	Fuggle, East Kent Goldings, Styrian Goldings

Naam	Whitbread Goldings (1991, afstammeling van Bates Brewer)
Herkomst	Groot Brittannië (Kent)
Profiel	Aangenaam zacht fruitig, zoete smaak, milde bitterheid
Gebruik	Engelse Ales, droog hop
α -zuur %	5.0 – 8.0
Vervanger	East Kent Goldings, Fuggle

Universele hop	Eigenschappen
Naam	Challenger (afstammeling Northern Brewer)
Herkomst	België, Groot Brittannië (Kent en Midlands), Frankrijk
Profiel	Kruidig, mild, fruitig
Gebruik	Engelse Ales en Lagers, Bitter, Tripels
α -zuur %	5.5 – 8.5
Vervanger	Bitterhop: East Kent Goldings, Target, Yeoman in combinatie met Aromahop: East Kent Goldings, Fuggle
Naam	Brewers Gold
Herkomst	Duitsland, Groot Brittannië, Verenigde Staten
Profiel	Bitterhop (harde bitterheid) voor Engelse Ales
Gebruik	Pilseners
α -zuur %	5.5 – 8.5
Vervanger	Bullion, Northern Brewer, Magnum
Naam	Bullion (raakt in onbruik)
Herkomst	Groot Brittannië, Verenigde Staten
Profiel	Een van de eerste hoog alfazuur hop, matig aroma. Slecht te bewaren.
Gebruik	Stout
α -zuur %	6.5 – 11.0
Vervanger	Northern Brewer, Brewers Gold
Naam	Hallertau Perle (afstammeling Northern Brewer)
Herkomst	Duitsland (Hallertau, Spalt, Hersbruck, Baden-Bitburg-Rheinpfalz)
Profiel	Aroma en bitterhop, goed bewaarbaar, licht kruidig
Gebruik	Als Hallertau aroma hop met hoge bitterheid
α -zuur %	5.0 – 7.0
Vervanger	Bitterhop: Northern Brewer, Magnum Aromahop: Hallertau soorten
Naam	First Gold (afstammeling Whitbread Golding), dwerg hop
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Delicaat hop aroma, aangename bitterheid, fruitig, iets kruidig
Gebruik	Alle biersoorten, zeer goed in Ales
α -zuur %	6.5 – 8.5
Vervanger	East Kent Goldings, Whitbread Goldings, Fuggle
Naam	Glacier
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Uitgesproken hop aroma
Gebruik	Pale Ale, Bitter, Porter, Stout
α -zuur %	5.0 – 6.0
Vervanger	Willamette, Fuggle, Tettnang, Styrian Golding)
Naam	Horizon (afstammeling Brewers Gold)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Goede aroma en bitterhop, goede bewaareigenschappen
Gebruik	Bitter, Lager
α -zuur %	10 – 17.0
Vervanger	Magnum

Naam	Kent Goldings (afstammeling East Kent Goldings)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Kruidig, zoetig (geen bloemenaroma)
Gebruik	Bitter, Mild, Bitter, Indian Pale Ale, Porter, Stout
α -zuur %	4.0 – 5.0
Vervanger	East Kent Goldings, Fuggle (GB), Whitbread Goldings, Willamette, Styrian Goldings
Naam	Northdown (afstammeling Northern Brewer)
Herkomst	Groot Brittannië, Ierland
Profiel	Mild, aangenaam delicaat hop aroma, maar voldoende bitterheid
Gebruik	Zware bieren, Bitter, Stout
α -zuur %	7.0 – 9.0 (bevrucht), 8.0 – 10.0 (zaadloos)
Vervanger	Northern Brewer, East Kent Goldings, Fuggle
Naam	Omega (raakt in onbruik)
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Als Challenger
Gebruik	Bitter
α -zuur %	8.0 – 9.0
Vervanger	Challenger
Naam	Perle (Duitse afstammeling van Engelse Northern Brewer)
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Bloemachtig en kruidig
Gebruik	Pale Ale, Lage, Weizen, Alt, Barley Wine, Porter, Stout, Kölsch
α -zuur %	7.0 – 9.5
Vervanger	Duitse Perle, Northern Brewer
Naam	Phoenix (afstammeling van Why Challenger)
Herkomst	Groot Brittannië
Profiel	Goede bitterheid en aroma eigenschappen
Gebruik	Tripel
α -zuur %	9.0 – 13.5
Vervanger	Challenger
Naam	Satus
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	Bitter en Aroma
Gebruik	
α -zuur %	12.5 – 14.0
Vervanger	Galena
Naam	Southern Promise (afstammeling Southern Brewer)
Herkomst	Zuid Afrika
Profiel	Mild aangenaam hoparoma
Gebruik	Pilsener, Lager
α -zuur %	9.5 – 11.5
Vervanger	
Naam	Simco
Herkomst	Verenigde Staten
Profiel	
Gebruik	
α -zuur %	12.0 – 14.0
Vervanger	

MOUT SOORTEN

Het onderstaande overzicht van moutsoorten is bij lange na niet volledig. Zoveel mouterijen er zijn, zoveel verschillende typen mout worden er gemaakt. In het overzicht zijn enkele mouterijen opgenomen uit Duitsland, België, Nederland en Engeland. Het is alleen de bedoeling om een indruk te geven van de verschillende specifieke moutsoorten die worden gemaakt om aan de wensen van de brouwers te kunnen voldoen. Er bestaat gelukkig veel meer dan alleen maar pils mout, het is echter niet altijd even gemakkelijk om (in kleine hoeveelheden) aan een bepaald type mout te komen. Per mout-



soort is ook aangegeven voor welke type bieren het mout het beste kan worden toegepast en hoeveel. De moutsoorten zijn zoveel mogelijk in oplopende kleurintensiteit gerangschikt.

In vroegere dagen waren er heel wat meer mouterijen. Veel brouwerijen hadden een eigen mouterij. De foto is gemaakt in Gennep. Tot en met 1958 was daar mouterij Aurora actief. Het gebouw is in 2003 gesloopt om plaats te maken voor woningbouw. Wat er nog rest uit het verleden is het café dat tegenover de mouterij is (was) gelegen: Café De Mouter. Ook Mouterij Nederland in Wageningen zal haar poorten binnenkort sluiten (2004). Daar staat echter wel tegenover dat er een hyper moderne mouterij voor in de plaats komt. In Delfzijl wordt een van 's werelds grootste en modernste mouterijen gebouwd, die vanaf 2005 vooral mout voor

de (overzeese) export zal leveren. Mede-eigenaar Bavaria te Lieshout blijft zijn eigen mout produceren en zal ook de export blijven verzorgen naar de ons omringende landen.

De tabellen geven, waar mogelijk, de Nederlandse vertaling en de originele naam van het mouttype. De gebruikte percentages en aanbevolen biertypes komen zowel van de mouterij als uit de literatuur over biertypen en bestaande bierrecepten. De aanbevolen hoeveelheden kunnen slechts als richtlijn dienen en geven geen absolute garantie dat een bepaald biertype of smaak ook werkelijk 100% bereikt wordt. De eigen smaakbeleving zal hierin ook meespelen.

Mouterij Dingemans NV	Laageind 43 B-2940 Stabroek	B	
De Wolf-Cosijns	Aalst	B	Gesloten 2003
Mouterij Albert	Ruisbroek	B	Produceert o.a. voor Heineken
Thomas Fawcett & Sons LTD	Eastfield Lane Castleford	GB	http://www.fawcett-malsters.co.uk/
Greencore Malting Group		GB	http://www.greencoremalt.com/
Bavaria	Lieshout	NL	
Export Mouterij Wageningen	Wageningen	NL	Stop productie 2004/2005
Cargill Malt	Swalmen	NL	http://www.cargill.com/malt/
Holland Malt BV	Delfzijl	NL	Start productie eind 2004
Weyermann	Bamberg	D	http://www.weyermann.de/
Breferm Products	Brouwland Beverlo	B	

Naam	Lagermout
Kleur (EBC)	2.0 - 3.0
Eesten (°C)	45 - 85
Min. Extract	80
Bijzonderheden	Engelse versie van pilsnout voor Lager bieren
Mouterij	Thomas Fawcett (Halcyon)
Gebruik	100% Engels Lagerbier
Kookkleur (EBC)	2.5 - 3.5
Naam	Pilsnout
Kleur (EBC)	3.0 - 4.0 / 2.5 - 3.5
Eesten (°C)	45 - 85 / -
Min. Extract (%)	81 / -
Bijzonderheden	Dingemans, Weyermann (Bavaria, Cargill)
Mouterij	Basis voor alle biertypen!
Gebruik	100% Pilsener bieren, Lager bieren, Ales
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Pilsnout van 6-rijige gerst
Kleur (EBC)	3.0 - 4.0
Eesten (°C)	45 - 85
Min. Extract (%)	80
Bijzonderheden	Zeer groot diastatisch vermogen (=enzymrijke mout), tot 50% meer dan pilsnout. Wordt gebruikt in combinatie met maïs en rijst in de pilsener brouwerij.
Mouterij	Greencore malting group
Gebruik	100% Pilsener bieren, Lager bieren
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Carapils
Kleur (EBC)	3.0 - 5.0
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Verbetering schuimstabiliteit en body.
Mouterij	Weyermann
Gebruik	3-5% Pilsener en Lager, tot 40% in alcohol arm bier, "Light" bier, Bock bier, Märzen, Doppelbock
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Tarwe mout (Wheat malt)
Kleur (EBC)	2.0 - 3.0 / - / 2.0 - 4.0
Eesten (°C)	60 / - / -
Min. Extract (%)	81
Bijzonderheden	Bevordert de schuimstabiliteit en geeft een biscuit-achtige (tarwe) smaak
Mouterij	Thomas Fawcett / Dingemans / Weyermann
Gebruik	40 - 60% Witbier, Weissen, Geuze, TarweBok
	Weyermann: tot 80% in Tarwebier, Hefe Weissen, Kölsch, Altbier, alcoholvrijbier, Ales
Kookkleur (EBC)	3.0 - 4.0 / - / -
Naam	Tarwe vlokken (Torrefied Wheat)
Kleur (EBC)	3.5
Eesten (°C)	Niet van toepassing
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Gestoomde en geplette tarwekorrels, goed oplosbaar
Mouterij	Thomas Fawcett
Gebruik	Bevordert de schuimstabiliteit en geeft een biscuit-achtige (tarwe) smaak
Kookkleur (EBC)	-

Naam	Vienna malt (Weense mout)
Kleur (EBC)	5.0 - 8.0
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Gebruiken in alle diep goud geel gekleurde bieren, met een zachte smaak.
Mouterij	Weyermann
Gebruik	100% in Weense stijl, Märzen, Maibock, Oktoberfest
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Rogge mout / (Oat malt)
Kleur (EBC)	6.0 - 10.0 (kleur is licht-groen)
Eesten (°C)	60
Min. Extract (%)	81
Bijzonderheden	Geeft roggesmaak aan het bier (dit is anders dan tarwe), helaas alleen te proeven!
Mouterij	Weyermann / Thomas Fawcett
Gebruik	20 - 25% storting kan probleemloos worden verwerkt met een normaal maischschem. Volgens Weyermann tot 50% storting in Roggebier. / Smaakverrijking Stout, Porter, Winterbier.
Kookkleur (EBC)	8.0 - 12.0
Naam	Ale mout (Ale malt)
Kleur (EBC)	3.0 - 4.0
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	80
Bijzonderheden	Maris Otter, Halcyon, Pipkin. Mouten verschillen onderling iets in stikstofgehalte.
Mouterij	Thomas Fawcett
Gebruik	80 - 100% in Bitter, Mild en Stout
Kookkleur (EBC)	4.5 - 5.5
Naam	Stout mout (Stout malt)
Kleur (EBC)	3.0 - 4.0
Eesten (°C)	45-50-85
Min. Extract (%)	81
Bijzonderheden	Iets hoger stikstofgehalte dan gemiddeld, om geroosterd mout beter tot zijn recht te laten komen. Hoog enzym gehalte (β -glucanase). Geschikt voor infusie methode.
Mouterij	Greencore
Gebruik	80 - 100% Stout, Porter
Kookkleur (EBC)	4.5 - 5.5
Naam	Pale Ale mout
Kleur (EBC)	4.5 - 8.0
Eesten (°C)	60 - 105
Min. Extract (%)	80 - 82
Bijzonderheden	Uitermate geschikt voor infusie maisch methode
Mouterij	Dingemans, Greencore
Gebruik	100% basis voor amberkleurige bovengistende bieren, zonder toevoeging van andere kleurmouten. Engelse Pale Ales, Bitters, Export bieren, Mild Ale, Brown Ale.
Kookkleur (EBC)	10.0 - 14.0
Naam	Zuurmout (Acidulated Malt)
Kleur (EBC)	3.0 - 6.0
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	pH 3.4 tot 3.6, melkzuursmaak. Beter maisch verloop, betere vergisting, kleurwerking maisch is minder (lichtere pilsener kleur), verbetering smaakstabiliteit. Let wel op pH!
Mouterij	Weyermann
Gebruik	1-10% Pilsener, "Light bier", Tarwebier
Kookkleur (EBC)	-

Naam Kleur (EBC) Eesten (°C) Min. Extract (%) Bijzonderheden Mouterij Gebruik Kookkleur (EBC)	Whisky mout / Rook mout 4.0 - 8.0 - - Gerookt op turfvuur (whisky mout) of beukenhout (rook mout). Kan tot 100% gestort worden, echter bij meer dan 25% overheerst de rooksmak al veel te veel. Valt niet bij iedereen in de smaak. Weyermann Rauchbier, Scottisch Ale, Alaskan Ale, Kellerbier, Smoked bier. -
Naam Kleur (EBC) Eesten (°C) Min. Extract (%) Bijzonderheden Mouterij Gebruik Kookkleur (EBC)	Geroosterde gerst / Roasted barley 1700 Niet van toepassing 73 Gemaakt van Dingemans pils mout, dropsmaak Greencore Stout tot 5% / stout met droge smaak en lichtere schuimkleur dan met zwart mout 1600 - 1800
Naam Kleur (EBC) Eesten (°C) Min. Extract (%) Bijzonderheden Mouterij Gebruik Kookkleur (EBC)	Munich / Münchener 14 - 17 / 14 -18 / 12 - 15 / 20 - 25 45 - 110 / 50 - 85 / - / - 81 / 80 / - / - Kleurcorrectie pils mout. Verrijking body en smaak. Dingemans / Greencore / Weyermann / Weyermann Pale Ale (B), Saison, Bokbieren, Dubbel, Tripel, Stout Donkere Lagerbieren volgens decotiemethode. Donker Lager, Bockbier, Oktoberfest, Stout, Schwartzbier, Brown Ale, Amber bier 17 - 21 / - / - / -
Naam Kleur (EBC) Eesten (°C) Min. Extract (%) Bijzonderheden Mouterij Gebruik Kookkleur (EBC)	Donker tarwemout (Wheat malt dark) 15 - 20 45 - 100 - Rijker en voller van smaak dan gewone tarwemout Weyermann Tot 50% in Donkere Weissenbieren, Ales, Alt -
Naam Kleur (EBC) Eesten (°C) Min. Extract (%) Bijzonderheden Mouterij Gebruik Kookkleur (EBC)	Cara 10-20 10 - 20 - - Trommelmout, mengsel van pils mout en cara mout. Mout wordt versuikerd. Dingemans - 12 - 24
Naam Kleur (EBC) Eesten (°C) Min. Extract (%) Bijzonderheden Mouterij Gebruik Kookkleur (EBC)	Cara mout (Caramalt) / Cara Hell 25 - 30 / 27 - 35 / 20 - 30 100 - 110 75 Smaakverhogend in Pale Ales (geen zoete smaak zoals Aroma- en Kristalmout). Lichte kleurwerking en in drogere bieren. Korrel wordt niet vloeibaar tijdens eesten. Thomas Fawcett / Greencore / Weyermann Pale Ale, Lager Weyermann: 10-15% Hefe Weissen, Pale Ale, Oktoberfest, Maibock, tot 30% alcohol arm -

Naam	Cara 50 / Care Red
Kleur (EBC)	45 - 55
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	79
Bijzonderheden	Dingemans: Trommelmout, mengsel van pilsnout en cara mout. Mout wordt versuikerd en gekarameliseerd. Vollere body, smaak, moutaroma, diepe verzadigde kleur.
Mouterij	Dingemans / Weyermann
Gebruik	Tot 25% in Red Ale, Roodkleurig Lager, Scottisch Ale, Amberkleurig tarwebier, Bockbier, Brown Ale, Alt Bier
Kookkleur (EBC)	55 - 65
Naam	Amber (broeimout)
Kleur (EBC)	50 - 55 / 90 - 110 / 45 - 60
Eesten (°C)	150 / - / 100 - 150 trommel
Min. Extract (%)	79 - 80 / 71 / 75
Bijzonderheden	Kleuring bier, smaakverhogend. Dingemans: mengsel van pilsnout en ambermout (1:1)
Mouterij	Dingemans / Thomas Fawcett / Greencore
Gebruik	Palm, Koninck, Pale Ale, Saison, Bok, Dubbel / Bitters, Pale Mild
Kookkleur (EBC)	65 - 70 / 90 - 110 / 50 - 60
Naam	Melanoidin Malt
Kleur (EBC)	60 - 80
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Verbetering smaakstabiliteit, body, diep roodverkleuring bier. Storting tot 20%.
Mouterij	Weyermann
Gebruik	Amber, Donkere lagerbieren, Scottisch Ale, Red Ale, Rood gekleurde bieren, Salvator
Kookkleur (EBC)	-
Naam	CaraAmber
Kleur (EBC)	60 - 80
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Vollere body, smaak, moutaroma, diepe verzadigde kleur, nog meer dan Cara Red.
Mouterij	Weyermann
Gebruik	Tot 20% in Bockbier, Donkere Ale, Brown Ale, Roodkleurige Lager, Amber Ale/Lager.
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Bleke Kristalmout (Pale Crystal malt)
Kleur (EBC)	50 - 70
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	72
Bijzonderheden	-
Mouterij	Thomas Fawcett
Gebruik	Lager, Pale Bitter
Kookkleur (EBC)	60 - 80
Naam	Aroma 100
Kleur (EBC)	95 - 105
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	78 - 79
Bijzonderheden	Dingemans: mengsel van pilsnout en aromamout (1:1)
Mouterij	Dingemans
Gebruik	-
Kookkleur (EBC)	120 - 135

Naam	Caramunich (Crystal mout/malt)
Kleur (EBC)	80 - 100 / 110 - 130 / 140 - 160
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Verhoogde diep rode kleur, vollere body en moutaroma
Mouterij	Weyermann
Gebruik	Oktoberfest, Bockbier, Amber, Porter, Stout, Red Ale , Brown Ale, Barley wine
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Karamel tarwemout (Caramel Wheat Malt)
Kleur (EBC)	100 - 140
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Verbetering van tarwemout aroma, kleurverdieping, body verhogend
Mouterij	Weyermann
Gebruik	Dark Ale, Hefe Weissen, Dunkel Weissen, bovengistende bieren
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Kristalmout (Crystal mout/malt)
Kleur (EBC)	120 - 140
Eesten (°C)	80 - 150
Min. Extract (%)	72 / 75
Bijzonderheden	Volledig opgeloste mout wordt op hoge temperatuur gedroogd en dan op hoge temperatuur afgeest. Het gevolg is een harde kristalachtige structuur. Door variatie in de 2 stappen kan een hele reeks van kleuren gemaakt worden: 90 – 240 EBC
Mouterij	Thomas Fawcett / Greencore
Gebruik	Bitter, verrijking smaak en geur
Kookkleur (EBC)	120 - 140 / 90 - 140
Naam	Cara 150 (Crystal mout/malt)
Kleur (EBC)	145 - 155
Eesten (°C)	45 - 140
Min. Extract (%)	76
Bijzonderheden	Robijn rood kleuring, body, geur- en smaakverhogend. Trommelmout, mengsel van pils mout en cara mout (1 : 1). Mout wordt versuikerd en gekarameliseerd.
Mouterij	Dingemans
Gebruik	Bok, Dubbel, Barley Wine, Stout, Alt, Pale Ale, Weissen
Kookkleur (EBC)	155 - 170
Naam	Aromamout 150 (Caramelmout)
Kleur (EBC)	150
Eesten (°C)	45 - 175
Min. Extract (%)	78
Bijzonderheden	Zoete smaak, weinig enzymwerking, bruine kleur
Mouterij	Dingemans: mengsel van pils mout en aromamout (1:1)
Gebruik	Bok, Dubbel, Tripel, Barley Wine, Stout, Pale Ale, Alt
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Bruine mout (Brown malt)
Kleur (EBC)	110 - 140
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	71
Bijzonderheden	-
Mouterij	Thomas Fawcett
Gebruik	Mild en de meer donker gekleurde Bitters
Kookkleur (EBC)	140 - 160

Naam	Donkere Kristalmout (Dark Crystal malt)
Kleur (EBC)	200 - 400 / 150 - 200
Eesten (°C)	205
Min. Extract (%)	72 / 75
Bijzonderheden	Rood verkleuring bier, body en smaak verhogend. Meellichaam wordt vloeibaar gemaakt.
Mouterij	Thomas Fawcett / Greencore
Gebruik	Mild, donkere Bitters met diepe rode kleur
Kookkleur (EBC)	200 - 400 / 170 - 240
Naam	Cara Aroma (lijkt op Special B van Dingemans)
Kleur (EBC)	300 - 400
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Vol moutaroma, diep rode kleur, stevige body
Mouterij	Weyermann / Dingemans
Gebruik	Tot 15% in Amber, Donker Lager/Ale, Stout, Porter, Bockbier
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Chocolade Rye malt (Geroosterde rogge mout)
Kleur (EBC)	500 - 800
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Kleuring bier, verrijking smaak van donkere (rogge) bieren
Mouterij	Weyermann
Gebruik	Donker rogge/tarwe bier, donker Ale
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Lichte chocolade mout (Pale Chocolate Malt)
Kleur (EBC)	500 - 600
Eesten (°C)	Pilsmout roosteren in trommel op 200
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Kleuring bier, bittere smaak
Mouterij	Thomas Fawcett
Gebruik	Dark Mild, Stout. In kleine hoeveelheden (5%) te gebruiken voor kleur- en smaakverdieping van donkere bieren
Kookkleur (EBC)	500 - 600
Naam	Chocolade Roggemout (Chocolade Rye Malt)
Kleur (EBC)	500 - 800
Eesten (°C)	Niet van toepassing
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Geroosterde mout. Diepe kleurwerking , verhoging aroma.
Mouterij	Weyermann
Gebruik	Bovengistende speciaalbieren
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Carafa I, II, III. Carafa Special I, II, III.
Kleur (EBC)	I: 800 - 900, II: 1000 - 1200, III: 1300 - 1500
Eesten (°C)	Niet van toepassing
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Geroosterde mout. Diepe donkere kleurwerking. Carafa Special wordt gemaakt van gerst zonder de bliezen/kaf. Het kaf geeft de bijzonder bittere gebrande smaak. Bier krijgt een chocolade smaak zonder de bijbehorende bitterheid van zwarte mout.
Mouterij	Weyermann
Gebruik	1-5% in Salvator Bockbier, Stout, Alt, Schwarzbier.
Kookkleur (EBC)	-

Naam	Chocolade mout (Chocolate Malt)
Kleur (EBC)	800 - 1000 / 800 / 1200
Eesten (°C)	Niet van toepassing
Min. Extract (%)	73
Bijzonderheden	Kleuring bier, bittere smaak. Pils mout roosteren in trommel op 225
Mouterij	Thomas Fawcett / Dingemans / Greencore
Gebruik	Alt tot 3%, Pale Ale tot 5%, Bok tot 2%, Dubbel tot 2 %, Stout tot 5%, Dark Ales
Kookkleur (EBC)	900 – 1100 / 800 / 1100 - 1300
Naam	Roost 1000 (Chocolade mout)
Kleur (EBC)	900 - 1100
Eesten (°C)	Niet van toepassing
Min. Extract (%)	73
Bijzonderheden	In een trommel geroosterde mout op 225°C. Is te verkrijgen in verschillende mengverhouding met pils mout: Roost 100 = 90% pils mout met 10% roost 1000.
Mouterij	Dingemans
Gebruik	Stout tot 5%, Bokbier tot 2%
Kookkleur (EBC)	950 - 1150
Naam	Chocolade tarwemout (Chocolat Wheat malt)
Kleur (EBC)	1000 - 1200
Eesten (°C)	-
Min. Extract (%)	-
Bijzonderheden	Verhoging aroma in bovengistende bieren en versterking van de kleur.
Mouterij	Weyermann
Gebruik	1 - 5% in bovengistende bieren, Alt, Donkere tarwe bieren, Stout, Porter
Kookkleur (EBC)	-
Naam	Geroosterde gerst (Roasted Barley)
Kleur (EBC)	940 - 1400
Eesten (°C)	30 minuten in oven op 120
Min. Extract (%)	70
Bijzonderheden	-
Mouterij	Thomas Fawcett
Gebruik	Stout, Dark Mild, Scotch Ale, dropsmaak
Kookkleur (EBC)	1000 - 1400
Naam	Zwarte mout (Black Malt)
Kleur (EBC)	1200 - 1400 / 1350 -1550
Eesten (°C)	niet van toepassing
Min. Extract (%)	71 / 73
Bijzonderheden	Pils mout wordt geroosterd in trommels op 230°C. Zwarte mout wordt langer geroosterd dan
Mouterij	Thomas Fawcett / Greencore
Gebruik	3%-5% Stout, Dark Mild
Kookkleur (EBC)	1200 - 1400

Onderstaande tabel kan als hulpmiddel dienen bij de keuze van de mout voor de verschillende biertypen. De tabel is samengesteld door Jac Bertens aan de hand van wedstrijdrecepten.

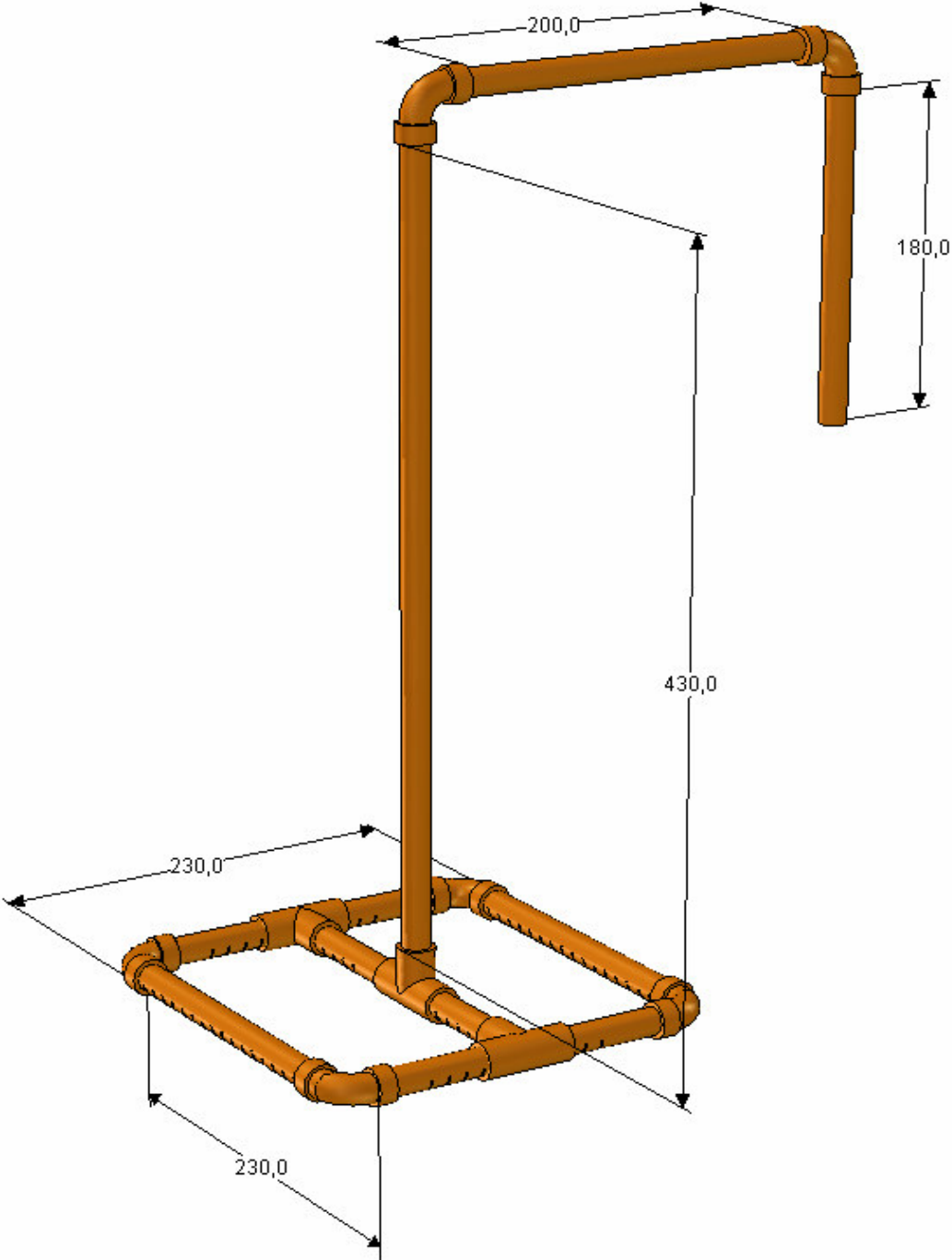
Moutsoort	Biertype						
	Tarwe	Weißer	Pale (GB)	Pale (B)	Licht hoog	Saisons	Alt
<i>Pils</i>	50-70	25-60	25-80	75-95	75-95	70-100	25
<i>Pale</i>		nadelig	15-55	nadelig		nadelig	
<i>Carapils</i>					0-10		
<i>Münich</i>	nadelig			nadelig	5-15	0-20	
<i>Cara 50</i>				0-10			
<i>Amber</i>			0-10	0-10		0-10	
<i>Aroma 150</i>			0-5	0-25			0-25
<i>Cara 150</i>		0-10	0-10	0-10			0-5
<i>Chocolade</i>			0-4				0-3
<i>Zwarte</i>			0-2	nadelig			nadelig
<i>Tarwemout</i>	nadelig	40-75	0-10	0-10	5-10	15-25	
<i>Tarwevlok</i>	15-45	nadelig	5-10	0-10	nadelig	nadelig	
<i>Mäisvlok</i>				0-10	0-10		
<i>Gerstevlok</i>				0-5			
<i>Havervlok</i>	10-20						

Moutsoort	Biertype						
	Meibok	Bok	Dubbel	Tripel	Barly Wine	Stout	Fantasie
<i>Pils</i>	80-100	75-85	45-95	70-100	70-80	55-95	30-95
<i>Pale</i>		nadelig	nadelig	5-20		nadelig	35-70
<i>Carapils</i>	5-15						
<i>Münich</i>		15-35	0-30	0-15		0-15	0-45
<i>Cara 50</i>							0-25
<i>Amber</i>	nadelig	5-10	0-30	0-15	nadelig	nadelig	0-25
<i>Aroma 150</i>		5-15	0-30	5-10	5-10	5-15	0-15
<i>Cara 150</i>		0-10	0-20	0-10	5-10	0-10	0-20
<i>Chocolade</i>		0-2	0-5	nadelig		2-6	0-4
<i>Zwarte</i>		0-2	nadelig	nadelig		2-8	0-5
<i>Tarwemout</i>		0-10	0-15	0-15		nadelig	0-20
<i>Tarwevlok</i>			nadelig	10-30			nadelig
<i>Mäisvlok</i>			5-15	5-10		nadelig	
<i>Gerstevlok</i>			5-10	nadelig			
<i>Havervlok</i>							0-5

Nadelig: Niet gebruiken in aangegeven bier type, vanwege nadelige invloed op kwaliteit (smaak, kleur en geur).

Grijs: Geeft een duidelijke verbetering van het aangegeven type bier.

HEVELFILTER



Materialen:

- Koperen buis 15 mm, lengte afhankelijk van binnenmaat filterkuip
- 6x knie 15 mm
- 3x T-stuk 15 mm
- zilver solder
- hevelslang met kraan
- 1x verloop voor slang
- extra: T-stuk, slang, 2° kraan

De koperen buis bij voorkeur niet met tin solderen, dit lost op in het (zure) wort. Als alternatief kunnen knelfittingen gebruikt worden, dan kan het geheel ook nog uit elkaar. Het filterelement zelf kan allerlei verschillende vormen hebben, geheel naar eigen fantasie of aangepast aan de vorm van de maischkuip. Het is ook mogelijk om de afzonderlijke filterelementen los in elkaar te steken. Dit is wel iets onhandiger bij het plaatsen van het filterelement maar de afzonderlijke delen kunnen wel veel beter schoongemaakt worden. De filterbuizen worden aan de onderzijde ingezaagd zodat er een hele rij sleufjes ontstaat waar het wort door aangezogen kan worden. Het is ook mogelijk rondom gaatjes van 1 tot 1.3 mm te boren.

De werking van het hevelfilter is identiek aan de werking van een hevelslang die gebruikt wordt bij het vullen van de flessen. Het filter wordt, aan het eind van het maischproces in de maischketel gezet. De verticale stijgbuis moet zo lang zijn dat het filter op de bodem rust en de kraan aan de slang net onder de bodem van de filterkuip uitkomt, zodat alle wort kan uitlopen. Let op bij het aanzuigen, het wort is nogal heet! Eventueel kan voor het aanzuigen de slang verlengd worden met een hulpstukje.

Een alternatief hiervoor is een extra kraan en T-stuk in de afvoerslang. Sluit de onderste kraan, dan het wort aanzuigen door de kraan in het T-stuk te openen. Het is voldoende het wort aan te zuigen tot aan het T-stuk. Sluit de kraan in het T-stuk, open onderste kraan en het wort zal vanzelf beginnen te stromen. Het eerste wort is natuurlijk troebel, dus gewoon terug doen net zolang totdat het wort helder uitstroomt.

Het grote voordeel van een hevelfilter is dat er geen aparte spoelkuip gemaakt hoeft te worden. Er zitten natuurlijk ook nadelen aan, het rendement is iets lager in vergelijking met een spoelkuip en het schoonmaken van de buizen moet zeer zorgvuldig gebeuren! Er is wel een 2° vat of emmer nodig om het gefilterde wort in te bewaren.

Het is ook heel goed mogelijk om met een hevelfilter het wort na het koken af te hevelen. De hopresten en eiwitten blijven achter in de kookpan. Eventueel kan eerst een steriele doek om de buizen van het hevelfilter worden gedaan om ook de kleinste deeltjes tegen te houden.

BKG KEURINGSFORMULIER

Het Bier keurmeesters Gilde (BKG) is een organisatie van bier, die zich bezig houden met de kwaliteit van vooral de bieren van amateur brouwers. De leden van het BKG hebben een opleiding gevolgd afgesloten met een examen en moeten elke drie jaar hun vaardigheden opnieuw bewijzen met een herexamen. Wordt dit niet met goed gevolg afgelegd dan mag een keurmeester op bijvoorbeeld amateur wedstrijden niet meer keuren. Het BKG organiseert daarnaast excursie naar brouwerijen en proeverijen van bieren voor de aangesloten leden om op de hoogte te blijven van de laatste ontwikkelingen.

Het beoordelingsformulier dat gebruikt wordt bij keuringen en wedstrijden is daarom ook een moment opname. De biertypen en smaken wijzigen, er verdwijnen soorten andere soorten komen er bij, de inzichten van de keurmeester kunnen veranderen, en wordt het keuringsformulier hierop aangepast. Het opgenomen keuringsformulier geeft de stand van zaken weer van midden 2001.

Op het eerste blad worden alle gegevens ingevuld over het bier: type, de klasse waarin het bier gekeurd moet worden, het flesnummer en de naam van de keurmeester. De naam van de deelnemer wordt niet vermeld om de objectiviteit van de keuring te waarborgen.

Alle visuele aspecten komen hier aan bod. Voor dit gedeelte van de beoordeling mogen in principe niet veel punten gemist worden. Een goede score voor dit gedeelte is tussen de 28 en 30 punten. Het volgende gedeelte van het formulier omvat de geur- en smaakbeoordeling. Het cijfer geeft het maximale aantal te behalen punten aan.

Op het tweede blad wordt de geur en smaak van het bier beoordeeld. Maximaal 25 punten voor de geur en 15 punten voor de smaak. Het bovenste gedeelte omvat de biersmaken en geuren die kenmerkend zijn voor het bier. Het onderste beschrijft een aantal vaak voorkomende afwijkingen.

Op het derde blad worden de smaakeigenschappen beoordeeld zoals: basissmaak, body (volheid), mondgevoel en nasmaak. Als dit gedeelte is ingevuld is de beoordeling klaar. Als laatste worden de punten bij elkaar opgeteld en kan de keurmeester op de nog enkele adviezen en aanwijzingen geven. Hier kan achteraf ook de naam van de deelnemer en de behaalde klassering worden ingevuld.

Voor informatie over het BKG en bierkeurmeester opleidingen:

Peter van den Hurk

Voorzitter Bier Keurmeesters Gilde (BKG)

Charlevillehof 35

5627 DG Eindhoven

E-mail: voorzitter@bierkeurmeestersgilde.nl

Tel: 040 2427213 (19.00-21.00)

E-mail: info@bierkeurmeestergilde.nl

<http://www.bierkeurmeestersgilde.nl>

BKG Keuringsformulier ©Copyright 10-10-2002
Bier Keurmeesters GildeDit keuringsformulier
is alleen geldig indien het
ondertekend is door een
door het BKG
gediplomeerd en bevoegd
bierkeurmeester.

Klasse	A (begin s.g. ≤ 1059 kleur ≤ 30 EBC)	B (begin s.g. ≤ 1059 kleur ≥ 30 EBC)	C (begin s.g. ≥ 1059 kleur ≤ 30 EBC)	D (begin s.g. ≥ 1059 kleur ≥ 30 EBC)
Aantal bieren in deze klasse				
Soort / type				
Flesnummer				
Plaats keuring:				
Keurmeester(s)/steward(s)				

**Proefomstandigheden**

Biertemperatuur	koud	koel	kamer	lauw
------------------------	------	------	-------	------

Externe storingen	geuren	lawaai	rook	publiek
--------------------------	--------	--------	------	---------

Visuele aspecten

Presentatie	correct				4
	niet correct	fles	vulhoogte	kroonkurk	

Koolzuur	weinig	constante stroom	veel	6
-----------------	--------	------------------	------	---

Kleur	volgens klasse	te donker	te licht
	volgens soort	te donker	te licht

Helderheid	briljant	helder	tweeschijn	mistig
	zwevende deeltjes / vlokjes		melkachtig	troebel

Schuimkraag	ongelijkmatig / mousse / romig	glasplakkend	5
--------------------	--------------------------------	--------------	---

Schuimstabiliteit	stabiel blijvend		5
	inzakkend tot blijvend laagje / ringetje		
	neerslaand	Cola - achtig	
	geen schuim		

Subtotaal

15

GEUR- EN SMAAKASSOCIATIES

Wat wordt er waargenomen. Het cijfer geeft een waardering aan in hoeverre het in overeenstemming is met het type dat is ingezonden.

Niet definieerbaar / neutraal	GEUR			SMAAK		
	ZWAK	MATIG	STERK	ZWAK	MATIG	STERK
aardbei / framboos / abrikoos						
ananas / banaan / peer / meloen						
appel / citrus / kers						
bos / vlier / zwarte bessen						
caramel / stroop / drop						
fruitig (esters)						
gebrand						
gember / kaneel / gagel						
gistachtig						
hogere alcoholen						
hoppig / bitter						
koriander / komijn						
kruidig / bloemenachtig						
kummel / kruidnagel						
melkzuur / citroensap						
moutig / gerst / tarwe / graan						
sherry / porto / vanille						
zoethout / anijs						
zoetig / honing / kandij						
zoutig						
acetaldehyde / groene appels						
azijnzuur						
boter / olie / zeepachtig						
branderig / rokerig						
chloor						
DMS / suiker / gekookte groenten						
fenolen / medicinaal / verbrand						
geoxideerd / kartonachtig / muf						
grasachtig / nootachtig						
lichtsmaak						
metaalachtig						
oplosmiddel (ethylacetaat)						
schimmelachtig						
wort / harsachtig						
zwavelig / sulfiet						

Geur

25

Smaak

25

Basissmaak	volgens soort	afwijkend van soort
-------------------	---------------	---------------------

	Neutraal			
bitterig	bitter	zeer bitter	te weinig	te veel
zoetig	zoet	zeer zoet	te weinig	te veel
zurig	zuur	zeer zuur	te weinig	te veel
zoutig	zout	zeer zout	te weinig	te veel

 10

Body	volgens soort		
	afwijkend van soort	te veel	te weinig

 5

Mondgevoel	volgens soort	afwijkend van soort
-------------------	---------------	---------------------

	ZWAK	MATIG	STERK
koolzuur			
droog / poederig			
metaalachtig			
plakkerig / mondklevend			
samentrekkend / wrang			
vettig			

 5

Nasmaak	niet definieerbaar	neutraal
----------------	--------------------	----------

	ZWAK	MATIG	STERK
alcohol (verwarmend)			
bitter / hoppig			
branderig			
caramelachtig			
dropachtig			
fruitig			
gebrand			
gistachtig			
kruidig			
medicinaal			
metaalachtig			
zoetig / moutig			
zout			
zuur			

 15

Subtotaal

 35

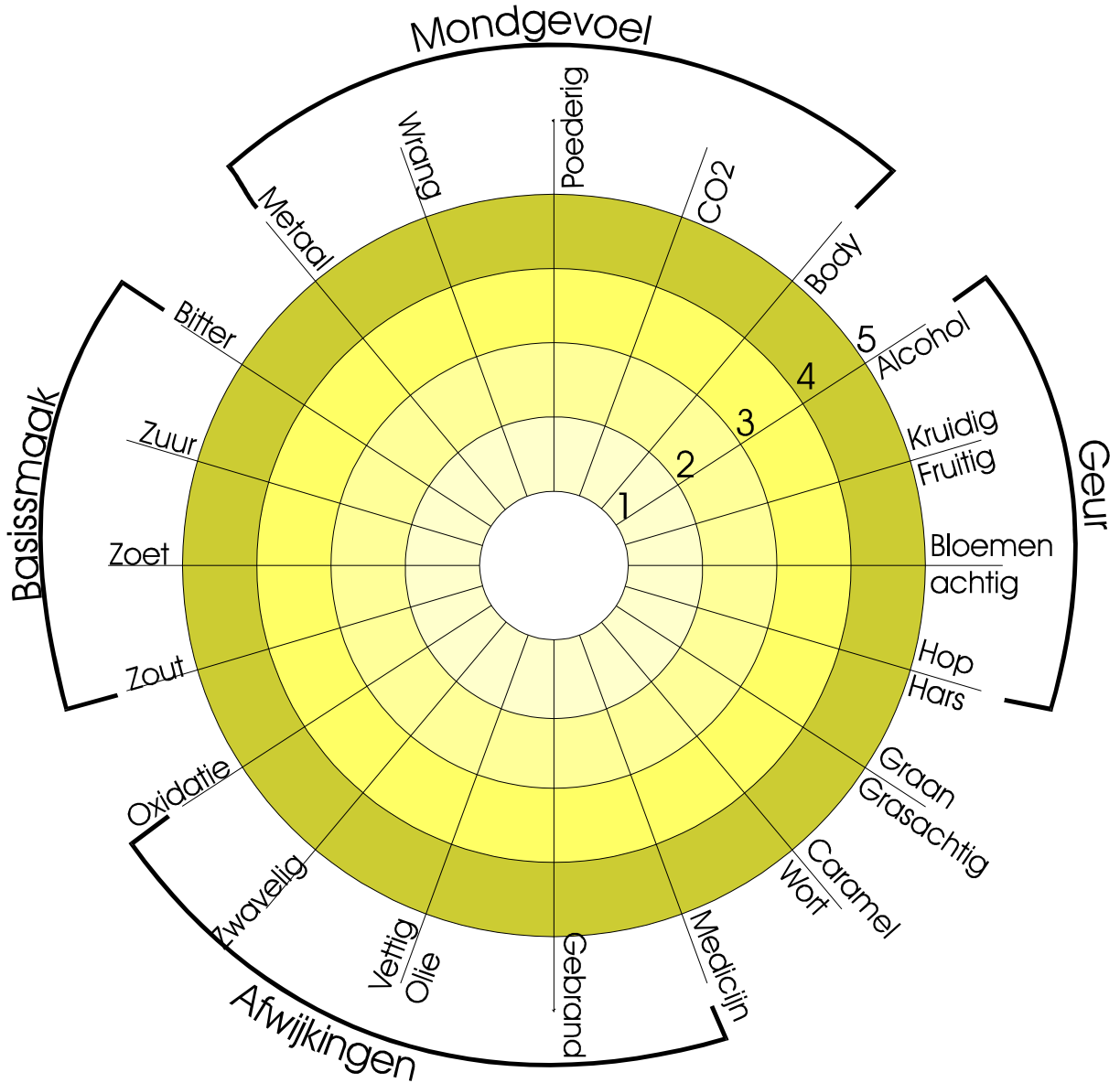
Naam deelnemer:		
Gilde / vereniging:	puntentotaal (100)	behaalde klassering

Afwijkingen

Afwijking	Vermoedelijke oorzaak	Mogelijke remedie
acetaldehyde / groene appels	gevormd bij gisting, zuurstof	langer lageren, minder zuurstof
azijn / melkzuur	infectie, te veel melkzuur	netter werken
branderig / rokerig	te hard brouwwater, te veel kleurmout, hopharsen niet verwijderd, aanbranding	zachter water, minder kleurmout, verwijderen, installatie aanpassen
diacetyl / boterachtig	gevormd en omgezet bij gisting, bacteriën, wort onvoldoende belucht	langer lageren, gist vervangen, langer of kunstmatig beluchten
DMS / maïs / gekookte groente	kort wort koken, langzaam wort koelen, mout	langer, sneller, vervangen
fenol / medicinaal	chloor restanten, wilde gist en/of bacteriën	beter spoelen, netter werken
geoxideerd / karton / muf	zuurstof, temperatuur, leeftijd, opgenomen tijdens overhevelen	korter of koeler bewaren, verlagen, andere methode of apparatuur gebruiken
gistsmaak	gistcellen autolyse, te laat overhevelen	verse gist nemen, vroeger overhevelen
hooi-achtig	kaf uitgeloozd	korter maischen, minder warm spoelen
lichtsmaak / katachtig	bier blootgesteld aan licht	voorkomen, donker bewaren
oplosmiddel / ethylacetaat	hoge gistingstemperatuur, trage hoofdgisting	verlagen, vervangen, netter werken
schimmelig	te oude grondstoffen, trage hoofdgisting	verse grondstoffen nemen, goed beluchten, meer gist
wortsmaak	te trage gisting, gisttemperatuur	verse of meer gist, verhogen van de gistingstemperatuur of stabielere
zoutig, chloor	te hard brouwwater, leidingwater	eerst koken, mengen met gedistilleerd water
zwavelachtig	gesloten gisting, korte lagertijd, oude gist	open gisting, verlengen, vervangen

Opmerkingen cq motivatie van de keurmeester voor de beoordeling:

SMAAKWIEL



Proefdatum	
Bieren	
Proefpersonen	

PROEF FORMULIER

Bier	<i>Adelscot</i>	<i>Fraoch Schots Heidebier</i>	<i>Orval</i>
Kleur	<i>Donkergeel</i>	<i>Geel</i>	<i>Geel goud/amber</i>
Helderheid	<i>Helder</i>	<i>Iets mistig/tweeschijn</i>	<i>Helder → mistig</i>
Schuim	<i>Matig</i>	<i>Blijvend laagje</i>	<i>Zeer veel, stabiel</i>
Geur	<i>Rookgeur en zoet</i>		
Smaak	<i>Zoet, rokerig</i>	<i>Niet in overeenstemming met de geur</i>	<i>Zurig, licht scherp bitterig</i>
Basissmaak	<i>Zoet, gebluste hootskool</i>	<i>Chandy achtig</i>	<i>Iets moutig</i>
Nasmaak	<i>Bitterig, snel afvlakkend</i>	<i>Gagel, bitterig tot bitter</i>	<i>Droog, alcohol, mondwarmend</i>
Alkohol	<i>Dun</i>	<i>Matig tot dun</i>	-
Koolzuur	<i>Geen, matig</i>	<i>Matig</i>	<i>Goed CO2, hoog</i>
Body	<i>Vol, plakkerig</i>	<i>Middel/matig</i>	<i>Droog</i>
Opmerkingen	<i>Turf, gerookte mout 16.2 Plato 6.4% 20 EBC, 21 EBU</i>	<i>Pale ale mout 90%, cara pils 5%, tarwemout 5% S.G. 1051 24 EBC, 28 EBU</i>	<i>Pale Ale mout 87%, Witte kandij, Cara Vienna mout 13.4 plato, 6.2% 22 EBC, 43 EBU</i>
Conclusies	<i>Erg gerookt</i>	<i>Goed bier</i>	<i>Goed bier Niet mijn smaak</i>

Bier			
Kleur			
Helderheid			
Schuim			
Geur			
Smaak			
Basissmaak			
Nasmaak			
Alcohol			
Koolzuur			
Body			
Opmerkingen			
Conclusies			

CURSUSBIER 1998

LOGBOEKNUMMER:						
Soort bier	Blonde			Bitterheid	mg/l	28
Alcohol (vol %). S.G.	7% (1068)	Suikers/l	166	Rendement (%)		59
Hoeveelheid (l)	40	Mout 63%	10500	Keuringsdatum		
Brouwdatum	1998-02-15			Resultaat		
Ingredienten (gram)	Pilsnoot 3 EBC Münchener 15 EBC Aroma 150 EBC					5000 5400 100
Hop (gr - %α)	Hersbrücker Spät (begin koken) Hersbrücker Spät (toevoegen na koken)				30 10	3.5 3.5
Gistsoort	Arsegan korrelgist					
Maishtemp. (°C)	53	63	73	78		
Rusttijd	15	45	30	1		
Water	Hardheid °DH		7	Bewerking		geen
	Maischwater (l)		30	Spoelwater (l)		20
	pH maisch		-	pH spoelwater		7
Spoelen	Begin S.G.		1076	Temperatuur (°C)		16
	Eind S.G.		<1015			60
Koken wort	90 minuten					
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal			Natuurlijke beluchting		
Vergisting			Open		Gesloten	
	Datum					
	Liters wort					
	Begin S.G.					
	Verloop					
	Temperatuur (°C)					
Bottelen	Datum					
	S.G.					
	Suiker					
	Flessen					
Opmerkingen - Smaakevolutie						

CURSUSBIER 1999

LOGBOEKNUMMER:							
Soort bier	Bok				Bitterheid	mg/l	30
Alcohol (vol %). S.G.	6.5%(1065)	Suikers/l	158.9		Rendement (%)		
Hoeveelheid (l)	10	Mout 63%	2520		Keuringsdatum		
Brouwdatum	Feb. 1999				Resultaat		
Ingredienten (gram)	Pilsnout 3 EBC						2100
	Aroma 150 EBC						200
	Cara 150 EBC						200
	Kleurmout 1000 EBC						25
Hop (gr - %α)	Hersbrücker Spät (begin koken)					35	3.5
Gistsoort	Korrelgist universeel						
Maishtemp. (°C)	45	53	63	73	78		
Rusttijd	10	10	45	30	1		
Water	Hardheid °DH		-	Bewerking		geen	
	Maischwater (l)		10	Spoelwater (l)			
	Ph maisch		-	Ph spoelwater			
Spoelen	Begin S.G.			Temperatuur (°C)			
	Eind S.G.						
Koken wort	60 minuten, Brewers Gold begin koken, Hersbrucker Spat laatste 10 minuten						
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal			Natuurlijke beluchting			
Vergisting				Open		Gesloten	
	Datum			2000-03-12			
	Liters wort						
	Begin S.G.						
	Verloop						
	Temperatuur (°C)						
Bottelen	Datum						
	S.G.						
	Suiker						
	Flessen						
Opmerkingen - Smaakevolutie							
Eventueel kan in plaats van 2100 gram pilsnout 1100 gram pilsnout en 1000 gram Münchener mout genomen worden voor een iets vollere smaak.							

CURSUSBIER 2000

LOGBOEKNUMMER:							
Soort bier	Bok				Bitterheid	mg/l	25
Alcohol (vol %). S.G.	7% (1070)	Suikers/l	170.4		Rendement (%)		
Hoeveelheid (l)	20	Mout 63%	5410		Keuringsdatum		
Brouwdatum					Resultaat		
Ingredienten (gram)	Pilsnout 3 EBC						2000
	Münchener 15 EBC						3000
	Aroma 150 EBC						200
	Cara 150 EBC						200
	Kleurmout						40
Hop (gr - %α)	Brewers Gold (begin koken)				40		5.5
	Hersbrucker Spät (eind koken)				10		3.0
Gistsoort	Arsegan korrelgist						
Maishtemp. (°C)	53	63	68	73	78		
Rusttijd	15	45	15	20	1		
Water	Hardheid °DH		6	Bewerking		geen	
	Maischwater (l)		15	Spoelwater (l)		20	
	Ph maisch		-	Ph spoelwater			
Spoelen	Begin S.G.		1079	Temperatuur (°C)		16	
	Eind S.G.		<1010			60	
Koken wort	60 minuten, Brewers Gold begin koken, Hersbrucker Spät laatste 10 minuten						
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal			Natuurlijke beluchting			
Vergisting				Open		Gesloten	
	Datum						
	Liters wort						
	Begin S.G.						
	Verloop						
	Temperatuur (°C)						
Bottelen	Datum						
	S.G.						
	Suiker						
	Flessen						
Opmerkingen - Smaakevolutie							
Moutsuikers: $20 \times 170.4 = 3408$							
Mout: $3408 / 0.63 = 5410$ gram							

CURSUSBIER 2001

LOGBOEKNUMMER:							
Soort bier	Meibok				Bitterheid mg/l	25	
Alcohol (vol %)	6.0 (1060)	Suiker/l	147.3 gr/l		Rendement (%)		
Hoeveelheid (l)	20	Mout 63%	4700 l		Keuringsdatum		
Brouwdatum	2002-02-03				Resultaat		
Ingredienten (gram)	Pils mout 3 EBC Dingemans					3000	
	Münchener 15 EBC Dingemans					1200	
	Cara 20 EBC Dingemans					500	
Hop (gr - %α)	Northern Brewer pellets (60 minuten) 2)				25	8.5	
	Hallertauer Perle pellets (15 minuten)				15	6.0	
Gistsoort	Muntons of Wyeast						
Maischtemp. (°C)	53	63	73	78			
Rusttijd	15	45	20	1			
Water	Hardheid °DH		7	Bewerking		Geen	
	Maischwater (l)		18	Spoelwater (l)		10	
Spoelen	Begin S.G.			Temperatuur (°C)			
	Eind S.G.						
Koken wort	60 minuten						
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal			Belucht 20 minuten			
Vergisting			Open		Gesloten		
	Datum		Muntons		Muntons		
	Liters wort		2002-03-09				
	Begin S.G.						
	Verloop						
Bottelen	Datum						
	S.G.						
	Suiker		3 gr/l				
	Flessen						
Opmerkingen – Smaakevolutie							
<p>1) Benodigde suiker: $147.3 \times 20 = 2946$ gr Rendement 0.63, uit mout $2946/0.63 = 4674$ gr mout</p> <p>2) Hop berekening volgens Glenn Tinseth; 60 minuten SG 1060 factor 0.21, 15 minuten factor 0,11 Northern Brewer 20 EBU: $\text{hopl}_{60-8.5-0.21} = (20 \times 20)/(0.21 \times 8.5 \times 10) = 22.4$, correctie pellets $0.9 \times 22.4 = 20$ gr Hallertau Perle 5 EBU: $\text{hopl}_{15-6.0-0.11} = (5 \times 20)/(0.11 \times 6.0 \times 10) = 15.2$, correctie pellets $0.9 \times 15.2 = 14$ gr</p>							

CURSUSBIER 2002

LOGBOEKNUMMER:								
Soort bier	Bok				Bitterheid	mg/l	25	
Alcohol (vol %). S.G.	6.5 (1065)	Suikers/l	158.9		Rendement (%)			
Hoeveelheid (l)	20	Mout 63%	5100		Keuringsdatum			
Brouwdatum	2002-11-03				Resultaat			
Ingredienten (gram)	Pilsnout 3 EBC						2300	
	Münchener 15 EBC						2300	
	Aroma 50 EBC						200	
	Cara Aroma 300 EBC ont.						300	
	Kleurmout						40	
Hop (gr - %α)	Northern Brewer (60 minuten koken)				25		8.5	
	Hallertauer Perle (15 minuten koken)				15		4.5	
Gistsoort	Safe Ale							
Maishtemp. (°C)	53	63	73	78				
Rusttijd	15	60	15	1				
Water	Hardheid °DH		-	Bewerking	geen			
	Maischwater (l)		20	Spoelwater (l)	10			
	Ph maisch		-	Ph spoelwater	-			
Spoelen	Begin S.G.			Temperatuur (°C)				
	Eind S.G.							
Koken wort	60 minuten							
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal				Natuurlijke beluchting			
Vergisting			Open		Gesloten			
	Datum							
	Liters wort							
	Begin S.G.							
	Verloop							
	Temperatuur (°C)							
Bottelen	Datum							
	S.G.							
	Suiker							
	Flessen							
Opmerkingen - Smaakevolutie								
<p>1. Benodigde suiker: $158.9 \times 20 = 3178$ gr Rendement 0.63, uit mout $3178/0.63 = 5100$ gr mout (afgerond)</p> <p>2. Hop berekening volgens Glenn Tinseth; 60 minuten SG 1065 factor 0.20, 15 minuten factor 0,10 Northern Brewer 20 EBU: $\text{hopl}_{60-8.5-0.21} = (20 \times 20)/(0.20 \times 8.5 \times 10) = 23.5$, correctie pellets $0.9 \times 23.5 = 21$ gr Hallertau Perle 5 EBU: $\text{hopl}_{15-6.0-0.11} = (5 \times 20)/(0.11 \times 6.0 \times 10) = 15.2$, correctie pellets $0.9 \times 15.2 = 14$ gr</p>								

CURSUSBIER 2003

LOGBOEKNUMMER:							
Soort bier	Donker Bok				Bitterheid	mg/l	25
Alcohol (vol %). S.G.	6.5 (1065)	Suikers/l	158.9		Rendement (%)		
Hoeveelheid (l)	10-20-30-40	Mout 63%	5100		Keuringsdatum		
Brouwdatum	2003-11-02	Eind SG	1015 (?)		Resultaat		
Ingredienten (gram)			10 liter	20 liter	30 liter	40 liter	
	Pilsnout 3 EBC		1100	2200	3300	4400	
	Münchener 15 EBC		1100	2200	3300	4400	
	Car Christal 120 EBC		100	200	300	400	
	Cara Aroma 300 EBC		100	200	300	400	
	Kleurmout 1400 EBC		20	50	70	100	
Hop (%α - gr)	Hallertauer Perle 6.7 75 min		15	30	45	60	
	Hallertauer Perle 6.7 15 min		10	15	20	30	
Gistsoort	Universele gist Farma Import						
Maischtemp. (°C)	53	60	65	70	75		
Rusttijd	20	40	20	20	1		
Water	Hardheid °DH	-		Bewerking	geen		
	Maischwater (l)	10-15-25-30		Spoelwater (l)	5 - 20		
	Ph maisch	-		Ph spoelwater	-		
Spoelen	Begin S.G.			Temperatuur (°C)			
	Eind S.G.						
Koken wort	60 minuten						
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal			Natuurlijke beluchting			
Vergisting		Open			Gesloten		
	Datum						
	Liters wort						
	Begin S.G.						
	Verloop						
	Temperatuur (°C)						
Bottelen	Datum						
	S.G.						
	Suiker						
	Flessen						
Opmerkingen - Smaakevolutie							

CURSUSBIER 2004

LOGBOEKNUMMER:							
Soort bier	Blonde				Bitterheid	mg/l	25
Alcohol (vol %). S.G.	6.5 (1065)	Suikers/l	158.9		Rendement (%)		
Hoeveelheid (l)	10-20-30-40	Mout 63%	5100		Keuringsdatum		
Brouwdatum	2004-11-07	Eind SG	1015 (?)		Resultaat		
Ingredienten (gram)	Pilsnoot 3 EBC		10 liter	20 liter	30 liter	40 liter	
	Suiker		2110	4220	6330	8440	
			250	500	750	1000	
Hop (%α - gr)	Saaz 3.0 75 min		26	53	79	106	
	Saaz 3.0 2 min		18	35	53	70	
	Styrian Goldings 6.0 75 min		21	43	64	86	
	Styrian Goldings 6.0 2 min		18	36	54	72	
Gistsoort	Wyeast Belgian Ardennes						
Maischtemp. (°C)	45	60	70	75	78		
Rusttijd	Inmaisch	35	30	5	1		
Water	Hardheid °DH			Bewerking	geen		
	Maischwater (l)	18-15-22-30		Spoelwater (l)	5-11-16-21		
	Ph maisch	5.4		Ph spoelwater			
Spoelen	Begin S.G.			Temperatuur (°C)			
	Eind S.G.						
Koken wort	60 minuten						
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal			Natuurlijke beluchting			
Vergisting			Open		Gesloten		
	Datum						
	Liters wort						
	Begin S.G.						
	Verloop						
	Temperatuur (°C)						
Bottelen	Datum						
	S.G.						
	Suiker						
	Flessen						
Opmerkingen - Smaakevolutie							

CURSUSBIER 2005

LOGBOEKNUMMER:							
Soort bier	Blonde				Bitterheid	mg/l	23
Alcohol (vol %). S.G.	5.5 (1050)	Suikers/l	128	Rendement (%)			
Hoeveelheid (l)	10-20-30-40	Mout 63%	7900 (40)	Keuringsdatum			
Brouwdatum	2005-10-30	Eind SG	1011	Resultaat			
Ingredienten (gram)	Pilsmout 3 EBC		10 liter	20 liter	30 liter	40 liter	
	Suiker		1800	3500	5300	7000	
			200	450	700	900	
Hop (%α - gr)	Brewers Gold 6.9%		5	9	14	18	
	East Kent Goldings 5.1%		5	11	16	22	
	Fuggle 4.9%		7	13	20	25	
Gistsoort	Safe Ale S04						
Maischtemp. (°C)	53	60	70	75	78		
Rusttijd	10	30	15	15	1		
Water	Hardheid °DH	-	Bewerking	geen			
	Maischwater (l)	18-16-24-32	Spoelwater (l)	5-10-14-20			
	Ph maisch	-	Ph spoelwater	-			
Spoelen	Begin S.G.		Temperatuur (°C)				
	Eind S.G.						
Koken wort	90 minuten						
Koelen/Beluchten	Met koelspiraal			Natuurlijke beluchting			
Vergisting		Open			Gesloten		
	Datum						
	Liters wort						
	Begin S.G.						
	Verloop						
	Temperatuur (°C)						
Bottelen	Datum						
	S.G.						
	Suiker						
	Flessen						
Opmerkingen - Smaakevolutie							

EBC (EUROPEAN BREWERY CONVENTION)

De EBC organisatie is in 1947 opgericht door de bierbrouwerij industrie. Na de 2^e wereldoorlog waren de ontwikkelingen op bierbrouwgebied volledig stilgevalen. Om het uitwisselen van informatie over de technieken van het bierbrouwen mogelijk te maken, komen organisaties uit verschillende Europese landen, zoals in Nederland b.v. het Centraal Brouwerij Kantoor, regelmatig bij elkaar. Naast Nederland nemen hieraan ook nog landen deel zoals: België, Bulgarije, Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Groot Brittannië, Hongarije, Ierland, Italië, Noorwegen, Oostenrijk, Portugal, Slowakije, Slovenië, Spanje, Tsjechië, Zweden en Zwitserland. De EBC organisatie heeft een aantal doelstellingen geformuleerd:

1. Ontwikkeling van het brouwerij- en mouterijwetenschap.
2. Toepassing van nieuwste technologieën in de brouwerij en mouterij.
3. Overdracht van wetenschap en technologie uit andere vakgebieden.
4. Organiseren van congressen.
5. Formeel advies orgaan richting brouwerijen en mouterijen.

De amateurbierbrouwer komt hier in het geheel niet aan te pas, maar indirect profiteren ze natuurlijk wel van de inspanningen van de EBC. Denk alleen al maar aan de kleuren schaal voor bier en mout (EBC), of het bitterstofgehalte (EBU) in bier.



Er zijn vier verschillende groepen elk werkzaam op een speciaal onderdeel van het bier brouw gebeuren

De jongste groep is opgericht in 1990 en heeft zich tot doel gesteld alle onderwerpen die te maken hebben met het brouwen van bier in goede technische handleidingen te publiceren. Deze handleidingen geven een overzicht van het industrieel brouwen, standaardisatie van gebruikte (meet)methoden gekoppeld aan een beschrijving van de onderliggende technieken en chemische processen. De handleidingen zijn onderverdeeld in 16 verschillende onderwerpen:

- Water gebruik
- Technologie van het mouten
- Hop en hop producten
- Schrootten van het mout
- Maischen
- Wort filtratie
- Wort koken
- Vergisting en lagering
- Filtreren
- Bier pasteurisatie
- Afval water behandeling
- Brouwerij benodigdheden
- Energie beheersing
- Proces beheersing
- Computer ondersteuning
- Onderzoek en ontwikkeling

De rapporten betreffende de laatste twee onderwerpen zijn beschikbaar via het secretariaat van de European Brewery Convention in Nederland. Alle overige rapporten via een uitgever: Fachverlag Hans Carl GmbH & Co KG, Postfach 990153, 90268, Nürnberg, Duitsland.

HARDHEIDSBEPALING WATER

Om onder andere de hardheid van het water te bepalen zijn er in veel aquariumzaken testkits te koop onder de naam Fresh Lab-Test van de firma Red Sea Fish Pharm Ltd. voor:

- Permanente hardheid GH
- Carbonaat hardheid CH

Het water in Amersfoort en omgeving is niet zo hard, maar de kwaliteit varieert met het seizoen. Tegenwoordig wordt het water vaak centraal onthard door het waterleidingbedrijf, maar tijdens perioden dat de watervraag groter wordt en er dus ook weinig aanbod is van relatief zacht water, komt het ontharden in de knel. Nu zal het mout absoluut niet protesteren als het water meer of minder harder is en vaak merken we het nog niet eens. De bierkwaliteit zal er echter wel door beïnvloed worden, denk bijvoorbeeld maar eens aan het hoparoma. Hard water is nadelig voor de hopsmaak in bier, pils wordt daarom ook met zacht water gebrouwen. Wil je een bier brouwen met hard water dan moeten we meestal brouwzouten toevoegen om het water hard te maken. De vraag is alleen hoeveel, meestal staat er in het recept voeg enkele theelepels toe of voeg enkele grammen gips toe.

De setjes zijn een handig hulpmiddel om de hardheid voor en na de waterbehandeling te testen. Het testen op zichzelf gaat erg simpel. De set bestaat uit een reageerbuisje van 12 ml met maatstreepjes en afsluitdopje, een testvloeistof met druppelaar, een kleurenkaart en een begeleidend schrijven (in het engels). De testvloeistoffen zijn niet helemaal onschuldig, ze bevatten triethanolamine en iso-propanol. De laatste komt ook wel eens voor in je bier als er een beetje (veel) gerommeld is. Het boekje geeft ook een korte beschrijving van de stoffen die de hardheid bepalen

Met de testkits kan de **totale** hardheid van het water en de **carbonaat** hardheid bepaald worden. De **permanente** hardheid wordt bepaald door:

totale hardheid - carbonaat hardheid

Het kan dus voorkomen dat twee watermonsters die èèn en dezelfde waarde hebben voor de totale hardheid toch een compleet verschillende samenstelling hebben. Voor de classificatie van de hardheid van het water zie tabel 3.9.

Gebruiksaanwijzing

- Het buisje wordt eerst goed gespoeld met het te testen water en daarna voor de helft gevuld. Dit is tot het 6 ml streepje
- Dan wordt er een druppel testvloeistof via de pipet (druppelaar) toegevoegd, dop er op, en geheel 10 seconden schudden. De vloeistof zal verkleuren.
- De kleur verschilt per test set en is voor het begin en eind van de test anders. Dit wordt aangeduid met startkleur en eindkleur.
- Als bij de eerste druppel die wordt toegevoegd de eindkleur al wordt bereikt dan is de test klaar en heb je met zeer zacht water te maken.
- Is de eindkleur nog niet bereikt dan weer een druppel toevoegen en even schudden.
- Voeg net zo lang druppels testvloeistof toe totdat de kleur omslaat. Het aantal druppels is een indicatie voor de hardheid.

Als voorbeeld twee testjes:

Test augustus:

Carbonaat hardheid: Blauw naar rood in 7 druppels
Totale hardheid: Paars naar blauw in 10 druppels. Dit is volgens de tabel dus matig hard water.

De permanente hardheid is $10-7=3$

Test oktober:

Carbonaat hardheid: Blauw naar rood in 5 druppels
Totale hardheid: Paars naar blauw in 7 druppels. Dit is volgens de tabel dus zacht water.

De permanente hardheid is $7-5=2$

Het water zou eventueel door koken dus nog flink wat zachter gemaakt kunnen worden. Vergelijken we de twee resultaten dan zit er een duidelijk verschil in hardheid van het water, in de warme periode was de totale hardheid 10 en in het najaar 7.

De permanente hardheid is van 3 naar 2 gegaan en de carbonaathardheid van 7 naar 5.

Het blijkt dus te kloppen dat in de zomer de hardheid van het water verandert althans voor het water in HuiZEN en omgeving.

Er zijn ook hardheidsteststrips te koop bv bij Brouwlan). Dompel het strookje in water, wacht 1 minuut en de hardheid kan afgelezen worden. De schaal is soms nogal grof ingedeeld.

HOP RENDEMENT

Het hoprendement, of de hoeveelheid opgeloste bitterstoffen (α -zuur) in het wort, hangen onder andere af van de kookduur en de wortconcentratie of opgeloste hoeveelheid suikers. Een hoger suiker gehalte en kortere kookduur geven een lager bitterstof rendement en een lager suikergehalte en langere kooktijd geven een hoger bitterstof rendement.

Voor de bepaling van het bitterstof rendement is uitgegaan van de door Glenn Tinseth beschreven formules. Anderen (J. Rager en M. Garetz) hebben ook onderzoek verricht naar het bitterstof rendement en komen tot een iets andere formulering. De bitterheid wordt uitgedrukt in mg/l (milligram per liter) bitterstoffen:

$$EBU = IBU = \eta\alpha \times H\alpha \text{ (mg/l)}$$

Waarbij:

$\eta\alpha$ is: α -zuur rendement (zie tabel of formule)

$H\alpha$ is: hoeveelheid aan het wort toegevoegde milligrammen α -zuur per liter

EBU: European Bittering Units

IBU: International Bittering Units

$$H\alpha = \frac{\% \alpha \text{zuur} \times \text{hopgift} \times 1000}{\text{liters} \times 100}$$

Waarbij:

$\% \alpha$ -zuur: percentage bitterstoffen van de hop (%)

hopgift: hop in grammen

liters: liters gebrouwen bier

1000: factor voor correctie mg eenheid

100: factor voor correctie % eenheid

$$\eta\alpha = \text{Wort factor} \times \text{Kooktijd factor} \\ = Wf \times Kf$$

$$Wf = 1.65 \times 0.000125^{(SG/1000 - 1)}$$

Het SG is hier een getal van 4 cijfers zonder komma. Soms wordt als SG ook wel als een getal (1) met enkele cijfers achter de komma geschreven b.v. 1050 wordt dan geschreven als 1,050. De deling door 1000 vervalt dan!

$$Wf = 1.65 \times 0.000125^{(SG - 1)}$$

De factor 1.65 en 0.000125 zijn door Tinseth experimenteel bepaald

$$Kf = \frac{1 - e^{(-0.04 \times t)}}{4.15}$$

t = kooktijd in minuten

4.15 is een experimenteel bepaalde factor en hangt onder meer af van de grootte van de kookketel.

Rekenvoorbeeld:

SG van het wort is 1050

Kooktijd 60 minuten

$$Wf = 1.65 \times 0.000125^{0.05} = 1.053$$

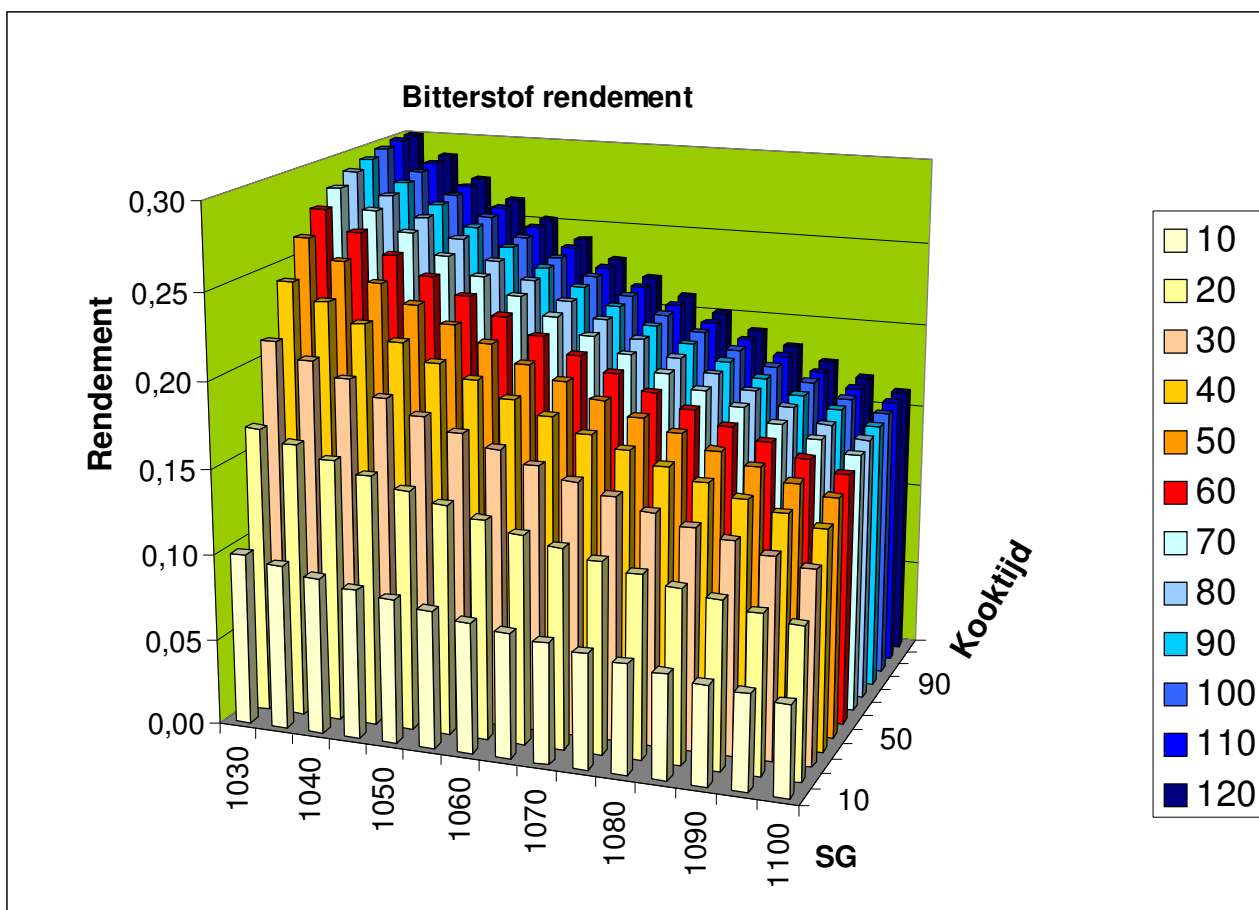
$$Kf = \frac{1 - e^{(-0.04 \times 60)}}{4.15} = 0.219$$

$$\eta\alpha = Wf \times Kf = 1.053 \times 0.219 = 0.231$$

Op dezelfde manier zijn de waarden zoals gegeven in de tabel bepaald voor verschillende SG waarden en kooktijden. Het SG van het wort moet gemeten worden bij de eiktemperatuur van de meter, meestal 20°C.

Kook-Tijd(min)	α -zuur rendement							
	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100
5	0.055	0.050	0.046	0.042	0.038	0.035	0.032	0.029
10	0.010	0.091	0.084	0.080	0.070	0.064	0.058	0.053
20	0.167	0.153	0.140	0.128	0.117	0.107	0.098	0.089
30	0.212	0.194	0.177	0.162	0.148	0.135	0.124	0.113
40	0.242	0.221	0.202	0.185	0.169	0.155	0.141	0.129
50	0.263	0.240	0.219	0.200	0.183	0.168	0.153	0.140
60	0.276	0.252	0.231	0.211	0.193	0.176	0.161	0.147
70	0.285	0.261	0.238	0.218	0.199	0.182	0.166	0.152
80	0.291	0.266	0.243	0.222	0.203	0.186	0.170	0.155
90	0.295	0.270	0.247	0.226	0.206	0.188	0.172	0.157
100	0.298	0.272	0.249	0.228	0.208	0.190	0.174	0.159
110	0.300	0.274	0.251	0.229	0.209	0.191	0.175	0.160
120	0.301	0.275	0.252	0.230	0.210	0.192	0.176	0.161

Dezelfde getallen weergegeven in een grafiek laten duidelijk zien dat met oplopend SG het rendement sterk afneemt en dat met toenemende kooktijd de toename van het rendement relatief minder toeneemt.



De formule geeft de hoeveelheid toegevoegde milligrammen α -zuur aan het wort:

$$H\alpha = \frac{\% \alpha\text{zuur} \times \text{hopgift} \times 1000}{\text{liters} \times 100}$$

De bitterheid van het bier in EBU na het koken van het wort volgt uit:

$$EBU = IBU = \eta\alpha \times H\alpha \text{ (mg/l)}$$

of:

$$EBU = \frac{\eta\alpha \times \% \alpha\text{zuur} \times \text{hopgift} \times 1000}{\text{liters} \times 10}$$

Vaak willen we echter de hoeveelheid gebruiken hop weten bij een gegeven bitterheid van het bier.

$$\text{Hopgift} = \frac{EBU \times \text{liters} \times 100}{\eta\alpha \times \% \alpha\text{zuur} \times 1000}$$

Wordt het α -zuur rendement $\eta\alpha$ op 0.25 gesteld dan volgt de formule zoals gebruikt in hoofdstuk 6, recepten berekenen.

$$\text{Hopgift} = \frac{EBU \times \text{liters} \times 100}{0.25 \times \% \alpha\text{zuur} \times 1000}$$

of:

$$\text{Hopgift} = \frac{EBU \times \text{liters} \times 0.4}{\% \alpha\text{zuur}}$$

Volgens de tabel kan een α -zuur rendement van ongeveer 0.25 gehaald worden voor een minimale kooktijd van 60 minuten en niet al te zware bieren met een SG tot 1050.

Voor zwaardere bieren bijvoorbeeld met een SG van 1070 en een kooktijd van 60 minuten kan beter een iets lager α -zuur rendement genomen worden, bijvoorbeeld 0.19.

Rekenvoorbeeld 1:

- 40 liter bier voor vergisting
- bitterheid 25 mg/l
- Northern Brewer 8% α -zuur
- SG bij koken 1070
- Kooktijd 60 en 90 minuten
- $\eta\alpha = 0.250$ standaard en 0.193 of 0.206 (volgens tabel)

	$\eta\alpha$ (standaard)		$\eta\alpha$ (correctie)	
60min			0.193	65 gr
90min			0.206	61 gr

60 of 90 minuten kooktijd maakt in dit geval niet zoveel uit. Door het hoge SG wijkt de hoeveelheid te gebruiken hop nogal af (15 en 11 gram te weinig) van de hoeveelheid berekend met de gecorrigeerde $\eta\alpha$.

Rekenvoorbeeld 2:

- 40 liter bier voor vergisting
- bitterheid 25 mg/l
- Northern Brewer 8% α -zuur
- SG bij koken 1050
- Kooktijd 60 en 90 minuten
- $\eta\alpha = 0.250$ standaard en 0.193 of 0.206 (volgens tabel)

	$\eta\alpha$ (standaard)		$\eta\alpha$ (correctie)	
60min			0.231	54 gr
90min	0.250	50 gr	0.247	51 gr

De afwijking in de berekening is nu maar 4 respectievelijk 1 gram te weinig. In hoeverre de correctie voor kooktijd en SG moet worden toegepast is maar de vraag. Naar de exacte bitterheid van de hop blijft het raden. Weliswaar wordt op de verpakking het α -zuur percentage vermeld, maar dit geldt alleen voor de verse hop en niet voor langer bewaarde hop. Het blijft voor de thuisbrouwer dus gissen in hoeverre die veranderd is.

Info:

<http://www.realbeer.com/hops>

KROONKURKEN

De eerste echte kroonkurk stamt uit 1891 en is uitgevonden door een Amerikaan William Painter. Het was kennelijk geen eenvoudige opgave om een fles af te sluiten met behulp van een metalen plaatje voorzien van een kartelrand en een stukje kurk als afsluitlaagje, gezien de 150-tal pogingen die al eerder waren ondernomen.

Maar Painter had succes met zijn 21 karteltjes aan de onderkant, niet èèn meer, maar ook niet èèn minder en dat is tot vandaag zo gebleven. De naam kroonkurk is afgeleid van het kurken schijfje en het metaal dat aan een kroon doet denken.

Painter vraagt in 1891 patent aan op zijn uitvinding en richt een fabriek op, de Crown Cork & Seal Company, en gaat zich helemaal toeleggen op de productie van kroonkurken. Het bedrijf bestaat nu nog steeds en produceert naast de miljarden doppen ook nog allerlei frisdrankblikjes, spuitbussen en conservenblikken.

Painter was ook nog zo slim om tevens apparatuur te ontwikkelen, waarmee de kroonkurk op de fles gezet kon worden en natuurlijk er weer af (opener). Momenteel kan een bottelmachine met gemak 40.000 kroonkurken per uur plaatsen. Rond 1900, kon men nog nauwelijks 4000 dopjes per uur verwerken.

Aan de buitenkant is de kroonkurk in al die jaren niet zoveel veranderd, wel aan de binnenkant. Het afsluitlaagje heeft in de loop der tijd diverse verandering ondergaan. Rond 1970 werd het kurk vervangen door een PVC laagje en daarna weer, in verband met milieu eisen, door meer "groene" kunststof laagjes. Het is zeer waarschijnlijk dat ongeveer alle gebruikte kroonkurken ergens tussen het afval belanden.

Gebruikte kroonkurken zijn niet opnieuw te gebruiken om een fles mee af te sluiten. Dit lijkt een triviale opmerking, maar niet amateurbierbrouwers hebben geen flauw idee hoe de kroonkurk op de fles komt.



Als afsluitmateriaal kan worden gebruikt:

- PVC afsluiting
- PVC-vrij
- Barrière afsluitingen
- Zuurstof absorberend materiaal

Naast het afsluiten van de fles (lekker) is het belangrijk dat er geen zuurstof in het bier komt. Wat dit betreft scoort PVC en PVC-vrij materiaal slecht. De meeste plastics laten zuurstof door, waardoor bij langere bewaartijd het bier zal oxideren. Hoe minder zuurstof in de fles hoe langer het bier zijn oorspronkelijke smaak zal behouden.

Het barrière afsluitmateriaal laat veel minder zuurstof door, maar is vrij hard en kan daardoor moeilijkheden geven bij het plaatsen op de fles. De bottelapparaten in gebruik bij amateur brouwers kent geen geregelde of afgesteld drukkracht, waardoor de sluiting onvoldoende kan zijn en koolzuur kan ontsnappen.

Het is ook mogelijk de kroonkurk te voorzien van een overdrukbeveiliging. Deze afsluiting zal opengaan als de druk in de fles een bepaalde waarde overschrijdt, bijvoorbeeld door te veel suiker in de fles (bier niet voldoende uitgegist) of een te hoge temperatuur. De fles zal langer heel blijven maar koolzuurgas wat eenmaal ontsnapt is komt nooit meer terug.

Naast de kroonkurk afsluiting is de beugelsluiting nog steeds niet verdwenen. Grolsch gebruikt de beugelsluiting om zich te onderscheiden van andere merken ondanks dat de beugelsluiting nogal bewerkelijk is bij het schoonmaken en vullen van de flessen.

Nieuwe trends dienen zich aan in de vorm van:

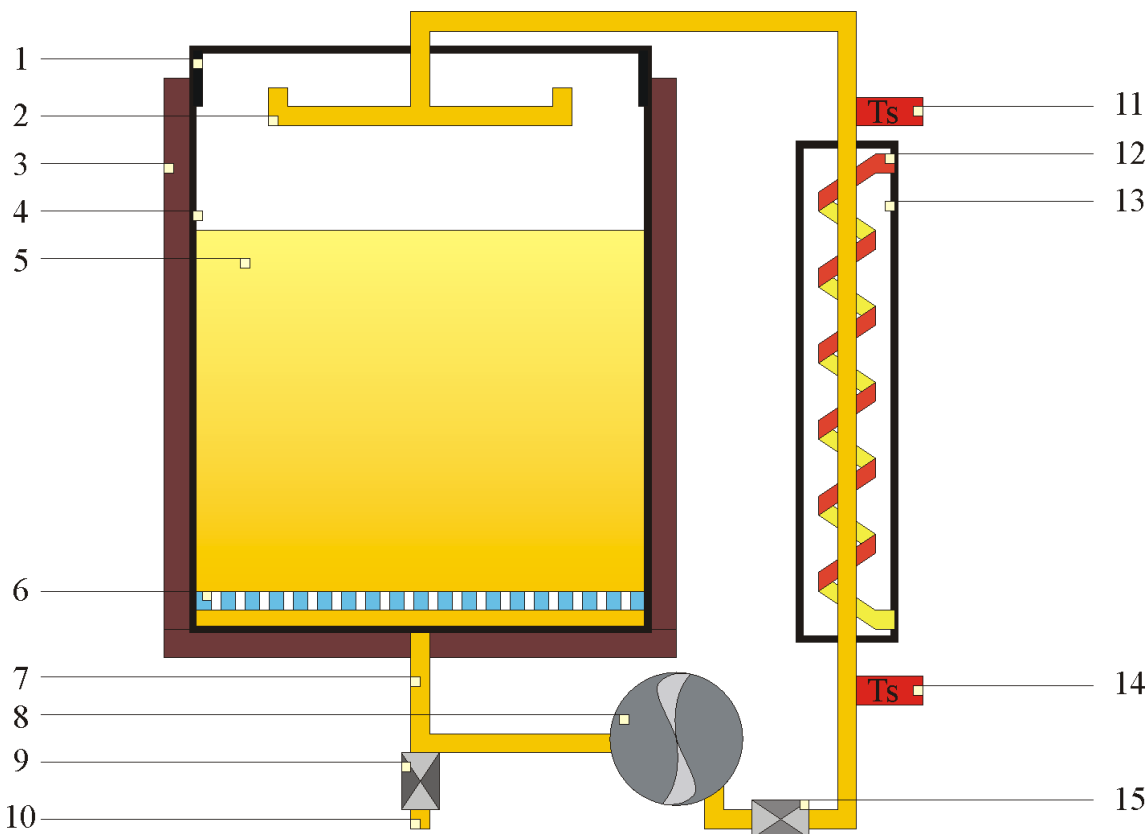
- Schroefsluiting (twist-off cap)
- Dop met trek ring (Carlsberg)
- Plastic flessen met schroefdop

Maar voorlopig zal de kroonkurk wel nummer een blijven, we zijn er al meer dan 100 jaar aan gewend.

RIMS - HERMS

1. RIMS

RIMS staat voor Recirculating Infusion Mash System. Bij een RIMS brouwinstallatie wordt het water continu rondgepompt door het mout, dat tevens als filterbed dient. De pomp is een essentieel onderdeel van een RIMS installatie. In de maischketel zit onderin een filterbodem die ervoor zorgt dat het mout in de ketel blijft, maar dat het water en/of het wort kan passeren. Dit water wordt vervolgens aan de bovenkant van de maischketel weer bovenop het mout en/of filterbed gepompt. Tijdens dit rondpompen kan het water en/of het wort verwarmd worden, om de temperatuur constant te houden (warmteverliezen) en om de temperatuur te laten stijgen.



Figuur XXI-1: RIMS installatie

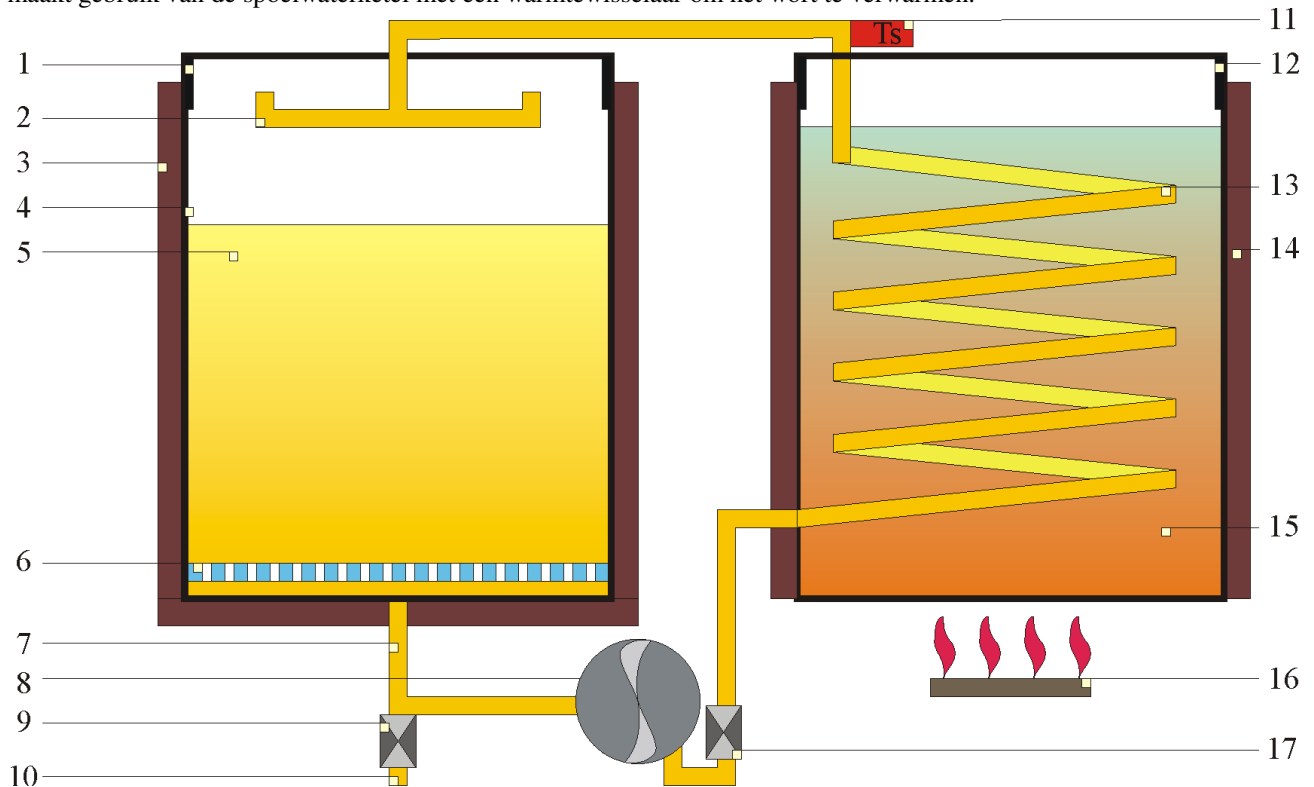
Over het algemeen wordt een elektrisch verwarmingselement gebruikt dat het water en/of het wort direct verwarmd. Voor een ketel van 50 liter is al gauw een vermogen nodig van 3 kW of meer nodig, maximaal vermogen uit een standaard elektra groep is ongeveer 3.5kW . De directe warmteafgifte in het element kan nogal eens problemen veroorzaken met als resultaat verbranden van het wort, sterke kleurwerking door de vorming van karamel, of verstoppingen. Om de temperatuur te regelen wordt vaak gebruik gemaakt van een elektronische regelaar, meestal in de vorm van een PID-regelaar (Proportionele -Integreernde - Differentiërende regelaar).

1. Deksel met daarin doorvoer voor terugloop van het wort
2. Wort sproeier – verdeler. Allerlei variaties op hetzelfde thema mogelijk. Sproeiers met kleine gaatjes zijn niet handig in verband met verstoppingen. Het hier gebruikte type bestaat uit 15mm koperen pijp, in het midden een T-stuk en aan de uiteinden twee 90^o bochtjes. Eventueel uit te breiden met meerdere T-stukjes tot vier of meer uitloopepingen.
3. Isolatie maischketel. Het verdient aanbeveling om zowel de ketel als alle overige pijpen en kranen zoveel mogelijk te isoleren om het warmteverlies te beperken. Door minder warmteverlies, is er minder vermogen nodig, hoeft er minder lang verwarmt te worden en zal de temperatuur stabielere zijn.
4. Maischketel, RVS of koperen binnenmantel, geen aluminium.
5. Water, maisch, wort en filterlaag. Het mout wordt over het algemeen minder fijn geschroot als voor een klassieke brouwmethode. Door het continue spoelen van de maisch krijgen we toch voldoende enzymwerking. Grof kaf zal het wort gemakkelijker en sneller doorlaten, zonder gevaar van dichtslaan.
6. Filterbodem, RVS 1mm dik, met gaatjes van 2.0 tot 2.5mm.
7. Uitloop wort naar pomp of kookketel.
8. Wort pomp. Bij voorkeur een pomp met magneetkoppeling. De magneetkoppeling tussen de motor en de as zorgt ervoor dat de pomp zelf niet beschadigd raakt als het pompgedeelte door verstopping stil komt te staan. De pomp zelf kan ook altijd het maximale toerental blijven draaien terwijl met kraan 15 de doorstroming geregeld kan worden. Bij pompen zonder magneetkoppeling kan het doorvoervolume niet geregeld worden door de pomp langzamer te laten draaien, aangezien de pomp dan gemakkelijk te warm kan worden. De meeste pompen kunnen niet geregeld worden met een standaard lichtdimmer (triac-schakeling), de lichtdimmer en/of de pomp zullen vermoedelijk vrij snel stuk gaan (inductieve belasting en grote inschakelstromen).
9. Kraan voor aftappen van het wort naar de kookketel.
10. Uitloop wort
11. Sensor voor het meten van de temperatuur van het verwarmde wort. Eventueel te combineren met sensor voor inkomende wort temperatuur. De uitgaande wort temperatuur mag nooit de doelwaarde overschrijden. Met doelwaarde wordt bedoeld de rusttemperaturen zoals geven in het maischschemata.
12. Verwarmingselement. Deze zijn compleet in de handel in diverse uitvoeringen, afmetingen en vermogens, zie bijvoorbeeld de RS catalogus (www.rs-online.nl). Het kan nodig zijn om bij wat grotere ketels over te gaan van 230V~ op krachtstroom 380V~, dit in verband met het benodigde vermogen.
13. Behuizing van de warmtewisselaar. Een en ander hangt af van het type verwarmingselement, sommige verwarming zijn compleet met behuizing en geïntegreerd verwarmingselement.
14. Sensor voor het meten van de temperatuur van het gespoelde wort. Een regeling zou gebruik kunnen maken van deze sensor om een verschilmeting te kunnen doen tussen inkomende wort en uitgaande wort temperatuur. Als het verschil kleiner wordt kan het toegevoerde vermogen aangepast worden om een teveel doorschieten van de regeling te beperken.
15. Regelventiel (kogelkraan) om de doorstroomsnelheid van het wort te regelen. Het wort moet zo snel doorstromen dat de doelwaarde niet overschreden wordt, maar ook weer niet te snel in verband met het mogelijk dichtslaan van het filterbed. De praktijk zal hier de leidraad moeten zijn aangezien er onmogelijk richtlijnen te geven zijn voor de vele uitvoeringsvormen die er mogelijk zijn.

RIMS installaties met directe verwarming van het wort worden niet zoveel meer toegepast, er kleven te veel nadelen aan. Als vervolg op de RIMS is de HERMS gekomen met indirecte verwarming van het wort.

2. HERMS

De HERMS oftewel Heat Exchange Recirculating Mash System (Warmte Uitwisselend Rondpompemd Maisch Systeem) maakt gebruik van de spoelwaterketel met een warmtewisselaar om het wort te verwarmen.



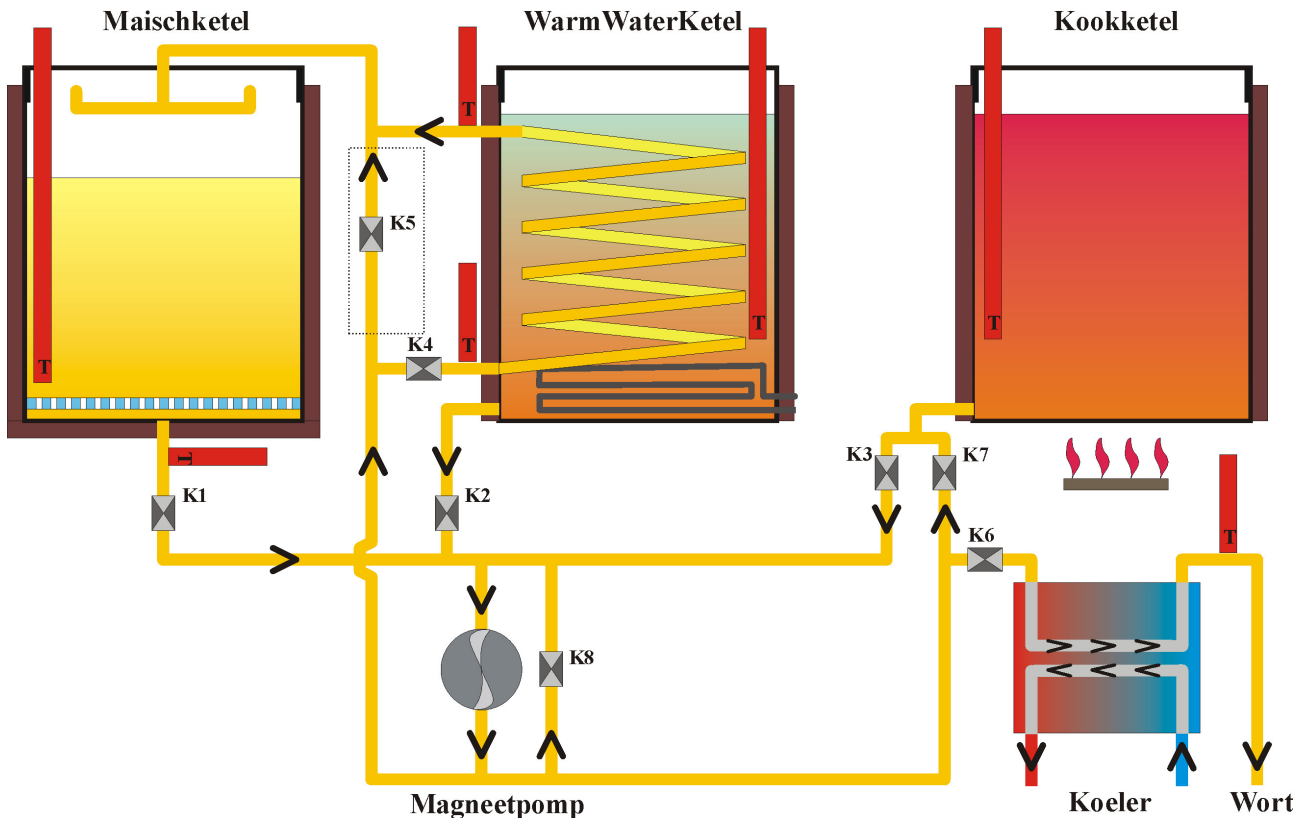
Figuur XXI-2: Principe HERMS installatie

1. Deksel met daarin doorvoer voor terugloop van het wort
2. Wort sproeier – verdeler.
3. Isolatie maischketel.
4. Maischketel.
5. Water, maisch, wort en filterlaag.
6. Filterbodem.
7. Uitloop wort naar pomp of kookketel.
8. Wort pomp.
9. Kraan voor aftappen van het wort naar de kookketel.
10. Uitloop wort.
11. Sensor voor het meten van de temperatuur van het verwarmde wort.
12. Deksel spoelwaterketel.
13. Warmtewisselaar. Koperen spiraal 15mm doorsnede.
14. Isolatie.
15. Verwarmd water.
16. Verwarming gas. Het is ook mogelijk een verwarmingselement in de spoelwaterketel te monteren.
17. Regelventiel (kogelkraan) om de doorstroomsnelheid van het wort te regelen.

Alle opmerkingen gemaakt voor en RIMS gelden ook voor een HERMS. Aanbranden van het wort door directe opwarming is hier vrijwel uitgesloten.

3. HERMS in de praktijk

Figuur XXI-3 geeft wat meer detail van een praktische uitvoering van een HERMS. Het ontwerp is gebaseerd op de HERMS installatie van Emile van de Logt. Voor meer detail en uitwerking van de besturing zie de homepage van deze enthousiaste b(r)ouwer: <http://www.vandelogt.nl/>



Figuur XXI-3: HERMS installatie

Dit is waarschijnlijk maar een van de vele manieren om een HERMS te bouwen, details over de besturing zijn weggelaten. Figuur XXI-3 is bedoeld om het principe te demonstreren. De posities van mogelijke temperatuursensoren zijn aangegeven met een "T", dit wil niet zeggen dat ze ook allemaal aanwezig moeten zijn. Mogelijke posities zijn:

- Temperatuur maischketel, eventueel nog op verschillende hoogtes
- Temperatuur uitstromende wort maischketel
- Temperatuur uitstromende wort warm water ketel. Deze temperatuur mag nooit boven de ingestelde waarde komen.
- Temperatuur inkomende wort warm water ketel
- Temperatuur warm water ketel
- Temperatuur gekoelde wort.

De met K1 t/m K8 aangeduide kleppen kunnen kogelkranen zijn of elektrisch bediende (vlinder)kleppen. K5 is optioneel en kan dienen als bypass voor de warm water ketel. Een magneet pomp heeft het voordeel dat de motor van de pomp altijd zal blijven lopen ook al is de wort doorstroom laag is. Raakt het pomphuis om wat voor reden dan ook verstopt, blijft de motor zelf draaien en is de kans op doorbraden aanzienlijk kleiner dan met een gewone pomp. K8 is in ieder geval nodig om de wortstroom te kunnen regelen, om te voorkomen dat het filterbed dicht slaat bij een te grote doorvoer.

Het kan nodig zijn om in het buizenstelsel nog andere afsluiters op te nemen in verband met het leeg laten lopen van de leidingen of het spoelen en reinigen van de installatie. Een en ander zal sterk afhangen van de in de praktijk gerealiseerde situatie.

Vanzelfsprekend worden alle leidingen en onderdelen zoveel mogelijk geïsoleerd, maar doe dit niet voordat men zeker is dat er geen lekken in de aansluitingen zitten. Door het rondpompen van het wort bestaat het gevaar dat indien er lekken in de aansluitingen zitten er te veel lucht wordt aangezogen, waardoor het wort sterk kan oxideren.

De gebruikte verwarmingen, bestaan hier uit een elektrisch verwarmingselement voor de warm water ketel en een gasverwarming voor de kookketel. Verwarmingen die gebruik maken stoom worden zelden gebruikt door amateur bierbrouwers. Welk type verwarming (gas of elektra) gebruikt gaat worden hangt sterk af van de grootte van de ketels. Verwarmen tot 80°C voor een ketel met een inhoud van 40 tot 50 liter is nog goed mogelijk op elektra met een vermogen tot 3kWatt. Dit vermogen kan nog redelijk door een standaard groep in een huisinstallatie geleverd worden. Grotere vermogens zijn alleen mogelijk met een krachtinstallatie. Elektrische installaties laten zich relatief gemakkelijk regelen met op triac's gebaseerde schakelingen. Een triac is een halfgeleider die geschikt is om bij 220V~ een stroom te schakelen van 16 tot 25 ampère continue. Hiervoor kunnen verschillende schakelprincipes worden gebruikt, fase-aansnijding is niet zo geschikt aangezien dit moeilijk te onstoren is. Schakelen op de nuldoorgangen (stroomloos) heeft de voorkeur, maar welk principe er ook gebruikt wordt in alle gevallen is een regelaar nodig. Bedenk dat water en elektra een slechte combinatie is, dus wees voorzichtig. Denk aan de isolatie, waterdichtheid, afwerking van de kabels, koeling voor de elektronica, scheiding tussen lichtnet, laagspanningsdelen en aanraakbare delen en aardlekschakelaar. Half werk zal altijd leiden tot problemen, dus wees gewaarschuwd.

Voor grotere vermogens komt eigenlijk alleen maar gasverwarming in aanmerking. Voor het aan de kook brengen van 50 liter wort is al gauw een vermogen van 8 tot 10 kWatt nodig. Voor het aan de kook houden is lang niet zoveel vermogen nodig houden. Aangezien er branders bestaan die zelf kunnen regelen, de zogenaamde modulerende branders, hebben deze de voorkeur. Bij een gasgestookte installatie moeten we de veiligheid en gaslekken zeker ook niet uit het oog verliezen. Gaat het bij een elektrische installatie mis dan spreken over het algemeen allerlei veiligheden aan, hoofdzekering, aardlekschakelaar, beveiligingen in de installatie zelf en het gevaar is geweken.

Gaslekken echter zijn knap vervelend en moeilijk te zien, brandgevaar bij oververhitting van de isolatie, aanvoer van frisse lucht en afvoer van verbrandingsgassen zullen de nodige aandacht moeten krijgen.

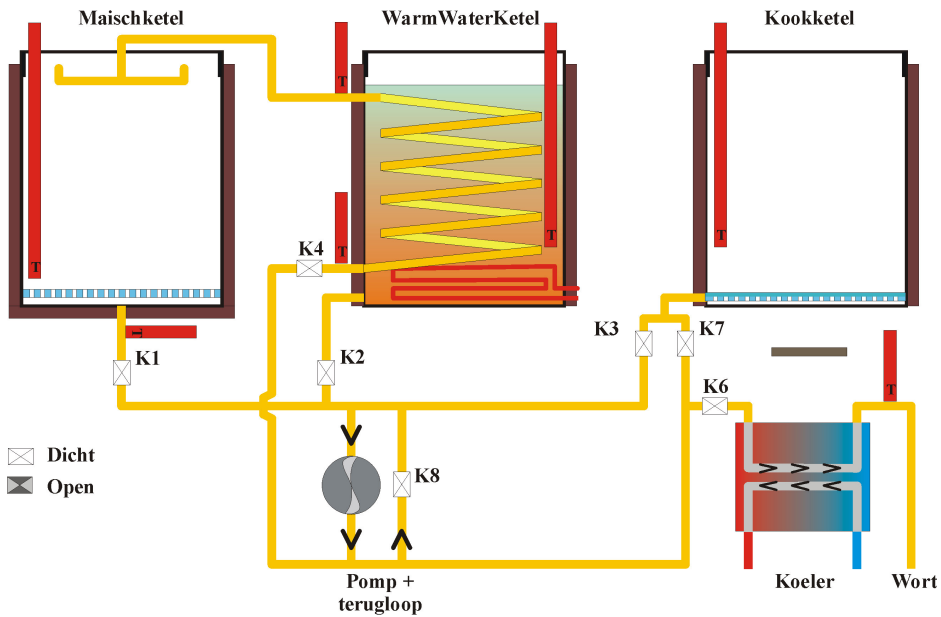
Daarnaast moeten er natuurlijk de nodige onderdelen gemaakt en gemonteerd worden. Als materiaal komen alleen maar koper of staal in aanmerking, koper voor de leidingen omdat dit zo handig is en staal voor de rest. In principe hebben stalen buizen de voorkeur boven koper. De verwerking van RVS kan heel vervelend zijn als men niet over de geschikte apparatuur en ervaring beschikt. Een uitgebreide handige vriendenkring is hier de enige (goedkope) oplossing, er zijn echter voldoende bedrijfjes die tegen grof geld ook wel het een en ander willen maken.

In alle gevallen geldt:

Niet handig, geen verstand van elektra of gas, weinig tijd, begin er niet aan! Het bouwen van een complete installatie inclusief regelingen is een enorme klus, maar geeft wel veel voldoening als het af is.

Het principe van de HERMS wordt aan de hand van de volgend stappen beschreven:

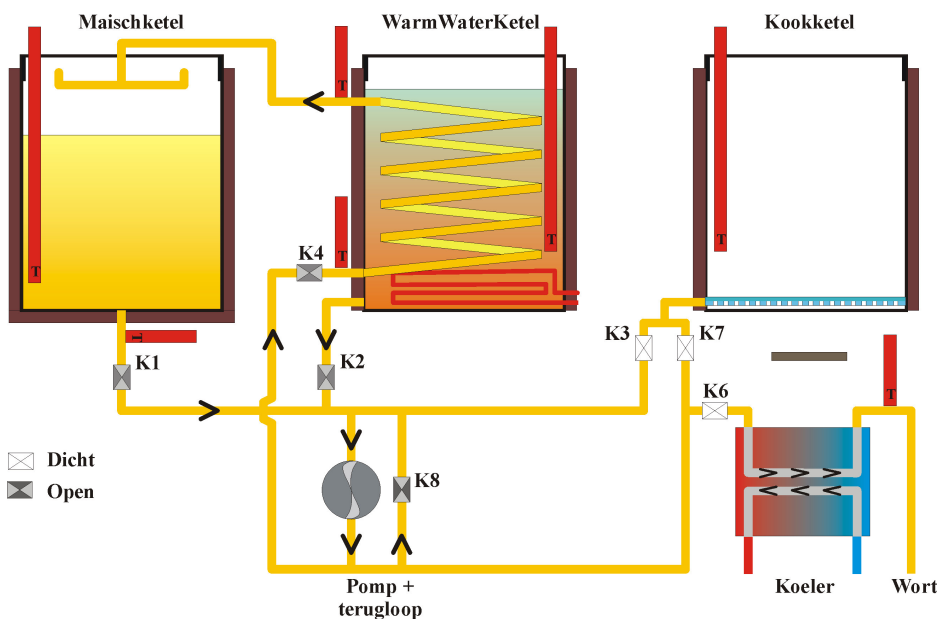
- het opstarten van de installatie
- het inmaischen
- het maischen
- het spoelen
- het koken
- het koelen

Het opstarten van de installatie:

Alle kranen gesloten, pomp uit.

Warmwaterketel wordt gevuld en temperatuur ingesteld op eerste temperatuur van het maischschem.

Als temperatuur bereikt is wordt de maischketel gevuld.

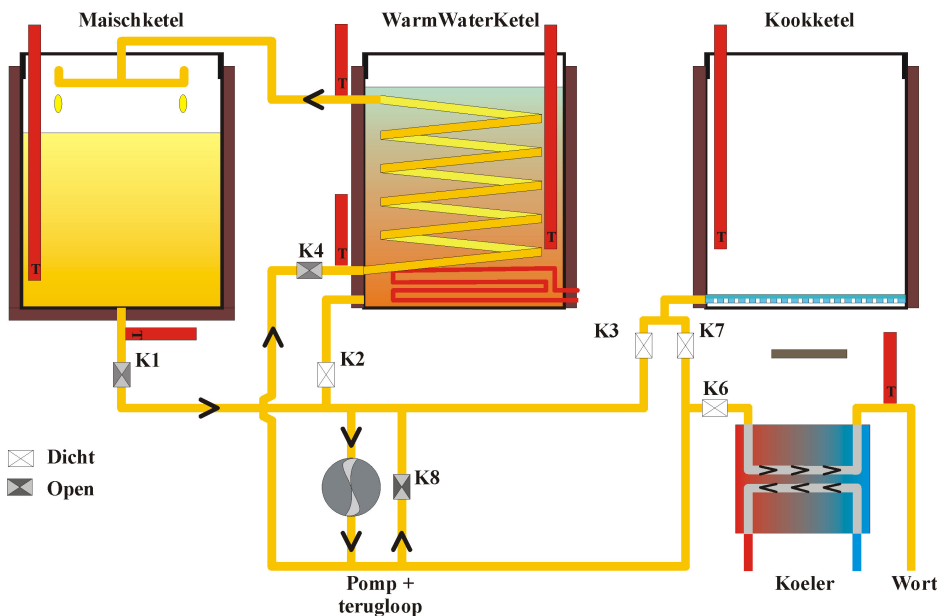
Het inmaischen:

Kraan K2, K4 en K8 open, pomp aan. K1 aan zodat circulatie door de warmtewisselaar op gang kan komen.

Als de maischketel gevuld is met water kan K2 gesloten worden.

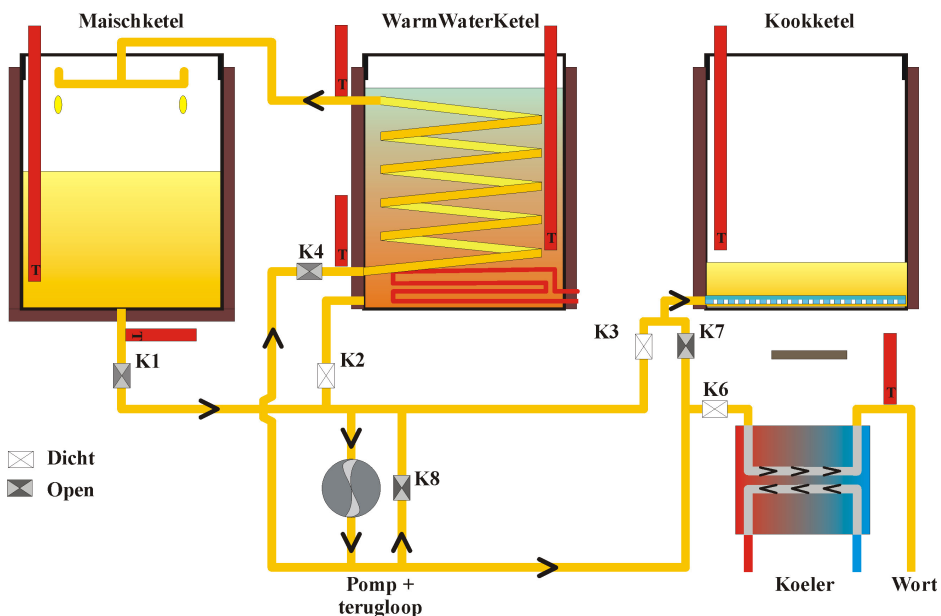
Mout storten in maischketel. Inmaischen en rusten. Tijdens de rustperioden blijft de pomp lopen om het wort op temperatuur te houden.

De temperatuur kan verhoogd worden door het water in de warmwaterketel in temperatuur te verhogen.

Het maischen:

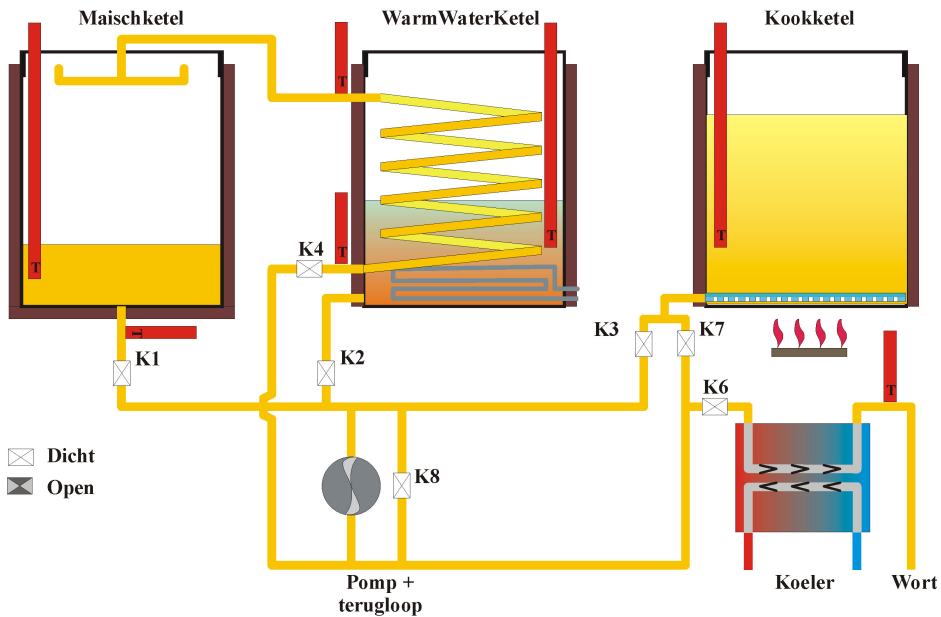
K1 en K4 open. Pomp zorgt voor de circulatie van het wort door de warmtewisselaar en maischketel.

K8 bepaalt het doorstroom volume (debiet). Hangt van de installatie af of deze kraan al dan niet nodig is. In de praktijk blijkt een roerwerk in de warmwaterketel de zaak aanzienlijk te versnellen. Met roerwerk gaat de stijging van de temperatuur met ongeveer een factor 3 omhoog (in dit specifieke geval van $0.2^{\circ}\text{C}/\text{min} \Rightarrow 0.6^{\circ}\text{C}/\text{min}$).

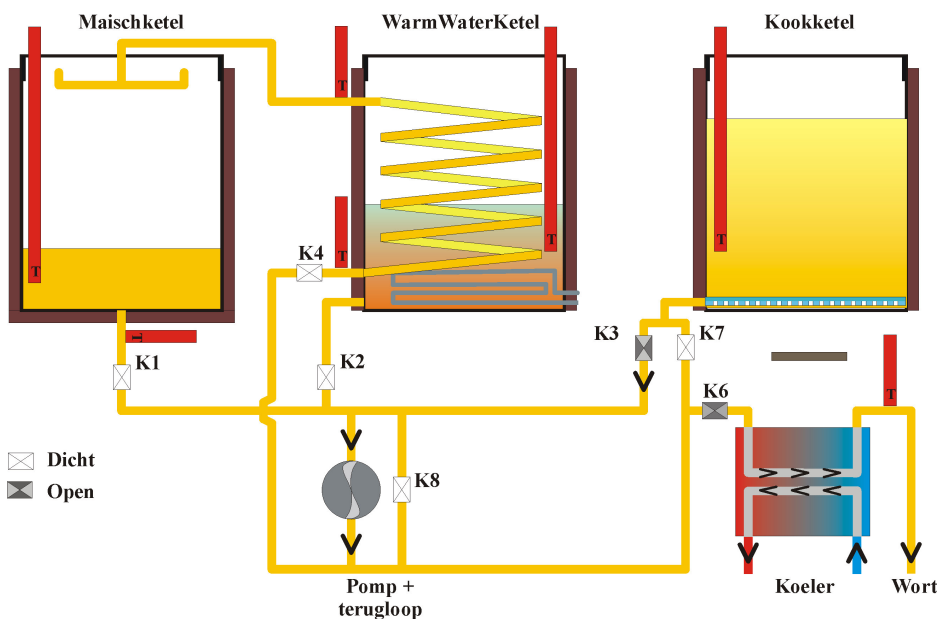
Het spoelen:

Als het maischen klaar is wordt K7 opengezet en wordt een deel van het wort naar de kookketel gepompt. Hiervoor is in de kookketel een ringvormige 15mm buis gemonteerd met sleufjes aan de onderkant zoals bij een hevelfilter. Deze leiding doet ook dienst als hopfilter. Als het juiste volume is bereikt wordt K7 dichtgezet en K2 geopend, waardoor er spoelwater naar de maischketel wordt gepompt. Als het niveau in de maischketel voldoende hoog is gaat K2 dicht, waarna een rust volgt. K7 gaat weer open en er wordt weer een gedeelte van het wort naar de kookketel gepompt.

Dit proces kan zich een aantal malen herhalen totdat de maisch voldoende gespoeld is. De temperatuur in warmwaterketel wordt gedurende dit hele proces op 80°C gehouden.

Het koken:

Als het laatste wort naar de kookketel is gepompt kunnen alle kranen dicht en de pomp uit. Het wort kan nu 60 tot 120 minuten gekookt worden met de hop.

Het koelen:

Na het koken wordt het koude water op de tegenstroomkoeler aangesloten. Kranen K3 en K6 gaan open en de pomp zal het wort door de koeler pompen. De sleufjes in de ringleiding hebben dezelfde functie als die van een hevelfilter. Zie bijlage XII. Het opgewarmde koelwater wordt gebruikt voor de schoonmaak van alle ketels. Met K6 (of K8) kan eventueel het doorstroom volume geregeld worden, zodat het wort ver genoeg gekoeld wordt.