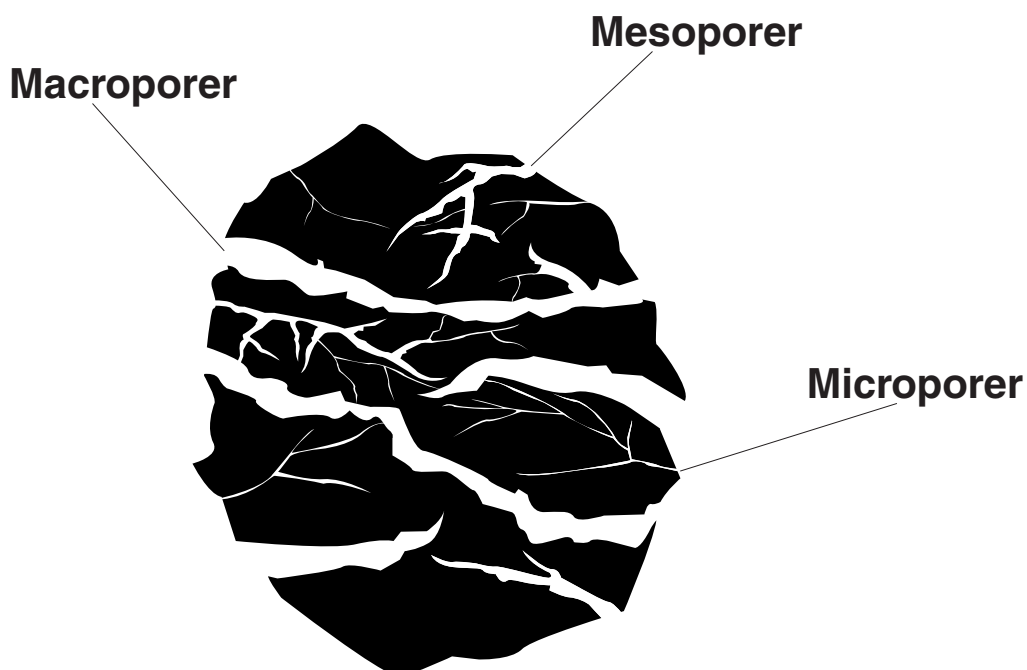


# Aktivt kol för rening av alkohol

*- och några värdefulla  
destillationstips -*



av Gert Strand

# CONTENTS

Copyright och Internet . . . . .	3
Vad är aktivt kol . . . . .	4
Det som är viktigt vid alkoholrening gällande kolets porer är . . . . .	5
Kolets porer består av . . . . .	5
Högaktivt och lågaktivt kol . . . . .	5
Porer i kemiskt aktiverat kol . . . . .	6
Aktivt kol aktiverat med ånga . . . . .	7
Askhalt och efterbehandling av aktivt kol . . . . .	8
Reningseffektivitet och porstorlek . . . . .	8
Porstruktur i aktivt kol beroende på råmaterial . . . . .	9
Bästa porkombination i aktivt kol för rening av hemtillverkad sprit . . . . .	10
Kvalitetsproblem med aktivt kol . . . . .	11
Rening med aktivt kol . . . . .	12
Vad händer när kolet adsorberar föroreningar . . . . .	12
Det finns 2 sorters adsorbation . . . . .	12
Aktivt kol finns i 3 former . . . . .	12
Reningsförmågan hos aktivt kol . . . . .	12
Vilka ämnen som skall adsorberas . . . . .	13
Temperaturen . . . . .	13
Reningsmetoder . . . . .	14
Pulvriserat aktivt kol . . . . .	14
Granulerat aktivt kol . . . . .	15
Ämnena (salter) kan närmast beskrivas som tvålliknande . . . . .	16
Filtreringsbädd av granulerat aktivt kol . . . . .	17
Jämförelse nya och gamla metoder . . . . .	18
Man kan förkorta mättnadszonen på 2 sätt . . . . .	19
Filtreringshastigheten kan man styra på 3 sätt . . . . .	19
Regenerering av aktivt kol . . . . .	20
Det finns 2 sätt att regenerera aktivt kol på . . . . .	20
Regenerering med värme i industrin går till på följande vis . . . . .	20
Utomlands är det inte ovanligt att hobbybrännaren regenererar sitt aktiva kol. Det går till så här . . . . .	20
Regenerering med ånga i spritindustrin går till på följande vis . . . . .	21
Den nya reningsmetoden med aktivt kol . . . . .	22
Effekten ökar man på följande vis . . . . .	22
Hur man ökar aktivt kols reningseffekt med 100% . . . . .	22-24
Hur man ökar aktivt kols reningseffekt med 150% . . . . .	25-27
Några värdefulla destillations tips . . . . .	28
Hur man förbereder mäsken och får en godare sprit . . . . .	28
Ett annat bra trick . . . . .	28
Mystisk bismak i hemmatillverkad sprit . . . . .	28
Rengöringsmedel för apparat gjord av koppar . . . . .	28
Vilka Turbojäster innehåller jäst lämpad för vodkatillverkning (brännvin) . . . . .	29

# Copyright och Internet

## **Aktivt kol för rening av alkohol**

Gert Strand

Internet utgivning: Gert Strand, Malmö

Stilar: Times och Helvetica

Teckningar: Sam Persson och Armin Mededovic, Malmö

Tryckning: Gert Strand, Box 50221, 202 12 Malmö, 2001

## **Copyright**

Kopiering av innehållet i denna bok, såväl hela som delar av den är skyddad enligt lagen om Copyright utan tillåtelse från ansvarigt utgivare. Det är inte heller tillåtet att reproducera teckningar eller illustrationer och texter i alla former av reproduktion, kopiering, tryckning, duplicering, stencilering, bandupptagningar etc.

© Gert Strand, Box 50221, 202 12 Malmoe, Sweden, 2001.

## **Gratis distribution av denna E-book**

This E-book may be distributed freely as long as the publication is unchanged and distributed in its **entirety**. Den **senaste** versionen av denna E-bok kan laddas ner gratis från: <http://partyman.se/kolbok.htm>

Vänligen tipsa om denna gratis, värdefulla E-bok till alla Dina vänner.

## **Skriv ut denna bok före läsning**

Då denna bok innehåller stora mängder information är det bekvämare att läsa den på papper. Rekommenderas.

Denna version är publicerad 2001-05-08. Detta är **version nummer 1**.

Kolla alltid på <http://www.partyman.se/kolbok.htm> efter senaste versionen, då detta är ett område som utvecklas hela tiden.

# AKTIVT KOL FÖR RENING AV ALKOHOL

## Vad är aktivt kol?

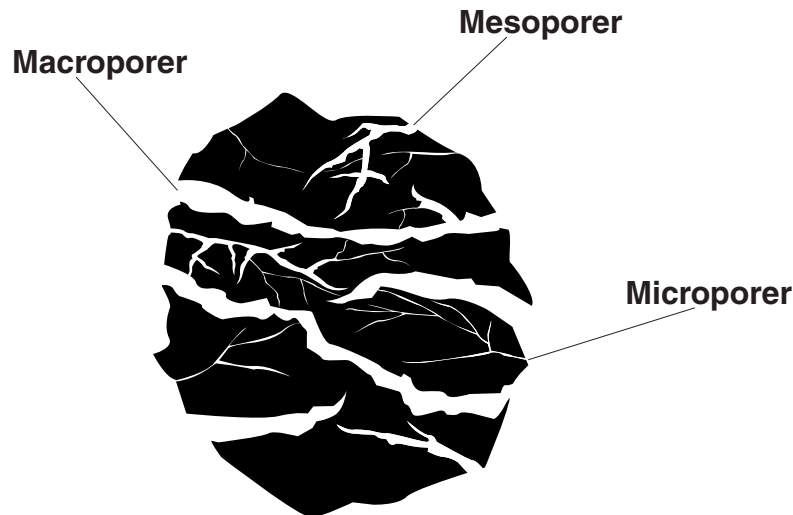
Aktivt kol är den allmänna beteckningen för en grupp absorberande ämnen i kristallin form med en stor intern porstruktur som ger kolet en mycket stor absorptionsförmåga. Aktivt kol tillverkas enligt Ostreijkos patent från 1900 och 1902. Det tillverkas ca 150.000 ton pulveriserat aktivt kol, 175.000 ton granulerat och 30.000 ton format (stavar/pellets) aktivt kol om året. Man kan aktivera många olika ämnen (trä, plast, sten, syntetmaterial) utan att göra kol av det, och få samma effekt. Aktivt kol är det populäraste och billigaste materialet för alkoholrening och ångaktiverat aktivt kol är baserat på naturliga råvaror. Mycket aktivt kol regenereras (rensning/desorbtion) och återanvänds hundratals eller tusentals gånger.

Man gör kol av olika råvaror, sedan värmer och behandlar man kolet ytterligare så att stora delar förgasas och lämnar kvar porer. Det finns 100 tals kolsorter på marknaden men bara ett fåtal som fungerar till rening av alkohol. Det finns kolsorter som gör spriten sämre än före användningen, varför framgår senare i denna skrift. Man talar ofta om kolets absorptionsyta, som kan vara från 400-1600 kvadratmeter per gram, som ett mått på kolets effektivitet. Detta är helt fel, kolets effektivitet beror på dess lämplighet att absorbera ett visst ämne eller vissa ämnen. Detta beror på de kemiska och fysiska egenskaper som kolet har. Aktivt kol kan tillverkas för olika ändamål.

## Det som är viktigt vid alkoholrening gällande kolets porer är:

1. Storlek på porerna i kolet på molekylnivå
2. Vad man har för användning av de olika porerna i kolet
3. Hur fördelar sig de olika typerna av porer i kolet

## Kolets porer består av:



1. Microporer med en radie mindre än 1 nm (små porer)
2. Mesoporer med en radie av 1-25 nm (mellan porer)
3. Macroporer med en radie större än 25 nm (stora porer)

De stora porerna används för transport av vätskan genom kolet och absorptionen sker i de mellanstora och små porerna. Porerna formas under tillverkningen när kolet aktiveras. Aktivering är i grunden att man skapar porer i ett icke poröst material, genom kemiska reaktioner.

Det finns 2 olika metoder för detta:

1. Kemisk aktivering och
2. Aktivering med vattenånga.

Dessa metoder ger helt olika porstrukturer.

De stora macroporerna fungerar som kanaler genom kolet fram till meso- och microporerna. Granulerat aktivt kol har alltid macroporer, i pulveriserat aktivt kol finns ofta inga macroporer alls då kolet efter malning endast består av mycket små partiklar.

## Högaktivt och lågaktivt kol

Det har blivit en standard att beskriva kolets aktivitetsnivå med hur stor andel av kolet som förgasats och lämnat kvar tomrum, porer. Ett högaktivt kol är alltså det som har mest tomrum. Ett sådan kol har mycket meso- och macroporer. Det kan ha så mycket stora mesoporer (12-25 nm) och en stor andel macroporer, att det inte lämpar sig för spritrening. Att ett kol är högaktivt är ingen kvalitetsgaranti eller mått på dess effektivitet

## **Porer i kemiskt aktiverat kol**

Kemisk aktivering används huvudsakligen för aktivering av träbaserat aktivt kol och aktivt kol gjort av kärnor, t ex olivkärnor. Skillnaden mot ångaktivering är att förkolningen och aktiveringen sker samtidigt. Råmaterialet, vanligtvis sågspån, blandas med ett aktiverande och dehydrerande ämne, vanligtvis fosforsyra eller zinkklorid. Aktiveringen sker vid en låg temperatur, 500°C är vanligast men ibland går man ända upp till 800°C. Fosforsyran gör att trämaterialet sväller och öppnar dess cellulosastruktur. Under aktiveringen fungerar fosforsyran som stabilisator och gör att kolet inte kan sjunka ihop igen. Resultatet blir ett mycket poröst aktivt kol fyllt med fosforsyra. Denna tvättas senare bort och återanvänds i nästa produktion.

Som ett resultat av tillverkningsprocessens finns det inga "chips" (kristallina plattor) i detta kol. I stället får kolet en mycket öppen porstruktur som är idealisk för absorption av stora molekyler, t ex avfärgning av vätskor. Som regel mals detta kol till pulverkol.

## Aktivt kol aktiverat med ånga

Ångaktivering används genomgående vid aktivering av kol gjort av torv, stenkol, kokosnötskal, lignite, antracit eller trä. Först omvandlas råmaterialet till kol genom uppvärmning. Kol som används som råmaterial vid ångaktivering är alltid uppbyggt av små grafiklika plattor, ungefär som potatiships. Chipsen är plana eller lite böjda, som potatiships, 0,35 nm tjocka och några nm breda och långa. Chipsen ligger hur som helst, som i en påse potatiships.

Nu blåser man in vattenånga vid en temperatur på ca 1000°C. En del av chipsen ("i påsen") förgasas då och lämnar porer (tomrum). Formen på dessa har mycket att göra med vilket råmaterial som används. Ett hårt material som kokosnötskal lämnar nästan bara microporer medan ett mjukt material som torv alltid får mycket mesoporer också. Fortsätter man att under lång tid att blåsa in mer vattenånga så förgasas fler och fler

Kort aktiveringstid,  
mycket microporer.



Medellång aktiveringstid,  
mycket mesoporer.



Lång aktiveringstid, mycket  
stora meso- och macroporer.

chips och lämnar tomrum, porer, efter sig. Först är det microporer. Fortsätter processen så förgasas de omgivande chipsen också och poren utvidgas till en mesopor. Fortsätter man ännu längre så blir det en macropor. Dessa finns vanligen redan i råmaterialets struktur så man behöver inte bilda fler. Trä, torv och kokosnötskal har en klar cellstruktur som bibehålls genom hela aktiveringen.

Det tillverkas också format (högtryckspressat) aktivt kol, ofta som små stavar eller pellets, några millimeter långa. Man blandar pulverkol och ett bindemedel och pressar ihop detta under högt tryck. Macroporer bildas här i sprickor mellan pulverpartiklarna. Denna typ av aktivt kol är inte bra till spritrening då stavarna är för stora, kontaktytan och kontakttiden blir för liten.

### **Askhalt och efterbehandling av aktivt kol**

Askhalten i aktivt kol är ett mått på de mineralämnen (Ca, Mg, Si, Fe, salter etc.) som finns kvar i kolet efter tillverkningen. För vår del är vi bara intresserade av andelen vätskelösliga (i sprit och vatten) ämnen som finns kvar. **Vi vill inte dricka dom och domger fällning i spriten.** Aktiva kol för vatten, sprit och andra livsmedel syratvättas därför, ofta med en efterföljande vattentvätt, för att få bort det mesta av dessa ämnen.

Men - **allt detta kol är avsett för att användas i kolbäddar** som startas **upp på rätt sätt**. Då ingår att man vätar kolet och tvättar eller spolar rent kolet. Ingen kolbädd i ett industrifilter startas utan att kolet får **suga upp vatten i ett dygn** och därefter **spolas** i några timmar. **Då får man bort alla kvarvarande vätskelösliga ämnen.**

Hobbybrännaren, som ofta håller torrt kol i ett rör och därefter filtrerar spriten direkt, löser ut ämnena ur kolet **och dricker upp dom**. Kokosnötkol brukar ge vit fällning i spriten. Kolet innehåller nästan bara microporer och är svårt att tvätta, därav fällningen. Startar man upp detta kol som jag beskriver så försvinner detta problemet av sig själv. I svåra fall filtrerar man 10 liter extra vatten före spriten genom kolbädden.

### **Reningseffektivitet och porstorlek**

Endast en liten del av kolets absorptionsyta i porerna är tillgängligt så att föroreningarna kan fastna i dom. Den största ytan utgörs av microporer, vanligtvis 90 - 98%, 1-10% är mesoporer och ca 1% är macroporer. Många av dom föroreningar som vi vill absorbera från spriten har molekyler i storleken 2-10 nm är för stora för att fångas i microporerna. **Vi behöver mesoporer också.** Det idealiska är att kolets porer är lite större än dom föroreningar som skall fångas i dom. Mindre porer är inte åtkomliga och större porer finns det inte många.



## **Porstruktur i aktivt kol beroende på råmaterial**

Aktivt kol gjort av **torv** och har både microporer och mesoporer. I tillverkningen kan man styra fördelningen av micro och mesoporer och få med många mesoporer till **multi purpose** aktiva kol. Även pulveriserat torvkol innehåller mesoporer.

Aktivt kol gjort av brutet **stenkol** har också både micro och mesoporer och har också en **multi purpose** karaktär.

**Lignitbaserade** aktiva kol har mycket mesoporer i storleken 1-4 nm samt också större mesoporer med en stor tillgänglighet. Detta även i pulverform.

Aktivt kol baserade på **kokosnötskal** har genomgående bara microporer, under 1 nm i storlek. Renar man sprit (där många föroreningar ligger mellan 2-10 nm) med kokosnötkol så proppar man snabbt igen ingångarna till microporerna, vilket gör att man inte kan utnyttja kolets kapacitet till fullo. Det kan ändå fundera bra då kokosnötkol ofta har 2-3 gånger större kapacitet än andra kol.

**Kemiskt aktiverat aktivt kol** är extremt poröst med mycket microporer och mycket mesoporer. Jämfört med ångaktiverat aktivt kol så har kemiskt aktiverat kol en yta **som är mindre vätskesugande och mer negativt laddad**. Detta **sänker** effekten vid spritrening.

## Bästa porkombination i aktivt kol för rening av hemtillverkad sprit

För en perfekt rening finns flera aktiva kol som fungerar i industriell skala. Detta för att man filtrerar underifrån och uppåt och kan styra kontakttiden genom en **mycket långsam** genomströmningshastighet.

Hobbybrännaren filtrerar uppifrån och nedåt och då går det för fort, kolet hinner inte rena. Därför kan ett enkelt torvkol fungera lika bra eller bättre än ett betydligt bättre stenkol. Det hänger mer på hur små granulat man kan få. Ett kokosnötkol på 0,4 - 0,85 mm, som nästan saknar mesoporer, kan göra ett fantastiskt arbete genom att föroreningar fastnar mellan kornen och i inloppen till microporerna - **för att filtreringen går sakta**. Likaså kan torvkol 0,25 - 1 mm fungera bättre än betydligt "bättre" kol.

Vanligt torvkol 0,25-1 mm har en yta på ca 750 kvm/g, väger hälften av, och kan rena bättre än dubbelt så "bra" kol. Detta för att filtreringen **går sakta**, det är en **stor kontaktyta** och för att det finns **mycket mesoporer** i torvkol. Däremot är torvkol **inte** bra att regenerera för upprepad användning, det går sönder. **Till regenerering är hårda kol bättre.**

Det finns helt enkelt inget självklart kol för hobbybruk. Man kan välja ett kol med 0,4 - 0,85 mm korn eller blanda 2 eller 3 sorter. Att blanda stenkol och torvkol är en klassiker. Stenkol har vanligen en jämn kvalitet, ett pålitligt kol, men kornen är för stora, 0,4 - 1,4 mm, så det hinner inte verka till 100%. Torvkol har små korn som ger en långsam filtrering och många mesoporer.

På senare tid har många börjat använda enbart stenkol med granuleringen 0,4 - 0,85 mm. Då det är ett stenkol har det både micro- och mesoporer och de små granulaten ger kolet dess fördel mot andra sorter.

## Kvalitetsproblem med aktivt kol

Det finns massor av kvalitetsproblem med aktivt kol. Det vanligaste är att det blir fällning i spriten. Detta är typiskt för kokosnötskol. En gången är dom fantastiskt bra, nästa gång faller kolet. Det beror oftast på att tillverkaren inte syratvättat kolet ordentligt. Detta görs inte ordentligt och kolet faller - nästa gång faller det inte, tvättningen har blivit ordentligt gjord.

Man skall tvätta ut de ämnen ur kolet som är rester från tillverkningen, som inte är kol och inte förgasats och lämnat kolet vid tillverkningen. När kolet faller (ej att förväxla med kalkfällning från vattnet man spätt ut spriten med) är det dessa ämnen, salter, som faller ut. Dom löser sig i spriten och börjar senare att falla ut som vita partiklar.

Ett annat vanligt problem är dålig siktning för småkornigt kol. Pulvret är inte ordentligt bortsilat och man får stopp i filtreringen. Likaså kan det vara en för liten andel små korn så att filtreringen går för fort igenom och kolet inte hinner adsorbera.

Ett annat kvalitetsproblem är att försäljarna inte har en aning om vad dom säljer. Dom brukar påstå att Norit är ett träkol, det är ett torvkol. Man packar om kolet i påsar och ibland stämmer det inte vad som står på påsen. Chemviron (Calgoon) finns i 2 kvalitéer med exakt samma deklARATION, en tillverkad i USA och en i fjärran östern. Den amerikanska är bäst trots att dom skall vara identiska.

Det värsta problemet är okunniga kolsäljare. Man tror att **allt** aktivt kol fungerar till alkoholrening. Så är det **inte**. Först och främst skall det vara ett rent (foodgrade) aktivt kol för livsmedel, t ex dricksvatten eller vodka. Ofta säljer man kol avsett för luftrening eller gasrening. Dessa är inte tvättade alls efter tillverkningen så man får en massa oönskade ämnen i spriten, som får kastas. Är kolet kemiskt aktiverat får man fosforsyra eller andra kemikalier.

En del kolsorter tillverkas av avfallsprodukter, oljeavfall, ben, djurkadaver och annat som inte får användas till livsmedelskol. Många av dessa kolsorter ger spriten en värre smak än den hade före reningen (ibland en krutsmak) och är direkt hälsovådliga.

## Rening med aktivt kol

Aktivt kol som reningsmedel för alkohol är en mycket bra naturprodukt. Det är också billigt och kolet kan regenereras och återanvändas igen. Det är världens mest kända reningsmedia för vatten och alkohol. Aktivt kols fantastiska egenskaper gör att man kan fånga gifter, kreosoter, tungmetaller, bekämpningsmedel, dålig lukt och smak, kemiska ämnen, finkeloljor och andra föroreningar eller oönskade ämnen i både vätskor och gaser.

Aktivt kol fungerar när vanlig fysisk filtrering (sil, filterpapper, sand) inte kan avskilja ett visst ämne. Aktivt kol fungerar genom adsorbtion av föroreningar i sina porer. Adsorbtionen sker genom en samverkan av kolets enorma adsorbtionsyta inklusive dess svaga **elektrostatiska laddningar** (detta kallas Van der Waals krafter efter vetenskapsmannen som studerade dom) tillsammans med **porstorleksfördelningen** mellan micro- meso- och macroporer och hur porernas yta är kemiskt beskaffad (kallas för **kvarhållandekrafterna/cohesion forces**). Kolets porer blir mättade med föroreningar och även utanpå kolet fastnar föroreningar.

## Vad händer när kolet adsorberar föroreningar

Adsorbtion är när organiska föroreningar fastnar (binds) inuti kolets porer. Detta sker när porerna är obetydligt större än föroreningarna (molekylerna) som fastnar.

## Det finns 2 sorters adsorbtion

**Fysisk adsorbtion** är när föroreningarna fastnar i kolets porer i och utanpå kolet genom Van der Waals elektrostatiska krafter, som får kolet att fungera som en magnet. Föroreningar utanpå kolet hänger ganska löst liksom för stora molekyler som fastnat i öppningen på mindre porer.

**Kemisk adsorbtion** är när föroreningarna förenar sig med andra ämnen på ytan i kolets porer. Detta är en stark adsorbtion. Vilka kemiska ämnen som finns på ytan av kolets porer beror på val av råmaterial, aktiveringsmetod och efterbehandling.

## Aktivt kol finns i 3 former:

1. Pulverkol
2. Granulerat kol
3. Format (högtryckspressat) kol, vanligtvis som små stavar

## Reningsförmågan hos aktivt kol

Reningsförmågan beror på många saker:

- Vilket kol som används
- Kolets yta i kvadratmeter per gram
- Porstrukturen (fördelning av micro- meso- och macroporer)

## Vilka ämnen som skall adsorberas

- Molekylstorleken på föroreningarna (skall vara lite mindre än porerna i kolet)
- Föroreningarnas densitet
- Mängden föroreningar i spriten
- Föroreningarnas kokpunkt

Föroreningarna måste vara små nog att passa i kolets porer. En förorening med högre kokpunkt adsorberas lättare och fastnar bättre än en med lägre kokpunkt. Om kolet börjar bli mättat så kan en förorening med högre kokpunkt köra ut en lättare förorening och ta dess plats. Detta sker lättast utanpå kolet där föroreningarna hänger ganska löst, men kan även ske inne i kolets porer. Det är därför man **aldrig** filtrerar samma sprit flera gånger genom röret, **resultatet blir sämre**.

## Temperaturen

Rumstemperatur fungerar bra, reningen fungerar sämre i kyla eller inte alls.

## Reningsmetoder

Det finns 2 metoder:

- att använda pulverkol som slammas upp i spriten
- filtrera spriten genom granulerat aktivt kol.

### Pulveriserat aktivt kol

Pulverkol fungerar inte till rening av sprit, vill man få spriten riktigt ren så måste man använda granulerat aktivt kol fyllt i ett rör. Men det går bra att förbehandla sprit med pulveriserat aktivt kol före den ordinarie reningen. Det går till så här:

1. Man blandar 4 gram pulverkol per liter 40-50%-ig sprit direkt i spriten.
2. Sedan får detta stå minst ett dygn.  
OBS: Under detta dygn skall blandningen skakas minst 4 gånger.
3. Sedan skall blandningen stå och klarna genom att kolpulvret får sjunka till botten under 1 dygn eller mer.
4. Därefter avskiljer man spriten från bottensatsen med en hävert, bottensatsen filtreras.
5. Sedan renas spriten på vanligt vis i ett rör fyllt med granulerat aktivt kol. Genom att spriten redan är något renad så får detta kol lättare att arbeta.

## Granulerat aktivt kol

Granulerat aktivt kol används i höga skikt, vanligen mellan 1,5 meter och 2,5 meter och filtreringen sker **genom kolet**. Inuti kolet rinner spriten genom **macroporerna** i granulatet. Skiktet bildas genom att man fyller kolet i ett rör med aktivt kol. För lättrenade ämnen som vatten räcker ett skikt på 5-10 cm, sprit behöver 1,5 meter eller mer. Om man har ett för högt skikt gör ingenting men är skiktet (rörets längd) för kort så fungerar inte reningen. Röret måste vara **minst 38 mm** i diameter annars bildar det "**väggeffekt**" och sprit smiter förbi kolet längs väggen, **utan** att bli renad.

För att filtreringen verkligen skall ske genom kolet så får det **inte vara någon luft i röret**. Detta betyder också att all rening skall ske i ett svep, röret får inte gå torrt. Kolet **skall** också vara **genomvättat** så att spriten **genast** rinner **genom** kolet. Det får inte heller ske någon "kanalbildning" i kolet som finns i röret. Detta sker om man håller torrt kol i ett rör och därefter håller på spriten. I kolet bildas **kanaler** där spriten kan smita förbi orenad, liksom i **lufffilmen** mellan kolkornen. Kolbädden måste **startas upp på rätt sätt**.

När man filtrerar vatten eller sprit genom kol så är det första som händer att vattenlösliga ämnen, som finns kvar i kolets porer sedan tillverkningen, **löses upp**. Det är ämnen som inte förgasats och lämnat kolet och **som inte tvättats bort** efter tillverkningen. Det är för dyrt att tvätta kolet helt rent och **alla industriella filter startas ändå upp** och kolet **spolas rent före användning**, alla som arbetar med aktivt kol vet att  **dessa ämnen finns** i kolet.

## Ämnena (salter) kan närmast beskrivas som tvålliknande.

När dessa ämnen löses upp så stiger pH från 7 till nästan 10 och kolet fungerar inte alls bra förän pH återställts till samma som vatten eller sprit, ca pH 7 (neutralt). Innan man renar sprit med kolet **så måste dessa ämnen tvättas eller spolats ut:**

1. Innan man håller kolet i röret så blandar man (rör om ordentligt) kolet med 2-3 ggr så mycket varmt eller kokande vatten i en rostfri kastrull.
2. Håll sedan av överskottsvattnet och upprepa detta 4-5 gånger så att de lösliga ämnena löses ut från kolet.
3. Låt stå **ett dygn så att kolet kan dra åt sig mer vatten.**
4. Håll på nytt kokande vatten, rör om och håll av överskottsvattnet. Sätt 2-3 filterpapper på röret och **füll röret med varmt vatten.**
5. Håll sedan det **vätade** kolet i röret så att det **hela tiden** hamnar i vatten och luften åker ut.
6. **Knacka på röret** så att kolet packar sig.
7. Filtrera sedan **minst 2-3 liter vatten** genom röret. Fyll på spriten innan vattnet tagit slut i tratten, passa röret så det **inte** går tomt. Missar Du så filtrera ytterligare 4-5 liter vatten genom röret så all luft åker ut och fyll på spriten **innan** det sista vattnet lämnat tratten. På detta vis **startar** man upp kolet och man får **ut all luft** ur röret. **Luffilmen** mellan kol och vätska **försvinner**. Filtreringen **skall fortgå** i ett svep, röret får **inte gå torrt**. Det gäller att ha en **stor** tratt eller en behållare kopplad så att man slipper springa och fylla på, det är lätt att missa en påfyllning och få in luft i röret.
8. Håll på en liter vatten sist så kommer **all sprit ut ur röret.**



## Filtreringsbädd av granulerat aktivt kol

Vi behöver ett aktivt kol med både micro- och mesoporerna och konstaterar att något idealiskt aktivt kol inte finns på marknaden. Vi skall också välja kornstorlek på kolet.

Vi kan använda flera olika sorters aktivt kol i röret. Dessa kan blandas eller fyllas i röret var för sig. För bästa funktion är det då bäst att spriten först passerar det kol som har flest och störst mesoporerna och därefter går vidare till ett kol med mer microporer. Torvkol 0,25-1 mm har mycket mesoporerna och passar därför bra överst i röret. Men oftast används torvkol för att sakta ner filtreringen och en strypning måste vara underst i röret, annars kan det komma luft i kolbädden.

Vid filtrering i bädd är det 2 saker som påverkar absorptionen väldigt mycket. Ju mindre kolkorn (granulat) vi har i kolet, desto mer ökas diffusionshastigheten (passerhastigheten/spridningen genom kolet) så att det blir snabbare kontakt utanpå och inuti kolet. Vid granulat eller stavar/pellets på 1,5-4 mm blir det nästan ingen kontakt alls och föroreningarna når inte fram till meso- och microporererna. Det fungerar inte. Exakt samma kol i en finare granulering fungerar bra. Vad vi vill ha är så små korn som möjligt. Men blir kornen för små så blir det stopp i kolbädden (röret) och det går inte att filtrera alls. Mjuka kol av torv eller trä brukar ligga på kornstorleken 0,25 – 1 mm och hårda korn av sten eller kokosnötskal brukar ligga på 0,4 – 0,85 mm. Detta är bra kornstorlekar som ger spriten en stor kontaktyta mot kolet.

Tyvärr är det idag så att kvaliteten på aktivt kol skiftar varför man oftast väljer ett aktivt kol med större korn, t ex stenkol 0,4-1,4 mm, för att vara säker på en jämn kvalitet. Då vet man att det alltid fungerar – men det fungerar inte optimalt.

Det andra som påverkar absorptionen är filtreringshastigheten. Den mäts i Bäddvolym per timme (HSV, Hourly Space Velocity) dvs mängd renad sprit per timme i förhållande till hur stor volym röret har. Volymen mäter man enklast genom att fylla vatten i röret.

Bäddvolym per timme (HSV) brukar ligga på 0,25 vid rening av alkohol medan vatten ofta rensas vid 2-3 HSV. På ett rör som rymmer 1,7 liter ligger maximal rening vid 4 dl per timme om röret är ca 40 mm brett och kolkornen runt 0,4-1,4 mm. Filtrerar man snabbare så hinner inte kolet rena ordentligt. Det finns bara 3 sätt att snabba upp detta:

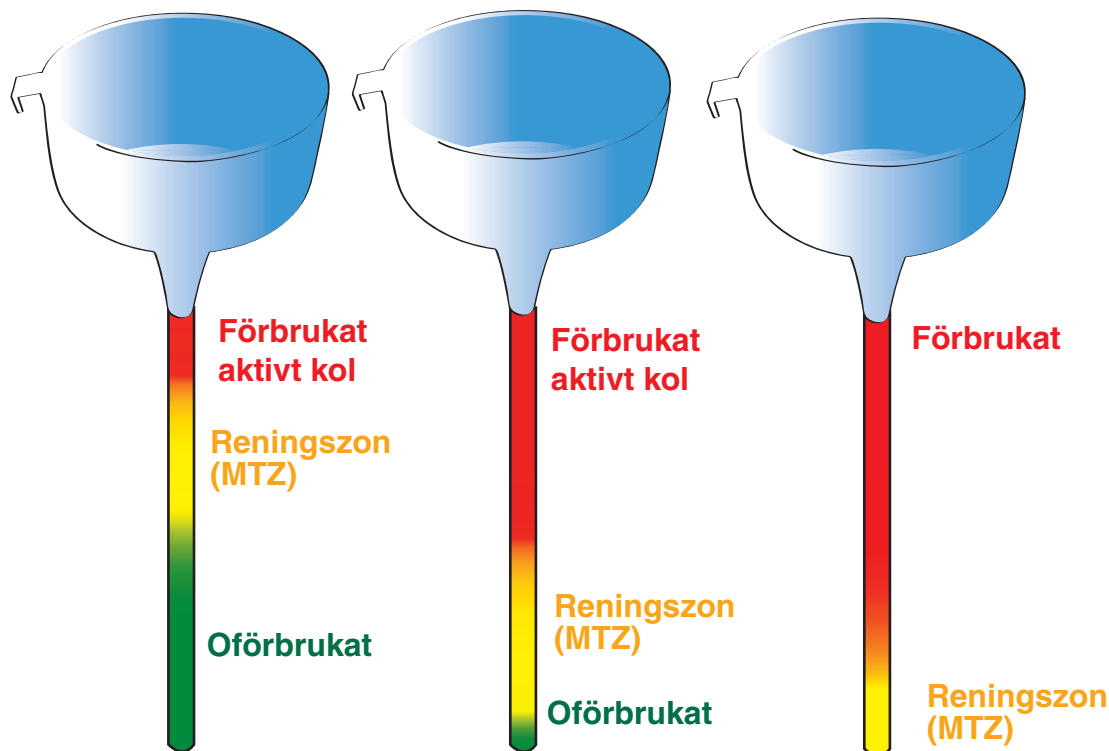
1. Bredare rör
2. Längre rör
3. Mindre kolkorn

I detta fallet kan vi inte ha ett smalare rör för under 38 mm så får vi "väggeffekt" i kolbädden och föroreningarna smiter förbi kolet längs väggen. Ökar vi bredden på röret så kommer det ut **mer** alkohol per timme utan att flödet rinner **fortare**. I spritindustrin är dessa filter 1 meter eller mer i bredd och HSV ställs in genom att man pumpar spriten underifrån och upp i kolbädden med 0,25 HSV.

## Jämförelse nya och gamla metoder

Om man använder metoden som beskrivs i detta häfte så kan man filtrera snabbare än 0,25 HSV.

Att beskriva hur bra denna nya metod med **vätat kol** fungerar är lätt. För att rena 5 liter alcohol 40-50% så går det normalt åt 1 rör, 40 mm x 1,5 meter, med kol. Därefter 1 rör till för att ta bort dom sista 10% föroreningar som finns kvar (detta rör kan användas nästa gång som första rör så kolet kostar ingenting).



Med den nya metoden kan **samma rening göras i ett rör med 1 meters längd**, i vissa fall ännu kortare, med **bara en enda filtrering**.

I reningsprocessen bildas 3 zoner i kolbädden (röret). Överst, närmast där den orenade spriten fylls på, bildas en zon där det aktiva kolet är mättat med föroreningar, **förbrukatzonen**.

Därefter kommer en zon där kolet arbetar och absorption av föroreningar hela tiden pågår. Denna kallas **Mättnadszon**, MTZ.

Framför mättnadszonen, nederst i röret, finns det en zon med aktivt kol som ännu ej fångat några föroreningar, **oförbrukat kol**.

Under reningsprocessen kommer förbrukatzonen och mättnadszonen att flytta sig allt längre ner i röret tills området med oförbrukat kol tar slut. När detta sker så kommer föroreningar att passera genom kolbädden och reningen av spriten upphör.

Absorptionen sker i mättnadszonen. Mättnadszonen skall vara så **kort** som möjligt. Ju större kolkorn (mindre kontaktyta) och snabbare filtreringshastighet (HSV), dess längre blir mättnadszonen. Vid kornstorlekar på 2-3 mm så blir mättnadszonen längre än röret och reningen fungerar **inte**.

## Man kan förkorta mättnadszonen på 2 sätt:

1. **Mindre granulat** som ger större kontaktyta, t ex 0,4 - 0,85 mm.
2. **Långsammare filtreringshastighet** (HSV) som ger längre kontakttid

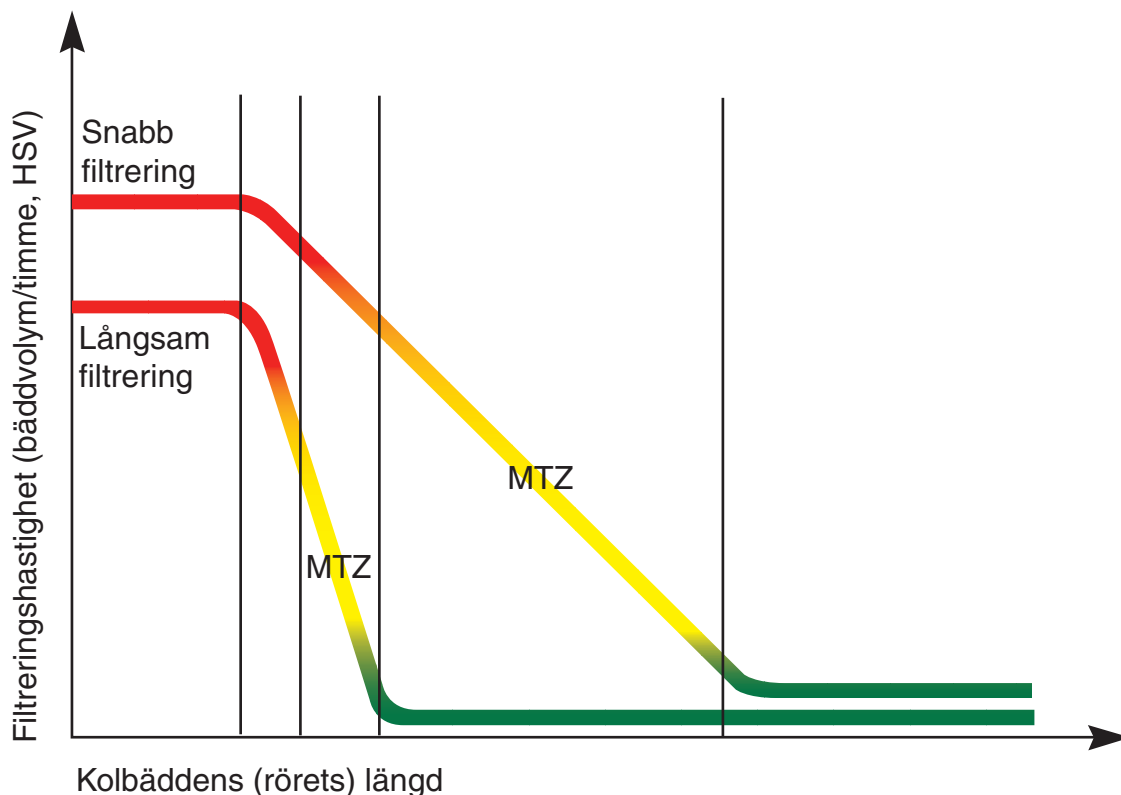
## Filtreringshastigheten kan man styra på 3 sätt:

1. Val av kornstorlek på kolet
2. Packa kolet i röret
3. Strypning av flödet.

Använder man olika kolsorter blandat så väljer man en blandning som ger en tillräckligt långsam filtrering. Använder man ett kol med stora korn, t ex Stenkol 0,4-1,4 mm, så håller man 1-2 kaffekoppar (vätat) torvkol 0,25-1 mm först i röret. Man knackar på röret och för att packa kolet så mycket som möjligt. Var dock försiktig med att hårdpacka enbart torvkol 0,25-1 mm så det inte blir stopp i röret.

Man kan också sakta ned hastigheten genom att strypa den mekaniskt. Detta måste ske i **slutet av röret**, aldrig i början, då får man in luft i röret. Man kan sätta fler och tätare filterpapper eller bygga någon form av kran eller anordning. En gummihätta med en bit slang och en akvariekran är ett exempel på detta. Man måste använda livsmedelsgodkända material som tål alkohol och inte ger smak, till en strypning.

En kort mättnadszon gör att man kan rena mer i kolet. Kan man inte få en tillräckligt kort MTZ så får man i stället förlänga röret till 2 meter eller 2,5 meter.



## **Regenerering av aktivt kol.**

Tar man bort dom föroreningar som fastnat i aktivt kol så kan det återanvändas. Man återfår upp till 80% av kapaciteten. Detta kan i princip göras hur många gånger som helst. Är kolet mjukt, kolsorter av torv är mjuka, så håller det inte att regenerera så många gånger, kornen blir mindre och mindre för varje gång. Hårda kolsorter av kokosnöt eller sten håller betydligt bättre och kan regenereras hundratals och ibland tusentals gånger.

### **Det finns 2 sätt att regenerera aktivt kol på:**

1. Med värme (termisk regenerering)
2. Med ånga, ångregenerering.

### **Regenerering med värme i industrin går till på följande vis:**

1. Kolet torkas
2. Kolet förvärms så att föroreningar i kolets porer förkolnar
3. Kolet omaktiveras vid 700-1000°C så att dom förkolnade föroreningarna övergår i gasform och lämnar kolet. Detta sker i en syrefri miljö så att kolet inte börjar brinna. På detta vis är porerna åter tomma och kolet kan användas igen.

### **Utomlands är det inte ovanligt att hobbybrännaren regenererar sitt aktiva kol. Det går till så här:**

Kolet innehåller mest finkeloljor som har en högsta kokpunkt på 138°C. Finkeloljor är högre alkoholer som amyl- butyl och propylalkoholer och ångan kan antändas. Därför börjar dom med att hålla kolet i en sil och spola det med hett vatten från varmvattenkranen. Är kolkornen 0,4-0,85 mm så går dom rakt igenom en vanlig kökssil när man spolat vatten, en tätare sil får anskaffas eller man får hoppa över detta steg. Därefter kokar man kolet i vatten i 10-15 minuter, detta för att redan nu lösa upp en del högre alkoholer. Sedan torkas kolet på en djup bakplåt.

När kolet är torrt placeras det i den elektriska ugnen (köksfläkten är på och fönstret på glänt). Ugnen ställs på 140°C eller 150°C och man värmer kolet i 2-3 timmar. Sedan stänger man värmen och kolet får svalna över natten och är klart att användas igen. Föroreningarna som lämnar kolet vid uppvärmning luktar illa.

Faran med att regenerera i ugn är att kolet kan antända. Kol gjort av trä eller torv antänder vid ca 200°C och stenkol vid ca 400°C. Stenkol kan man ibland regenerera med ugnen på max temperatur.

## **Regenerering med ånga i spritindustrin går till på följande vis:**

1. Först backspolas filtret med varmt vatten. Detta sker uppifrån och neråt då dessa kolfilter alltid filtrerar underifrån och uppåt.
2. Därefter kopplas ånga på och trycks genom kolet, också detta uppifrån och nedåt. Ångan är 120-130°C och snart är kolet lika varmt. All finkel och alla föroreningar spolas loss ur kolets porer.
3. Därefter backspolas kolet med vatten före nästa användning.

Jag känner inte till några hobbyfolk som regenererar med ånga. Är det någon av Er som tillverkar Er egen sprit i Europa och regenererar sitt kol med värme eller ånga, skriv gärna och berätta i ett mail till [strand@partyman.se](mailto:strand@partyman.se) .

Regenereringsförmågan i ånga är mycket stark. Redan ångan från en tekittel räcker till för att regenerera aktivt kol. Det är inte omöjligt att man i framtiden kan koppla ett tillbehör till destillationsapparaten eller en ångtvätt och regenerera kolet i detta.

Det finns ångtvättapparater att köpa eller hyra, med vilka man på ett miljövänligt sätt kan ångtvätta väggar, golv, hus och annat helt utan kemikalier. Att fylla kolet i en silbehållare så att det blir ett skikt på 5-10 cm höjd och sedan blåsa rent det med ånga från en ångtvättapparat borde inte vara så svårt. Ångan i en bra ångtvättapparat är 145C, trycket 4,5 bar och reningen kan sköta sig själv i en timmes tid eller så. Vattnet som droppar av kan man ju smaka av. När kolet är rent så smakar ju vattnet bara vatten. Är det någon som provat så skicka ett mail och gärna foto också.

Nu är aktivt kol så billigt att detta knappast är lönsamt om man köper kolet i Sverige. Men sitter man i sitt sommarhus i Italien eller Spanien så kostar frakten från Sverige astronomiska summor, bara postens startavgift är 175 kronor, sedan tillkommer kilofrakten.

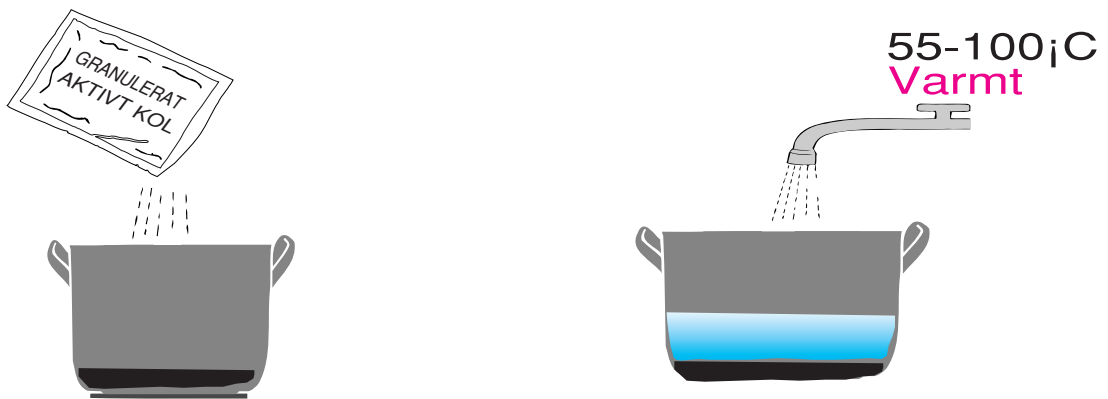
## Den nya reningsmetoden med aktivt kol

Uppgifterna här nedan är avsedda för laglig tillverkning av sprit hemma i länder där detta är tillåtet. I Sverige är det förbjudet, vilket härmed påpekas. Det är upp till läsaren att följa lagen i det land där han bor. Det är dock tillåtet att läsa och skriva i Sverige, här är informationen:

Aktivt kol fungerar bäst som granulat i höga skikt. Man fyller granulerat kol i ett rör på 1,5 meters längd, 40 mm diameter är vanligt. Filtreringen skall gå så långsamt som möjligt utan att stoppa igen. För att få full effekt vid reningen så måste spriten flöda **genom** kolkornen, det får inte bildas "smitarkanal" i röret och det får **inte finnas någon luft i röret**.

### Effekten ökar man på följande vis:

Hur man ökar aktivt kols reningseffekt med 100%



1. Häll kolet i en rostfri kastrull och häll på minst dubbelt så mycket hett eller kokande vatten.



Rör runt med en stor sked, låt kolet sjunka till botten och häll av överskottsvattnet. Upprepa 3-4 ggr så att alla lösliga ämnen som finns i kolets porer tvättats ut och kolet är helt genomvättat.

Bild A

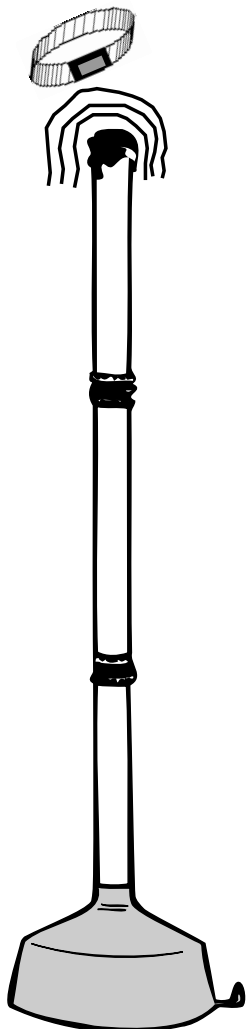


Bild B

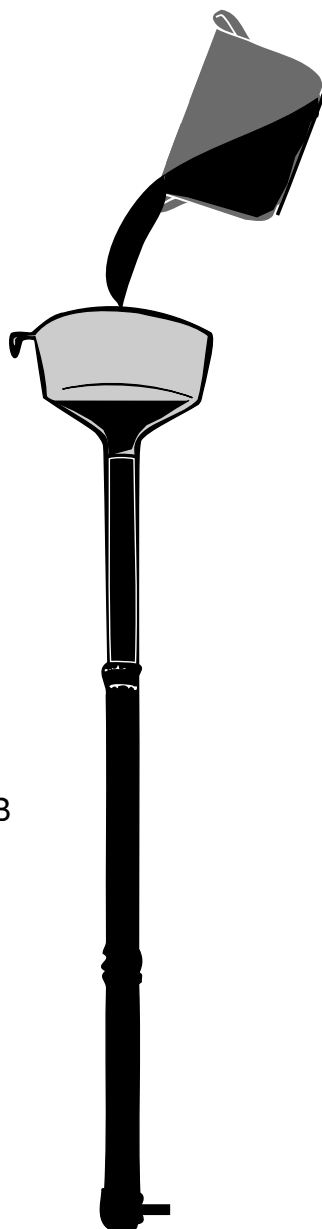
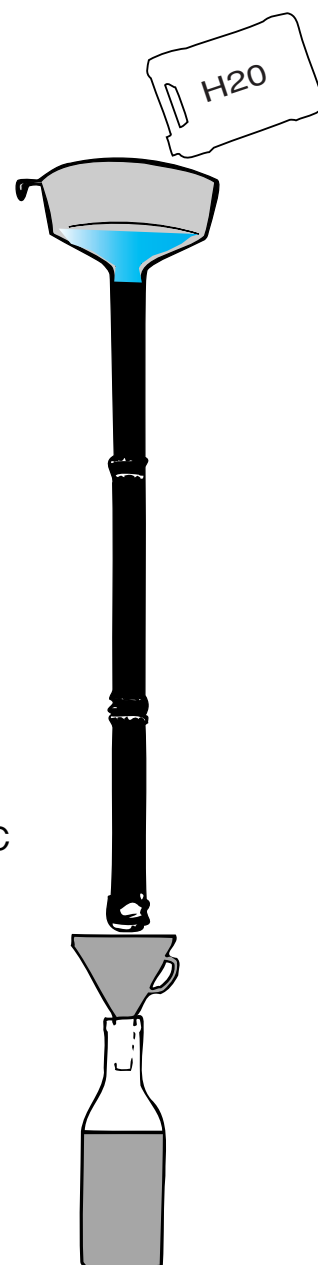
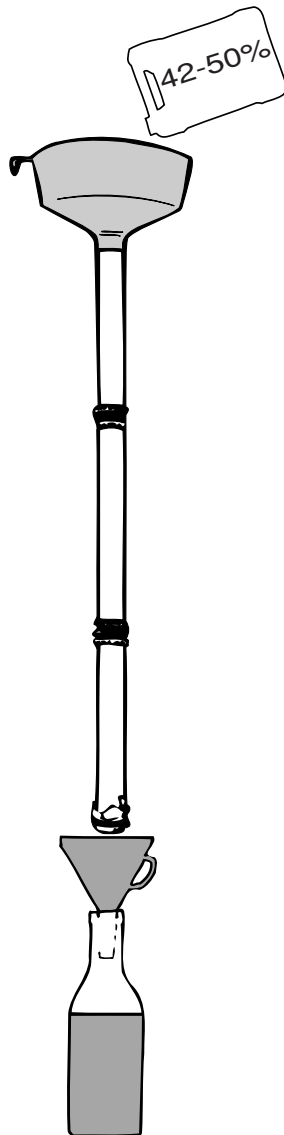


Bild C



2. Fäst 2-3 filterpapper på röret (Bild A) och fyll röret helt med varmt vatten. Fyll på kol i röret så att det hela tiden hamnar i vattnet och all luft lämnar röret (Bild B). Knacka på röret så kolet packar sig. Filtrera sedan 2-3 liter vatten genom röret. Detta spolar ut dom sista lösliga ämnena (Bild C).



3. Häll på spriten när det sista vattnet lämnar tratten. Smaka av när spriten börjar komma ut ur rörets och samla upp den. Lägg ett lock över så att inte spriten avdunstar.
4. Häll på en liter vatten sist så kommer all sprit ut ur röret. Smaka av när det byter från sprit till vatten och kasta vattnet.

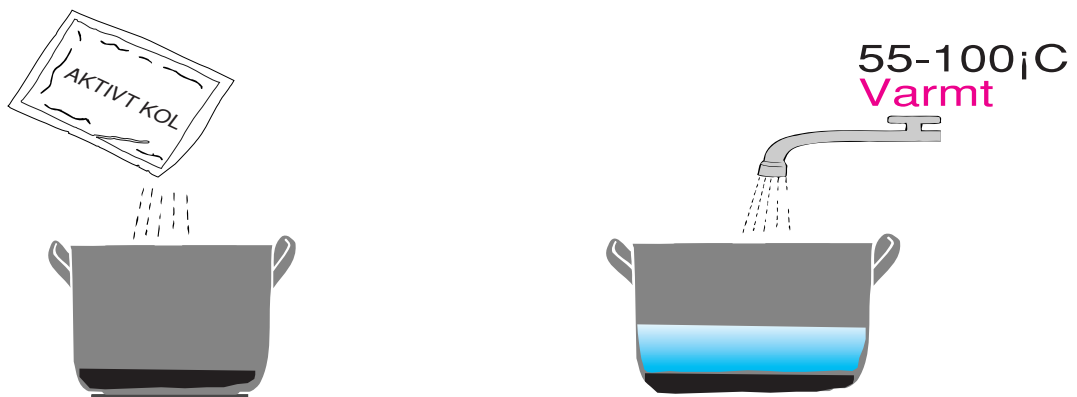
På detta vis startar man upp kolet och man får ut luften ur röret. Man eliminerar också den "kanalbildning" som sker om man använder torrt kol samt eliminerar den pH-förändring (från 7 till 10) som sker när kolets lösliga substanser löses upp av vatten eller sprit.

När kolet varit uppvärmt och är vättat samt luften ute ur röret, så kommer spriten att rinna **genom** kanalerna i kolet i stället för att smita förbi. Effekten ökar med över 100% på detta vis så att man får en renare sprit och kan filtrera **dubbelt** så mycket. Man kan också filtrera **snabbare**. Filtreringen skall gå i ett svep, röret får **aldrig** gå torrt.

Rörets diameter får inte understiga 38 mm, då får man en "väggeffekt", mycket sprit smiter förbi orenad längs rörets vägg.



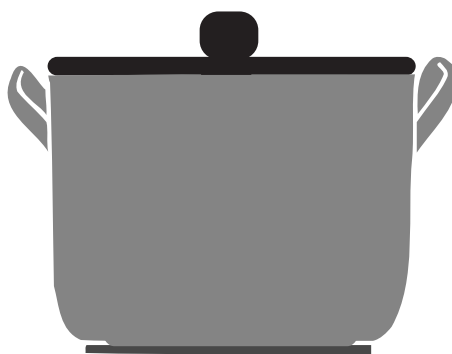
## Hur man ökar aktivt kols reningseffekt med 150%



1. Häll kolet i en rostfri kastrull och häll på minst dubbelt så mycket kokande vatten.



2. Rör runt med en stor sked, låt kolet sjunka till botten och häll av överskottsvattnet. Upprepa 3-4 ggr så att alla lösliga ämnen som finns i kolets porer tvättats ut.



3. Häll på kokande vatten och låt kolet **stå och dra 1 dygn under lock**. Det är **denna genomvättning** som ökar effekten 150% och är **metodens kärna**.
4. Häll av överskottsvattnet och slå på nytt hett eller kokande vatten.
5. Rör om och häll av överskottsvattnet.

Bild A

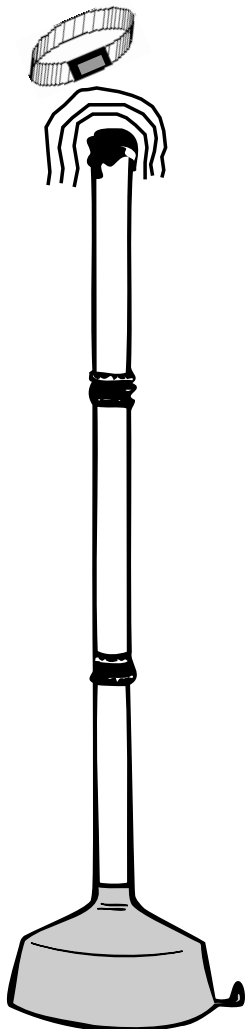


Bild B

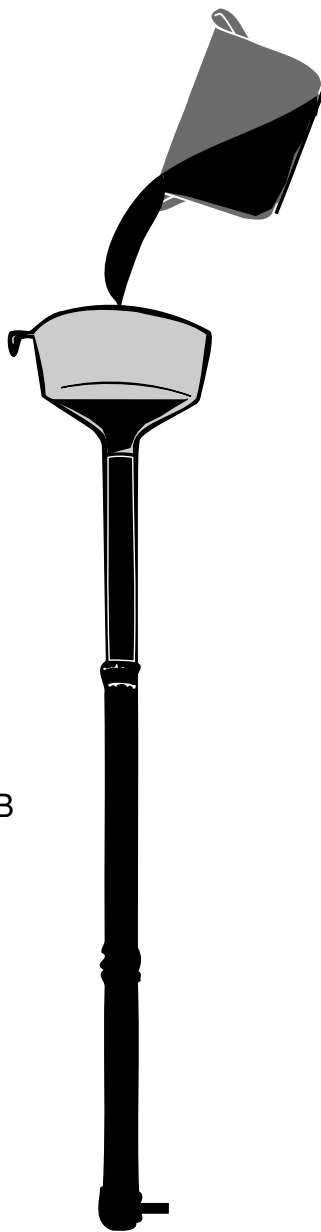
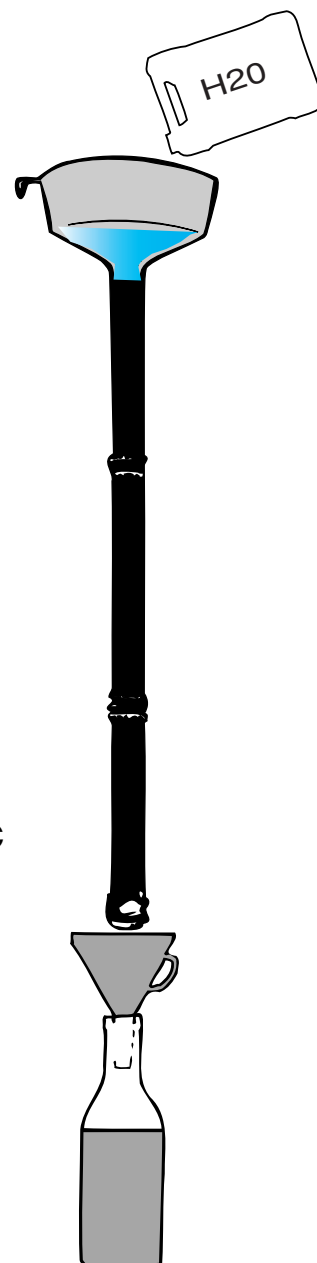
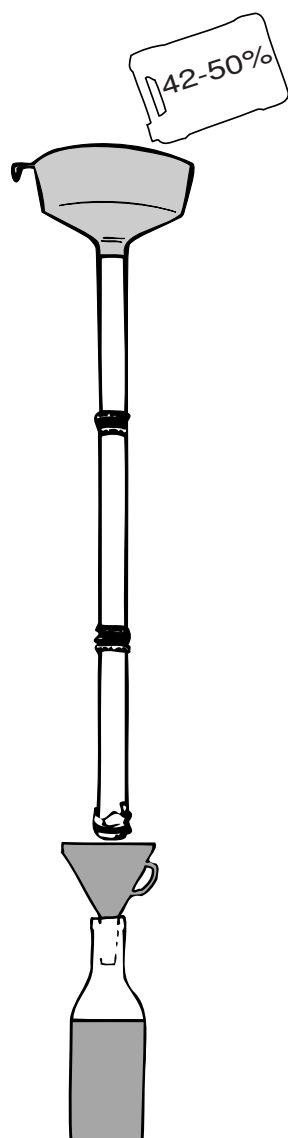


Bild C



6 Fäst 2-3 filterpapper på röret (Bild A) och fyll röret helt med varmt vatten). Fyll på kol i röret så att det hela tiden hamnar i vattnet och all luft lämnar röret (Bild B). Knacka på röret så kolet packar sig. Filtrera sedan 2-3 liter vatten genom röret. Detta spolar ut dom sista lösliga ämnena (Bild C)



7. Häll på spriten när det sista vattnet lämnar tratten. Smaka av när spriten börjar komma ut ur rörets och samla upp den. Läggt ett lock över så att inte spriten avdunstar.
8. Häll på en liter vatten sist så kommer all sprit ut ur röret. Smaka av när det byter från sprit till vatten och kasta vattnet.

På detta vis startar man upp kolet och man får ut luften ur röret. Man eliminerar också den "kanalbildning" som sker om man använder torrt kol samt eliminerar den pH-förändring (från 7 till 10) som sker när kolets lösliga substanser löses upp av vatten eller sprit.

När kolet varit uppvärmt och är vättat samt luften ute ur röret, så kommer spriten att rinna **genom** kanalerna i kolet i stället för att smita förbi. Effekten ökar med över 100% på detta vis så att man får en renare sprit och kan filtrera **dubbelt** så mycket. Man kan också filtrera **snabbare**. Filtringen skall gå i ett svep, röret får **aldrig** gå torrt.

Rörets diameter får inte understiga 38 mm, då får man en "väggeffekt", mycket sprit smiter förbi orenad längs rörets vägg.

# Några värdefulla destillations tips

## Hur man förbehandlar mäsken och får en godare sprit

I Europa är denna kunskap en självklarhet. Det beror på att man ofta destillerar fruktsnaps, Gheist. Tidigt upptäckte man att oklarhet, grums, i vin vid destillation gav spriten dålig smak och dålig lukt. Detta uppstod när grumset "brände" där kokkärlet värmdes upp. Man löste problemet på 2 sätt:

1. Man värmdes upp genom vattenbad, en mantel lades runt kokkärlet och värmdes med varmt vatten.
2. Det andra sättet var att man klarnade vinet. Ett kristallklart vin ger inte bismak i spriten. Likadant är det med mäska. Man låter mäsken klarna och häver över kristallklar mäska med en hävert, utan att botensatsen följer med, före destillationen. Är det svårt att klarna mäsken låter man den stå några dagar, gärna kallt (ett gammalt kylskåp). Hjälper inte detta heller så tillsätter man ett klarningsmedel för vin. Man kan också filtrera mäsken genom ett vinfiltre.

## Ett annat bra trick.

På dom gamla svenska brännerierna destillerade man alltid 2 gånger. Första gången snabbt och utan kvalitetskrav. Man fick då fram den s.k. råspriten. Denna späddes sedan ut med vatten till ca 50% och destillerades en gång till i kolumnapparat vid 78°C.

Hobbybrännaren kan göra likadant. Först gör man en grovdestillation (stripping), späder ut med vatten till 40-50% (annars kokar man torrt och får inte lika ren sprit) och destillerar en gång till, gärna flera jäsningar på samma gång. Det är mycket lättare att hålla temperaturen och man får en renare sprit, då en hel del föroreningar avskiljades redan vid första destillationen.

## Mystisk bismak i hemmatillverkad sprit?

Man har gjort **allting** rätt men spriten luktar och smakar finkel. Man kanske destillerat 2 gånger och spriten blev **sämre** andra gången.

## Detta är inget ovanligt och beror på att man inte tvättat kolonnyllningen.

Kolonnen skall alltid backspolas med varmt vatten efter användning. Minst var 3:e gång så **rengör** man **kolonnyllningen** med **Prestige Glasrens**. Prestige Glasrens är ett supereffektivt rengöringsmedel med högt pH och det innehåller också klor. Lös upp 2 teskedar Prestige Glasrens i 2,5 liter varmt vatten. Lägg kolonnyllningen i lösningen i 20 minuter. Eftersköj noga med **varmt** vatten tills det inte luktar klor. Klart.

## Även destillationsapparater i koppar rengöres bäst med Prestige Glasrens.

Alkohol älskar koppar och man får god sprit i apparater av koppar och det är lätt att bygga med. Man skall bara komma ihåg att använda livsmedelsgodkänd svetsning/lödning. GLASRENS is one of the best cleaners available. But it is high in pH and copper does not like high pH cleaners, it turns black. But this takes times. GLASRENS works great if the cleaning is done within 15 minutes. Dissolve 2 teaspoons in 5 liters (1 gallon) warm water. Put the copper still parts into the solution and leave it for 10-15 minutes. Rinse everything thoroughly and accurately with pure and warm water, then let it dry. One can also mix some acid, for example 25-gram citric acid with 5 liter (1 gallon) of water and rinse with after GLASRENS. It neutralizes all high pH particles that are left.

## Vilka Turbojäster innehåller jäst lämpad för vodkatillverkning (brännvin)?

För att få fram en ren sprit jäser man rena råvaror. Rent socker som bas utan en massa tillsatser. Sedan en jäst som innehåller näring **som håller nere** produktionen av dom 1300 biprodukter som bildas vid all jäsning (dom kändaste är finkelojorna) till ett minimum. Sedan måste man ha en **jäst av en stam som är användbar** vid spritjäsning, **en riktig alkoholjäst**.

**Följande Turbojäster** innehåller **rätt näring** och en **jäststam** som används kommersiellt till jäsning av vin, alkoholhaltiga drycker ("mäsk" som smaksätts), fruktsnaps, grappa, cognac och brandy samt vodka och brännvin:

- Prestige 8 Alkoholjäst 18-20%
- VinNature Turbojäst 18-20%
- Pot Distillers Yeast 18%
- Prestige Batch 14% turbo
- Black Label Turbo 14%

Dessa Alkoholjäster och fler till finns i vårt sortiment. Vill Du veta mer om Turbojäst så besök [www.turbo-yeast.com](http://www.turbo-yeast.com)