Tvangskarbonering af øl - og lidt om CO2

Karbonering af fustager kan for nogen virke lidt som sort magi, og mange håndbryggere har gennem tiden oplevet at servere øl fra en cornelius fustage eller Fest Fad, kun for at opleve at det vældede ud med skum, eller at øllet var helt fladt.

Denne beskrivelse er et forsøg på at afmystificere boblerne i fustagen og hjælpe dig med at opnå den karbonering du gerne vil have i dit øl.

> **Info:** Hvad er CO2 volumen?
> Det er volumen af CO2 ved normal tryk (0 bar), så hvis du har 19 liter øl med en CO2 volumen på 2.0 indeholder øllet altså (2x19)=38 liter CO2 ved normaltryk (0 bar)

I sidste ende er vi interesseret i at få den korrekte mængde CO2 i øllet. Dette kaldes også CO2 volumen og er en angivelse for, hvor meget kulsyre der er optaget i øllet (det er ikke det samme som trykket i fustagen - mere om det om lidt). En øl, der skal serveres med meget lidt kulsyre skal altså have et lille CO2 volumen. Følgende tabel viser typiske volumen mængder for forskellige stilarter:

Stilart	**CO2 volumen**
Engelske ale typer	1.5-2.0
Porter og stouts	1.7-2.3
Belgiske ales	1.9-2.4
Europæiske lagerøl	2.2-2.7
Amerikanske ales og lagerøl	2.2-2.7
Lambic øl	2.4-2.8
Lambic med frugt	3.0-4.5
Tyske hvedeøl	3.5-4.5

Alle, der har prøvet at lade en øl stå i et glas, ved, at efter noget tid bliver øllet fladt og kedeligt. Det skyldes at kulsyren har forladt øllet, fordi det ikke længere er under tryk. For at få øl (eller en anden væske) til at optage kulsyre skal dette ske under tryk.

Det vil sige at jo højere kulsyre tryk vi udsætter øllet for, jo mere kulsyre vil øllet optage.

Derudover spiller temperaturen på øllet også en væsentlig rolle. Jo lavere temperatur, des nemmere optages kulsyre. Det fænomen kan betragtes når man hælder en lunken hvedeøl op i et glas - det er udelukkende skum fordi den store mængde kulsyre i flasken, sammen med den høje temperatur, betyder at kulsyren hurtigt forlader øllet i form af en masse skum.

Når vi tvangskarbonerer vores øl er det altså vigtigt at det sker både med det rette tryk og ved den rette temperatur.

En gammel tommelfingerregel siger at håndbrygget øl skal karboneres ved 1 bar og hvis man ikke gider bekymre sig om temperatur og den rette mængde CO2 i øllet er det et godt udgangspunkt, men lad os kigge nærmere på hvordan vi rammer det rette tryk.

Det nemmeste er at bruge en tabel som denne:

	1,8 vol.	**2,0 vol.**	**2,2 vol.**	**2,4 vol.**	**2,6 vol.**	**2,8 vol.**	**3,0 vol.**
0 ℃	0,1 bar	0,2 bar	0,4 bar	0,5 bar	0,6 bar	0,8 bar	0,9 bar
2 ℃	0,2 bar	0,3 bar	0,5 bar	0,6 bar	0,8 bar	0,9 bar	1,0 bar
4 ℃	0,3 bar	0,4 bar	0,6 bar	0,7 bar	0,9 bar	1.0 bar	1,2 bar
6 ℃	0,4 bar	0,6 bar	0,7 bar	0,9 bar	1,0 bar	1,2 bar	1,3 bar
8 ℃	0,5 bar	0,7 bar	0,8 bar	1,0 bar	1,2 bar	1,3 bar	1,5 bar
10 ℃	0,6 bar	0,8 bar	1,0 bar	1,1 bar	1,3 bar	1,5 bar	1,6 bar
12 ℃	0,7 bar	0,9 bar	1,1 bar	1,3 bar	1,4 bar	1,6 bar	1,8 bar
14 ℃	0,8 bar	0,9 bar	1,1 bar	1,3 bar	1,6 bar	1,7 bar	1,9 bar

Eksempel 1:
Vi har lige brygget en herlig IPA, der iflg. tabel 1. skal karboneres med 1.5-2 volumen CO2. Vi vælger 1.8. IPA'en er en dejlig kraftig øl og der skal derfor serveres ved 12 grader (alkoholprocent + 5 er som regel en god serveringstemperatur.)

Hvis vi går ind i tabellen ved 1.8 volumen og 12 grader, kan vi se at øllet skal karboneres med 0.7 bar for at blive korrekt karboneret

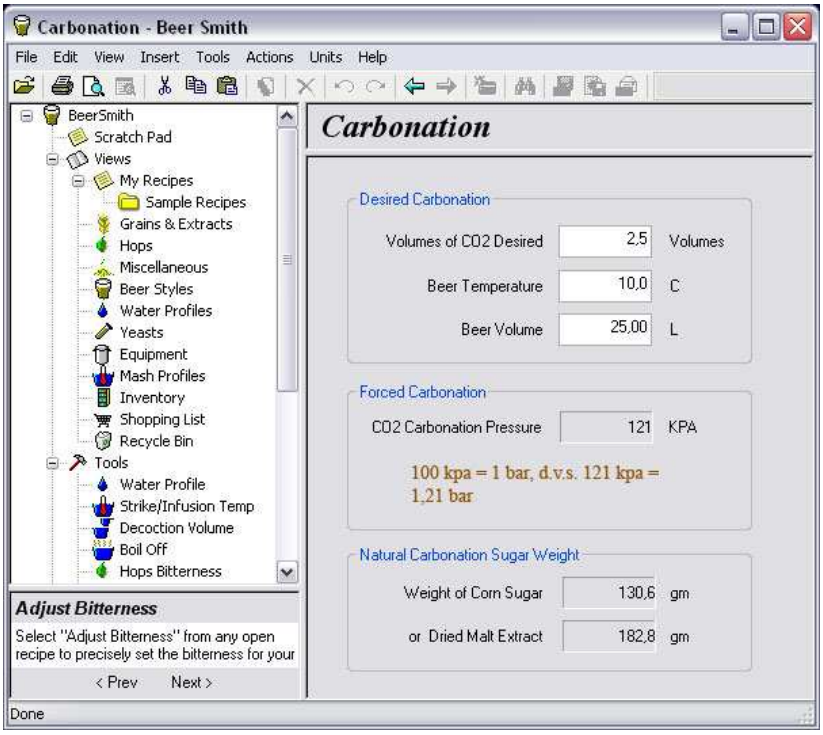
Eksempel 2:
En pilsner karboneres med 2.6 volumen og serveres ved 6 grader. Iflg. tabellen skal øllet karboneres ved 1 bar.

Hvis du endnu ikke har så meget erfaring med de forskellige stilarter så er 2.4 volumen CO2 et godt udgangspunkt at starte med i dine øl.

Vigtigt: Bemærk at nogle tappesystemer (fx picnictaps) typisk er godkendt til 2 bar så hav aldrig mere end 2 bar på en fustage når øllet serveres. Selve fustagen kan holde til langt mere tryk, men det sviner en del når en picnictap går i stykker og øllet fosser ud!

Hvis ikke man gider slå op i tabellen, og har Internet adgang, findes en god beregning til CO2 tryk og volumen, på `http://www.kotmf.com/tools/forcecarb.php`

Hvis man har programmet Beer Smith installeret på sin PC kan det også bruges til at beregne det krævede tryk. Eneste ulempe at det ikke kender til bar, men kun psi og kpa. 100 kpa svarer til 1 bar, så man skal blot kommaet 2 pladser til venstre.



Nu hvor vi har beregnet ved hvilket tryk øllet skal karboneres, er det tid til at gøre noget ved det! Desværre er det ikke helt så simpelt, som at tilslutte CO2 slangen til fustagen, stille regulatoren på det ønskede tryk, og så er øllet karboneret.

Som vi allerede har været inde på er temperaturen betydende for hvor hurtigt/nemt CO2 kan optages i øllet og det tager noget tid at få øllet i balance. Når det tilsluttede tryk svarer til den mængde CO2 vi har beregnet, der skal være i øllet, er fustagen i balance. Umiddelbart efter CO2 er tilsluttet og regulatoren er indstillet på fx 1 bar, vil øllet indeholde 0 volumen CO2, mens der vil være 1 bars tryk i rummet fra øllets overflade og op til ventilen. Hvis man lukker for regulatoren vil der stadig være 1 bar. Efterhånden som tiden går, vil der blive optaget CO2 i øllet og en del CO2 fra rummet ovenover vil forsvinde. Det sker indtil der er balance. Hvis man umiddelbart efter at have tilsluttet 1 bar lukker for regulatoren, vil øllet balancere med måske 0,1 bar tryk - slet ikke nok til at opnå det ønskede tryk. Det er derfor nødvendigt at lade fustagen stå med tryk på, og CO2 flasken åbnet, i et godt stykke tid før øllet har optaget den beregnede CO2 volumen. Hvor lang tid afhænger af temperatur og den ønskede volumen, men regn med ca. en uges tid.

Proceduren kan fremskyndes væsentligt ved at ryste fustagen grundigt. Pas på ryggen og dine omgivelser! En fyldt cornelius fustage vejer over 20 kg og det er en voldsom ting at stå og ryste! Evt. kan man holde fustagen ind mod livet og "vugge" frem og tilbage.

Hvis man ønsker at karbonere øllet endnu hurtige findes en variation på ovenstående metode men den kræver lidt erfaring for at ramme den rette karbonering. Som ovenfor rystes fustagen, men denne gang ved et højere tryk - typisk 2-4 bar. Ved denne behandling optages der selvsagt mere CO2 end ved karbonering ved serveringstrykket. Hvis man køler sin fustage ned til serveringstemperatur og ryster den grundigt med 4 bars tryk er det muligt at karbonere en fustage på omkring 15 minutter.

Hvis denne metode anvendes er det vigtigt at man reducerer trykket i fustagen inden servering da 4 bar i bedste fald vil give en masse skum og i værste fald vil "blæse" dit tappesystem fra hinanden med efterfølgende svineri.

Udluftningen kan ske enten med en CO2 måler (også kaldet et bleedervalce) eller ved at trække i sikkerhedsventilen (ikke alle typer cornelius fustager har en sikkerhedsventil i låget)

Alternativt kan man lade sin fustage stå natten over uden tryk på. Hvis fustagen er forholdsvis fyldt vil den mængde CO2, der kan være i rummet over øllets overflade være så lille, at den i løbet af natten vil blive optaget i øllet og trykket vil falde.

Ovenstående principper gælder også for andre typer af fustager end cornelius, fx Fest Fade/minikegs. Hvis man har et tappesystem af den type, der kan tilsluttes en ekstern CO2 enhed er det muligt at tvangskarbonere Fest Fade på samme måde som med cornelius. Hvis man vælger metoden med at ryste Fest Fadet, for hurtig tvangskarbonering, bør man ikke overskride 2 bar tryk da man ellers risikerer at deformere Fest Fadet.

God fornøjelse med at tvangskarbonere dit eget øl!