

# Alkohol

af overlæge Henrik Rindom

Alkohol er det mest udbredte rusmiddel i den vestlige verden. Det specielle ved alkohol er, at stoffet kan blandes med både fedt og vand. Derudover er molekylet meget lille. Det er disse to kemiske egenskaber der gør, at alkohol kan trænge ind i alle celler i kroppen og dermed påvirke den samlede organisme i negativ retning, hvis man overdriver forbruget.

Alkoholens virkning kan gøre os i godt humør og være med til at skabe den gode stemning ved en fest, men i mange situationer har det samme stof fået familier til at gå i opløsning, gjort folk kriminelle og voldelige.

## Lidt statistik

Det gennemsnitlige forbrug af alkohol har i de senere år ligget ret konstant omkring 1 liter ren alkohol pr. måned pr. indbygger over 14 år, hvilket svarer til 2-3 almindelige øl pr. dag.

Inden for Vesteuropa er det danske alkoholforbrug 30% mindre end i Luxembourg, som har rekorden i alkoholindtagelse. Derimod drikker danskerne næsten dobbelt så meget pr. indbygger sammenlignet med Norge og Sverige, hvor man drikker mindst.



Figur 1. Det gennemsnitlige årlige alkoholforbrug pr. indbygger over 14 år målt i liter 100 % ren alkohol.

Statistikken er dog behæftet med visse fejl, idet tallene ikke er korrigeret for grænsehandel og hjemmeproduktion. F.eks. er der mange i Norge og Sverige, der selv fremstiller vin, øl og spiritus.

Et er at se på danskernes gennemsnitsforbrug af alkohol, noget andet hvordan forbruget fordeler sig i befolkningen. Her ved vi, at storforbrugerne - ca. 500.000 danskere - drikker over det maksimale forbrug, man som voksen (ældre end 18 år) bør indtage på en uge – det som kaldes genstandsgrænserne. Kvinderne bør ikke drikke over 14 genstande pr. uge og mænd ikke over 21. Ud af den gruppe på en halv million, som er storforbrugere, skønner man, at 200.000 er egentlig alkoholafhængige. Det betyder, at hver gang vi har 25 danskere, så er der én, der er alkoholafhængig. Eller sagt på en anden måde: I enhver skoleklasse med 25 elever er der en som vil udvikle alkoholafhængighed og få sin tilværelse ødelagt. Længere fremme i teksten vil vi se nærmere på, hvad det er man skal passe på, hvis man vil undgå problemet.

Når der sker en stigning i alkoholforbruget, er det væsentligt, hvor stigningen finder sted. Hvis det øgede forbrug ligger hos gruppen af storforbrugere, kan det have helbredsmæssige konsekvenser pga. alkoholens skadelige virkninger i så høje doser. Hvorimod en stigning hos de 4,5 mill. - f.eks. betinget af en varm sommer - ikke har den store betydning for folkesundheden.

## Tolerans

Et rusmiddel udvikler tolerans i organismen, hvis der skal større og større doser til for at opnå samme ruspåvirkning. En person, som f.eks. aldrig har drukket alkohol, vil på fem genstande kunne føle sig ganske beruset, hvorimod den, som er vant til at drikke dagligt, stort set ikke kan mærke noget efter indtagelse af fem genstande. Sagt lidt populært er det som om kroppen vender sig til alkoholens virkning eller bedre kan tolerere rusmidlet. Hvad det er der sker, når vi udvikler tolerans, ved vi i dag meget om, men det vil gå for vidt at komme nærmere ind på her.

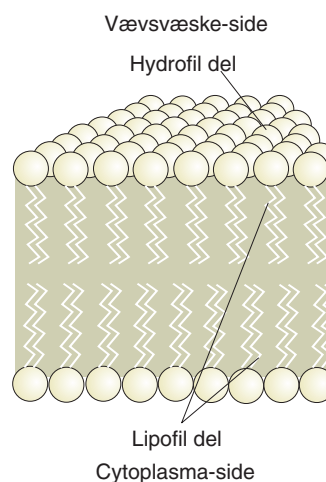
## Cellen og dens membran

Kroppen er opbygget af celler. Cellernes ydre overflade kaldes for cellemembranen. Inden for denne membran ligger alle cellens forskellige »organer« (organeller) hvormed cellen kan udføre det arbejde, den er specialiseret til. Det kan være en muskelcelle som har nogle særlige organeller, der kan få cellen til at trække sig sammen, mens en nervecelle har organeller der kan generere strøm, hvormed den kan sende signaler rundt i kroppen. I den menneskelige

krop er der således et utal af forskellige celler, som har forskellige opgaver, de er specialiserede til at løse. Leverceller, nyreceller, hjerteceller og blodceller for blot at nævne nogle få.

Som omtalt har alle cellerne en membran. Denne cellemembran er opbygget på en særlig måde. Den udvendige og indvendige overflade af membranen er kemisk opbygget af stoffer, som kan blande sig med vand (hydrofile stoffer). Imellem de to lag ligger der så et lag, som består af fedt (lipofilt). Næringsstoffer, som cellerne skal bruge, transporteres rundt med vandet i kroppen. Da cellemembranens overflade kan blande sig med vand, betyder det, at næringsstofferne kan komme i kontakt med cellens overflade, men da laget i cellemembranen lige neden under består af fedt, kan stofferne typisk ikke passere ind i cellen. Det geniale ved denne konstruktion er, at cellen kan komme i kontakt med alle de stoffer, der er i kroppens vand, men selv regulere hvilke stoffer, der må passere ind i cellen.

Imidlertid kan alkohol som omtalt både blande sig med vand og fedt og da det samtidig er et meget lille molekyle, så kan alkohol trænge ind i alle celler uden at de kan regulere stoffets indtrængen.

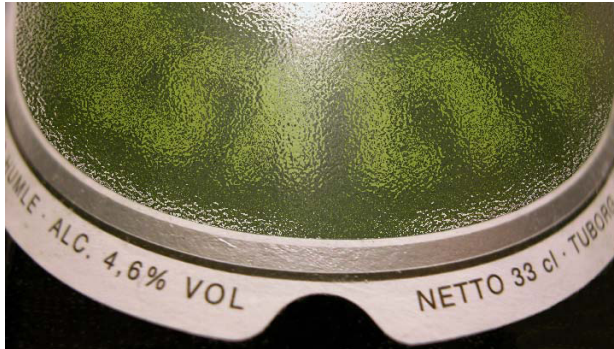


Figur 2. Cellemembranen består mest af fedtstofmolekyler som er orienteret sådan, at deres hydrofile (»vandelskende«) dele vender ud mod cellens yderside og ind mod cellens cytoplasma. Fedtstoffernes lipofile (»fedtelskende«) dele vender ind mod membranens midte.

Det helt specielle ved alkohol i forhold til alle andre rusmidler er, at det fordeler sig i al kroppens vand og derfor trænger ind i hver eneste celle i kroppen. Dermed kommer alkoholen i realiteten til at påvirke hele organismen, når vi drikker.

### Hvor meget alkohol er der i en øl

På etiketten af en ølflaske står der som det ses på billedet, at rumfanget er 33 cl og volumen af alkoholen er 4,6 %.



Det betyder, at alkoholen udgør 4,6 % af 33 cl, hvilket giver 1,518 cl ren alkohol.

Vægtfylden af alkohol er  $0,7873 \text{ g/cm}^3$ . En liter er det samme som  $1000 \text{ cm}^3$  eller det samme som 1000 ml.

Centiliter, der betyder en hundrededel af en liter, svarer altså til 10 ml, da en hundrededel af 1000 er 10.

Vi får derfor, at 1,518 cl er lig med  $15,18 \text{ cm}^3$ , og vægten af alkoholen bliver derfor  $15,18 \text{ cm}^3 \times 0,7873 \text{ g/cm}^3 = 11,95 \text{ g}$  100 % ren alkohol

I Danmark er en genstand defineret som alkoholindholdet i en pilsnerøl, hvilket svarer til 12 gram ren alkohol eller 1,5 cl.

### Hvor meget vodka er en genstand ?

I en standard flaske vodka er der 40 vol. % alkohol. Hvis vi vil finde en genstand skal vi finde den mængde vodka (X) som når vi tager 40 %, giver 1,5 cl. Vi kan derfor opstille følgende ligning:

$$\begin{aligned} X \text{ gange } 40/100 &= 1,5 \\ X &= 3,75 \text{ cl} \end{aligned}$$

### Alkohols optagelse og udskillelse

Alkohol optages let og hurtigt fra mave-tarmkanalen og kan ca. 5 min. efter indtagelsen måles i blodet. Den maksimale alkoholkoncentration vil være nået efter 30 - 90 minutter. Optagelseshastigheden bliver langsommere, hvis man samtidig indtager fedtholdig føde, fordi mavesækkens tømning nedsættes. Kuldioxidholdige drikke fremmer derimod optagelsen.

Alkohol kan som tidligere omtalt let trænge gennem cellemembraner. Derfor kan alkohol let passere over mave-tarm-slimhinden ind i blodet og derfra blande sig med al vand i kroppen. Hos mænd er ca. 68 % af legemsvægten vand og hos kvinder lidt mindre.

Fordelingsvolumet for alkohol bliver således kroppens samlede vandmængde - også kaldet kroppens vandfase.

Blandet i kroppens vand når alkoholen også frem til leveren, som er organismens store kemiske fabrik. Her omdannes alle de forskellige fedt- sukker- og proteinstoffer, som vi indtager, til genkendelige »byggesten« for kroppen. En anden vigtig funktion, som leveren har, er at nedbryde og bortskaffe giftstoffer, så de ikke gør skade.

Af den alkoholemængde, vi indtager, vil ca. 90% blive nedbrudt, også kaldet *metaboliseret*. Hovedparten af alkoholen nedbrydes i levercellerne, men en lille del bliver også omdannet i andre organer, især nyre og mavesæk. Nedbrydningsprocessen foregår med brug af enzymer, som omdanner alkoholmolekylet til et for kroppen ufarligt stof. De resterende 10 % af alkohol vil uomdannet blive udskilt gennem urin, afføring, sved og udåndingsluft.

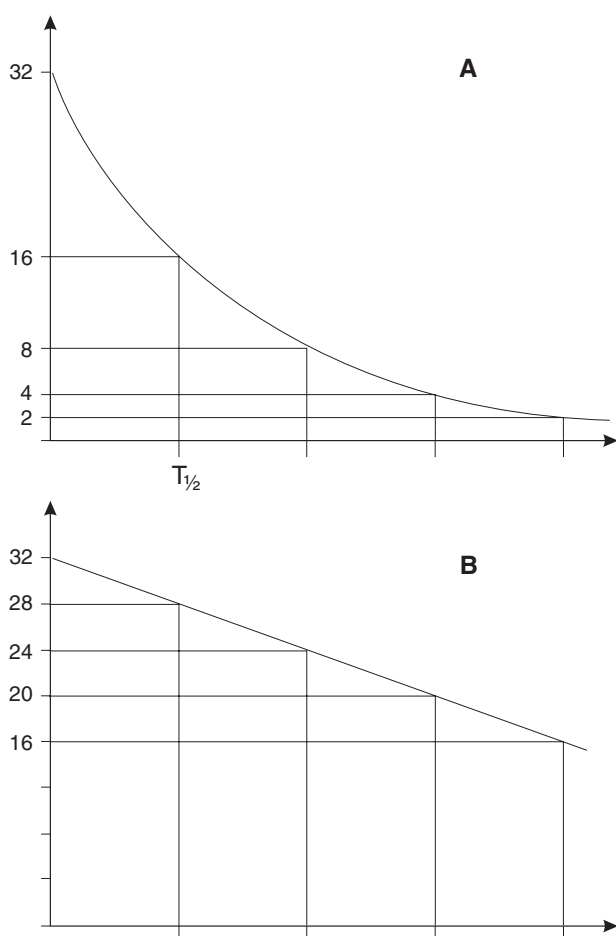
Flere af hinanden uafhængige enzymsystemer metaboliserer alkohol - med alkoholdehydrogenase-systemet som det mest betydningsfulde. Ved denne proces omdannes alkohol til acetaldehyd og derfra videre til acetat, som afgives til blodet. Acetaten er et ufarligt stof, som optages i kroppens forskellige celler, hvor det enten forbrændes til kuldioxid og vand eller bliver lagt på lager i form af fedt.

Et andet enzymsystem, der kaldes cytochrom P450, findes i levercellernes mitokondier. Her metaboliseres dog kun en mindre del af alkoholen.

Ved daglig indtagelse af alkohol vil enzymsystemet cytochrom P450 efterhånden øge sin kapacitet. Dermed vil der blive metaboliseret mere alkohol pr. tidsenhed. Man mener dette er en medvirkende årsagen til toleransudviklingen hos storforbrugere af alkohol. Storforbrugere af alkohol er således målt til at kunne forbrænde alkohol ca. 150% hurtigere end andre.

Indaktivering af giftstoffer i kroppen sker normalt eksponentielt, hvilket betyder at samme del metaboliseres pr. tidsenhed.

Undtagelsen fra denne regel er alkohol, der metaboliseres ligefrem proportionalt, altså samme mængde pr. tidsenhed for en given person. Under normale



**Figur 3.** Grafen A viser en eksponentialfunktion, der afbilder koncentrationen af et rusmiddel i forhold til tiden. Hver gang der er gået et tidsinterval svarende til halveringstiden, er koncentrationen i kroppen halveret. Der udskilles altså den samme del af den tilbageværende stofmængde pr. tidsenhed.

F.eks. gælder det for rusmidlet kokain, at halveringstiden er 30 min. Det betyder, at hvis man har indtaget 2 g kokain, så er der efter en halv time kun 1 g tilbage i kroppen. Efter yderligere en halv time er der kun 0,5 g kokain tilbage i kroppen og så fremdeles. Dette er et genialt princip naturen har udstyret os med, nemlig at mest muligt af et giftstof fjernes hurtigst muligt.

Grafen i B afbilder ligeledes koncentrationen af et rusmiddel i forhold til tiden, men her er der tale om en ligefrem proportional funktion. Hvor det ved eksponentialfunktionen var samme procentdel, der blev udskilt, er det her den samme mængde, der udskilles pr. tidsenhed. I A er koncentrationen efter fire tidsenheder nede på 2, hvor den i B kun er 16, hvilket svarer til den værdi A var nede på efter et tidsinterval.

omstændigheder drejer det sig om ca. 115 mg pr. time pr. kg. legemsvægt. Dette svarer til 8 gram per time for en person på 70 kg.

## Antabus og dets virkning

På figur 4 kan man se, hvordan alkohol metaboliseres i leveren. Alkohol - kemisk betegnet *ethanol* - omdannes først til acetaldehyd og derfra videre til acetat. Med enzymet acetaldehyd-dehydrogenase som katalysator nedbrydes acetaldehyd i leveren mange gange hurtigere end det dannes. Konsekvensen heraf er, at acetaldehyd kun optræder i meget små koncentrationer i blodet. Dette er yderst hensigtsmæssigt fordi stoffet i større koncentration er giftigt. Hvis mængden af acetaldehyd stiger i kroppen vil personen opleve symptomer i form af blussen i hovedet, kvalme, hjertebanken og blodtryksstigning.

Antabus (anta = imod, og abusus = misbrug) virker ved at hæmme acetaldehyd-dehydrogenase enzymet. Konsekvensen bliver at acetaldehyd ikke kan omdannes til acetat. Der kommer en ophobning af acetaldehyd i blodet og resultatet bliver, at personen som har taget Antabus, får det dårligt hvis de drikker alkohol.

I den asiatiske befolkning lider 25% af en særlig arvelig egenskab, der gør, at deres leverceller ikke producerer normal acetaldehyd-dehydrogenase. Resultatet bliver, at de ikke kan omsætte acetaldehyd hurtigt nok, når de drikker alkohol. De får derfor de samme symptomer, som ses hos normale, der drikker alkohol, mens de er i antabusbehandling.

## Alkohols virkning på hjernen

Alkohol virker på to forskellige områder i hjernen. For det første påvirkes nervecellernes membraner af alkoholen på en sådan måde, at transporten af stoffer over membranen ændres. Konsekvensen heraf bliver, at de elektriske signaler bliver ændret. For det andet påvirkes nogle særlige receptorer kaldet GABA<sub>A</sub> (se tekstboks om *receptorer*), der sidder i nervecellernes membraner. Hjernen producerer

### Enzymer

Enzymer er kemiske stoffer, der kan udføre et bestemt stykke arbejde i omdannelsen af kemiske stoffer. F.eks. kan fedt ikke opløses i vand. Det er derfor svært at vaske en fedtplet af tøjet. Der findes enzymer, der kan ændre fedtstoffer på en sådan måde, at de kan opløses i vand. Ved at tilsætte den slags enzymer til vaskepulver kan man lettere opnå at gøre tøjet rent.

et kemisk stof kaldet GABA, som kan binde sig til GABA<sub>A</sub> receptoren hvilket fører til, at aktiviteten i nervecellerne nedsættes.

Hjernens GABA<sub>A</sub> receptorer påvirkes af alkohol, men hvad der helt præcist sker, er der nogen usikkerhed om. Et er dog sikkert; resultatet af alkoholpåvirkning bliver en nedsat udsendelse af elektriske signaler fra de nerveceller, som har GABA<sub>A</sub> receptorer i deres cellemembraner.

De områder i hjernen, der har mange GABA<sub>A</sub>-receptorer, er f.eks. et område som hippocampus, der har betydning for hukommelsen. Hjernestammen, hvorfra respirationen, blodtryk og vågenhed reguleres, og lillehjernen - cerebellum - der koordinerer balance, kropsstilling og bevægelserne i arme og ben har også mange GABA<sub>A</sub>-receptorer. Specielt i cerebellum findes der mange GABA<sub>A</sub> receptorer. Dette er forklaringen på, hvorfor vi efter indtagelse af alkohol bliver usikre på benene og har svært ved at ramme nøglehullet, når vi kommer hjem efter en druktur i byen.

Endelig er det vigtigt at vide, at det er hjernens mest intellektuelle og komplekse funktion der først bliver lammet ved alkoholindtagelse. Det gælder f.eks. en funktion som det at kunne regne avancerede matematikopgaver, kende smukt for grimt eller vide, hvordan man skal opføre sig i bestemte sociale situationer. Når disse evner svækkes, slår de mere primitive egenskaber som seksualitet og aggressivitet igen-

nem. Vi foretager os derfor under alkoholpåvirkning handlinger, vi ellers ikke ville have gjort.

**Flere betragtninger over hvordan alkohol virker**

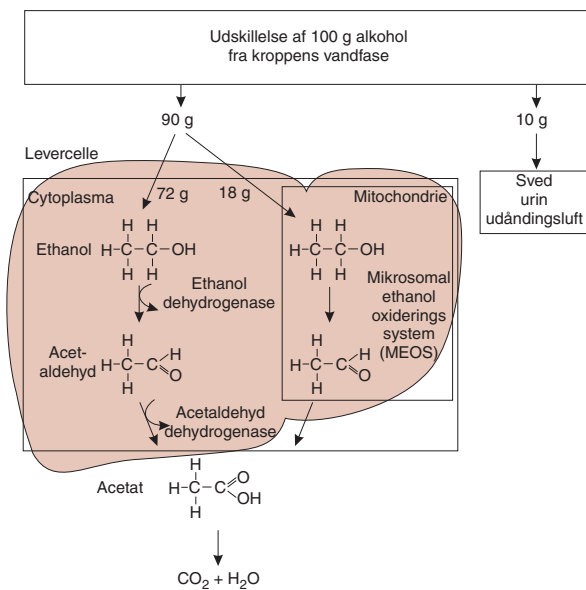
I det foregående har vi set på to forskellige virkninger af alkohol. Forskerne er dog uenige om, hvordan alkoholrusens forskelligartede psykiske og fysiske reaktioner skal forklares. På den ene side påvirkes GABA<sub>A</sub>-receptoren af alkohol, men på den anden side er det tvivlsomt, om receptoren har et specifikt bindingssted for alkohol. Grunden til denne tvivl er de store mængder alkohol, der skal indtages for at blive påvirket. Alle andre rusmidler - uanset hvilken receptortype de binder sig til - skal kun indtages i milligram størrelser for at fremkalde en rus. Alkohol derimod skal indtages i gramstørrelser, før rusen indtræder. Dette kan illustreres med et praktisk regneeksempel. Fem almindelige øl, hvilket vil få de fleste til at føle sig berusede, indeholder 60.000 mg rent alkohol. Hash derimod, som binder sig til en specifik receptor, bliver man godt skæv af efter indtagelsen af 10 mg rent THC.

Alle erfaringer viser, at stoffer, der binder sig til en receptor, vil give en stor virkning selv i små koncentrationer. Nødvendigheden af den høje alkoholkoncentration for at få en effekt, kunne måske forklares ved, at alkohol kun dårligt binder sig til GABA<sub>A</sub>.

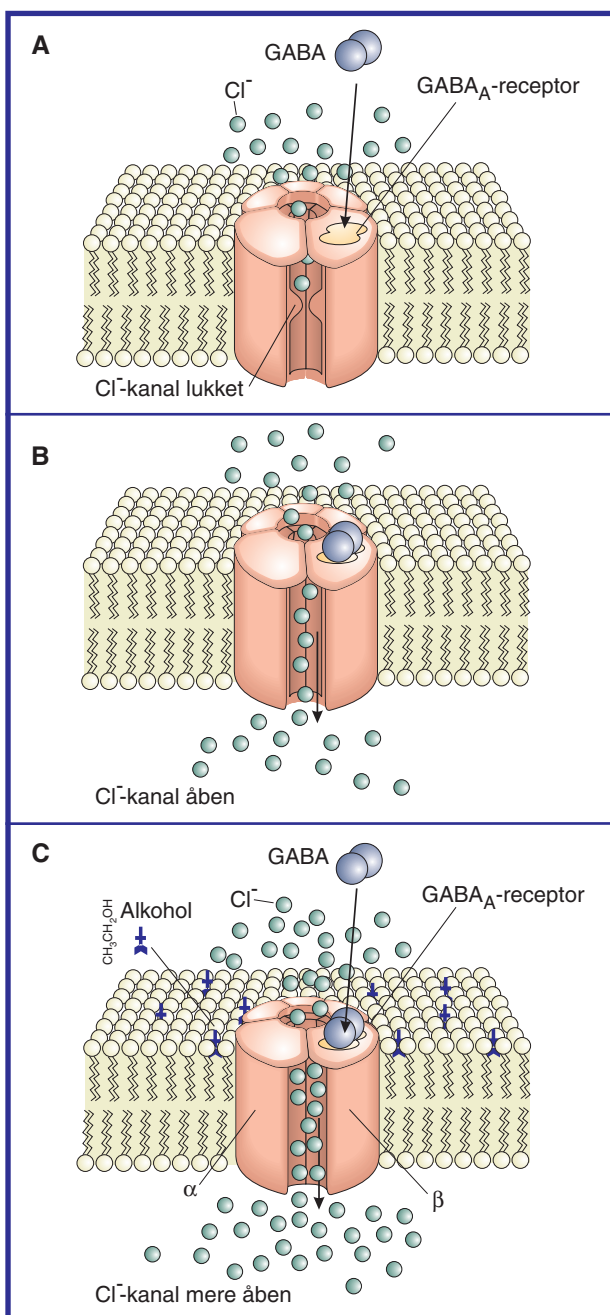
Det store spørgsmål er så, hvordan alkohol påvirker GABA<sub>A</sub>-receptoren? Noget entydigt svar kan der ikke gives, men lad os se på en af de forklaringsmodeller forskerne hælder til i dag.

De cellemembraner GABA<sub>A</sub>-receptoren indgår i er konstrueret af fosfolipider (se figur 5). Fra den indvendige og udvendige membranoverflade strækker lipidernes carbonkæder sig ind mod midten af membranen i en særdeles velordnet arkitektur. Igennem cellemembranen strækker GABA<sub>A</sub>-receptoren sig. Ved at indbygge et radioaktivt mærket kulstofatom i de lange lipidkæder er det muligt at se, hvad der sker med membranen, når den udsættes for forskellige kemiske påvirkninger. Med denne teknik har man vist, at alkohol i en koncentration svarende til en alkoholrus får lipidkæderne til at bevæge sig. Man taler om, at membranen bliver mere flydende og dermed påvirkes GABA<sub>A</sub>-receptorerne, så de ikke er i stand til at fungere normalt.

Endelig har flere undersøgelser vist, at cellemembranerne ændrer karakter, når de dagligt udsættes for alkohol. Ved en forandring af lipidstrukturen kan cellen nemlig gøre membranen mere stiv. På denne måde modvirkes alkoholens effekt. Konse-



Figur 4. Omsætning og udskillelse af 100 g alkohol fra den menneskelige organisme.



Figur 5. Når transmitterstoffet GABA bindes til sin receptor, åbnes en clorid-kanal og cloridioner strømmer ind i cellen. Hvis der er alkohol til stede øges strømmen af clorid-ioner ind i cellen.

kvensen bliver at alkoholen mister sin rusvirkning eller sagt på en anden måde, der er udviklet tolerans.

## Hvorfor bliver vi afhængige af alkohol?

Det store problem med rusmidlerne er, at vi bliver afhængige af stofferne. Vi skelner her mellem fysisk og psykisk afhængighed.

Ved fysisk afhængighed forstås, at man ved ophør med indtagelsen af rusmidlet får det fysisk dårligt, også kaldet abstinenser. Personen, der er vant til at drikke dagligt og som pludselig ophører med sit alkoholindtag, vil kunne opleve fysiske abstinenser i form af svedeture, rysten på hænder, kvalme og hjertebanken. Symptomerne forsvinder, når personen igen får noget at drikke. Det interessante ved de fysiske abstinenser er, at efter en til to uger uden alkohol aftager det fysiske ubehag, og kroppen vender tilbage til sin normale funktion.

Anderledes er det med den psykiske afhængighed. Her sker der antageligt en ændring i hjernen, som for nogens vedkommende ikke forsvinder selv efter lang tid. Hvad der konkret sker i hjernen er vanskeligt at beskrive, men resultatet er, at man selv efter ophør med fysiske abstinenser går rundt med en trang til at ville drikke alkohol.

Personen, der har udviklet alkoholafhængighed, er karakteriseret ved ikke at kunne styre indtagelsen, standse eller nedsætte forbruget af alkohol selv om personen godt ved, at det har skadelige konsekvenser såvel fysisk som psykisk.

Når man arbejder med behandling af alkoholmisbrug eller kender en i sin omgangskreds, der har et alkoholproblem, må man undres over hvad det er alkohol er i stand til at gøre ved hjernen. På den ene side vil personen gerne ændre sine alkoholvaner og dermed styre sit forbrug. På den anden side er det næsten altid et spørgsmål om enten eller. Enten drikker de og så gør de det helt ukontrolleret, indtil de styrter, eller også skal de holde sig helt fra alkohol. For den, der først har udviklet psykisk alkoholafhængighed, findes der typisk ingen mellemvej. De er i alkoholens vold med alt, hvad det indebærer af psykisk og social deroute.

Det mærkelige er, at langt de fleste mennesker her i landet kan drikke alkohol i beskedne mængder et langt liv igennem uden at udvikle psykisk afhængighed. Hvad der karakteriserer de 200.000, som er alkoholafhængige ved vi desværre ikke ret meget om. Ét ved vi dog og det er, at hvis man drikker meget over længere tid så øges risikoen betydeligt for at blive alkoholafhængig.

Et drikkemønster, hvor man i teenageårene vænner sig til at drikke sig fuld flere gange om ugen, er en alkoholadfærd, der øger risikoen for at blive alkoholafhængig. Det er nemlig den misbrugsadfærd, vi grundlægger i ungdomsårene, vi trækker med op i voksenlivet. Nedenstående tabel 1 fra Sundhedsstyrelsens og Kræftens Bekæmpelses MULD-rapport

### Receptor

En receptor betyder en modtager. Til en bestemt type receptorer passer nogle bestemte kemiske stoffer som en nøgle, der passer til en lås. Alle celler i kroppen har forskellige receptorer placeret i deres cellemembraner. Princippet er, at når det kemiske stof, som passer til receptoren, er til stede vil stoffet pga. en kemisk tiltrækningskraft koble sig sammen med receptoren. Når dette sker, vil der blive sat en kemisk proces i gang inde i cellen, som kan få cellen til at gøre noget bestemt. Når vi fx bliver bange, så afgives der et kemisk stof kaldet adrenalin fra binyrerne. Adrenalinet transporteres med blodet rundt i kroppen. De nerveceller, som styrer hjertets rytme, har særlige adrenalinreceptorer i deres cellemembraner. Når adrenalinet kobler sig på en sådan en receptor, sættes der en kemisk reaktion i gang inde i nervecellen som får hjertemusklen til at trække sig hurtigere sammen. Resultatet bliver, at vi får hjertebanken, når vi bliver bange.

viser netop andelen af unge, som er i øget risiko, hvis de fortsætter med at drikke sig fulde 6 gange eller flere pr. måned.

### Misbrug kontra afhængighed

Man kan være misbruger uden at være afhængig, ligesom man kan være afhængig uden at være misbruger. Endelig kan man være både misbruger og afhængig. Dette gælder for alle rusmidler, men da det er alkohol, vi beskæftiger os med, så lad os bruge dette rusmiddel som eksempel.

Et alkoholmisbrug kunne vi definere som et skadeligt forbrug af alkohol. Vi ved, at det for voksne gælder, at hvis de drikker over genstandsgrænserne, dvs. for kvinder 14 genstande pr. uge og 21 for mænd, så vil alkoholen med tiden have en skadelig virkning på

### Afhængighedssyndromet

Rusmidler skaber afhængighed. Diagnosen afhængighedssyndrom benyttes når en person i sin adfærd opfylder de kriterier, som fremgår af diagnosesystemet ICD-10, der er udarbejdet af Verdenssundhedsorganisationen WHO.

En person lider af et afhængighedssyndrom, når mere end eller lig med 3 af følgende kriterier samtidigt har været til stede inden for tre måneder eller gentagne gange inden for et år.

1. trang (craving).
2. svækket evne til at styre indtagelsen, standse eller nedsætte brugen.
3. abstinenssymptomer eller indtagelse for at ophæve eller undgå disse.
4. toleranceudvikling.
5. dominerende rolle med hensyn til prioritering og tidsforbrug.
6. vedblivende brug trods erkendt skadevirkning.

De fleste tobaksrygere lider således af et afhængighedssyndrom, idet kriterierne 1, 2 og 6 i de fleste tilfælde er opfyldt. Mange nikotinafhængige vil postulere, at de godt kan stoppe med at ryge, men virkeligheden viser, at det er særdeles svært.

personens helbred. Et skadeligt forbrug kan vi således definere som et misbrug. Bruger vi denne definition så skønner man, at vi i Danmark har 500.000 alkoholmisbrugere, men alle disse mennesker er nødvendigvis ikke afhængige af alkohol. Mange af disse personer ville uden problemer kunne ændre deres alkoholvaner, hvad den alkoholfahængige ikke kan. For ca. 200.000 danskere gælder det, at de er misbrugere og afhængige af alkohol. Det vil sige, at de drikker mere end genstandsgrænserne og ikke kan styre deres forbrug, selv om de godt ved, at det i yderste konsekvens kan koste dem livet.

Alder	Dreng						Piger					
	16år	17år	18år	19år	20år	alle	16år	17år	18år	19år	20år	alle
0-5 gange	92,5	86,0	83,6	86,2	85,3	86,7	95,1	94,7	92,6	91,9	95,9	94,1
6+ gange	7,5	14,0	16,4	13,8	14,7	13,3	4,9	5,3	7,4	8,1	4,1	5,9
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Antal	134	129	146	123	116	648	246	208	202	210	221	1087
Uoplyst	5	6	0	0	2	13	4	7	4	2	7	24

Tabel 1. Antal gange de unge har været fulde indenfor de seneste 30 dage (i procent). (Sundhedsstyrelsens og Kræftens Bekæmpelses MULD-rapport 5, 2004).

<b>Medicinske skader ved alkoholisme</b>	
<b>Nervesystemet</b>	Abstinenssyndrom, hallucinationer, kramper, delirium tremens Vitaminmangel syndrom (Wernick-Korsakoff) Degeneration af lillehjernen Forgiftning af hjernen, betinget af leversvigt Psykiske lidelser Søvnbesvær Ødelæggelse af nerverne, i specielt benene
<b>Mave/tarm</b>	Halsbrand, infektion af mavesækkens slimhinde Øget cancer-risiko i mundhule, strubehoved og spiserør Åreknuder i spiserør og endetarm Diarré Betændelse i bugspytkirtlen Fedtlever, der fører til bindevævsforandringer (levercirrhose) Leversvigt
<b>Hjerte</b>	Øget hjertefrekvens, forstyrret hjerterytme Ødelæggelse af hjertemusklen Smerter fra hjertet Forhøjet blodtryk
<b>Metabolisk effekt</b>	Nedsat blodsukker Nedsat dannelse af proteiner Ophobning af fedt i leveren Nedsat magnesium og fosfat i blodet Øget dannelse af ketonsyrer
<b>Hormoner</b>	Nedsat testosteron (impotens)
<b>Muskler/knogler</b>	Muskeldeneration Afkalkning af knogler
<b>Blod</b>	Nedsat antal blodplader Forandringer i de røde blodlegemer
<b>Foster</b>	Hæmmet vækst Mental retardering Misdannelser

Tabel 2. Et udsnit af de mange følgesygdomme der kan opstå i kølvandet på et alkoholmisbrug.

Endelig er der de personer, som er afhængige uden at have et misbrug. Det er dem, som er holdt op med at drikke, og derfor ikke længere har et misbrug. De ved, at de er afhængige, altså at de har trangen til alkohol. Hvis de derfor begynder at drikke, så kan de igen ikke styre forbruget, men drikker til de styrter.

Enkelte personer bliver relativt let påvirket af selv små alkoholdoser og får efterfølgende megen fysisk ubehag (tømmermænd). Andre skal indtage betydeligt større mængder alkohol, inden de bliver berusede, og for nogens vedkommende til og med uden efterfølgende fysisk ubehag. Den sidste gruppe har

en større risiko for at blive alkoholfhængige. En anden almindelig iagttagelse er, at personer, der i dagligdagen har let adgang til alkohol, også har en større risiko for at udvikle et alkoholmisbrug. Endelig ses der i nogle familier en større tendens til udvikling af alkoholmisbrug end i andre.

Disse få eksempler viser, at der findes såvel arvelige, personafhængige og miljømæssige faktorer, der er bestemmende for om et givent alkoholforbrug bliver til et misbrug og dermed udviklingen af afhængighed. Det er dog vigtigt at slå fast at der fra individ til individ er stor forskel på, hvor følsom man er over for alkohol.

### Alkohols skadelige virkninger

Ved alkohols primære skadelige virkninger forstås de ulykker og utilsigtede hændelser der optræder som direkte konsekvens af alkoholrusen. De sekundære skader omfatter de organforandringer, som langvarigt overdrevent alkoholforbrug giver anledning til.

I *tabel 2* er angivet et udsnit af alkohols skadelige virkninger. Nogle af de hyppigst forekomne skal omtales nærmere.

Efter en alkoholrus indtræder der »abstinenssymptomer« af varierende styrke. De lettere abstinenser også kaldet »tømmermænd« vil være kendt af de fleste. Når man har drukket meget gennem flere uger, vil der udvikle sig middelsvære abstinenser, når man ophører med drikkeriet. Symptomerne, der kan vare i 3-7 dage, omfatter øget svedtendens, rysten på arme og ben, kvalme og opkastninger, stigning i puls og blodtryk samt nervøsitet og angst. Den værste form for abstinenser kaldes delirium tremens - drankergalskab. Tilstanden er kendetegnet ved de samme symptomer som ovenfor nævnt blot i sværere grad. Derudover optræder der synshallucinationer, hvor personen ser ting, som ikke er der, eller følelshallucinationer, som f.eks. oplevelsen af at

der kryber insekter rundt under huden. Endelig kan der optræde meget voldsomme kramper. Personer, der udvikler delirium, skal indlægges og behandles medicinsk, idet tilstanden kan være dødelig.

Alkohol er gift for leveren. Afhængig af hvor stort det daglige alkoholindtag er, vil der med tiden ske en langsomt fremadskridende leverdestruktion. I de tidlige stadier ses betændelseslignende forandringer i levercellerne samt let forhøjede levertal (se *tabel 3*).

Da leveren har en stor kapacitet, når det drejer sig om at danne nye leverceller, vil levertallene blive normale, hvis man ophører med drikkeriet på dette tidlige stadie. Efter indtagelse af 10 -15 genstande dagligt over nogle år ses en deponering af fedt i de døende levercellerne, også kaldet fedtlever. Sidste stadie i udviklingen er cirrhosis hepatis - skrumpelever - hvor der dannes bindevæv i leveren samtidig med, at den skrumper ind. I dette stadie dør mange af leversvigt, hvis de ikke forinden har fået transplanteret en ny lever.

Et særligt problem er alkohol og graviditet, idet fosteret er mere følsomt for alkohol end moderen. Hvis det ufødte barn således udsættes for alkohol i selv beskedne mængder over længere tid, er der risiko for udviklingen af Føtal Alkohol Syndrom, FAS. Dette indebærer, at barnet bliver født med misdannelser i ansigtet, hjertefejl, lav fødselsvægt og frem for alt nedsat intelligens.

### Alkohol og arvelighed

De arvelige forhold, der knytter sig til udviklingen af et alkoholmisbrug, er ikke kortlagt. Man har således aldrig kunnet isolere specielle gener i den menneskelige arvemasse, der er bestemmende for, om en given person bliver alkoholiker.

Derimod har flere undersøgelser vist, at alkoholmisbrug optræder hyppigere i nogle familier end i andre. Sønner af alkoholiske fædre har fx tre gange større sandsynlighed for at udvikle et alkoholmisbrug end

Leverenzymet	Normal værdi	Let forhøjet	Meget forhøjet
Aspartat Transaminase, AST	<40	40-800	>800
Alanin Transaminase, ALT	<40	40-800	>800
Glutamyl Transpeptidase, GT	15-80	80-140	>140

*Tabel 3. I den normale organisme sker der et løbende henfald af leverceller. Ved længerevarende daglig indtagelse af alkohol stiger cellehenfaldet i leveren. Når dette sker strømmer de enzymer, der befinder sig inde i cellerne, ud i blodet. Ved at bestemme mængden af disse enzymer i blodet får man et mål for celledelelæggelsen, hvilket i daglig tale kaldes levertallene.*

## Buskørsel

Ved et forsøg i England blev en gruppe rutine-rede buschauffører testet med og uden alkohol. De skulle på 150 m afstand bedømme om de med deres bus kunne passere mellem to røde plastikkegler. Hvis de svarede ja, skulle de prøve at køre bussen mellem keglene, og hvis de sagde nej, blev keglene flyttet fra hinanden indtil de mente, afstanden var stor nok. Resultet af undersøgelsen viste, at chaufførerne med stigende alkohol i blodet blev dårligere til at løse opgaven. Ikke blot skulle de bruge mere plads til at manøvrere bussen mellem keglene, men de blev også dårligere til at vurdere, hvor lang afstanden skulle være mellem keglene for at passere imellem. Resultatet af denne type undersøgelser viser, at alkohol påvirker hjernens dømmekraft.

Spørgsmålet om, hvad det er, der sker i hjernen, bliver derimod ikke besvaret. En stor del af vores viden om hjernens funktioner bygger på denne type undersøgelser. Det kan sammenlignes med, at man vil finde ud af, hvordan en bil virker ved at køre rundt i den. Tester vi f.eks. bilens køreegenskaber ved at komme forskelligt brændstof i tanken, vil man sikkert kunne finde frem til, at den kører bedre på benzin end andre brandbare væsker. Vi er således ikke blevet klogere på, hvordan motoren virker. Blot kan det konstateres, at bilen under påvirkning af benzin kan få hjulene til at dreje rundt.

befolkningen som helhed. Disse resultater stammer fra undersøgelser, hvor man har fulgt adoptivbørn, hvis biologiske far havde et alkoholproblem. Børnene voksede op i familier uden alkoholmisbrug, og derved fik man elimineret miljøets betydning. En årsag til den øgede sandsynlighed for udviklingen af alkoholisme hos børn af alkoholikere kan

være en medfødt større tolerance overfor virkningen af alkohol, så man ikke har samme »stopklods« som andre.

Udviklingen af et alkoholmisbrug kan i nogle situationer skyldes miljømæssige faktorer så som stress. Det kan være tale om ydre psykisk pres, hvor personen oplever ikke at slå til i sin hverdag. For at slappe af og dæmpe den indre spænding griber nogle personer til brugen af alkohol. Dette kan opfattes som en slags selvmedicinering, men hvis de til grundliggende problemer ikke løses, kan resultatet let ende i alkoholafhængighed

Vanemæssigt drikkeri i forbindelse med arbejde og let adgang til alkohol er andre betydende faktorer for udvikling af alkoholproblemer. Et tidligt indsættende stort alkoholforbrug bør ligeledes nævnes som en risiko for udvikling af et misbrug.

## Alkoholrusen

Alkoholrusens virkninger er kendt af de fleste. Fra person til person opleves rusen forskelligt, ligesom der er betydelig forskel på, hvor meget alkohol den enkelte kan tåle. Generelt gælder det, at alkohol vil forstærke ens grundstemning. Er man derfor i dårligt humør eller aggressiv, bør man drikke mådeholdent.

I meget små doser kan alkohol virke stimulerende gennem en påvirkning af nogle særlige receptorer kaldet NMDA-receptorer.

Ved indtagelse af 4-10 genstande over nogle timer beskrives rusen hos personer, der ikke lider af afhængighedssyndrom som behagelig. Man bliver veltilpas, afslappet, impulsiv, ukritisk og lattermild. Samtidig bliver koordinationen af ens bevægelser dårligere, og dømmekraften nedsættes.

Med stigende alkoholdoser indtræder der tiltagende bevidsthedssvækkelse, hukommelsestab, bevidstløshed og død fremkaldt ved en lammelse af respi-

	Alder i år
Alder for begyndende alkoholindtagelse	11-14
Alder for første beruselse	14-18
Alder, hvor mindre alkoholproblemer optræder	18-25
Alder, hvor personen udvikler afhængighedssyndrom	24-33
Tidspunkt for behandlingsbehov	35-45
Død	55-60

Tabel 4 beskriver udviklingen i et alkoholmisbrug.

rationscenteret. Det frie interval fra bevidstløshed til død er meget lille. En beruset person, som ligger dybt sovende uden at man kan vække vedkommende, skal derfor øjeblikkeligt indbringes til hospital.

Personer, der dagligt konsumerer en vis mængde alkohol, vil efterhånden udvikle tolerans, ligesom rusen vil skifte karakter. Den behagelige mentale tilstand fremkaldt af alkohol vil med tiden aftage. I stedet vil alkoholindtagelsen i stigende grad blive styret af de fysiske abstinenssymptomerne, der udløses af en faldende alkoholpromille i blodet. Der indtræder efterhånden kontroltab, hvorved forstås, at personen ikke længere selv er i stand til at stoppe drikkeriet, ligesom blodig morgenopkastning og morgenabstinenser er almindelige. I dette stadie fortsættes drikkeriet for at undgå abstinenser. Tolerancen over for alkohol er nu blevet ganske betydelig. Det betyder, at den alkoholmængde der skal til for at dæmpe abstinenserne er så stor, at der let indtræder en forgiftning.

Det interessante er, at de fysiske abstinenser med årene bliver værre og værre. Der sker det modsatte af tolerans, som kaldes *sensibilisering*. På nogle punkter kan organismen vænne sig til stadig større alkoholmængder - tolerans - hvorimod kroppen bliver mere og mere følsom over for alkohol på andre områder - sensibilisering. Tolerans ses derved, at større og større alkohol-promiller kan bæres uden at virke beruset. Sensibilisering derimod viser sig ved stadig forværring af de fysiske abstinenser, som årene går.

### Promilleberegning

*Over et kvarter indtager en person 2 almindelige øl. Dette svarer til en alkoholmængde på 24 gram. Hvis personen vejer 70 kg vil dette give en promille i blodet på 0,57.*

*Dette er beregnet på følgende måde:*

*Alkohol fordeler sig i kroppens vand. Dette udgør ca. 68% af legemsvægten hos mænd og ca. 55% hos kvinder. I en mand på der vejer 70 kg, vil de 24 g alkohol således fordele sig i*

$$70 \times 0,68 = 47,6 \text{ kg} \sim 47,6 \text{ liter vand.}$$

*De 24 g alkohol vil altså fordeles i 47.600 g vand*

$$24/47.600 = 0,00050$$

*Promille betyder pr. tusind. Der er således 0,57g alkohol pr. 1.000 g vand  $\sim 0,50\text{‰}$ .*

For en kvinde på 50 kg, som indtager samme mængde alkohol, ser regnestykket således ud: De 24 g alkohol vil fordele sig på 55% af legemsvægten:

$$50 \times 0,55 = 27,5 \text{ kg} \sim 27,5 \text{ liter vand}$$

$$24/27.500 = 0,00087 \sim 0,87\text{‰}.$$

## Alkohol og lovgivningen

Ifølge § 53 i færdselsloven straffes den fører for spirituskørsel, der under eller efter kørsel har en alkoholkoncentration i blodet der overstiger 0,50 promille. Straffen for denne forseelse blev skærpet betydeligt i september 2005 (se nedenfor om »Spirituskørsel og straf«).

I straffelovens § 16 står, at den, der på gerningstiden var utilregnelig pga. sindssygdom..... straffes ikke. Befandt gerningsmanden sig som følge af indtagelse af alkohol ... forbigående i en tilstand af sindssygdom ..... kan straf dog pålægges. Meningen med denne paragraf er, at sindssyge ikke straffes, hvorimod den, der drikker alkohol og som følge heraf blev sindssyg, godt kan straffes. Det er således ingen undskyldning at man var beruset i gerningsøjeblikket.

### Salg og udskænkning

*I Danmark er det forbudt for butikkerne at sælge alkohol til unge under 16 år.*

*På udskænkingssteder (barer, caféer, diskoteker mm. er det forbudt at udskænke alkohol til unge under 18 år.*

### Spirituskørsel og straf

<b>Gang:</b>	<b>Promille:</b>	<b>Kørekort:</b>	<b>Fængsel:</b>	<b>Bøde:</b>
1. gang	0,51-1,2 promille	betinget frakendelse*		Netto månedsløn x promille
	1,2-2,0 promille	ubetinget frakendelse i min. 3 år.		Netto månedsløn x promille
	Over 2 promille	ubetinget frakendelse i min. 3 år.	20 dages betinget fængsel	Netto månedsløn
2. gang	0,51-1,2 promille	ubetinget frakendelse i 3 år.	min. 10 dages betinget fængsel	Netto månedsløn
	1,2-2,0 promille	ubetinget frakendelse i 5 år.	min. 10 dages betinget fængsel	Netto månedsløn
	Over 2 promille	ubetinget frakendelse i 5 år.	30 dages betinget fængsel	Netto månedsløn
3. gang	0,51-1,2 promille	ubetinget frakendelse i 5 år.	min. 20 dages ubetinget fængsel	Netto månedsløn
	1,2-2,0 promille	ubetinget frakendelse i 10 år.	min. 20 dages ubetinget fængsel	Netto månedsløn
	Over 2 promille	ubetinget frakendelse i 10 år.	min. 40 dages ubetinget fængsel	Netto månedsløn

\*Nye bilister (kørekort i under 3 år) - kørselsforbud.

Alle skal gennemføre et Alkohol- og Trafikkursus.

Bliver du taget 3 gange indenfor 3 år med en promille på mere end 1,21, bliver din bil konfiskeret.