

Working Version

Distilleerders Q and A

Informeel bij elkaar geraapte info

Matjans

Version compiled - January 31, 2021

hosted on github -
<https://github.com/matjanss/dd-qanda>

Working Version

Disclaimer

Hier komt nog een mooie disclaimer. Allemaal theorethisch natuurlijk want thuis distilleren mag niet in Nederland.

Copyright

 Distilleerders Q and A

Informeel bij elkaar geraapte info by Matjans is licensed under the Creative Commons BY-NC-ND 4.0 license.

To view a copy of the license text, visit:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Colophon

This document was typeset with the help of KOMA-Script and L^AT_EX using the kaobook class.

Publisher

This document has not been published other than in electronic form. Source and compiled versions of this document are hosted on github - <https://github.com/matjanss/dd-qanda>

The Hitch-Hiker's Guide to the Galaxy also mentions alcohol. It says that the best drink in existence is the Pan Galactic Gargle Blaster, the effect of which is like having your brains smashed out with a slice of lemon wrapped round a large gold brick.

– Douglas Adams, *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy*

Voorwoord

Ik ben met dit document begonnen vanwege de vele zich herhalende (beginners)vragen. Leek me wel een aardig idee om wat algemene informatie te consolideren en op een handig bereikbaar plekje weg te zetten.

Ik hoop dat dit een beetje een lekker lijvig document wordt.

Contents

Contents	vi
1. Fermenteren	1
1.1. Gistsoorten	1
1.1.1. Doe eens wild!	1
1.1.2. Of lekker betrouwbaar?	1
1.1.3. Kveik! (Wat?)	2
1.2. Verloop vergisting	3
1.2.1. Gistvoeding	4
1.2.2. pH Waarde	5
1.2.3. Alcoholgehalte	6
2. Distilleren	8
2.1. Stoken op vermogen, niet op temperatuur	8
2.1.1. Hoe stoken we niet?	9
2.1.2. Hoe dan wel?	9
2.2. Striprun - Ruwstook	10
2.3. Spirit run - Fijnstook	10
2.3.1. Ketelvulling	10
2.3.2. Hoe snel fijnstoken?	10
2.3.3. Destillaat opvangen	11
2.4. 'Cuts maken'	12
2.4.1. Proeven!	12
2.5. Fores/Voorloop scheiden tijdens ruw- of fijnstook?	14
2.6. Hoevaak stoken, 1x 1.5x 2x?	14
2.7. Schuim in de ketel	15
3. Ageing	16
4. Apparatuur	17
4.1. Boilers	17
4.2. Kolommen	17
4.3. Koelers	17
4.4. Koolfilter	17
4.5. Specials	17
4.5.1. Soxhlet	17
4.5.2. Schoonmaken	17

5. Ketelbouw	19
5.1. Metaal behandelen en bewerken	19

APPENDIX **24**

A. Recepten	25
A.1. FFV - Fast Fermenting Vodka	25
B. Veiligheid	26
B.1. Methanol	26
Voorkomen in de natuur	26
Toxiciteit	26
Methanol en fermentatie	28
Methanol en stoken	30
Methanol thuis	32
En? Dus? Maar? Want?	33
B.2. Ethylcarbamaat	34
B.3. Materialen en alcohol	34

List of Figures

2.1. Kooktemperatuur water-alcoholmengsel	8
2.2. Potjes	11
2.3. Striprun potjes	13
2.4. Spirirun potjes	13
2.5. Spugende ketel. Vergeten de anti-foam in de ketel te doen en rond de 98°C wil mijn rumwash nog wel eens even extra schuimen. Een moment van onoplettendheid resulteert in een half uur dweilen.	15
5.1. Gezichtsbescherming	19
5.2. Gehoorbescherming	19
5.3. Snelspankop	19
5.4. Silicon carbide	20
5.5. Silicium dioxide	20
5.6. doorslijpschijfjes	20
5.7. Haakse Slijper	20
5.8. Slijpschijf	20
5.9. Afbraamschijf	21
5.10. Schuurschijf	21
5.11. Lamellenschijf	21
5.12. Wirebrush	21
5.13. Scotchbrite	21
5.14. polijstschijf	22
5.15. ros	22
5.17. polijstwiel	22
5.18. dremelpolijst	22
5.16. Ondanks de grove korrel lijkt de ROS egaler	22
5.19. polijstypasta	23
B.1. Volatiliteit diverse stoffen	31
B.2. Distributie 'congeners'	31
B.3. Ethanol/Methanol concentratie in distillaat	32

List of Tables

2.1. Handreiking maximaal vermogen fijnstook elektrische ketels. E.e.a. natuurlijk afhankelijk van de opbouw van de ketel maar dit is een aardige indicatie. Indicatie gegeven door @darkmasher. Lengte van de kolom is voor 2" ongeveer een meter.	11
B.1. Snurrebreut's Methanol Test 2020.	33
B.2. Maximum toegestaan gehalte methanol voor verschillende categorieën drank als voorgeschreven in Regulation (EU) 2019/787. Bron https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/787 . Een en ander om de tabel met meetgegevens van de zelf gedistilleerde dranken in perspectief te zetten. Gehalten zijn gegeven in gram methanol per hectoliter pure alcohol.	33

1.

Fermenteren

Fermenteren is de basis. De absolute basis. Als we drank willen stoken, zullen we eerst iets moeten hebben om het uit te stoken. Dit heet de stookwijn, het stookbier of, in het engels 'wash'. Het verkrijgen van deze wash verloopt door middel van fermentatie, en wel door alcoholische vergisting.

Fermentatie is een verzamelterm¹, deze word voor verschillende biologische processen gebruikt. Voor de distilleerde is slechts een beperkte subset van deze processen interessant. Het zal hier voornamelijk gaan over alcoholische fermentatie en melkzuurfermentatie.²

1.1. Gistsoorten

Doen we met gist. Er zijn bergen verschillende gistsoorten.

1.1.1. Doe eens wild!

Op iedere fruitsoort en graan leven gisten. Deze komen 'in het wild' voor en zijn vaak 'eigen' aan de fruitsoort. Je kan deze in de vrije natuur voorkomende gisten hun gang laten gaan en het fruit laten fermenteren, dat heet dan 'wilde vergisting'.

1.1.2. Of lekker betrouwbaar?

Natuurlijk kan je ook een gekweekte gistsoort inzetten. Een van de vele duizenden.

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

This is the second paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet

1.1. Gistsoorten 1

Doe eens wild! 1

Of lekker betrouwbaar? 1

Kveik! (Wat?) 2

1.2. Verloop vergisting 3

Gistvoeding 4

1: <https://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Alcoholgehalte&oldid=6100000>, retrieved januari 2021

2: Alcoholische fermentatie fwel alcoholische vergisting, behoorlijk uitgediept op Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fermentation, retrieved Jan. 2021.

and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

And after the second paragraph follows the third paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

After this fourth paragraph, we start a new paragraph sequence. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

1.1.3. Kveik! (Wat?)

This is the second paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

And after the second paragraph follows the third paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of

the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

After this fourth paragraph, we start a new paragraph sequence. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

This is the second paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

1.2. Verloop vergisting

And after the second paragraph follows the third paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

After this fourth paragraph, we start a new paragraph sequence. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text

should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

This is the second paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

And after the second paragraph follows the third paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

1.2.1. Gistvoeding

After this fourth paragraph, we start a new paragraph sequence. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of

the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

This is the second paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

And after the second paragraph follows the third paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

After this fourth paragraph, we start a new paragraph sequence. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

1.2.2. pH Waarde

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

This is the second paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet

and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

And after the second paragraph follows the third paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

After this fourth paragraph, we start a new paragraph sequence. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

1.2.3. Alcoholgehalte

This is the second paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

And after the second paragraph follows the third paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of

the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

After this fourth paragraph, we start a new paragraph sequence. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

This is the second paragraph. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

Distilleren

2.

Diverse stukjes informatie over het distilleren zelf. Het meeste gaat over stoken in een potstill.

2.1. Stoken op vermogen, niet op temperatuur

Een bijzonder veel voorkomende misser is het stoken op temperatuur. Bijna goed, ofwel *helemaal fout!*. Een temperatuurregeling¹ op de ketel werkt dus *niet* voor stoken.

Als je met een *potstill* wil distilleren, wil je dat de inhoud van de ketel rustig kookt, de alcohol en smaakstoffen rustig verdampen met weinig smering tussen fores, heads, hearts en tails en er een klein dun straaltje product uit je koeler loopt. Met andere woorden, je wil een nette constante hoeveelheid damp per seconde richting de condensor bewerkstelligen. Wil je met een *reflux* kolom stoken, dan wil je een constante dampstroom je kolom in jagen zodat de herdistillaties in de kolom stabiel verlopen.

Distillatie is een scheidingsmethode gebaseerd op het verschil in kookpunt van twee of meer verschillende vloeistoffen in een mengsel. Bij het verwarmen zal de vloeistof met het laagste kookpunt als eerst in gasfase komen. De temperatuur waarbij dit mengsel kookt is afhankelijk van de verhouding in hoeveelheid van de verschillende vloeistoffen..

Even uitgaande van standaard omstandigheden (atmosferische druk), kookt een pannetje water bij 100°C. Of je het vuur/elektra nu hoger zet of lager, de temperatuur van het water tijdens de kook blijft 100°C. Of je nu met 20 of 2000 Watt stookt, het blijft 100°C. Het enige dat verandert is de snelheid waarmee je pannetje water droogkookt, ofwel de snelheid waarmee je damp uit het pannetje jaagt.

Neem nu een pannetje met pure ethanol. Dit kookt bij 78,4°C. Weer geldt: met meer vermogen stoken verhoogt de temperatuur van de kokende vloeistof niet, maar wel de snelheid waarmee je pannetje met ethanol verdampst.

En dat is nu precies wat we willen regelen, de verdampingssnelheid ofwel de hoeveelheid damp per tijdseenheid.

Voorbeeld

De stookwijn die je kookt bevat bijvoorbeeld 10% ethanol en 90% water. De temperatuur waarbij dit mengsel kookt is zo rond de 92,5°C. Tijdens het distilleren zal er alcohol verdampen uit de stookwijn, en na een tijdje zal er niet meer dan 5% ethanol in de ketel zitten. De temperatuur waarbij dit kookt stijgt, in het geval van 5% zit je zo rond de 96,5°C². De temperatuur waarbij de wash kookt loopt op gedurende de stook.

2.1. Stoken op vermogen, niet op temperatuur	8
Hoe stoken we niet?	9
Hoe dan wel?	9
2.2. Striprun - Ruwstook	10
2.3. Spirit run - Fijnstook	10
Ketelvulling	10
Hoe snel fijnstoken?	10
Destillaat opvangen	11
2.4. 'Cuts maken'	12
Proeven!	12
2.5. Fores/Voorloop scheiden tijdens ruw- of fijnstook?	14
2.6. Hoevaak stoken, 1x 1.5x 2x?	14
2.7. Schuim in de ketel	15

1: Vaak wordt dit geprobeerd met een PID, dit werkt ook niet.

Gebaseerd op een stukje van SW,
<https://dutchdistillers.nl/t/waarom-een-temperatuur-meting-pid-regeling-niet-60>, retrieved januari 2021

2: Dit kan je heel hip gaan uitrekenen, maar je kunt het ook aflezen uit een grafiekje. Hobbybrennen.ch heeft een hele mooie waarbij je bij verschillende luchtdruk dit kunt laten genereren, <https://hobbybrennen.ch/Rechner/Siedediagrammgenerator.html>, retrieved januari 2021

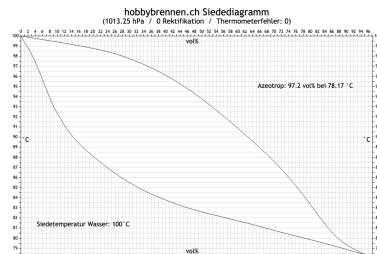


Figure 2.1.: Kooktemperatuur water-alcoholmengsel

2.1.1. Hoe stoken we niet?

Stel je gebruikt een PID (geautomatiseerde temperatuur regelaar) met een sensor ergens in de bovenkant van je kolom. De PID stel je in op 95°C. De kooktemperatuur van het water-alcoholmengsel in de ketel is aan het begin 92,5°C. Aan het begin van de stook zal hij dus als een malle, op vol vermogen gaan verwarmen omdat de set temperatuur nog niet behaald is en hij er ook niet snel naartoe gaat. Volle porrie dus.

Resultaat: de ketel kookt als een malle met als effect een versmering van fores, heads en hearts. Tails komen zelfs ook nog mee. Of de kolom en de koeler dit aankunnen is nog maar de vraag, met alle gevolgen van dien.

Langzamerhand zal de damptemperatuur de ingestelde temperatuur van 95°C bereiken. De PID ziet dit en schroeft het vermogen waar mee gestookt wordt terug. Afhankelijk van de instellingen van de PID levert dit een bijzonder instabiel verwarmingsprofiel op. Daalt de damptemperatuur een beetje, dan zal de PID vermogen bijschakelen. Aangezien de damptemperatuur niet heel snel stijgt zal er flink wat vermogen bij komen. Is er een overshoot, gaat het verwarmingselement UIT.

Resultaat: een onstabiele dampstroom, snel-langzaam-snel-langzaam stoken. De boel versmeert hopeloos en je krijgt geen nette constante dampstroom. De potstill zal onregelmatig druppelen en het mooie stabiele verhaal in je reflux kolom dondert om.³

Indien de PID juist is ingesteld, dit is al een hele toer op zich, zal eer minder instabiel zijn, maar doordat de damptemperatuur constant wordt gehouden zal de stook ten eerste langer duren, het vermogen wordt teruggeschroefd indien de damptemperatuur te hoog wordt, en ten tweede niet volledig zijn. Er blijft bij lage temperatuur allerlei lekkers (en minder lekkers) over in de ketel. Vooral bij rum een probleem.

3: Uitzonderingen daargelaten, maar daarover wellicht later. Je regelt dit niet alleen op temperatuur van de kolom bovenin. Ook druk in de kolom en luchtdruk zijn hier van belang.

2.1.2. Hoe dan wel?

Op vermogen dus! We stoken met een vermogensregeling, geen temperatuurregeling.

En daarvoor dien je een vermogensregelaar te hebben. Je wil kunnen bepalen hoeveel vermogen, of hoeveel warmte of energie je je ketel in wil pompen. Voor diegene die op gas stoken, zij doen dit al aan de hand van de gaskraan. Kraantje open, hard, kraantje dicht, zacht stoken. Voor diegene die electrisch stoken, dient het vermogen te worden geregeld. Hiervoor zijn verschillende oplossingen beschikbaar, bijvoorbeeld SSRV, Thyristor of SCR (triac).⁴ Moeilijke woorden en afkortingen voor een uit de kluiten gewassen lichddimmer.

Voor beginners is het eigenlijk maar het beste om de thermometer in de kolom maar helemaal achterwege te laten, het voegt weinig toe.

4: Wellicht wordt dit nog uitgediept.

2.2. Striprun - Ruwstook

De ruwstook is een eerste stook van het stookbier/wijn om deze te concentreren en de hoeveelheid wat 'behapbaarder' te maken. Het resultaat van deze stook is het 'ruwnat' van ruwweg 20-40% ABV, uitgaande van een beginpercentage van de stookwijn van zo rond de 5-10% ABV.

Tijdens de striprun doen we, als we op smaak stoken, niet moeilijk over het scheiden van voor- en naloop⁵. Dat doen we tijdens de fijnstook wel. Natuurlijk kan je naar eigen inzicht wat rommel weggooien. Als je neutraal stookt kan er een beetje voorloop weg.⁶

Het idee van de striprun is om met zoveel mogelijk vermogen bij elektrisch of op hoog vuur in het geval van gas te stoken, dat schiet tenminste lekker op en je stook veel smaak mee over. In dit geval is de limiet van stook-snelheid vaak het beschikbare vermogen, de capaciteit van de condensor of de hoeveelheid schuim⁷ die in de ketel wordt geproduceerd.

Afhankelijk van wat je stookt⁸ kan je eerder of later stoppen met de striprun, een algemeen stelregeltje is stoppen als de output van de ketel even sterk is als wat je er in hebt gemikt, dus bij een stookbier van 10% ABV stoppen als de ketel 10% ABV geeft⁹. Dit is al vrij ver in de stook.

De ruwstook, ongeveer 1/3 van de originele hoeveelheid opvangen in RVS, glazen flessen of food-grade plastic containers voor latere fijnstook.

5: Zie ook 2.5 Fores/Voorloop scheiden tijdens ruw- of fijnstook?

6: Indien je tijdens de eerste stook al een soort scheiding wil maken is het handig om, wanneer de eerste druppels uit de ketel komen niet op vol vermogen te stoken maar even wat rustiger. Hierdoor smeert het wat minder uit en zal je daadwerkelijk meer voorloop eruitstoken. Daarna op vol vermogen door.

7: Zie ook 2.7 Schuim in de ketel

8: Bij bijvoorbeeld rum ga je diep door in je tails, daar kan nog wat lekkers tussen zitten. Bij fruit is dat niet nodig, daar zit de smaak verder naar voren.

9: Naar eigen inzicht natuurlijk. Bij rum loont het om ver, ver in en na de tails door te strippen, daar zit vaak nog wel leuk spul tussen.

2.3. Spirit run - Fijnstook

2.3.1. Ketelvulling

Na de ruwstook volgt de fijnstook. Deze tweede keer stoken verloopt anders.

We nemen, afhankelijk van de ketel en het gewenste eindproduct, een stookwijn van zo rond de 25-35% ABV.¹⁰ Dit zal na een keer stoken zo rond de 60-80% ABV uit de ketel komen. De in de striprun verkregen wash dient hiertoe verdund te worden tot het gewenste percentage.

Ook vanwege de veiligheid houden we een percentage lager dan 35% ABV aan¹¹. Een hoger percentage vloeistof wordt brandbaar, en dat is niet perse handig om in een ketel te hebben die op het vuur staat of waarin een verwarmingselement hangt.

10: Normaal is 3x een striprun en 1x een fijnstook, dan zit je weer op het originele volume van je ketel.

11: Hierover is (natuurlijk) discussie mogelijk. De damp binnendoor de ketel heeft natuurlijk een hoger percentage, daar doen we ook niet moeilijk over. Een en ander naar eigen inzicht.

2.3.2. Hoe snel fijnstoken?

Terwijl het doel van de ruwstook is om snel een eerste slag te maken en alles mee te nemen, willen we tijdens de fijnstook een goed onderscheid kunnen maken tussen:

- fores, de echte 'nasties', velpon, aceton, aceetaldehyde, lijm etc.
- heads, de lichte esters e.d. (NL: voorloop, samen met de fores)
- hearts, datgene wat je wil hebben (NL: middenloop of hart)
- tails, de natte hond en muffe smaken. (NL: naloop)

Om deze scheiding netjes voor elkaar te krijgen zullen we een stuk rustiger moeten stoken¹². De hoeveelheid vermogen die je nodig hebt is per ketel en per kolom natuurlijk verschillend, maar onderstaande tabel poogt een idee te geven.

Diameter (inch - mm)	Vermogen (kW)
2" - 51mm	1
4" - 102mm	4
8" - 203mm	16
16" - 405mm	36

12: Hoe harder je stookt, hoe meer alles versmeert, ofwel door elkaar loopt.

Table 2.1.: Handreiking maximaal vermogen fijnstook elektrische ketels. E.e.a. natuurlijk afhankelijk van de opbouw van de ketel maar dit is een aardige indicatie. Indicatie gegeven door @darkmasher. Lengte van de kolom is voor 2" ongeveer een meter.

Een ander vuistregeltje is (tijdens de hearts) een dun straaltje uit de koeler, net wel net niet druppelend. Vlak voor en tijdens het afnemen van de voorloop is het verstandig om op een nog lager tempo te stoken om de smering tussen fores, heads en hearts wat te verminderen. Is de voorloop eenmaal afgenoemt dan kan tijdens de hearts het tempo wat omhoog. Begin je in de buurt van de tails te komen, dan kan je ook weer wat minder snel stoken om de smering tussen hearts en tails te verminderen.

Het destillaat wordt in de koeler afgekoeld tot kamertemperatuur. Te koud hoeft ook niet, dit kost alleen maar extra water en bovendien is slecht te zien of er olieën overkomen.¹³

2.3.3. Destillaat opvangen

Opvangen van het product kan op verschillende manieren. Als je bijvoorbeeld een rumwash al voor de zoveelste keer in je eigen ketel maakt en ongeveer weet waar de cuts, de fores/heads/hearts/tails overgangen liggen dan kan je ervoor kiezen om alles per cut op te vangen in een container. Lekker makkelijk, maar met het risico dat je de keuze tussen heads/hearts/tails verkeerd legt.

Een tweede manier van product opvangen is in allemaal kleine (jam)potjes. Dit doe je om op een zo smaak-veilig-mogelijke manier de gestookte alcohol veilig te stellen. Je hoeft dan niet tijdens het stoken te bepalen waar de overgangsmomenten liggen.

13: Indien in het product vlokjes te zien zijn kan het zijn dat de koeling te koud is, de olieën uit de wash vlokken uit.



Figure 2.2.: Destillaat opvangen in kleine potjes. Je ziet ook dat ik het hier niet helemaal netjes heb gedaan. Verschillende hoeveelheden.

Vang per potje in het begin van de stook 50ml op, zo kan je, wanneer je daadwerkelijk de cuts gaat maken, netjes bepalen en snuffelen waar de overgang tussen fores, heads en hearts ligt. Als je denkt lekker in de hearts te zitten kan je de potjes iets meer vullen, zeg 100ml per potje. Denk je richting de tails te komen (het alcoholpercentage begint te zakken of het begint wat muffer te ruiken), schakel dan weer een tijdje over op 50ml per potje.¹⁴

Handig is om tijdens de fijnstook, wanneer je er toch mee bezig bent, per potje even de temperatuur in top van de kolom en het percentage ABV van het potje op te schrijven.¹⁵

2.4. 'Cuts maken'

Nadat je de tweede stook achter de kiezen hebt (hehe, dat duurt lang) zit je met een heel stel kleine potjes. En nu?

2.4.1. Proeven!

Laat de potjes afgedekt een dagje/nachtje staan (keukenpapier of koffiefilter erover¹⁶) om uit te wasemen, de wat lichtere, scherpe stoffen kunnen nu nog een beetje wegdampen.

We gaan nu alle potjes proeven en ruiken. Maak aantekeningen, zeker de eerste paar keer. Niet om te bewaren, maar om jezelf te dwingen om er iets langer dan een halve seconde over na te denken. Wanneer je gaat proeven, verdun dan eerst terug naar 30-35%.

- ▶ Op deze manier verdoof je je smaakpapillen tenminste niet. Als je 30 potjes te gaan hebt en je smaakpapillen geven na 3 potjes van 80% ABV de geest dan zit je met 27 potjes geen idee. Niet handig
- ▶ Vooral tails (naloop) heeft de neiging om zich in de alcohol te 'verstoppen'. Je ruikt en proeft het gewoon minder bij hogere percentages. Om nare verassingen te voorkomen. Ook smaakt een drank bij verschillende percentages anders.¹⁷

Per potje alcoholpercentage meten (als je dat er niet al op had geschreven) en een sample nemen, ik gebruik een injectiespuit zonder naald. Zeg 2ml oid. In een glasje doen en aanlengen tot 35%.¹⁸

Het houdt niet zo heel nauw, dus 3.8 ml kan best 3,5 of 4ml zijn. Op de gok een beetje ernaast, het gaat er om dat je smaakpapillen niet te snel verdoofd raken en de tails evident proefbaar zijn.

Werk vanuit het midden naar links en rechts. Stel je hebt 10 potjes. Begin bij 5, dan 4, dan 6, dan 3 etc. Zo voorkom je een beetje dat je "went" aan de smaak van heads of tails. Schrijf je resultaten op (doet dit voor jezelf).

Bepaal nu welke cuts je in je drank wil hebben. Hier kan je heel lang over doen. Of niet. Eigen keuze. PROBEER te onthouden of noteer waar je heads en tails transitie temperaturen liggen. Dit helpt je de volgende keer. Het verschilt per type drank die je maakt, per grondstof, per gist,

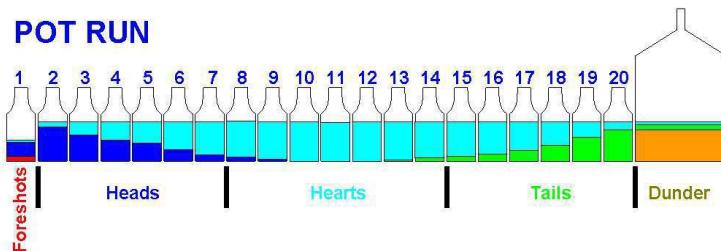
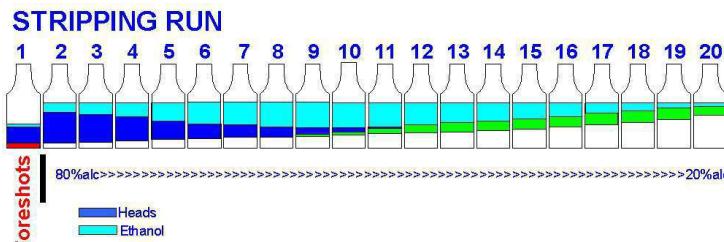
14: Eea natuurlijk afhankelijk van de hoeveelheid stookwijn die er in je ketel gaat. Stook je 5L - kleine potjes. 25L - bedenk het zelf maar. Dat worden wel erg veel kleine potjes.

15: Zo krijg je wat meer 'feeling' voor de ketel, en als je het en paar keer gedaan hebt zal je merken dat je makkelijker kan zoeken naar je cut-potjes.

16: Niks bijzonders, tegen stof en beestjes, het voorkomt niet dat de alcohol verdampft.

17: Druppeltje water bij de whisky? Dit is de reden! De verschillende, vaak in alcohololie oplosbare stoffen laten zich dan ineens beter zien.

18: Hier staat een handige verdunningsrekentool. https://homdistiller.org/wiki/htm/calcs/calcs_rad14701.htm



vergistingstemperatuur etc dus hang jezelf er niet aan op, maar gebruik het als indicatie.

Er zijn legio filmpjes op internet te vinden. Een paar voorbeelden.

- De blije Golden Retriever¹⁹ van het hobbystoken, Jesse van Still It, is bijzonder bedreven in het maken (en testen) van zijn cuts. Bijzonder goed! Chapeau! <https://www.youtube.com/watch?v=-LxX7UZL4hI>, retrieved januari 2021
- Nogmaals Jesse. https://www.youtube.com/watch?v=Es5Q8_k4onY, retrieved januari 2021

Uiteindelijk zal je een selectie maken uit de heads, hearts en soms tails, afhankelijk van de drank die je wil maken. De beste tip die je eigenlijk kan krijgen: *wees niet zuinig*. Ga voor kwaliteit. Gooi met liefde de voor-en naloop in een jerrycan voor een andere stook of voor neutraal zodat je uiteindelijk *beter* drank maakt.

Liever een kleinere hoeveelheid goede drank dan veel hoofdpijn!

Fores - Voorloop

De voorloop, de echte nare luchtjes, gooien we weg. Dit gaat direct door het putje. Dit gedeelte van de stook, het allereerste stinkspul, kan je verwachten vanaf een keteltemperatuur van rond de 45-50-60°C en bestaat voornamelijk uit aceton (nagellakremover). Afgezien van niet lekker ook niet gezond. Weg ermee.

Heads - Voorloop

Na de fores volgen de heads. Geurig, scherp, prikkelend in je neus en op de tong, soms zoetig, maar niet meer zo vreselijk spul-om-de-ramen-mee-te-zemen als de fores. Een fractie hiervan in je drank kan de complexiteit bevorderen, vooral als je de drank lang wil lageren. Veel fruitsmaken (appel, slivo etc) zitten in de heads. Niet rucksichtloos weggooien dus, maar degelijk proeven tijdens het cuts maken en blenden.

Figure 2.3.: Overzicht verdeling van de fores/heads/hearts/tails in een strip run. De fores (rood) zitten echt in het begin, de rest loopt in elkaar over. Door de snelheid waarmee gestookt wordt is er een beperkte scheiding van de fracties. *Image source: <https://homedistiller.org/forum/viewtopic.php?f=15&t=11640>, retrieved januari 2021*

Figure 2.4.: Een schematische fijnstook. Vergelijk de scheiding van de verschillende fracties met een stripping run. Je kunt in dit geval een veel betere cut maken en bepalen welke fracties uiteindelijk in de blend terechtkomen. *Image source: <https://homedistiller.org/forum/viewtopic.php?f=15&t=11640>, retrieved januari 2021*

19: Met dank aan Zwieneimpers en Khabro voor het duiden van de onvergeeflijke fout (labrador). Als je iets jat, doe het dan goed.

Alles wat je niet gebruikt kan in de jerrycan met zooi en kan je later uitstoken tot neutrale alcohol.

Hearts - Middenloop

Lekkor! Het spul waar het om gaat. Bijna alleen water en ethanol, met een klein beetje smaakstoffen. Naarmate de hearts-cut vordert zal hij minder sterk worden en minder zoetig, en er ullen wat zwaardere smaakjes meekomen. Rum en soms graan zit vaak wat later in de hearts cut. In het algemeen gaat je hearts cut volledig in de blend.

Tails - Naloop

Muffe natte hond. Dat is de beste omschrijving. De zwaardere foezel olieën met muffe smaken en de typische tails 'Natte Hond' smaak. Deze wil je absoluut niet in je mix hebben, een zeer herkenbare en vieze smaak. Afhankelijk van wat je stookt kan je ook een waas in je opgevangen product zien.

Deze potjes kunnen gerecycled worden in de jerrycan met voor en naloop om de alcohol er nog uit te stoken.²⁰ Afhankelijk van wat je stookt en je ketel begint de naloop rond de 60-70% ABV. Wees niet bang om deze alcohol NIET in de mix te gooien, het is gewoon zonde van je drank.

Ook over blenden van drank zijn talloze youtube filmpjes te vinden, de een beter dan de ander. Ook de verschillende stookfora hebben hier vele topics over, dit is wel een informatieve: <https://homodistiller.org/forum/viewtopic.php?f=15&t=11640>.

20: Behalve bij stook van veel pectine bevattend fruit.

2.5. Fores/Voorloop scheiden tijdens ruw- of fijnstook?

Naar aanleiding van een post van Karelje.²¹ Wanneer scheid je de fores/voorloop af, tijdens de ruwstook of fijnstook, beide, niet?

Vuistregeltje:

- Neutrale alcohol: voorloop tijdens de ruwstook alvast afnemen. Tijdens de ruwstook kun je met beperkt alcohol verlies veel lichte componenten eruitfilteren.
- Stoken met smaak (fruit, graan e.d.): voorloop afnemen tijdens de fijnstook. In eerste instantie (fores, heads) rustig stoken om een iets betere scheiding te bewerkstelligen.

21: <https://dutchdistillers.nl/t/voorloop-scheiden-bij-ruwstook-of-bij-fijnstook/2952>, retrieved januari 2021

2.6. Hoevaak stoken, 1x 1.5x 2x?

Een relatief weinig besproken onderwerp, ook zijn er relatief weinig absoluut tegengestelde meningen die veel discussie teweegbrengen. 'Wat is beter?' Dit kan geheel naar eigen inzicht. Je kan de meest ingewikkelde constructies verzinnen om de verschillende fracties van fijn- en ruwstook

opnieuw apart of samen met voorgaande distillaten opnieuw te stoken.
Je kan ook gewoon alles in 1x rustig stoken.

Een paar voorbeelden...

- ▶ 1x stoken - Geen ruwstook. Gewoon de stookwijn met laag percentage rustig a la fijnstook verzamelen. Dit zorgt voor relatief veel smaak.
- ▶ 1.5x stoken - Eerst een ruwstook, daarna het ruwnat aanlengen met de helft stookwijn. Je verdunt dus eigenlijk terug met stookwijn in plaats van water. Bijkomend voordeel is dat je nu meer smaak eruit kan stoken, er zit immers meer smaak in het mengsel.
- ▶ 2x stoken - Ruwstook/Fijnstook.

2.7. Schuim in de ketel

Vooral rum en graan- gebaseerde stookbieren hebben nogal de neiging om flink te schuimen tijdens de stook. Dit levert wat ongewenste zaken op als een 'spugende ketel'²² of een limiet op de stooksnelheid.

Er zijn commerciële anti-schuim middelen verkrijgbaar, zowel voor de hobbyist als voor de pro. Deze middelen zijn meestal gebaseerd op siliconen. De verschillende hobby brouwinkels verkopen deze onder verschillende merknamen. 100ml voor rond de 7 euro richtprijs. Doe je eeuwig mee. 1ml per 25L wash is meer dan genoeg.

Alternatieve middelen die aardig werken zijn boter en kokosolie of een andere neutrale olie. Kokosolie is een redelijk werkende en vooral smakeloze toevoeging, en ook nog eens bio verantwoord(ish).

Een derde optie is Infacol of andere (huismerk) anti-darmkrampjesdruppels voor babies. Deze zijn ook gebaseerd op siliconen (simeticon) en werken even goed als commerciële anti-foam. Zolang ze maar siliconen-based zijn. Als je toch bij kruidvat of Etos staat, meenemen, handig.

22: De ketel 'spuugt' wanneer de wash dusdanig schuimt dat deze door de condensor naar buiten wordt geblazen. Afhankelijk van de stooksnelheid kan dit met flink geweld gaan. Oppassen!

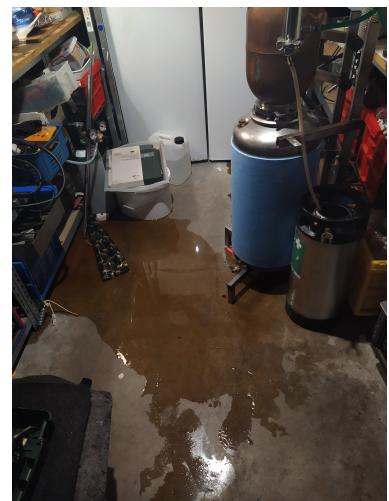


Figure 2.5.: Spugende ketel. Vergeten de anti-foam in de ketel te doen en rond de 98°C wil mijn rumwash nog wel eens even extra schuimen. Een moment van onoplettendheid resulteert in een half uur dweilen.

Ageing 3.

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like "Huardest gefburn"? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

And some text just for checking...

Apparatuur

4.

Info over ketels.

4.1. Boilers

Verhaaltje over verschillende boilers. Enkelwandig, dubbelwandig etc.

4.1. Boilers	17
4.2. Kolommen	17
4.3. Koelers	17
4.4. Koolfilter	17
4.5. Specials	17
Soxhlet	17
Schoonmaken	17

4.2. Kolommen

Verhaaltje over kolommen, potstills, reflux, lm, cm, vm etc etc.

4.3. Koelers

Hoe koelen we? Modellen koelers. Ofzo.

4.4. Koolfilter

4.5. Specials

Specials. Altijd leuk om te spelen met geinige spulletjes.

4.5.1. Soxhlet

Info

4.5.2. Schoonmaken

Voor en nadat we de distilleer apparatuur kunnen gebruiken dient deze goed schoon te zijn gemaakt. Na het klussen is dit al helemaal belangrijk, om te voorkomen dat we onze mooie zelfgeknutselde drank verontreinigen met resten soldeerflux, rvs-beits, vet, olie, aanslag van vorige stoken, koperoxide of gewoon om de smaak zo zuiver mogelijk te houden.

Koper

Koper is fantastisch mooi materiaal om mee te werken, hard, zacht, goed te solderen en ook te lassen. Ook heeft het eigenschappen die fijn zijn om te hebben tijdens de stook, het bindt een aantal stoffen uit de stookwijn die je niet in je distillaat (zwavelverbindingen) wilt hebben. Het dient wel goed schoon gemaakt en gehouden te worden.

Stukje over ketels bouwen en aanverwante zaken. Lekker aanklooien dus.

5.1. Metaal behandelen en bewerken 19

5.1. Metaal behandelen en bewerken

Ik ben groot fan van dremels en ander gereedschap dat metaal kan behandelen. van grof machine werk tot fijn polijstwerk.

Deze post wil ik wijten aan machine keuzes, hoe ze te gebruiken zijn en procedures (zoals polijsten)

ik heb vandaag niet veel tijd maar de opmaak van deze post zal nog gewijzigd worden.

Bijna alle onderdelen/machines komen van HBM of gamma

Bescherming

► *Altijd gezichtsbescherming dragen.*

Je kan beter een volledig gelaatsmasker dragen met stoffilter dan een brilletje alleen. een volledig gelaatsmasker stopt namelijk ook vaak losschietende onderdelen. afbrekende boortjes, scherven, bramen die wegshieten bij slijpen. vonken.

misschien een beetje too much voor sommigen maar ik heb er behoorlijk veel aan gehad. wil je dit niet? draag dan veiligheidsbril en zorg dat je een bepaalde bescherming voor je mond hebt. image

► *Draag gehoorbescherming.*

Kost weinig. en het geluid van een slijpende dremel of gierende haakse slijper gaat schade aanrichten. image

► *Handbescherming.*

Gebruik géén handbescherming als handen in de buurt komen van draaiende onderdelen tenzij de handschoen hier voor gemaakt is. als een tuinhandschoen in de buurt komt van een draaiende as kan deze as de handschoen "vangen" en mee nemen in rotatie... net als lang haar: dit wordt gewoon meegesleurd.

Dit hoofdstuk, geschreven door NielsB is integraal overgenomen van <https://dutchdistillers.nl/t/metaal-behandelen-en-bewerken/322>, retrieved januari 2021, enige kleine edits daargelaten.



Figure 5.1.: Volledig gelaatsmasker.



Figure 5.2.: Gehoorbescherming

Dremel

- Klein werk. meestal gebruikt voor schuren en slijpen en polijsten van kleine onderdelen.
- Schuren.
- Polijsten.
- Zagen.
- Graveren.
- Frezen.

Tips



Figure 5.3.: Dremel snelspankop. Scheelt veel tijd.

- Ga nooit boven 3000 toeren. meeste bits zijn daar niet voor gemaakt.
- Gebruik hoge toeren voor schuren en slijpen.
- Let op de temperatuur van je materiaal, laat de bit en het materiaal op tijd afkoelen.
- Gebruik bits waar voor ze gemaakt zijn.
- Veel bits zijn zelf te maken. (hier later meer over) Dit bespaard geld.
- Gebruik een snelspankop.

voor het schuren of slijpen kan men verschillende stenen gebruiken. groen (silicone carbide) of bruin/oranje, blauw en roze (silicium dioxide). Ik gebruik dit soort stenen voor het weghalen van lasnaden.

Ook doorslijpschijven zijn handig. hiermee heb ik sleuven gemaakt voor slanted plates voor in een boka. Kan zowel voor koper als RVS toegepast worden.

Zelf bits maken

- DIY : Lets make Dremel sanding bands / drums <https://www.youtube.com/watch?v=NskSrQQg0U4> retrieved januari 2021.
- Mijn favoriet! perfect voor RVS (ook voor roest weghalen): How-to Make An Abrasive Polishing Buff for a Rotary Tool Tutorial https://www.youtube.com/watch?v=Kuxmi5_XPao retrieved januari 2021.
- HOW TO MAKE ABRASIVE DISC FOR DREMEL <https://www.youtube.com/watch?v=wh1L09eBpn4> retrieved januari 2021.

Wegens weinig tijd ga ik later deze onderwerpen uitwerken:

Haakseslijper

- Doorsnijden
- Schuren
- Slijpen
- Polijsten
- Ontroosten

Keuze: Goedkoop is duurkoop. Zoek een kwaliteit haakse slijper.

De machine wordt warm. sommige goedkope modellen hebben voor aandrijving hard kunststof tandwielen (ben de officiële naam van de aandrijving kwijt) dit slijt. duurdere modellen hebben aandrijving wielen van metaal. dit gaat langer mee.

Ik gebruik zelf Bosch Professional haakse slijper GWS 750-125. Het is wat zwaarder (gewicht) dan andere modellen maar omdat men zo'n machine toch vaak met twee handen bedient is dat voor mij niet storend (ook met een hand prima te gebruiken).

Slijpen en snijden

Hiervoren gebruikt men dunne slijpschijven. Deze moet loodrecht op het materiaal toegepast worden (geen 90 graden zou er voor zorgen dat het een schurende werking geeft ipv snijdende werking).



Figure 5.4.: Silicone carbide slijpstenen.



Figure 5.5.: Siliciumdioxide slijpstenen.



Figure 5.6.: Doorslijpschijfjes voor op de dremel.



Figure 5.7.: Haakse slijper. Bosch Professional GWS 750-125



Figure 5.8.: Slijpschijf

Afbraam/zeer grof slijpen/schuren

Deze afbraamschijven zijn zeer geschikt voor het ontbramen en slijpen. weinig druk geven, dit vreet het metaal op.

Schuurschijf

Deze schijf is net als de afbraamschijf zeer grof. de schijven hebben een adapter nodig. de schijven zijn redelijk hard. vaak worden deze gebruikt na een afbraamschijf.



Figure 5.9.: Afbraamschijf

Lamellenschijf

Deze lamellenschijf is fijner dan een afbraamschijf en schuurschijf. nog steeds redelijk grof.



Figure 5.10.: Schuurschijf

Wirebrush

Haalt lasnaden mooi weg en verwijdert roest effectief. Kan een schurende werking hebben. ik gebruik deze schijf als ik weet dat de afbraamschijf te veel materiaal weg haalt.



Figure 5.11.: Lamellenschijf

Scotch brite

Dit materiaal gebruik ik het meest. zowel met de hand, als op de dremel als haakse slijper. Het is zeer effectief in krassen weghalen. roest verwijderen en voorpolijsten. Het materiaal is ook erg goedkoop. Moet iets mooi en glimmend worden begin ik met dit materiaal.

Lamellenpolijstschijf

Na het schuren met de orbital sander ga ik polijsten. Dit kan met meerdere machines en schijven. Ik gebruik graag deze schijven voor grof polijsten. "Als het maar beetje glint". Dit is alleen te gebruiken met polijstpasta (kom ik later op). Let op de temperatuur van het materiaal! de polijstschijven hebben veel wrijving en zullen warm worden en daardoor ook smelten als men niet oplet.



Figure 5.12.: Wrebrush

Random orbital Sander

- Schuren voor mooie afwerking.
- Polijsten
- Schuren
- Roest verwijderen

Het grootste voordeel van een Random Orbital Sander (ROS) is de functie die al verklapt wordt door de naam. De draaiende schijf heeft een dubbele as die uit het lood staat waardoor de schuurschijf in meerdere richtingen beweegt. Schuren is eigenlijk niets anders dan krassen maken. En als er maar genoeg krassen worden gemaakt vallen de krassen niet meer op en vormt het één geheel. Hoe duidelijker de krassen hoe meer het "beschadigd" lijkt. Minder krassen op het werk geeft ook een beschadigd uiterlijk (lekker tegenstrijdig he?). Als krassen één kant op gaan vangt het oog een patroon op. Als dit patroon ook maar een beetje afwijkt trekt dit onze aandacht. een ROS maakt krassen in alle richtingen ongeacht



Figure 5.13.: Scotchbrite

oriëntatie van de machine. Deze willekeurigheid zorgt er voor dat er géén patroon lijkt te zijn. dit geeft een egaal gevoel.

Bij het schuren moet men eerst de korrel inschatten. Hoe lager hoe ruwer. Hoe hoger het korrelgetal hoe fijner. In theorie kan men met een korrel 80 een mirror finnish krijgen... maar niemand wilt een maand kwijt zijn aan schuren.

Men kan ook met korrel 400 een heel beschadigd werkje naar mirror finnish brengen. maar wederom: maanden werk.

Ondanks de grove korrel lijkt de ROS egaler.



(a) ros-sand



(b) ros-normal



Figure 5.14.: Lamellen polijstschijsf



Figure 5.15.: Random orbital Sander

Daarom is er een volgorde. Eerst grof beginnen een korrelgrootte die iets dieper is dan de diepste kras! Soms begin ik met korrel 240 of 320, andere keren is korrel 80 nodig.

Geduld is nodig, gelijkmatige druk. Laat de machine het werk doen!

Na schuren komt polijsten!

Polijsten en machines

Polijsten maakt de kleinste krasjes mogelijk. Zó klein dat ze niet meer te onderscheiden zijn (mits hier voor wel de diepere krassen zijn weggehaald.)

Polijsten kan men met opzetwielen voor boren en kolomboren, met een haakse slijper (zie Figure 5.14 en dremel).

Schijven komen vaak voor in 3 soorten:

- Sisal
- Geel
- Wit

De sisal schijven doen mij denken aan jute zakken op elkaar geperst. Het heeft harde vezels en kan veel materiaal weghalen.

Gele wielen zijn stugger dan wit maar zachter dan sisal. Deze halen "medium" hoeveelheid materiaal weg.



Figure 5.16.: Ondanks de grove korrel lijkt de ROS egaler



Figure 5.18.: Polijstaccessoires voor dremel.

Witte polijstschijven zijn het zachts en zijn bestemd voor de laatste twee stappen,

De polijstschijven mogen niet droog gebruikt worden. er moet polijstpasta op. net als korrelgrootte is er ook een volgorde in polijstpasta.

- Zwart
- Paars (ookal vind ik het meer bruin)
- Blauw
- Groen/wit

De zwarte pasta moet op de sisal óf een gele schijf, paars moet op een gele schijf, blauw, groen en witte pasta op een witte schijf.

Laat de schijf draaien en duw de pasta tegen de schijf. Gebruik nooit te veel want dan ben je metaal aan het insmeren. Doe ook nooit de pasta direct op het metaal. Grottere wielen halen sneller hun doel omdat deze meer materiaal weghalen bij hetzelfde toerental als wanneer kleinere wielen worden gebruikt.

Volledige polijstvolgorde

ROS grit:

- 180
- 240
- 320
- 400
- (kan je hoger krijgen gebruik hoger)

Pas met korrelgrootte omhoog gaan als het lijkt alsof er geen verandering meer is in oppervlakte.

Polijsten:

- sisal+zwarte pasta (of gele schijf + zwarte pasta)
- geel + bruin
- wit + blauw
- wit + groen/wit

Doe nooit een polijst component op een polijstwiel dat al een ander component bevat. Bewaar de wielen gescheiden van elkaar: kruisvervuiling of mengel is een drama! Dan kan je de wielen beter weggooien. Bewaar de pasta in tupperware of met vershoudfolie zodat ze niet uitdrogen en niet vervuild raken.

Nog een paar mooie links over het poetsen van RVS:

- The Best Way to Remove Scratches from Stainless Steel - <https://www.youtube.com/watch?v=F0mUran35dE>, retrieved januari 2021.
- Tips & Tricks for Polishing / Buffing Stainless Steel Trim Part 3 - <https://www.youtube.com/watch?v=mWy9awGv6so>, retrieved januari 2021.



Figure 5.19.: Polijstpasta in verschillende fijnheid.

APPENDIX

Recepten

A.

Diverse recepten.

A.1. FFV - Fast Fermenting Vodka 25

A.1. FFV - Fast Fermenting Vodka

Recept origineel: <https://homodistiller.org/forum/viewtopic.php?f=11&t=56998>

DD Thread: <https://dutchdistillers.nl/t/fast-fermenting-vodka-alternatief-voor-neutraal/664>

Ingredienten:

- 4kg suiker
- 250gr tarwezemelen
- 1 multivitamine tablet
- 1 snufje epsomzout (bitterzout/magnesiumsulfaat)
- 1/2 theelepel DAP
- +/- 1 eetlepel citroenzuur
- 50 gram bakkersgist

Werkwijze:

- Kook de zemelen een half uur in 3 liter water. Goed roeren, dit wordt een dunngige pap.
- Los in het gistvat de suiker op in heet water, vul met koel water aan tot ongeveer 20L.
- Stamp het multivitamine tablet, voeg toe aan de wash. Voeg een snufje epsomzout toe (1/4 theelepel).
- Voeg de zemelen-pap toe nadat deze een half uur heeft gekookt.
- Corrigeer met citroenzuur de pH naar +/- 5. Kost ongeveer een halve eetlepel citroenzuur.
- Hydrateer de gist in 100ml water en voeg toe, zorg ervoor dat de starttemperatuur van de wash onder de 30°C is. Rond de 27 graden is mooi, dan start hij lekker snel.
- Goed – heel goed lucht erin slaan.
- Zorg ervoor dat er genoeg ruimte in het gistvat over is. Een 30L vat is geen overbodige luxe.
- Geen waterslot gebruiken, deze wordt leeggelazen.

Veiligheid

B.

Alles wat met veiligheid te maken heeft.

B.1. Methanol

Methanol... De boeman van het stoken. Want methanol is gevaarlijk. Je wordt er blind van en je gaat er dood aan. En dat is niet de bedoeling. En ieder jaar staat er wel weer een artikel in de krant over hoeveel mensen er weer ergens dood zijn gegaan aan drank waar teveel methanol in zit. Er gaan nogal wat horrorverhalen de ronde over methanol, waarvan de meeste pertinent onjuist zijn.

Voorkomen in de natuur

Methanol is, net als ethanol een alcohol die in de vrije natuur veel voorkomt. Voor de grap een paar rare zaken¹ :

- ▶ Methanol komt gewoon voor in wat we allemaal eten. In verschillende vorm, maar het komt gewoon voor. Bijvoorbeeld als onderdeel van pectine, dat weer in de schil van appels en peren zit. Je lichaam breekt de pectine af en er ontstaat methanol. Dit breekt je lichaam ook weer af.
- ▶ Gehalte methanol in vruchtsappen: gemiddeld 140mg/L (tussen de 12mg-620mg/L).² En dan zit er natuurlijk ook nog een beetje ethanol in.
- ▶ Eet een halve kilo fruit en het promillage methanol in je adem is ongeveer gelijk aan na het drinken van 100ml brandy van 24% waar ook 0,2% methanol in zit.³ . 100ml is een flinke borrel, alhoewel 24% brandy dan weer vrij slap is.
- ▶ Ongeveer 10% van de zoetstof aspartaan is methanol. Bij afbraak van aspartaan komt dit vrij.⁴

Met andere woorden, methanol komt gewoon in de natuur voor. Is niks geks aan, alleen, *belangrijk*, met mate.

Toxiciteit

De inhoud van dit stuk is (met instemming) sterk gebaseerd op de samenvatting van Karelte van 'Defining a tolerable concentration of methanol in alcoholic drinks', A. Paine en A.D. Dayan, <https://doi.org/10.1191/096032701718620864>. Samenvatting van Karelte: <https://dutchdistillers.nl/t/test-op-methanol/1212/19>.

B.1. Methanol	26
Voorkomen in de natuur	26
Toxiciteit	26
Methanol en fermentatie	28
Methanol en stoken	30
Methanol thuis	32
En? Dus? Maar? Want?	33
B.2. Ethylcarbamaat	34
B.3. Materialen en alcohol	34

1: Toxicology of Methanol, Clary, <https://books.google.nl/books?id=xSs8oDQV4uYC>

2: Francot and Geoffrey, 1956, <https://sciencepop.fr/wp-content/uploads/2017/01/19.pdf>

3: J. Taucher et al, <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.1995.tb01593.x>

4: Stegink et al., <https://doi.org/10.1080/15287398109529979>

Methanol is vooral giftig omdat het afbraakproduct, mierenzuur, de retina, de oogzenuw en het centraal zenuwstelsel aantast. Mensen hebben slechts een beperkt vermogen om mierenzuur af te breken en de giftigheid van methanol komt dan ook vooral voort uit de giftigheid van dit zuur.

Alhoewel methanol in veel of bijna alle alcoholische dranken in geringe mate voorkomt, kan het in sommige gevallen een zeer hoog gehalte van 18 gr per liter ethanol⁵, ofwel 0,72% ABV in een drank van 40% ABV ethanol, bereiken. De vraag is dan: wat is de maximaal aanvaardbare concentratie (MAC⁶) van methanol in alcoholische dranken?

De meningen lopen wat uiteen in de geraadpleegde literatuur, maar in de basis is het uitgangspunt min of meer hetzelfde. Geconstateerde gevallen van dodelijke hoeveelheden methanol variëren van 6 ml tot 70 ml innname, uitgaande van pure ethanol.

De afbraak van methanol verloopt via formaldehyde naar mierenzuur. De enzymen die hierbij betrokken zijn hebben een 20 mal sterkere voorkeur voor het afbreken van ethanol boven methanol⁷, dus zo lang er nog voldoende ethanol aanwezig is, wordt de afbraak van methanol vertraagd. Wel verdwijnt het dan langzaam via urine en adem.

Algemeen wordt er van uitgegaan, dat in gezonde, niet-drinkende mensen, het normale dagelijkse basis-methanolgehalte in het bloed ongeveer 1 mg methanol per dl bloed is. Zonder drinken dus. Omdat het molecuul klein, beweeglijk en goed oplosbaar is, komt het in het hele lichaam voor.

Ook algemeen aanvaard is, dat 20 mg/dl methanol dusdanig schadelijk is (acuut), dat actie ondernomen dient te worden. Het lijkt er op, dat 5 mg/dl door de mens langere tijd kan worden verdragen zonder enige schade.

De vraag is dan, hoe die toestand van 5 mg/dl bereikt kan worden.

Methanol wordt na innname vrijwel direct volledig opgenomen en verdeeld over het totale lichaamsvocht. De helft hiervan is na 140 minuten weer verdwenen. Ethanol wordt 20 mal zo snel afgebroken en een gehalte van 100mg ethanol per deciliter lichaamsvocht blokkeert de afbraak van methanol volledig.

Het gehalte methanol vermindert dan met 1 tot 2% per uur door uitscheiding via urine en adem⁸. Omdat de afbraak en uitscheiding van ethanol tijd kost, wordt methanol vele uren lang (vrijwel) ongemoeid of zeer sterk vertraagd gelaten. Bij een mens van ongeveer 70 kg wordt 100 mg/dl bereikt door het innemen van 36 gr ethanol in 1 uur, gevolgd door een verbruik van ongeveer 6,5gr per uur. De halfwaardetijd van methanol wordt dan 40 uur. Het drinken van 100 ml 40% ABV drank beschermt een volwassene dan voor ongeveer 10 uur tegen methanol.

Wel is het zo, dat de nog aanwezige methanol na de afbraak van ethanol, bijvoorbeeld na 24 uur, alsnog omgezet gaat worden!

Hiervan uitgaande berekenen Paine en Dayan dat een persoon van 70kg, bestaande uit 55% (39 liter) water, op de aanvaardbare 5 mg/dl komt door innname van 1950mg methanol. Gaan we uit van innname van 4 glaasjes van 25 ml drank in 2 uur, dan mag die drank ongeveer 2% ABV methanol bevatten.

5: Methanol gehalte wordt weergegeven in *gram methanol per hectoliter pure ethanol*. Dit lijkt een rare maat, maar vergemakkelijkt uiteindelijk de vergelijking van verschillende types en sterktes van dranken.

6: Officieel - MAC: Maximum Allowable Concentration

7: Ironisch: om methanolvergiftiging te behandelen kan ethanol (via een infuus) worden toegediend aan patienten om een acute methanolvergiftiging te verhinderen. Probleem is wel, dat dit enzymesysteem actiever wordt bij alcoholisten, zelfs al na een week stevig drinken, waardoor de beschermende werking van ethanol uiteindelijk afneemt. De voorkeur wordt aan andere middelen gegeven.

8: Net als CO₂, CO etc. adem je ook afvalstoffen uit. De 'kegel' van een kater idem dito,

Als dezelfde persoon bij dezelfde consumptie op de dodelijke dosis van 20mg/dl, ofwel 7800mg methanol, wil komen, dan moet de drank tenminste 7,8% ABV methanol bevatten.

Deze schattingen zijn aan de *voorzichtige* kant: er is geen rekening gehouden met de bescherming door ethanol en met afbraak en uitscheiding van methanol. In principe gelden ze dus ook voor sap, bier en wijn.

Uiteraard worden de uitkomsten anders als gewicht, waterigheid en drankhoeveelheid anders zijn.

Bottom Line: dit betekent dat de hoeveelheden genoemd in EU-regelgeving (bijv. 1000 gr methanol per hL zuivere ethanol, ofwel 0,4 vol% ABV methanol per liter 40% ABV drank) *nooit kan leiden tot meer dan de onschadelijke dosis methanol van 5 mg/dl.*

Methanol en fermentatie

Hoe komt methanol eigenlijk in onze drank terecht? Dit kan op een aantal manieren.

- ▶ Crimineel gedrag.
- ▶ Van nature voorkomend in het vruchtsap dat we gaan vergisten.
- ▶ Door vergisting van pectine bevattende vruchten.
- ▶ Door gebruik van enzymen om pectine af te breken.

Crimineel gedrag

Om maar even met de meest controversiele te beginnen: crimineel gedrag. Een groot gedeelte van de horrorverhalen over methanol in drank komt voort uit het feit dat er elke zoveel tijd een verhaal in het nieuws komt dat kortweg neerkomt op *veel doden door methanolvergiftiging*.⁹ Wat er dan meestal niet bij wordt vermeld¹⁰ is dat er uit *kostenoverweging* bij de meeste incidenten industrieel geproduceerde methanol is bijgemengd bij de betreffende drank, al dan wel of niet met opzet.

Dit is natuurlijk gewoonweg massavergiftiging, en dus crimineel gedrag.

9: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_methanol_poisoning_incidents, retrieved januari 2021.

10: Soms zelfs niet bij de betreffende wikipedia omschrijvingen.

Methanol in vruchtsap

Methanol komt van nature voor in vruchtsap.¹¹ Is nou eenmaal zo, kunnen we niks aan doen. Alhoewel het gehalte laag is, door het na vergisting te distilleren concentreren we dit toch in het distillaat. Appelsap, bijvoorbeeld, bevat gemiddeld al 50mg/L methanol. En dan hebben we nog niets vergist en geen enzymen toegevoegd.

11: https://www.researchgate.net/publication/287784314_Methanol_contents_of_fruit_juices_and_smoothies_in_comparison_to_fruits_and_a_simple_method_for_the_determination_thereof, retrieved januari 2021.

12: <https://en.wikipedia.org/wiki/Pectin>, retrieved januari 2021.

Vergisting en enzymen

Pectine¹² is een stof die bestaat uit lange ketens van suikers en komt (oa.) voor in de celwand van (de schil van) veel vruchten. Tijdens het vergisten van pectine-houdende vruchten knippen *enzymen*, die zowel in de vrucht zelf aanwezig zijn als door gist worden geproduceerd of los worden toegevoegd, deze suikerketens op een bepaalde manier in stukjes.

Dit heeft verschillende voordelen die voor de distillateur van belang zijn. De sapopbrengst wordt groter, de viscositeit van de vruchtenprut wordt lager¹³ en doordat de cellen 'stuk' worden gemaakt komen er ook meer natuurlijke geur-, kleur- en smaakstoffen vrij. Resultaat: meer sap, een hogere opbrengst, meer smaak en ook nog eens makkelijker hanteerbaar.

Er zitten (natuurlijk, duh!) ook nadelen aan. Bij de enzymatische verwerking van pectine tijdens de vergisting, het instukjesknippen, kan ook methanol vrijkomen.

Vergisting

Bevat de vrucht relatief veel pectine (appel, peer, pruim) dan zal er tijdens de vergisting ook relatief veel methanol worden gemaakt. Vergist je op de pulp (pruimen, appel, peer) of vergist je op de schil (wijn, grappa) dan is er veel pectine beschikbaar en zal meer methanol worden gevormd. Vergist je (gefilterd) sap, dan is er minder pectine beschikbaar en wordt er minder methanol gevormd¹⁴ ¹⁵.

Verschillende gisten produceren verschillende hoeveelheden methanol.¹⁶ Het blijkt dat er een aantal, vaak wilde, gisten zijn die een net wat afwijkend metabolisme hebben en relatief veel meer methanol produceren dan (industrieel) gecultiveerde gistoorten. Om in je achterhoofd te houden tijdens het vergisten met wilde gist.

Enzymen

Tijdens de alcoholische vergisting produceert gist de enzymen die helpen bij het afbreken van pectine¹⁷. Er zijn verschillende typen enzymen die pectine kunnen afbreken, grofweg onder te verdelen in drie soorten.

- Polygalacturonase / Poly-(1,4- α -D-galacturonide) glycanohydrolase¹⁸
- Pectolyase / (1->4)-6-O-methyl- α -D-galacturonan lyase¹⁹
- Pectin methylesterase (PME)²⁰

Van deze 3 typen pectine afbrekende enzymen is PME de boosdoener. Dit enzym zorgt bij de afbraak van pectine voor het vrijkomen van methanol.²¹ En toch zit dit enzym eigenlijk altijd in commerciële pectine afbrekende enzympreparaten.

*Het toevoegen van enzympreparaten zal, in tegenstelling tot wat men nog steeds denkt, het methanolgehalte van de stookwijn verhogen!*²²

Indien je enzymen toevoegt tijdens de fermentatie, houd hier dan ook rekening mee. Mocht je de keuze hebben, probeer dan een enzymcomplex te vinden waar geen PME (pectinesterase, pectinmethylesterase) in zit.

13: Het spul wordt wateriger.

14: Met als nadeel minder smaak, want dat zit ook in de prut!

15: https://www.researchgate.net/publication/251668153_Influence_of_pectinase_treatment_on_fruit_spirits_from_apple_mash_juice_and_pomace, retrieved januari 2021.

16: Occurrence and taxonomic characteristics of strains of *Saccharomyces cerevisiae* predominant in African indigenous fermented foods and beverages, [https://doi.org/10.1016/S1567-1356\(02\)00185-X](https://doi.org/10.1016/S1567-1356(02)00185-X), retrieved januari 2021.

17: En andere leuke enzymen. <http://dx.doi.org/10.3390/fermentation4030052>

18: CAS: 9032-75-1

19: CAS: 9033-35-6

20: CASS 9025-98-3

21: Investigation of technological approaches for reduction of methanol formation in plum wines, <https://doi.org/10.1002/jib.376>, retrieved januari 2021

22: Methanol contents of Turkish varietal wines and effect of processing, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2004.01.008>

Denk hier dus aan...

- Methanol zelf komt van nature voor in sap. Niet veel, maar toch.
- De methanol producerende enzymen zijn beschikbaar in het sap zelf, vrucht-eigen dus. Ook niet veel, maar toch.
- Tijdens vergisting maakt gist zelf enzymen aan die methanol uit pectine produceren.
- Toevoegen uit een potje van deze enzymen levert vaak een verhoogd methanol gehalte op.
- Vergisting op pulp levert een hoger methanol gehalte op.
- Je kan hier rekening mee houden met stoken.

Methanol en stoken

Slecht nieuws. Het eeuwenoude idee, dat methanol zich concentreert in de voorloop blijkt niet te kloppen. Het rare is dat dit al ettelijke jaren bekend is in wetenschappelijke kringen, maar helaas niet (of niet volledig) weet door te dringen in stokerskringen, laat staan bij het brede publiek of de politiek.

Wat is het probleem

Bij normale omstandigheden (druk 1013hPa) heeft water een kookpunt van 100°C, ethanol kookt bij 78,4°C en methanol 64,7°C.

Je zou verwachten dat, wanneer je een mengsel van water, methanol en ethanol verwarmt, eerst de methanol uit het mengsel zou verdampen, dan de ethanol en daarna pas het water. Het geheel versmeert wat natuurlijk, water verdampft immers ook onder zijn kookpunt²³, maar toch zou je verwachten dat methanol bij redelijk lage temperatuur allemaal zou verdampen.

Niet dus. Tenminste, niet zo simpel.

Het blijkt dat, behalve het kookpunt van de verschillende stoffen, er op moleculair niveau ook nog andere mechanismen een rol spelen die de scheiding van deze stoffen bemoeilijken, namelijk de polariteit van deze stoffen (waterstofbruggen). Het voert te ver om dit hier volledig uit te leggen²⁴, maar de bottom line is dat methanol een verbazingwekkend sterke 'band'²⁵ met water heeft. De 'volatiliteit'²⁶ van methanol uit een water-ethanol mengsel is lager dan verwacht. Sterker nog, de methanol blijkt zich verbazingwekkend sterk te binden aan water!

23: Als je een schoteltje water neerzet is dat de volgende dag ook opgedroogd.

24: Ziehier voor een uitleg <https://nl.wikipedia.org/wiki/Waterstofbrug>, retrieved januari 2021

25: De waterstofbruggen ofwel 'Hydrogen bonds'.

26: Voor gebruik in dit document: de mate waarin de stof 'wil' verdampen uit een oplossing van ethanol-water.

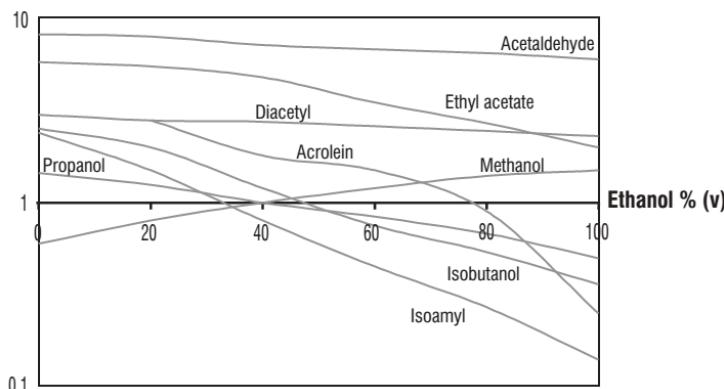
Wat betekent dat in de praktijk?

Nou, best wel veel eigenlijk. Het blijkt dat methanol zich dusdanig sterk aan water bindt, dat tijdens distillatie met een gewone alambiek of potstill, de methanol zich totaal niet concentreert in de voorloop/heads. In tegenstelling tot zelfs, methanol concentreert zich juist in de naloop/tails van de stook!²⁷

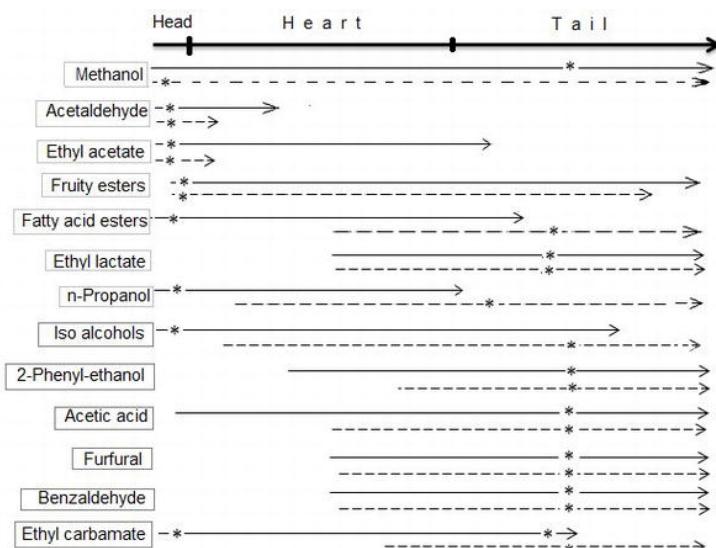
27: Gemeten in percentage methanol per gram pure ethanol.

Wil je methanol (min of meer) volledig uit je distillaat verwijderen dan zal je aan de gang moeten met een - voor hobby doeleinden - zwaar overbemeten kolom met minimaal 25-30 (theoretische) schotels.

Leuk, lekker nerden met schotelgetal, htp etc.



Onderstaand diagram laat zien waar of wanneer methanol, en ook andere 'congeners'²⁸ in de stook voornamelijk in het distillaat terechtkomen. Ook is goed te zien dat bijvoorbeeld aceetaldehyde²⁹ zich voornamelijk in de heads concentreert, net als ethylacetaat³⁰.



Voor het verloop van een stook zelf is deze wetenschap niet zo belangrijk, je stookt datgene uit de ketel wat je er uit wil hebben en het methanol gehalte van het distillaat zie je, ruik je of merk je niet. Voor het maken van de cuts daarentegen is dit wel degelijk van belang. Ook hier is natuurlijk weer onderzoek naar gedaan en ook hier gebruiken we een grafiekje voor.

De grafiek laat duidelijk zien dat de hoeveelheid methanol per gram pure alcohol duidelijk oploopt naarmate het einde van de stook nadert.

Neem deze wetenschap mee in de beslissingen die je maakt als je een stookwijn, bijvoorbeeld van appel of peer, gaat distilleren. Denk na over waar je de cuts wil leggen. Aan het einde van de run zal het (relatieve) gehalte methanol snel stijgen, is het beperkte verlies aan alcohol aan het einde van de run een snelle verhoging van het methanol gehalte waard? Doet dat ene laatste potje, als je op die manier je cuts maakt, er echt nog wel toe?

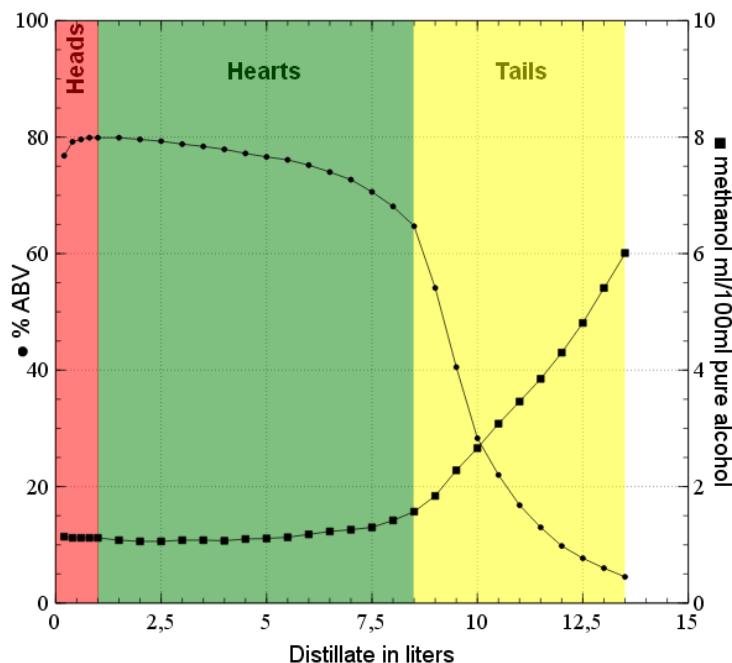
Figure B.1: Relatieve volatiliteit verschillende stoffen t.o.v. ethanol/water mengsel, bij oplopende percentage ethanol. Zichtbaar is dat methanol onder 40% ABV een lagere volatiliteit heeft dan ethanol. Effect hiervan is dat, bij potstill of alambiek methanol zich relatief zal concentreren in de tails. Bron: <https://homedistiller.org/forum/viewtopic.php?f=33&t=40606>, retrieved .

28: Stoffen die al dan wel of niet gewenst in een stookwijn aanwezig zijn.

29: Ruikt enorm 'fruitig'.

30: Velpen ofwel lijmlucht, ook wel aceton-achtig.

Figure B.2: Weergave distributie van de belangrijkste vluchte verbindingen tijdens distillatie met behulp van verschillende distillatieapparatuur: ononderbroken lijn potstill (alambiek), stippe lijn kolomdestillatie, Met * wordt weergegeven waar het leeuwendeel van de betreffende stof terecht komt. Bron: Distillation Techniques in the Fruit Spirits Production, N. Spaho, <https://www.doi.org/10.5772/66774> retrieved januari 2021



Raw material: 130 l fermented williams pear 5,7% ABV methanol concentration 1,6 ml/100 ml p.a.
Apparatus: Commercial, 2 plates with dephlegmator
Source: A study on the possibilities to lower the content of methyl-alcohol in eau-de-vie from fruit (EUR 16864 EN)

Tails/naloop hergebruiken?

De (hobby)gewoonte om naloop te recyclen en bij een volgende stook te hergebruiken om een hogere opbrengst te bewerkstelligen is, in het geval van een fermentatie waarbij een relatief hoog gehalte methanol wordt gemaakt, ten zeerste af te raden. Bij fruit met een hoog pectine gehalte (appel, peer etc) kan door deze werkwijze en de wens naar een hogere opbrengst met bijbehorende late tails-cuts, eenvoudig het methanol gehalte van een distillaat aardig worden opgekrikt. Onverstandig dus.

In het geval van suiker of graanvergisting kan dit weinig kwaad, maar bij fruit - niet doen.

Methanol thuis

Drank in het wild. Hoe zit het nu eigenlijk met de zelfgestookte borrel? Gelukkig hebben we ook daar weer wat gegevens van bij elkaar gesprokkeld. Dankzij de inspanningen van Snurrebreut zijn er een stel samples door een chromatograaf gehaald. Er is alleen getest op methanol.

Zoals te zien is uit de tabellen worden per categorie de gemaximeerde gehalten methanol bij lange na niet gehaald. Goed nieuws dus en als hobbystoker hoeven we niet bang te zijn voor methanol.

Dit neemt natuurlijk niet weg dat bij vergisten en stoken zeer zeker wel de nodige voorzorgsmaatregelen genomen dienen te worden om het gehalte methanol zo laag mogelijk te houden.

Figure B.3.: Concentratie ethanol/methanol in distillaat uitgezet tegen totaal opgevallen hoeveelheid. Bron: grafiek gemaakt door Edwin Croissant, <https://homedistiller.org/forum/viewtopic.php?f=33&t=40606>, retrieved januari 2021. Data verkregen uit EU onderzoek, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0b908be6-2673-45a5-8c2f-b3b6abc1aa37>

Description	Ethanol (% v/v)	Methanol (% v/v)	Methanol (gr/hL)	Category	Distillations
Marca 11/10/19	28,00	0,20	565,3	Apple	1
Batavia Arrach 11x	47,90	0,01	16,5	Rum	
Duiker	92,20	0,00	0,0	Neutral	1
Snurrebreut Rum	52,80	0,00	0,0	Rum	1
Catnip	51,80	0,00	0,0	Generic	1
Alchmist Malt	50,20	0,00	0,0	Whisky	2
Stookforum LesPaul	48,70	0,17	276,3	Slivovich	1,5
Wout Rye bread	69,00	0,00	0,0	Whisky	1
Sam1978 Whiskey	49,50	0,00	0,0	Whisky	2
Maasjoerts	39,10	0,17	344,1	Apple	1
Matjans rum 1x	40,80	0,00	0,0	Rum	
Matjans rum 1,5x	71,50	0,00	0,0	Rum	
Kees 22 31%	31,70	0,23	574,2	Fruit	1,5
Kees 22 18%	23,70	0,12	400,7	Fruit	1
Kees 22 56.5%	59,40	0,22	293,1	Fruit	1
Bewust 1	51,50	0,08	122,9	Apple	1
Bewust 2	42,20	0,11	206,3	Apple	
Guzzi Bessen	37,60	0,02	42,1	Fruit	2
Quittenweinbrand	43,40	0,16	291,8	Fruit	1,5

Table B.1.: Snurrebreut's Methanol Test 2020.

Categorie	Methanol (gr/hL ethanol)
Generic (Art. 5)	30
4. Wine spirit	200
5. Brandy	200
6. Grape Marc	1000
7. Fruit Marc	1500
9. Fruit spirit general	1000
9. a. Apple, Apricots, Plum, Quetsch, Mirabelle, Peach, Pear, Blackberry, Raspberry	1200
9. b. Quince, Juniper berry, Williams pear, Blackcurrent, Redcurrent, Rosehip, Elderberry, Rowanberry, Sorb apple, Wild service tree	1350
10. Cider spirit	1000
15. Vodka	10
22. London gin	5

Table B.2.: Maximum toegestaan gehalte methanol voor verschillende categorieën drank als voorgeschreven in Regulation (EU) 2019/787. Bron <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/787>. Een en ander om de tabel met meetgegevens van de zelf gedistilleerde dranken in perspectief te zetten. Gehaltes zijn gegeven in gram methanol per hectoliter pure alcohol.

En? Dus? Maar? Want?

- Nogmaals om maar even extra duidelijk te zijn: zonder gespecialiseerde kolom stook je de methanol er niet (volledig) uit. Punt. Nooit.
- Methanol concentreert bij distillatie met een alambiek/potstill niet in de heads maar in de tails. Preekt allen dit (nieuwe) evangelie!
- Methanol wordt gevormd tijdens de fermentatie. Let hier dus op.
- Tijdens een suikervergisting wordt er (praktisch) geen methanol gevormd.
- Tijdens graanvergisting wordt er beperkt methanol gevormd.
- Tijdens pectine houdende fruit vergisting wordt er relatief meer methanol gevormd.
- Houdt rekening met methanolgehalte tijdens het maken van cuts.
- De gewoonte om de uitgestookte tails nogmaals door een distillatie heen te trekken of bij te mengen bij opeenvolgende distillatie-runs is bij het stoken van stookwijn waar relatief veel methanol gevormd wordt, een bijzonder slecht idee en kan leiden tot een verhoogd methanol gehalte in het eindproduct.
- Bij een beetje weldenkende distillateur is er geen enkele reden tot zorgen voor een (te) hoog methanol gehalte, maar blijf wel NADENKEN over waar je mee bezig bent.

B.2. Ethylcarbamaat

Ook niet fijn.

B.3. Materialen en alcohol

Verhaaltje over kolommen, potstills, reflux, lm, cm, vm etc etc. Met mooie diagrammetjes natuurlijk!