

Alkoholundersökningar för rättsligt bruk

Handbok för poliser, åklagare
och andra aktörer inom rättsväsendet

Nationellt forensiskt centrum – NFC Rapport 2016:01



Polisen

Nationellt forensiskt centrum

581 94 Linköping • Telefon 010-562 80 00

Alkoholundersökningar för rättsligt bruk

Handbok för poliser, åklagare
och andra aktörer inom rättsväsendet

Utgivet av
Nationellt forensiskt centrum – NFC
i samarbete med Rättsmedicinalverket

Polismyndigheten • Nationellt forensiskt centrum – NFC
Brigadgatan 13 • Gamisonen • Linköping
e-post: nfc.registrator@polisen.se
Webbplats: www.nfc.polisen.se

NFC-rapport 2016:01
ISBN 978-91-89110-41-0
Copyright © 2016 Nationellt forensiskt centrum
Omslagsbild: NFC (arrangerad)
Formgivning och grafiskt original: Forma Viva, Linköping
Tryck: Danagård Litho, februari 2016

Alkoholundersökningar för rättsligt bruk

INNEHÅLL

Förord.	7
KAPITEL 1	9
Allmänt om alkohol	
Alkoholens historia	9
Enheter för bestämning av alkoholhalt	14
Denaturering och renaturering	15
Alkoholrelaterade lagar	15
Tillverkning av ”hembränd sprit”	16
Kemiskt tillverkad sprit	20
KAPITEL 2	21
NFC:s undersökningar avseende illegalt tillverkad sprit	
Nationellt forensiskt centrum – NFC, allmänt	21
Undersökningsmaterial i alkoholärenden	21
KAPITEL 3	25
Alkoholomsättningen – Vad händer med alkoholen i kroppen?	
Absorptionsprocessen	26
Distributionsprocessen	27
Eliminationsprocessen	28
Alkoholmängder i olika drycker	31
Beräkning av blodalkoholhalt efter en känd alkoholförtäring	33
Samband mellan blodalkoholhalt och påverkansgrad	35
Andningsfysiologi	37
Alkoholens övergång från blod till luft	39

Alkoholundersökningar för rättsligt bruk

Handbok för poliser, åklagare
och andra aktörer inom rättsväsendet

Utgivare:

Nationellt forensiskt centrum – NFC
i samarbete med Rättsmedicinalverket

KAPITEL 4 **43**Bestämning av alkohol
i utandningsluft

Historisk tillbakablick	43
Rattfyllerigränser	46
Sjöfylleri	47
Provtagning vid misstänkt rattfylleri	47
Faktorer av betydelse vid mätning av alkohol i utandningsluft	48
Mättekniker	50
Det svenska alkoholutandningssystemet, PBA	52

KAPITEL 5 **57**NFC:s verksamhet gällande alkohol-
utandningsprov med bevisinstrument

Ansvarsområden	57
Handläggning av alkoholutandningsärenden	57
Vanliga invändningar i rattfylleriärenden	58
Ifrågasättanden av analysresultat på grund av andningsfysiologi	59
Ifrågasättanden av analysresultat på grund av munalkohol	60
Ifrågasättanden av analysresultat på grund av störande ämnen	64

KAPITEL 6 **65**Rättsmedicinalverkets
undersökningar av alkohol i blod

Rättsmedicinalverket, allmänt	65
Rutiner vid hantering och analys av prover i rattfylleriärenden	65
Alkoholanalys på sjukhuslaboratorier	67

KAPITEL 7 **69**Samband mellan
alkoholhalten i blod och urin

Slutsatser som kan dras från en kombination av blod- och urinprov	69
Bevissäkring vid misstanke om eftersupning	71
Slutsatser som kan dras från ett respektive två blodprov	74

KAPITEL 8 **76**Läkemedel, droger och trötthet
i samband med körning

Läkemedels påverkan på alkoholhalten i utandningsluft och blod	76
Drograttfylleri	77
Trötthet relaterat till trafikolyckor	78

KÄLLOR **79**

Facklitteratur	79
Internet	81

BILAGOR **82**

Alkohollag (2010:1622, 1-2 kap)	82
Lag (1994:1564) om alkoholskatt (1-7 §)	87
Lag (1951:649) om straff för vissa trafikbrott (4 §)	91
Sjölagen (1994:1009, 20 kap, 1-5 §)	92

ORDFÖRKLARINGAR **103****OMVANDLINGSTABELLER ÖR VIKT OCH VOLYM** **113**

Förord

Denna rapport är en reviderad version av SKL-rapport 2014:01 Alkoholbestämning i utandningsluft och blod för rättsligt bruk. Rapporten har uppdaterats med anledning av att Statens kriminaltekniska laboratorium – SKL den 1 januari 2015 bytt namn till Nationellt forensiskt centrum – NFC och bildat en nationell avdelning inom den nya Polismyndigheten. Rapporten är också uppdaterad med de senaste ändringarna i alkohollagen samt i lagen om alkoholskatt som tillkommit sedan rapportens förstautgåva.

Rapporten är avsedd som utbildningsmaterial till poliser, tulltjänstemän, kustbevakningstjänstemän och åklagare, men vänder sig också till domare, advokater och nämndemän. Rapporten kan till viss del också användas som ett uppslagsverk där utdrag ur aktuella lagar, tabeller, formler och ord-förklaringar ingår.

Förtäring av alkohol i större mängder under längre tid (missbruk och alkoholism) är ett stort folkhälsoproblem som förorsakar samhället enorma kostnader i form av sjukvård, förlorade arbetsinsatser och kriminalitet. Inte sällan är det även en inkörsport till övrigt drogmissbruk, speciellt bland yngre personer.

Redan i början på 1800-talet uppmanades dåtidens trafikanter med häst och vagn att inte framföra ekipagen i ”rusigt tillstånd” på grund av mängden inträffade olyckor. Den första straffbestämmelsen för onykterhet i trafik infördes 1923 och 1941 beslutade riksdagen att det var straffbart att framföra fordon med en blodalkoholhalt på 0,8 promille eller mer. Successivt har gränsen för rattfylleri sänkts till nuvarande 0,2 promille, vilket nu också gäller för sjöfylleri.

Flera studier från 2006 och senare visar att ca 0,2 procent av all trafik framförs av onyktra förare. Av de förare som omkommit i trafikolyckor hade 22 procent alkohol i blodet.

Risken för att en förare omkommer ökar med 12 gånger om föraren har 0,2–0,4 promille alkohol i blodet och vid 2,2–2,4 promille är risken 1 300 gånger större än om föraren är nykter.

För att minska antalet olyckor i trafiken och sträva mot regeringens nollvision avseende trafikdödade personer krävs inte bara säkrare vägar utan även nykterhet i kombination med ett gott omdöme vid framförandet av motordrivna fordon. Övervakning och kontroll av trafikanters nykterhet, på ett smidigt och rättssäkert sätt, är därför ett viktigt verktyg i det förebyggande arbetet mot nollvisionen och förhoppningsvis kan denna rapport bidra till detta arbete.

Rapporten är framtagen av NFC:s personal verksamma inom områdena; alkohol i utandningsluft, kontroll av bevisinstrumentet Evidenzer och alkoholanalys av illegal sprit, Catarina Enstedt, Andreas Andersson, Adam Hedman och Per Lundquist samt av RMV:s personal sakkunniga inom områdena blodalkoholanalys, omsättning av alkohol i kroppen samt utredning i alkoholrelaterade frågor, Wayne Jones och Fredrik Kugelberg.

Linköping i februari 2016

■ KAPITEL 1

Allmänt om alkohol

Alkoholens historia

Upptäckten och bruket av alkohol i form av vin och mjödlignande drycker kan härledas så långt tillbaka som till stenåldern, för ca 10 000 år sedan, och hade förmodligen sitt ursprung ifrån jästa safter av frukt och bär. När konsten att destillera först uppfanns är oklart men uppgifter finns på att detta kan ha skett i någon primitiv form redan för ca 5000 år sedan i Mellanöstern. Nomadfolk i Asien kunde koncentrera alkohol för ca 2000 år sedan genom att frysa ut alkoholen i vin.

Mer avancerade destillationstekniker förekom i början på 800-talet i Iran där man destillerade rosenvatten till ett mer parfymliknande koncentrat och på 1100-talet började vin att destilleras i Europa. I Sydamerika upptäckte spanjorerna på 1400-talet att aztekerna destillerade jäst agavesaft till "tequila".

Bränt (destillerat) vin omnämns för första gången i Sverige i mitten på 1400-talet. Det brända vinet användes först till att torka krut. Kol, svavel och salpeter blandades med brännvin till en smet som sedan torkades och pulvriserades. Brännvinet blev dock inte allmänt tillgängligt förrän i mitten på 1500-talet, då bönderna lärde sig att tillverka alkoholen från säd som havre, korn och råg.

Brännvinet betraktades som ett universalmedel och i en läkarbok från 1500-talet omnämns alla dess positiva egenskaper som, "i håret dräper det mask och gnetter" (huvudlöss), "vid tvätt stillar det flytande ögon, mognar bölder, svalkar heta händer, fördriver kramp, fistlar, skabb, löss och fläckar i ansiktet" samt att "allt som ingnids med det konserveras, ja, håller man det i en död människa så ruttnar hon inte på årtal".

I mitten på 1700-talet användes 60 miljoner liter säd till sprittillverkning. Säden behövdes dock till annat och när potatisen började användas istället i mitten på 1700-talet så formligen exploderade husbehovsbränningen på 1800-talet. Det gav bättre avkastning att göra brännvin av potatis än säd eftersom ett tunnland säd gav 60 kannor (en kanna ca 2,6 l) brännvin medan motsvarande för potatis gav 200 kannor.

Ordet sprit omnämns 1784 för första gången och ordet kommer från franska *esprit* som bl.a. betyder *flyktig essens*. Ordet alkohol återfinns i text först 1808 och kommer från arabiskans *alkohl*, vilket betecknas som det finaste och syftar på vad som erhålls från destillationen.

Konsumtionen av brännvin nådde sin topp 1830-1840 då nästan 50 liter brännvin förbrukades per person och år då uppskattningsvis 170 000 hembränningsapparater var i bruk. Totalt räknar man med att det tillverkades 100 miljoner liter brännvin per år under 1830-talet. Detta kan jämföras med 2012 års alkoholkonsumtion som uppgick till 9,2 liter ren alkohol per person över 15 år. Omräknat per person och inklusive den oregistrerade spriten som uppskattas till 25 procent av all alkoholkonsumtion samt omräknat till brännvin å 40 volymprocent motsvaras detta av ca 24 liter brännvin per person och år. Brännvinet tärde hårt på befolkningen inte minst inom det militära, där nästan hälften av de mönstrande betraktades som "icke dugliga" huvudsakligen på grund av överkonsumtion av brännvin.

Husbehovsbränningen avskaffades och upphörde 1855-1860, och hembränningsapparaterna blev olagliga. Tillstånd kom att krävas för att starta bolag som tillverkade brännvin och staten kunde nu börja beskatta verksamheten.



På Reimersholme 1869 startade Sveriges brännvinskung L.O. Smith tillverkningen av den första finkelfria spriten genom "tiofaldig varmrening" som senare kom att kallas Absolut rent brännvin.

Eleverna i folkskolan fick ända fram till 1920-talet lära sig att destillera sprit på kemilektionerna. Det stod i läroplanen att barnen även skulle "smaka på vätskan"! Detta då i kontrast till den dåtida hälsoundervisningen som pläderade att man absolut inte fick smaka alkohol.

Ett motstånd mot alkoholmissbruket började växa fram under 1800-talets mitt och en helnykterhetsrörelse bildades som ställde krav på arbetsgivare och brännvinstillverkare och olika system togs fram för att reglera marknaden. Det s.k. Brattsystemet (efter Ivan Bratt, läkare och chef för Systembolaget) gick längst med att införa den s.k. motboken 1914 och som blev obligatorisk 1919. Motboken var en "individuell" ransoneringshandling som man kunde få efter ansökan och godkännande, en bok per hushåll utfärdades. Tilldelningen reglerades beroende på social status. Fattiga kvinnor fick köpa maximalt en liter sprit i månaden och rika män fyra liter. Motboken avskaffades 1955.

Införelsen av alkoholhaltiga drycker från EU blev i praktiken fri för svenska resenärer 2004.

Alkoholer karakteriseras kemiskt av att det finns en eller flera -OH grupper (syre och väte) på en rak eller grenad kolkedja och att namnen slutar på -ol. I dagligt tal avser orden alkohol och sprit, etanol eller etylalkohol med den kemiska formeln $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, den typ av alkohol som finns i vanliga drycker som öl, vin och sprit, se tabell 1. Metanol (träsprit) CH_3OH är mycket giftig och bildas inte vid så kallad hembränning. Intag av några centiliter kan resultera i blindhet och i något större mängd död.

Tabell 1. Vanligt förekommande alkoholer, fysikaliska data samt förekomst eller användningsområden.

Typ av alkohol	Strukturformler	Förekomst eller användningsområden	Densitet g/cm ³	Kokpunkt °C
Metanol	CH ₃ -OH	Lösningsmedel, syntesråvara, motorbränsle	0,791	64,7
Etanol	CH ₃ CH ₂ -OH	Lösningsmedel, tinkturer, rusdrycker, antifrys- och desinfektionsmedel, motorbränsle	0,789	78,4
n-Propanol	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -OH	Lösningsmedel, syntesråvara, spolarväska, livsmedelstillsats	0,786	82,3
iso-Propanol (2-Propanol)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Bildas som biprodukt vid jäsnings av alkohol (finkela alkohol), lösningsmedel	0,803	97,1
iso-Butanol	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Bildas som biprodukt vid jäsnings av alkohol (finkela alkohol), karburatorsprit	0,802	107,9
Amylalkoholer 2-metyl-1-butanol 3-metyl-1-butanol	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Bildas som biprodukter vid jäsnings av alkohol (finkela alkoholer)	0,8152 0,8104	127,5 131,1
Glykol, (etylenglykol)	HO-CH ₂ CH ₂ -OH	Antifrysmedel, kylarväska och rostskyddsmedel	1,11	197,6
Propylenglykol	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2-\text{OH} \end{array}$	Kylarväska, avsningsvätska, hydragolja, i snus, livsmedelstillsats, lösningsmedel	1,04	188,2

Polisen i Linköping varnar för smuggelsprit

LINKÖPING
Polisen påträffade i helgen smuggelsprit hos två unga pojkar. Nu vill man varna för att köpa insmugglad sprit.

Polisen i Linköping vill komma i kontakt med den som sålt alkoholen. Oron över smuggelsprit har ökat sedan starksprit, främst från Tjeckien, visat sig vara spetsad med metanol, även kallad träsprit. 22 personer har dött av sprit som blandats ut med metanol.

– De blandar ut metanol i starkspriten för att det är billigare så, berättar Hen-

ry Jansén, vid Linköpingspolisen.

Metanolen ger till en början berusningseffekt. Efter ett antal timmar uppträder förgiftningssymptom som illamående, huvudvärk, buksmärter och synrubbingar. När metanolen sedan bryts ned kan det ge hjärnskador och organsvikt.

En del förlorar även synen vid metanolförgiftning. Människor som förgiftas av metanolen kan även hamna i koma och till och med dö.

Polisen i Linköping vet ännu inte vem som har sålt

smuggelspriten, men uppmanar nu föräldrar till att varna sina barn.

– Det är farligt att köpa sprit av langare, man har ingen aning om vad den innehåller, säger Henry Jansén.

KARIN FERNEBORG

METANOL

• **Metanol kallas** även träsprit och används normalt i tändvätskor och som lösningsmedel i industrier och laboratorier. Metanolen är mycket giftig.

Hembränt har dödat nära 150

Minst 143 människor har dött i den indiska delstaten Västbengalen sedan de druckit giftig hembränd sprit som tros ha innehållit metanol. Flera sjukhus uppges vara fulla av allvarligt sjuka människor, många av dem fattiga. (TT-AFP)

Varning för sprit från Tjeckien

Livsmedelsverket uppmanar svenskar i Tjeckien, Polen eller Slovakien att undvika tjeckisk starksprit och Systembolaget stoppar två drycker. I Tjeckien har sprit, utblandad med träsprit, kostat 22 människors liv. (TT)

170 döda av träsprit i Indien

CALCUTTA **Träspritstragedin i Indien väcker. Dödstaten stiger för varje dag.**

Myndigheter i delstaten Västbengalen uppgav i går att 170 dödsfall bekräftats sedan giftespriten började spridas. På sjukhus i delstaten fanns ännu 145 patienter i kritiskt tillstånd. Ytterligare två misstänkta langare har gripits. Totalt är tolv personer brottsmisstänkta. Polisen uppgavs fortfarande vara på jakt efter ledaren för langarna, rapporterar AP.

Det förekommer ofta felaktigt i tidningsnotiser att människor blivit förgiftade och dött efter att de druckit hembränd sprit som innehållit metanol. Det är alltid någon typ av teknisk sprit eller industrisprit som av misstag eller efter misslyckat reningsförsök kommit ut till försäljning.

Enheter för bestämning av alkoholhalt

Det finns en mängd mer eller mindre vedertagna sätt att beskriva halten etanol i vätskor och gasblandningar som t.ex. volym- och viktprocent, promille, millimol per liter, grader proof och grader. Inom vissa användningsområden och delar av världen har det oftast blivit en praxis att använda sig av en eller flera enheter.

Inom laboriemedicin i Sverige används millimol per liter (mmol/l). För rättsligt bruk används enheten promille (‰) för att beskriva alkoholhalten i blod och urin. Vid alkoholutandningsprov används dock enheten milligram per liter utandningsluft (mg/l). Alkoholstyrkan i beslag av spritdrycker och andra alkoholinnehållande drycker redovisas i volymprocent (vol%).

Etanolhalten i drycker anges i Sverige numera i enheten volymprocent. Tidigare angavs framför allt maltdrycker i viktprocent. Av två anledningar är dock viktprocent att föredra, eftersom etanol och vatten minskar i volym då de blandas samt att volymerna ändras inbördes beroende på temperatur och dessa faktorer påverkar inte en angivelse i viktprocent.

På spritflaskor i USA används ofta enheten proof för att ange styrkan på spriten. Proof är en gammal enhet och som ursprungligen bestämdes som den lägsta styrka som behövdes för att antända en blandning med svartkrut. Spritens styrka för detta ändamål motsvarades av ca 57 volymprocent, vilket då var bevis (proof) på dess styrka (100° proof). En flaska sprit från USA märkt med 80° proof motsvaras dock av 40 volymprocent, d.v.s. en division av proof med 2 ger volymprocent. Brittiska och kanadensiska proof skiljer sig något från amerikanska proof.

I Frankrike används ibland enheten Gay-Lussac grader på spritflaskor, 40° motsvaras då av 40 volymprocent. Som kuriositet kan nämnas att alkoholstyrkan i Sverige mättes i streck och gradmått (ett streck var lika med en grad) in till början av 1900-talet. För varje grad ökade halten med 2,5 volymprocent, exempelvis motsvarades 0° av 34 volymprocent 10° av 59 volymprocent och 24° av 94 volymprocent.

Denaturering och renaturering

En stor del av all etanol som framställs är avsedd för tekniskt bruk. För att förhindra att sådan sprit förtärs så kan den denatureras. Ordet denaturera kommer från franska *denature*, vilket betyder "att göra onaturlig". Vid denaturering tillsätts spriten ett eller flera ämnen som gör den ofördelaktig att dricka (luktar och smakar illa). Denatureringsmedlen ska dessutom vara svåra att avlägsna och inte vara alltför giftiga. Exempel på sådana ämnen är isopropanol, etylacetat, aceton, metyletylketon och bitrex.

Odenaturerad sprit används i många kemiska processer och för rengöring. Odenaturerad teknisk sprit är t.ex. viss laboratoriesprit (ibland kallad tandläkarsprit) och denaturerad sprit är t.ex. spolarvätska, T-röd, T-gul och K-sprit.

Med renaturering menas att ta bort eller försvaga denatureringsmedlen i förhållande till etanolhalten. Detta är olagligt utan tillstånd.

En typ av separation och rening är försöken att utvinna etanol ifrån miljöbränslet E85. Förfarandet går ut på att vatten tillsätts i så stor mängd att två faser bildas, en vatten-etanol fas och en bensin fas. Vatten-etanol fasen renas sedan via destillation och eller kolrening.

Alkoholrelaterade lagar

Några lagar som direkt berör de kontrollerande verksamheterna för NFC och RMV eller är av allmänt intresse finns som bilagor.

Alkohollag 2010:1622, 1, 2, 11 kap. Definitioner, Tillverkning och Straffbestämmelse

I alkohollagen (se bilaga 1) finns bl.a. definitioner vad som i lagens mening menas med sprit, vin, öl, alkoholdryck etc., tillverkning samt befattning med olovligt tillverkad sprit och innehav av destillationsapparat eller del av sådan. Folkhälsoinstitutet är tillsynsmyndighet och svarar för tillståndsgivning.

Lag (1994:1564) om alkoholskatt

I lagen om alkoholskatt (se bilaga 1) beskrivs skattesatser för öl, vin andra jästa drycker samt etylalkohol. Som exempel kan nämnas att skatt tas ut med ca 511 kr per liter för ren 100-procentig alkohol.

Första tillslaget för innehav av hembränd sprit

LINKÖPING
I det nya årtusendet har det blivit förbjudet att inneha hembränd sprit.

Linköpingspolisen har nu gjort sitt första ingripande, med stöd av den nya alkohol-lagstiftning som trädde i kraft vid årsskiftet.

En för polisen välkänd person påträffades på stan med en kasse. I kassen fanns det misstänkt hembränd sprit.
Enligt alkohollagens kapitel

10, första paragrafen, straffas med dagsböter eller fängelse i högst ett år den som "förvärvat, innehar, forslar, döljer eller förvarar sprit eller spritdrycker, som är olovligt tillverkade, eller mäske".

Enligt Rolf Holstein på Linköpingspolisen kommer polisen att få nya och bättre möjligheter att bekämpa den hembrända spriten.

Tidigare kunde polisen bara ta hand om misstänkt hembränd sprit. Missbruket av hembränd är vanligt, bland annat bland ungdomar.

Festen på hembränd kan nu sluta med en dyr spritnota.
HÅKAN WASÉN

Hembrännare krävs på miljoner

SUNDSVALL. Sex personer som dömts i en stor hembrännarehärva krävs nu på sammanlagt över 37 miljoner kronor av Skatteverket. De ska betala 500 kronor i alkoholskatt för varje liter ren sprit de har tillverkat, skriver Dagbladet.

En person tvingas betala 17 miljoner kronor för 28 323 liter före den 26 oktober. Samtliga 70 åtalade i härvan dömdes för brott.

Tillverkning av "hembränd sprit"

Beredning av spritmäske

Ett klassiskt recept på beredning av spritmäske är 6 kg socker, en påse turbojäst och vatten till 25 liter. Socker kan vara vanligt strösocker (som är en disackarid bestående av glukos och fruktos) eller av druvsocker (ren glukos). Innan turbojästerna fanns tillgängliga förlitade man sig på vanlig bakjäst. Skillnaden med att använda turbojäst, i stället för bakjäst, är att de flesta av dessa jästsvampar tål en högre alkoholhalt innan de blir inaktiva eller dör, vilket då kan ge upphov till en maximal alkoholhalt på drygt 20 volymprocent mot bakjästens ca 12–14 volymprocent.

Påsarna med turbojäst innehåller också jästnärsalter, vilket gynnar jäsningsprocessen. Tid till färdig mäske är ca 2–5 dygn för turbojäst (ca 2–3 veckor för bakjäst) beroende på typ av jästsvamp och temperatur. I socker-innehållande drycker och fruktkoncentrat som apelsinjuice, utan konserveringsmedel, kan spontanjäsnings uppstå, vilket kan resultera i alkoholhalter på 5–14 volymprocent.

Sprittillverkning kan även ske genom att använda stärkelsrika utgångsprodukter som potatis och säd. I några vetenskapliga studier av olika alkoholproducerande jästsvampar hävdar forskarna att svamparnas förmåga att



Sprittfabrik sprängd i Lambohov

I sprittfabriken hittades 145 liter hembränd sprit och 600 liter mäske. Polisen gjorde i går vid lunchtid ett jättekap i en lägenhet i Lambohov.

På torsdagen anhölls en 35-årig man, misstänkt för att ha tillverkat sprit i stor skala. Polisen är övertygad om att det inte har handlat om hembränning för husbehov.

— Om man har en sådan här stor anläggning är spriten avsedd för försäljning, konstaterar spaningsledare Ingemar Björklund.

Tips från allmänheten och polisens egen spaning ledde till torsdagens beslag. Spanarna möttes av en kraftig mäske doft när de klev in i trappuppgången.

Under eftermiddagen förhöordes 35-åringen.

— Mannen har medgett att han tillverkat sprit. Men han ska nu höras närmare, fortsätter Ingemar Björklund.

producera alkohol troligtvis utvecklades för att användas som ett vapen i kemisk krigföring. På så sätt kunde de förgifta och konkurrera ut andra organismer och ostört frossa på sockret.

Destillation och rening

Den färdiga spritmäsken renas i två eller flera steg varav det första är en destillationsprocess. Destillationen utförs oftast i en rostfri "hembränningsapparat" som i storlek kan variera från några 10-tals liter till över 1000 liter. På kokkärlet sitter en eller flera destillationskolonner. En kolonn kan vara konstruerad på många sätt vad gäller längd, diameter och innehåll. För att få så ren sprit som möjligt vid destillationen kan kolonnen vara fylld med s.k. fyllkroppar (kulor, ringar, nät etc.) som gör att ytan ökar och därmed utbytet mellan ånga och vätska.

En mer avancerade konstruktion är klockbottenkolonnen. I kolonnen sker en återloppskokning (reflux) av vätskan på grund av olika temperaturskillnader samtidigt som de olika kemiska föreningarna, med olika kokpunkter och som bildats i jäsningsprocessen, antingen följer med spriten över till kylaren, som sitter nära kolonnens toppen och kondenseras där eller så rinner de åter ner i kokkärlet.

Temperaturen som eftersträvas uppe i kolonnens toppen ska vara något högre än spritens kokpunkt på 78 °C. Den sprit som kondenseras i kylaren håller vanligtvis en halt på ca 80 volymprocent och kallas råsprit. Den högsta etanolhalt som kan uppnås genom etanol-vatten destillering är 95,6 volymprocent beroende på att en 96-procentig blandning av etanol och vatten har en något lägre kokpunkt än ren etanol.

En annan typ av hembränningsapparat, av enkel konstruktion, är den s.k. dunstningsdestillatorn och som finns i flera utföranden som t.ex. konbrännaren, spiralbrännaren och plastbrännaren. De senare består av en hink och en doppvärmare och några mindre delar till. Det är olagligt att utan tillstånd tillverka, importera, inneha eller överlåta hembränningsapparater och vissa apparatdelar.

Det klassiska sättet att ytterligare rena spriten är att använda aktivt kol. Innan kolreningen späds spriten till ca 40 procent för att processen ska bli så effektiv som möjligt. Spriten renas vanligtvis en eller två gånger genom kolet för att få bort de oönskade finkelalkoholerna som bildats under jäsningsprocessen. De främsta finkelalkoholerna är n-propanol, iso-butanol och amylalkoholerna (2-metyl-1-butanol och 3-metyl-1-butanol), se tabell 1 samt figur 1 och 2.



Det här luktar från huset i Rumma som visade sig innehålla en spritfabrik.



Polisen hittade tusentals liter mäsik, sprit och råsprit vid tillslaget mot huset i Rumma.

RUMMA: Tusentals liter mäsik och råsprit i beslag — två Linköpingsbor anhållna

Huset var en spritfabrik

LINKÖPING
2 000 liter mäsik, 125 liter färdig sprit och 100 liter råsprit togs i beslag då närpolisens i Åtvidaberg slog till mot en spritfabrik i Rumma utanför Falerum på fredagskvällen.

Två män från Linköping sitter nu anhållna. En 16-årig bror till en av dem greps också.

— Jo, visst har vi känt ut det här luktat ända sen i höstas, säger Rumma när Corren besöker platsen på söndagen.

— Fast vi har aldrig brytt oss om det. Har polisen fått tips? Ja, men det vet vi inget om.

Vem köpte huset?

Det färdiga huset med den skräpiga gården ägdes tidigare av ett par som avled för något år sedan. Förra våren bjöds det ut till försäljning och någon köpte det. Rummaborna vet inte säkert vem, men hörde talas om två bröder från Linköping. Rumma ligger några mil öster

om Åtvidaberg, längs slottgränsen mot Valdemarsvik, och här finns omkringtjugo året-runt-inothåll. Det normala är att nyutlystade hästar på grannarna i byn, lossackar på och presenterar sig.

Det har de nya husägarna inte gjort. De har hållit sig helt för sig själva och har heller inte bott i huset som är svart merslitet.

— Vi har inte sett folket, säger två promenerande Rumma-bor som ofta går förbi huset. Jag tror knappt att någon här i byn pratat med dem.

— Det har lyst i fönstren mest varje kväll, i varje fall sen i julis ungefär, berättar de.

De tycker heller inte att det varit anmärkningsvärt mycket trafik. Den bil av leveransmodell som står parkerad bakom huset har stått där "hela tiden", berättar de. Den visar sig ägas av en kvinna i Linköping, men hon svarade i går inte i telefon.

En spritfabrik

I lördags var kriminalpolis och tekniker från Linköpingspolisen på plats i huset och mätande med den stora hembränningsanläggningen — och körde

allt hop till polishuset i Linköping. På söndagen lag huset, inrett som en spritfabrik, tomt och öde. Det såg mycket skräpigt ut runt hus och budar och en svag men omönskelig doft av mäsik lag fortfarande kvar.

De tre misstänkta greps i och vid huset vid tillslaget på fredagskvällen. Alla tre anhålls senare. Under helgen har förhör hållits med de misstänkta, men polisen är förtegen om resultatet. De söker också husets ägare.

— Vi är inte riktigt säkra på vem som är laglaren ägare, men har fått tips som vi inte blivit kontrollerade ännu, säger kriminalinspektör Dag Fredrik.

125 liter färdig sprit

2 000 liter mäsik, 125 liter färdig sprit och 100 liter råsprit (alltså 70-80 procentig sprit som ännu inte blandats ut till 40 procentig) är ett av de större beslagen i Östergötland på senare år. Vat hembrännarna sål sin sprit är inte klarlagt.

Ingen aning, säger Dag Fredrik, men man kan verkligen undra vart det tar vägen — särskilt när det är sådana mängder



fourklagare Ulf Grimsbom fick i går information om fallet, men om 20-åringen och 24-åringen ska begäras häktade beslutas först i dag av åklagarkammaren i Linköping.

För ett dygt är dömdes två hembrännare i Motala i samma ålder som de två misstänkta Linköpingsborna. Har de två blivit dömda för något liknande förtur?

— Det vet jag ingenting om, säger Ulf Grimsbom.

ASA CHRISTOFFERSSON
013 - 28 06 0
asa.christoffersson@corren.se

Hembrännare

Våren 2002: Två nio-åringar på två olika gårdar i Västeråsstråken åker dit på samma dag. Hos den ene hittar polisen 30 liter färdig sprit och 175 liter mäsik, hos den andre ett 20-tal liter sprit och 150 liter mäsik.

September 2001: En 50-årig Skåningsbo greps efter att ha tillverkat 300 liter sprit och 175 liter mäsik i sin bostad.

December 2001: Två Motala-bor, 20 och 23 år gamla, döms för att ha bränt hemina i en lagshuset i Motala. Vid tillslaget fanns polisen 75 liter färdig sprit och cirka 100 liter mäsik.

Våren 2002: Polisen springer en spritfabrik i Malmstätt där de finner 1 000 liter mäsik och tillräckligt. Älskaren visar vid rättegången att den onormalt stora etylbrukningen tyder på att den misstänkta

20-åringen tillverkat 14 000 liter sprit som han sålt svart för minst 50 kronor/liter. Tre andra män i 25-30-årsåldern fälls för att på olika sätt ha varit med om spritillverkningen.

Mars 2002: En Linköpingsbo i 60-årsåldern åker ut för hembränningsutrustning som verkade som inte kom in i myndighetens lokal slagit larm till polisen. 60-åringen erkände att han tillverkat ca 70 liter sprit.

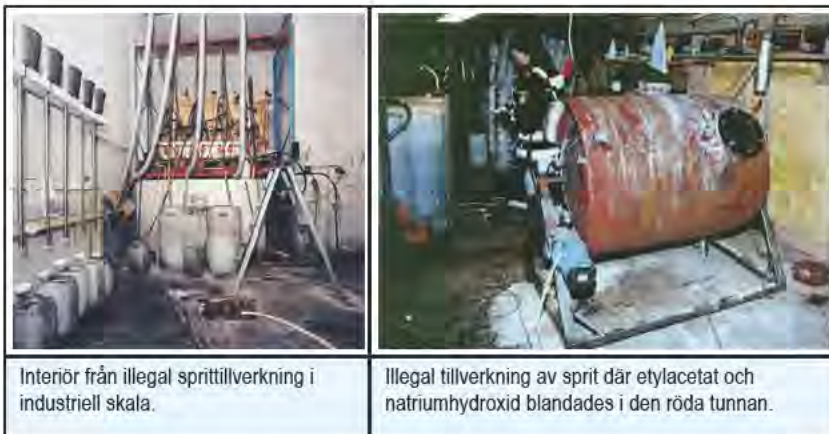
Augusti 2002: En 25-årig älskare från Linköpingsområdet åtalas för att ha bränt hemina i sin bostads lägenhet. Vid tillslaget fanns polisen 115 liter färdig sprit och 525 liter mäsik.

December 2002: En 20-årig Linköpingsbo greps och hämtas sedan polisen släppt till mot ett hembrännari i Tjällmostråken. Beslaget på 1 200 liter mäsik och 300 liter färdig sprit är ett av Motala-polisens största på senare år.

December 2002: Efter tips om försäljning av hembrännari på en pizzaeri i Linköping gör polisen flera tillslag, bland annat i Ryd, och får då tag i drygt 100 liter sprit och 300 liter mäsik.

Januari 2003: Vid spritbråken i Rumma finner polisen 125 liter färdig sprit, 100 liter råsprit och 2 000 liter mäsik. Det är den största beslaget på senare år i västra Småland.

Östgöta Correspondenten 20 januari 2003.



Interiör från illegal sprittillverkning i industriell skala.

Illegalt tillverkning av sprit där etylacetat och natriumhydroxid blandades i den röda tunnan.

Ett annat sätt att minska på finkelalkoholerna är att tillsätta kaliumpermanganat (KMnO_4) till mäsken innan destillationen. Då omvandlas en del av finkelalkoholerna till mer högkokande föreningar som stannar kvar i mäskeersterstoden efter destillationen.

Man kan också minska bildningen av finkelalkoholer genom att tillsätta ammoniak eller hjorthornssalt till mäsken innan jäsningsprocessen startas.

Många är sätten att dölja tillverkning, i hemmamiljö så används ofta garage eller badrum som plats där inte sällan toaletten används som vattenlås för att dölja mäske lukten från jäsningen. I mer industriell skala kan det vara delar av industrilokaler, containers, avlägsna fastigheter på landet, dolda rum, i skogen nergrävda och övertäckta utrymmen etc.

Kemiskt tillverkad sprit

Industriellt kan etanol framställas på en mängd olika sätt rent kemiskt. Illegalt kemiskt framställd sprit hänförs dock huvudsakligen till så kallad hydrolys av estrar. Det mest klassiska sättet är att blanda etylacetat och natriumhydroxid. Man bör hantera dessa ämnen ytterst försiktigt, eftersom etylacetat är brandfarligt och natriumhydroxid är starkt frätande. Den kemiska reaktionen vid blandningen utvecklar stark värme (kokar). Slutprodukterna är helt ren sprit och saltet natriumacetat. Spriten separeras från saltet genom destillation.

Etylacetat har en karaktäristisk doft och finns bland annat i produkten Salubrin.

KAPITEL 2

NFC:s undersökningar avseende illegalt tillverkad sprit

Nationellt forensiskt centrum – NFC, allmänt

NFC:s huvuduppgift är att ha ansvar för en sammanhållen, enhetlig, kvalitetssäkrad forensisk process och som opartiskt expertorgan utföra undersökningar i brottmål åt rättsväsendets myndigheter. De flesta kriminaltekniska undersökningar utförs på uppdrag av rättsväsendet, det vill säga polis, åklagare och domstol. Forskning, utveckling, information, utbildning samt expertstöd inom hela det kriminaltekniska området ingår i NFC:s verksamhet. Utöver det handlägger NFC undersökningar för enskilda uppdragsgivare och fungerar som expertstöd.

NFC:s kriminaltekniska arbete har ett gott internationellt rykte inom European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI), framförallt tack vare de välutbildade medarbetarna som har kompetens att göra kvalificerade bedömningar och värderingar där analysresultaten sätts in i rättsliga sammanhang med hjälp av avancerad analys- och undersökningsutrustning.

NFC:s forensiker är specialister inom sina respektive områden. De flesta har minst en akademisk grundutbildning som har kompletterats med omfattande internutbildningar. Genom kompetenssäkring säkerställs att medarbetare på olika nivåer har rätt kompetens och behörighet för sina arbetsuppgifter. De flesta av NFC:s undersökningar är ackrediterade enligt ISO/IEC 17025 och enligt ISO/IEC 17020 för brandundersökningar.

Undersökningsmaterial i alkoholärenden

De alkoholrelaterade polisbeslag som inkommer till NFC består huvudsakligen av mäske- och sprit. I mindre omfattning förekommer öl, vin, shots, essenser, destillationsäterstoder och andra alkoholer som metanol, glykol, isopropanol etc. Materialbeslagen kan också vara ifrån olika faser

i tillverkningsprocessen samt bestå av hela eller delar av hembränningsapparater.

Beslag som efter analys uppvisar endast etanol, se figur 3, kan vara sprit av vodkatyp eller rent brännvin men kan också vara teknisk sprit utan tillsatser. Ren teknisk sprit går inte med NFC:s befintliga metoder att skilja från ren vodka eller brännvin. Högre alkoholhalter som t.ex. 70 volymprocent och däröver finns inte i den typ av legal sprit som är avsedd för konsumtion i Sverige och betraktas därför som troligen teknisk sprit.

Beställarkod G21

Mäsk och spritprover dominerar denna undersökningstyp. De analyser som utförs avseende illegalt tillverkad sprit är identifikation av ingående alkoholer, framförallt etanol och finkelalkoholer, vilken halt etanolen har samt en materialbeskrivning. Mäskprover kan vara av många olika typer och kan ibland vara svåra att kategorisera. Den rena spritmäskan består huvudsakligen av socker, jäst och vatten, vilket inte ger upphov till förekomst av fruktsyror, medan vinmäsk och mäsk till "annan jäst alkoholdryck" har olika förhållanden och halter av fruktsyror.

Beställarkod G23

Andra typer av undersökningar som utförs är beräkningsärenden där det ska avgöras hur mycket sprit som kan ha framställts utifrån vissa givna förutsättningar, såsom tomma sockersäckar, jästpaket, mängd använt aktivt kol samt el- och vattenförbrukning under en viss tid. Destillationsapparater kan testas med avseende på funktionalitet och kapacitet.

Beställarkod G24

En relativt ny typ av undersökning inom alkoholområdet är jämförelseundersökningar. Frågeställningen är om två eller flera material kan komma från samma homogena tillverkningsplats eller om materialen kan ha samma ursprung d.v.s. tillverkningsförfarande. Föroreningsprofilerna, d.v.s. mängderna av finkelalkoholer och andra kemiska föroreningar, jämförs från de aktuella beslagen med NFC:s databas med tusentals lagrade profiler för att se hur unik profilen är.

Som komplement undersöks även vattnet i spriten genom att mäta led-

ningsförmågan, vilket är ett totalt mått på antalet joner samt även vilka joner som ingår och deras koncentration. Dessa undersökningar ger ett "fingeravtryck" som är mer eller mindre unikt för materialet och ett utlåtande skrivs där samhörighet värderas på en fyra gradig skala.

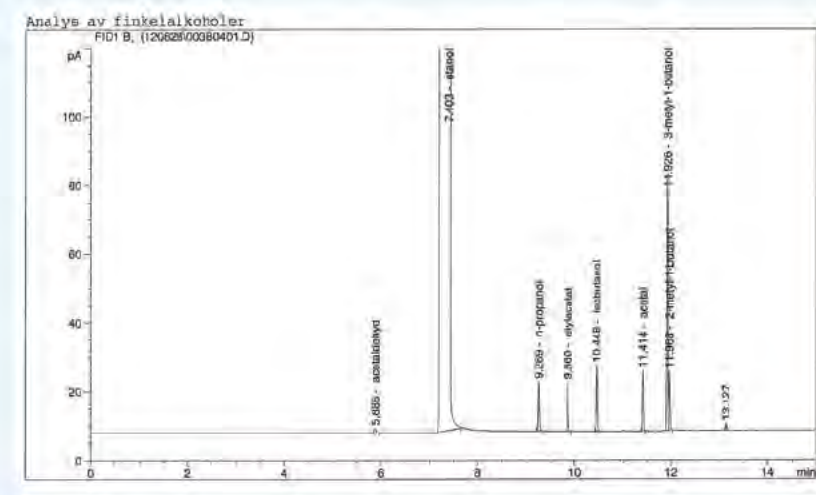
Beställarkod G51

NFC bistår vid platsundersökningar i samband med illegal tillverkning.

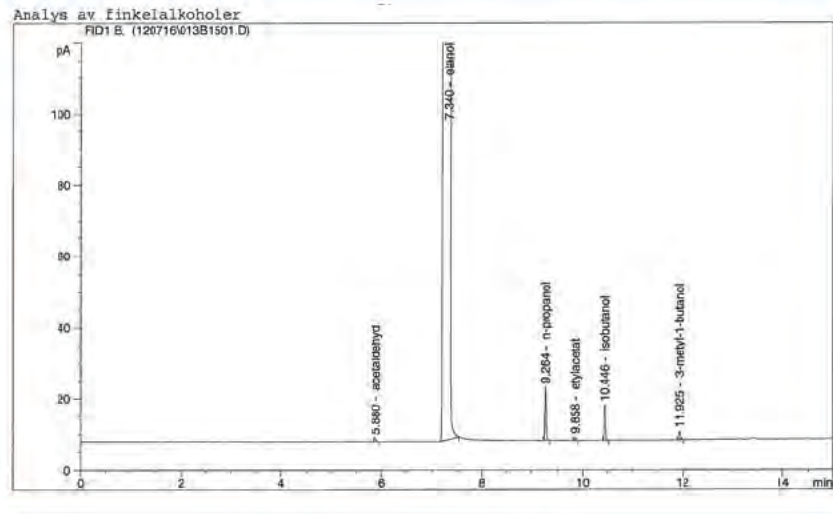
Instrumentanalys

För att avgöra vilken typ av sprit ett beslag består av används gaskromatografi med flamjonisationsdetektor (GC-FID). Om ett beslag innehåller finkelalkoholer enligt vissa mönster talar resultatet extremt starkt för att materialet är hembränd sprit, se figur 1-2.

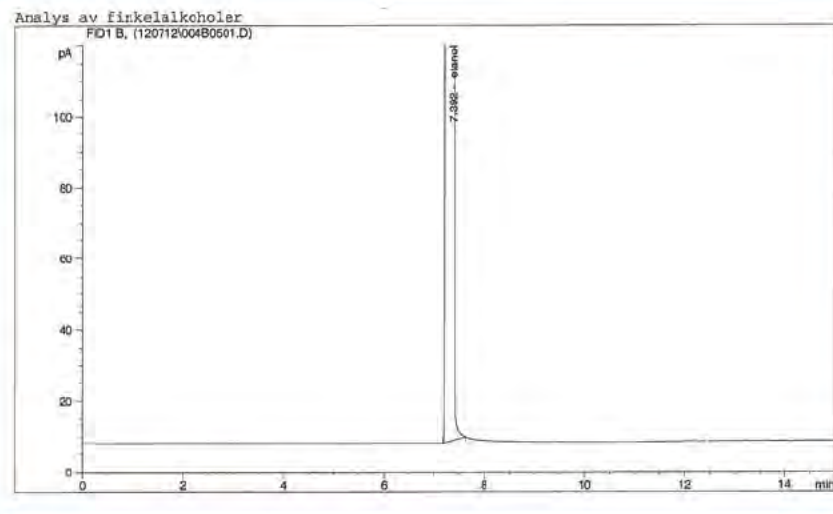
Etanolhalten bestäms i rena spritmaterial genom densitetsmätning och vattnets innehåll av joner bestäms med konduktivitetmätning och jonkromatografi. För att avgöra om ett beslag utgörs av spritmäsk, vinmäsk eller annan jäst alkoholdryck analyseras materialet med vätskekromatografi (HPLC) med avseende på förekomst av olika fruktsyror.



Figur 1. Typiskt föroreningsmönster för råsprit, dvs. ca 80-procentig sprit som kommer direkt ifrån destillationen.



Figur 2. Föreningmönster för kolrenad ca 40-procentig sprit.



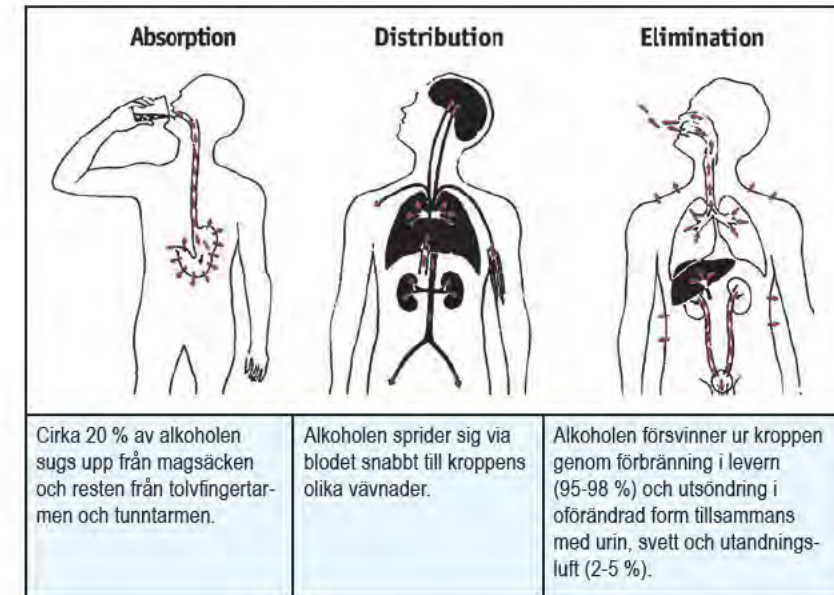
Figur 3. Renat brännvin, vodka eller odenaturerad teknisk sprit; endast en topp för etanol kan påvisas.

KAPITEL 3

Alkoholomsättningen – Vad händer med alkoholen i kroppen?

Alkoholens omsättning i kroppen kan delas upp i tre olika faser som pågår samtidigt men med olika hastigheter vid olika tidpunkter efter påbörjat alkoholintag. De tre faserna representerar olika fysiologiska processer som kallas för absorption, distribution och elimination.

Absorption innebär upptag av alkohol från mag-tarmkanalen till blodet. Distribution innebär fördelning och transport av alkohol med blodet till olika vävnader och organ. Elimination innebär ett successivt försvinnande av alkohol ur kroppen genom förbränning och utsöndring.

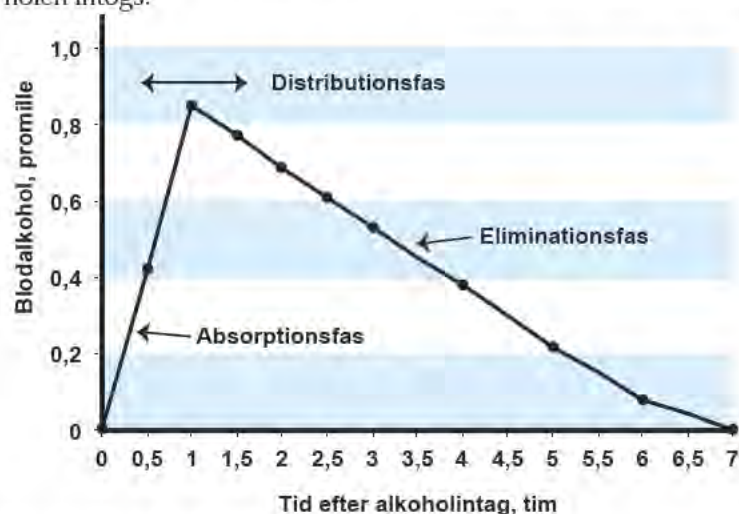


Figur 4.

Absorptionsprocessen

Alkoholen absorberas relativt snabbt från mag-tarmkanalen och alkoholhalten i blodet börjar stiga redan några minuter efter intaget. Omkring 80 procent av alkoholen tas upp i tolvfingertarmen och tunntarmen och resterande 20 procent genom magsäcken. Alkoholen i starksprit absorberas i regel snabbare än alkohol i vin och öl.

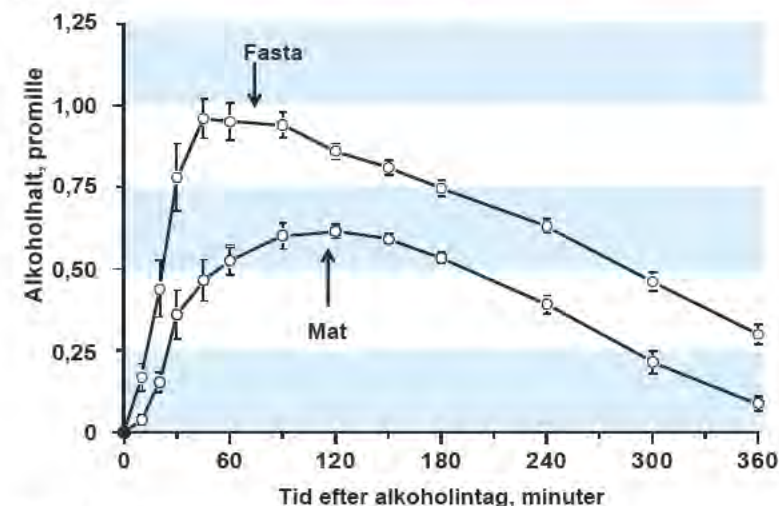
Hur fort alkoholen absorberas till blodet varierar mycket beroende på olika faktorer. Om det finns mat i magsäcken minskar absorptions hastigheten, dels på grund av att alkoholen då blir utspädd och dels för att tömningen av magsäckens innehåll till tarmarna fördröjs. Förutom att absorptionen är långsammare så minskas även blodets maximala alkoholhalt ungefär till hälften om en person har ätit innan eller under tiden som alkoholen intogs.



Figur 5. Schematisk illustration av blodalkoholkurvans tre faser: absorption, distribution och elimination, vilka delvis överlappar varandra.

Om en person dricker alkohol på fastande mage kan blodets maximala alkoholhalt uppnås redan efter 10-30 minuter. Om personen har intagit alkoholen under eller efter en måltid nås blodets maximala alkoholhalt inom vanligtvis 90-120 minuter efter avslutat intag och i undantagsfall ännu senare. Stora individuella skillnader förekommer beträffande upp-

taget av alkohol från magsäck och tarmar. Tidpunkten när den maximala alkoholhalten i blodet uppnås är därför svår att förutsäga. Kvinnor får generellt något högre alkoholhalt i blodet än män med samma kroppsvikt efter att ha druckit lika mycket alkohol, men undantag kan förekomma. Muskelarbete, frisk luft, höjd tolerans för alkohol inverkar inte nämnvärt på blodalkoholhalten efter alkoholintag.



Figur 6. Blodalkoholkurvans förlopp efter intag av 0,8 g alkohol per kg kroppsvikt, på fastande mage respektive strax efter måltid.

Distributionsprocessen

Samtidigt som absorptionen av alkoholen pågår fördelas alkoholen snabbt via blodet ut till kroppens alla vävnader, organ och kroppsvätskor. Den högsta alkoholmängd som kan finnas i en vävnad, t.ex. hjärna, lungor, muskulatur, lever och njurar, beror på alkoholhalten i blodet, blodgenomströmningen och vävnadens vattenhalt. Bara en mindre del av alkoholen kan tränga in i fettvävnad, vilket beror på att alkoholen har låg löslighet i fett jämfört med i vatten.

Kroppskonstitution och kön har därför betydelse för blodalkoholhalten eftersom vattenmängden i kroppen är mindre hos kvinnor än män och därmed den volym vatten alkoholen är utspädd med, se tabell 2. Detta gör

att samma mängd alkohol per kg kroppsvikt ger ca 10-20 procent högre blodalkoholhalt hos kvinnor än hos män.

För unga män (18–30 år) är kroppsvattnet cirka 60 procent av kroppsvikten. Vattenhalten minskar med åldern till 55 procent hos män från 60 år och uppåt. Kvinnokroppar består till ca 50 procent av vatten och andelen är tämligen konstant oavsett ålder. Fettvävnad och ben upptar relativt små mängder alkohol i jämförelse med vad blod och muskler gör.

Kraftig övervikt medför en lägre vattenhalt, vilket kan påverka blodalkoholhalten. Detta kan vara av betydelse att ta hänsyn till vid teoretiska alkoholberäkningar i rättsliga sammanhang.

Tabell 2. Förhållanden mellan blodalkoholhalten (promille) och mängden (gram) ren alkohol jämnt fördelat i alla kroppsvätskor för män och kvinnor. Som exempel kan nämnas att 6 cl brännvin (40 volymprocent) innehåller 19 g ren alkohol, 37 cl brännvin innehåller 117 g ren alkohol och 75 cl brännvin innehåller 237 g ren alkohol.

Blod-alkohol	Kroppsvikt män					Kroppsvikt kvinnor			
	60 kg	70 kg	80 kg	90 kg	100 kg	50 kg	60 kg	70 kg	80 kg
0,20	9 g	10 g	11 g	13 g	14 g	6 g	8 g	9 g	10 g
0,50	21 g	25 g	28 g	33 g	36 g	12 g	18 g	21 g	25 g
0,80	34 g	40 g	46 g	51 g	57 g	25 g	30 g	35 g	40 g
1,00	42 g	50 g	57 g	64 g	71 g	31 g	37 g	43 g	50 g
1,50	64 g	75 g	85 g	96 g	107 g	46 g	56 g	65 g	75 g
2,00	85 g	100 g	114 g	128 g	143 g	62 g	75 g	87 g	100 g
3,00	129 g	150 g	171 g	193 g	214 g	94 g	112 g	131 g	150 g

Från blodet passerar små mängder alkohol ut genom lungblåsorna (alveolerna), varvid halten alkohol i utandningsluften blir proportionell mot halten i blodet. Den uppmätta alkoholhalten i utandningsluften kan därför användas som bevismedel i rattfyllerimål.

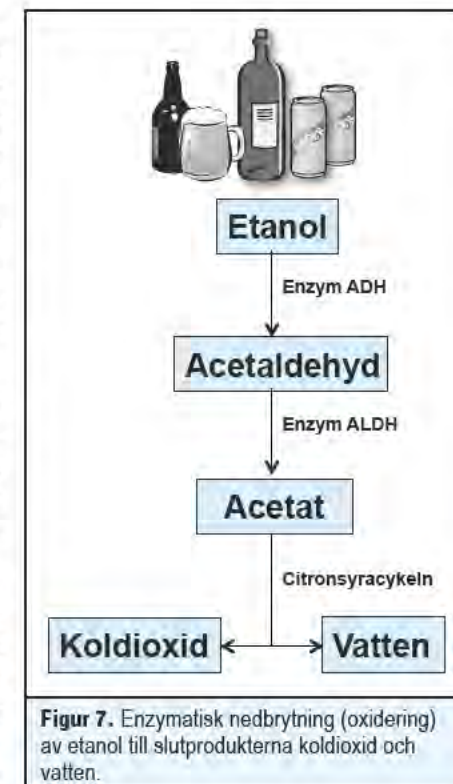
Eliminationsprocessen

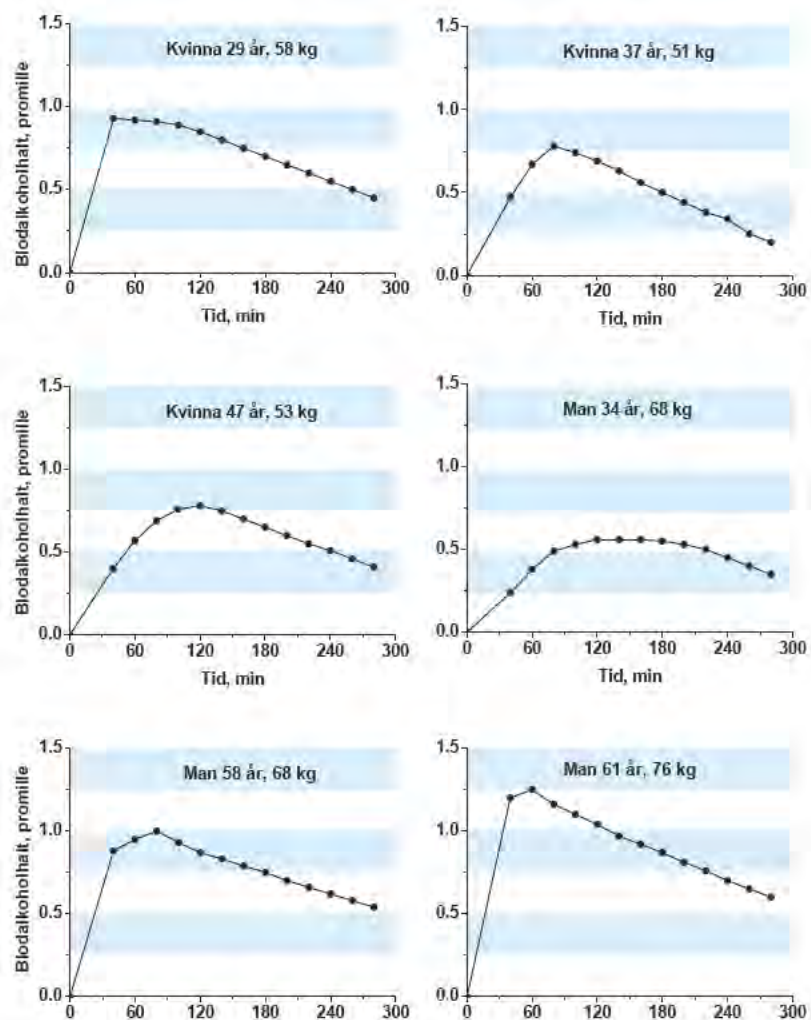
Alkoholen försvinner ur kroppen till 95-98 procent genom förbränning i levern och resten genom utsöndring i oförändrad form tillsammans med urin, svett och utandningsluft. Förbränningen i levern sker framförallt

genom oxidering med hjälp av enzymer. Alkoholen bryts först ned till acetaldehyd via enzymet alkoholdehydrogenas (ADH) och därefter till acetat med hjälp av aldehyddehydrogenas (ALDH). Acetat omvandlas dels i levern, men framför allt i kroppens olika muskelvävnader till koldioxid och vatten, se figur 7.

Förbränningshastigheten är generellt något högre hos storconsumenterna av alkohol än hos personer som dricker alkohol sällan eller i måttliga mängder. Alla försök få alkoholen att försvinna snabbare ur kroppen, t.ex. genom att bada bastu, träna hårt, dricka vatten eller använda något "mirakelmedel" har visat sig verkningslösa. Leverns storlek och personens hälsotillstånd har däremot viss betydelse för alkoholens förbränningshastighet.

Alkoholomsättningen i kroppen kan åskådliggöras med blodalkoholkurvor från ett alkoholförsök, se figur 8 på nästa sida. Sex försökspersoner drack en bestämd mängd alkohol under en begränsad tid. Kurvorna i figur 8 visar grafiskt hur alkoholhalten i blodet varierar med tiden efter intag av en alkoholhaltig dryck. Det framgår tydligt hur blodalkoholkurvorna kan variera för olika personer trots tillförelse av samma mängd alkohol per kg kroppsvikt.





Figur 8. Figuren visar individuella skillnader i blodalkoholkurvans förlopp hos 6 friska försökspersoner. Varje person intog 0,8 g alkohol per kg kroppsvikt. Alkoholen intogs i form av en apelsinjuicedrink à ca 25 volymprocent under 30 minuter, ungefär 2-3 timmar efter den senaste måltiden. Kurvans lutning efter det att det högsta värdet uppnått avspeglar alkoholens förbränningshastighet.

Eliminationen av alkohol från kroppen startar direkt när man börjar dricka. Ett stort antal försök som utförts sedan början av 1920-talet har visat att människokroppen normalt förbränner ca 0,1 g ren alkohol per kg kroppsvikt och timme, vilket motsvaras av ca 0,15 promille i blodet per timme. En man som väger 90 kg kan eliminera 50 cl lättöl eller 2,8 cl starksprit per timme medan en man på 60 kg kan eliminera 33 cl lättöl eller 1,9 cl starksprit. Ju högre kroppsvikten är, desto mer alkohol försvinner per tidsenhet. Tiden som har förflutit efter att alkoholintaget påbörjades är viktigt att ta hänsyn till vid beräkning av blodalkoholhalten.

Tumregeln är att 0,1 g ren alkohol förbränns per timme och kg kroppsvikt

Alkoholmängder i olika drycker

Alkoholhaltiga drycker brukar i Sverige indelas efter tillverkningsätt och i vissa fall hur mycket alkohol de innehåller uttryckt i volymprocent. Följande riktvärden kan anses gälla för alkoholhaltiga drycker i Systembolagets sortiment;

- alkoholfritt: $\leq 0,5$ vol%
- maldrycker eller öl: vanligtvis 4–10 vol%
- vin: vanligtvis 8–15 vol%
- starkvin: vanligtvis 15–22 vol%
- spritdrycker: 6–76 vol%

Öl framställs från jäst, spannmål och vatten och alkoholhalten kan variera från alkoholfritt till världens för närvarande starkaste öl (Brewmeister Armageddon) på 65 volymprocent, enligt etikett. Vin tillverkas genom jäsning av pressade druvor, bär, frukt eller andra växtdelar och alkoholhalten har uppstått från naturlig jäsning. I starkvin har sprit tillsatts och alkoholhalten är därför oftast högre än i vin. Sprit framställs genom destillation av jäsna vätskor i många olika former och spritdrycker kan antingen vara ren (utspädd) sprit eller blandad med olika smagivare i form av t.ex. likörer. Exempel på olika dryckers alkoholhalter och innehåll av ren alkohol framgår av tabell 3.

Tabell 3. Exempel på alkoholhalter i olika drycker

Dryck	Volymprocent	Viktprocent	Flaska 33 cl g ren alkohol	Burk 50 cl g ren alkohol
Lättöl	2,25	1,80	5,94	9,0
Folköl	2,80	2,24	7,39	11,2
Starköl	5,60	4,48	14,8	22,4

Dryck	Volymprocent	Viktprocent	Halvflaska* g ren alkohol	Helflaska* g ren alkohol
Vin	13-14	10-11	38 - 41	76 - 82
Starkvin	18 - 20	14,2 - 15,8	53 - 59	106 - 118
Likör	26	20,5	72	144
Starksprit	40	31,6	111	221

*) Systembolaget säljer oftast vin i flaskor à 75 och 37,5 cl medan starksprit säljs i flaskor à 70 och 35 cl.

Exempel 1

En person har till middag druckit en snaps (6 cl brännvin, 40 volymprocent) och en flaska starköl (33 cl, 5,6 volymprocent).
Hur många gram ren alkohol motsvarar det?

1 snaps 6 cl brännvin (6 cl x 31,6 g per 10 cl) = 19 g ren alkohol

1 flaska starköl 33 cl (33 cl x 4,5 g per 10 cl) = 15 g ren alkohol

Svar: = 34 g ren alkohol

Exempel 2

En person har druckit 5 burkar starköl (5,6 volymprocent) och en halvflaska vin (13 volymprocent).
Hur många gram ren alkohol motsvarar det?

5 burkar starköl 50 cl (5 x 22,4 g ren alkohol per burk) = 112 g ren alkohol

1/2 flaska vin (37,5 cl), 13 volymprocent = 38 g ren alkohol

Svar: = 150g ren alkohol

Beräkning av blodalkoholhalt efter en känd alkoholförtäring

Följande generella formler gäller endast om den intagna mängden alkohol är fullständigt absorberad (upptagen i blodet och fördelad till kroppens vävnader) vid den tidpunkt beräkningen avser. Som tidigare har nämnts är absorptionen av alkohol avslutad när den har fördelats ut i kroppens vätskor, organ och vävnader. Då är alkoholhalten proportionell mot de olika vävnadernas vattenhalt.

Formlerna nedan kan användas för beräkning av alkoholhalten i blod hos män respektive kvinnor utifrån intagen mängd ren (hundra procentig) alkohol, förbränd mängd ren alkohol och kroppsvikt. Att kvoterna (1,4 resp. 1,6) är olika för kvinnor och män beror på att vattenhalten per kg kroppsvikt skiljer sig mellan kvinnor och män.

Formel för män:

$$\text{Promille i blodet} = \frac{\text{alkoholmängd (g)} - \text{förbränning (g)}}{\text{kroppsvikt (kg)}} \times 1,4$$

Formel för kvinnor:

$$\text{Promille i blodet} = \frac{\text{alkoholmängd (g)} - \text{förbränning (g)}}{\text{kroppsvikt (kg)}} \times 1,6$$

Förbränningen = 0,1 gram ren sprit (g) x kroppsvikten (kg) x tiden (tim)
från det att alkoholen började intas till aktuell tidpunkt för beräkning.

Tabell 4. Volym (cl) av olika alkoholhaltiga drycker som elimineras från kroppen per timme i förhållande till kroppsvikten hos män 60-100 kg.

Dryck	Vol%	Vikt%	Antal centiliter som förbränns per timme				
			60 kg	70 kg	80 kg	90 kg	100 kg
Lättöl	2,3	1,8	33,3	38,8	44,4	49,9	55,5
Folköl	3,5	2,8	21,4	25,0	28,5	32,1	35,7
Starköl	5,6	4,4	13,6	15,9	18,1	20,4	22,7
Vin	13	10	6,8	8,0	9,0	10,3	11,3
Starksprit	40	31,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2
Starkvin	18	14,2	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0

Exempel 3:

En kvinna med kroppsvikten 60 kg har intagit 50 g alkohol mellan kl. 20:00 och 23:00. Vilken alkoholhalt i blodet beräknas hon ha kl. 01:00?

Tiden som förflutit från det att hon började dricka alkoholen är fem timmar. Tumregeln för förbränning av alkohol är 0,1 g per kg och timme ger $0,1 \times 60 \times 5 = 30$ g. Under fem timmar har således 30 g alkohol försvunnit ur kroppen.

$$\text{Svar: } \frac{50 - 30}{60} \times 1,6 = 0,53 \text{ promille}$$

Exempel 4:

En man med kroppsvikten 100 kg har mellan kl. 22:00 och 24:00 intagit 140 g alkohol. Vilken alkoholhalt i blodet beräknas han ha kl. 04:30, d.v.s. 6,5 timmar efter att han började dricka alkoholen?

Tumregeln för förbränning är 0,1 g per kg och timme, vilket ger $0,1 \times 100 \times 6,5 = 65$ g alkohol. Kvar i kroppen kl. 04:30 blir således $140 - 65 = 75$ g.

$$\text{Svar: } \frac{75}{100} \times 1,4 = 1,05 \text{ promille}$$

Exempel 5:

En man med kroppsvikten 80 kg har under fyra timmar intagit nedanstående drycker. Vilken alkoholhalt i blodet beräknas han ha kl. 01:00?

1 glas sherry	15 g	kl. 19:00
1/2 flaska vin	38 g	kl. 20:00
1 glas starkvin	15 g	kl. 21:00
4 cl cognac	13 g	kl. 21:30
5 cl whisky	16 g	kl. 22:00
Summa:	97 g alkohol	kl. 23:00, förtäringen avslutas

Tiden som förflutit från det att han började dricka är sex timmar. Förbränning = $0,1 \times 80 \times 6 = 48$ g. Från intaget av 97 g alkohol har 48 g eliminerats från kroppen och 49 g alkohol återstår. Alkoholhalt i blodet kl. 01:00:

$$\text{Promille i blodet} = \frac{\text{alkoholmängd (g)} - \text{förbränning (g)}}{\text{kroppsvikt (kg)}} \times 1,4$$

$$\text{Svar: } \frac{49}{80} \times 1,4 = 0,86 \text{ promille}$$

Samband mellan blodalkoholhalt och påverkansgrad

Alkohol har initialt en stimulerande effekt, vid relativt låga blodalkoholhalter. Detta upplevs av många som positivt, eftersom nervositet, spänningar och vissa lättare hämningar kan släppa. Fortsatt drickande ger högre blodalkoholhalt med bedövande effekt på nervcellerna i likhet med narkosmedel. En alkoholpåverkad person uppvisar en försämring av den motoriska koordinationen, reaktionstiden försämras, omdömet rubbas och risken för att orsaka t.ex. en trafikolycka ökar, se tabell 5. Försök har visat att ruseffekten efter intag av en bestämd mängd alkohol är mer påtaglig då blodalkoholhalten är i stigande fas.

Tabell 5. Allmänna effekter av alkohol på vuxna personer med normal alkoholvana.

Alkoholhalt, promille	Berusingseffekt
0,1–0,2	Oftast inga anmärkningsvärda effekter. Ibland något mer pratsam.
0,2–0,5	Värme känsla. Avspänning. Eufori. Precision och reaktionshastighet börjar försämrats.
0,5–1,0	Upprymdhet. Hämningar minskar. Sämre precision och reaktionshastighet. Omdöme och förmågan att ta in information försämrats.
1,0–1,5	Kraftigt berusad. Sluddrigt tal. Hög judd. Överdrivna rörelser. Försämrad muskelkontroll, svårt att gå stadigt, snubblar, faller. Svårt att kontrollera känslor.
1,5–2,0	"Packad", raglar. Kräkningar (om promillehalten stiger snabbt). Tendens till emotionella utbrott – kan bli aggressiv, våldsam, förvirrad eller börja gråta. Trött och sömrig.
2,0–3,0	Dubbelseende. Svårt att prata och gå upprätt. Somnar.
> 3,0	Redlost berusad. Uppfattar inte vad som händer, gränisar till medvetlöshet (om alkohol har druckits under relativt kort tid, exempelvis 1-2 timmar).
> 4,0	Medvetlöshet. Långsam andning och puls, stor risk för dödlig alkoholförgiftning.

Tabell 6. Sambandet mellan den kliniska undersökningens resultat och blodalkoholhaltens storlek för 7904 personer misstänkta för rattfylleri.

Blod-alkohol promille	Läkarens bedömning av berusningsgrad				Totalt antal personer	Andelen läkaren bedömt vara påverkade (%)
	Icke påverkad	Lätt påverkad	Medelmåttigt påverkad	Höggradigt påverkad		
0,00-0,09	147	67	13	0	227	35,2
0,10-0,19	46	43	5	0	94	51,1
0,20-0,29	70	73	10	1	154	54,5
0,30-0,39	71	103	8	0	182	61,0
0,40-0,49	97	125	20	2	244	60,2
0,50-0,59	96	134	21	2	253	62,1
0,60-0,69	80	133	35	0	248	67,7
0,70-0,79	92	165	43	4	305	69,8
0,80-0,89	94	187	55	2	338	72,2
0,90-0,99	79	168	64	7	318	75,2
1,00-1,09	82	192	71	7	352	76,7
1,10-1,19	79	191	94	11	375	78,9
1,20-1,29	65	208	92	19	385	82,9
1,30-1,39	77	204	104	19	404	80,9
1,40-1,49	56	203	122	17	398	85,9
1,50-1,59	39	137	143	42	411	90,5
1,60-1,69	42	183	150	42	422	90,0
1,70-1,79	37	122	170	45	374	90,1
1,80-1,89	22	146	161	53	382	94,2
1,90-1,99	21	109	150	61	341	93,8
2,00-2,09	19	123	142	73	357	94,7
2,10-2,19	10	80	133	71	294	96,6
2,20-2,29	12	53	97	56	218	94,5
2,30-2,39	7	56	100	49	212	96,7
2,40-2,49	3	37	72	33	145	97,9
2,50-2,59	4	21	52	47	124	96,8
2,60-2,69	4	18	32	29	83	95,2
2,70-2,79	1	21	32	31	85	98,8
2,80-2,89	1	7	25	23	56	98,2
2,90-2,99	0	4	16	21	41	100,0
3,00-3,09	0	1	10	18	29	100,0
3,10-3,19	0	2	3	12	17	100,0
3,20-3,29	0	1	7	9	17	100,0
3,30-3,39	0	0	7	6	13	100,0
3,40-3,49	0	0	1	4	5	100,0
3,50-3,59	0	0	0	1	1	100,0
Totalt antal personer	1454	3373	2260	817	7904	

Sambandet mellan blodalkoholhalten och graden av påverkan har undersökts och redovisats i ett stort antal vetenskapliga artiklar. I en av dessa redovisas resultat ifrån en läkarundersökning där man låtit läkare bedöma påverkansgraden hos personer misstänkta för rattfylleri. Efter enkla kliniska tester och en intervju gjordes en bedömning av graden av påverkan hos vederbörande. Den undersökande läkaren har vid bedömningen inte haft kännedom om personens blodalkoholhalt, se tabell 6.

Det kan tyckas vara häpnadsväckande att 10 procent av de misstänkta rattfyllerister som hade blodalkoholhalter på 1,5 promille eller mera inte bedömdes vara påverkade. Förklaringen till detta kan delvis hänföras till att alkoholister har utvecklat en tolerans mot alkohol samt att personen är inne i eliminationsfasen. Undersökningen av rattfylleristerna ingick i Justitiedepartementets delbetänkande av utredningen av alkoholutandningsprov (1981), vilket bland annat ledde till att läkarundersökning i samband med misstänkta rattfylleribrott togs bort.

Andningsfysiologi

Luftvägar

Människans andningsorgan kan indelas i de övre och nedre luftvägarna. De övre luftvägarna omfattar näsan, munnen, strupen, luftrören och de två bronkerna. De nedre luftvägarna börjar där bronkerna övergår i lungornas bronkträd.

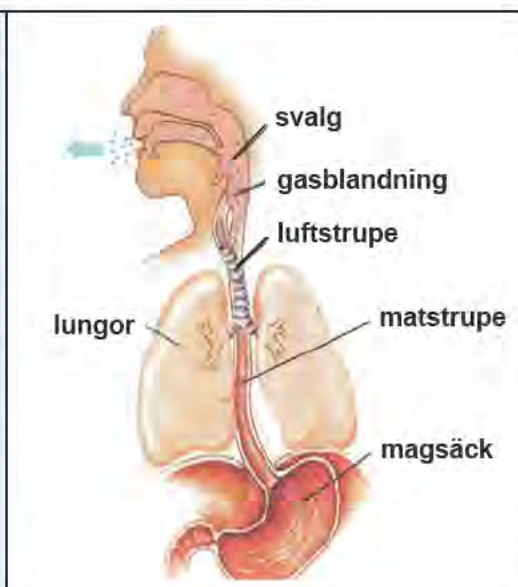
Övre luftvägarna

De övre luftvägarnas främsta funktion är att avlägsna främmande partiklar och damm från den inandade luften och att ge luften rätt temperatur och fuktighet.

Den inandade luften värms till kroppstemperatur och mättas med vattenånga innan den når alveolerna där gasutbytet sker. Konditioneringen av inandningsluften regleras med hjälp av det slemskikt som täcker väggarna i de övre luftvägarna.

Slemskiktet kyls ned när det överför värme till den inandade luften. Under nästa utandning återförs värme och fukt till slemskiktet från den djupa lungluften som nu har kroppstemperatur (37 °C). Vid passagen upp genom luftvägarna sjunker utandningsluftens temperatur och när den lämnar munnen är temperaturen ca 34-35 °C.

Schematisk bild över lungor och magsäck. Luftrören sammanbindar de övre luftvägarna näsa, mun och hals, som alla är invändigt klädda med en fuktig slemhinna, med de två bronkerna. Varje bronk genomgår upprepade delningar som slutar i de mikroskopiskt små alveolarsäckarna där gasutbytet mellan blod och luft äger rum. Matstrupen sammanbinder hals och mun med magsäcken. Nedre magmunnen styr magsäckens tömning till övre delen av tunntarmen (tolvfingertarmen).



Nedre luftvägarna

Varje bronk förgrenas 20-25 gånger tills de slutar i bronkiolerna som mynnar i de mikroskopiskt små utvidgningar som kallas lungblåsor eller alveoler. Lungorna hos en vuxen person med normal kroppsbyggnad innehåller ungefär 300 miljoner alveoler.

Lungblåsornas väggar är täckta av ett fint nätverk av mycket tunna blodkärl, som underlättar ett effektivt gasutbyte mellan blod och alveolarluft. Den totala yta som finns tillgänglig för gasutbytet är mellan 50 och 90 m², medelvärde ca 70 m². Blod och luft i lungorna skiljs åt av det alveolar-kapillära membranet som är ca 0,001 mm tjockt, se tabell 7.

Gasutbyte i lungorna

Syre upptas från den inandade luften och binds till hemoglobin som är ett järminnehållande protein i de röda blodkropparna. På detta sätt transporteras syre ut i kroppen. Överskott av koldioxid som finns i lungblodet avlägsnas på motsvarande sätt för att upprätthålla syra-basbalansen i kroppen.

Tabell 7. Fysiologiska parametrar som har betydelse vid mätning av alkoholhalt i utandningsluft. Värdena är tagna ur standardverk om andningsfysiologi.

Parameter	Medelvärde hos friska individer
Blodflöde genom lungorna	5 liter per minut
Alveolar ventilation	4 liter per minut
Yta för gasutbyte	70 kvadratmeter
Antal alveoler	300 miljoner
Alveolarmembranens tjocklek	0,001 – 0,002 mm
Andningsvolym i vila	500 ml per andetag
Andningsfrekvens	10 - 13 andetag per minut
Vitaikapacitet ("lungvolym")	4,5 liter hos män 3,2 liter hos kvinnor
Anatomisk dead space (den del av luftvägarna som sträcker sig ner till där lungorna börjar inklusive de största bronkerna i lungorna.)	150 ml
Temperatur på slutet av utandningen	34,7 °C

Koldioxid är således en restprodukt som utsöndras via utandningsluften. Gasutbytet genom de alveolar-kapillära membranerna sker genom en diffusionsprocess. Gas diffunderar från det medium som har en högre koncentration till det med en lägre. Koncentrationsskillnaderna avgör alltså om en upptagning eller avgivning ska ske.

Alkoholens övergång från blod till luft

Efter att ha passerat levern pumpas blodet från högra till vänstra sidan av hjärtat och vidare till lungorna genom lungartären med en hastighet av ca 5-6 liter/minut. Blodvolymen i lungkapillärerna är 60 - 140 ml, vilket innebär att blodet bildar en mycket tunn film spridd över en total yta på ca 70 m².

När det venösa blodet når lungorna avger det koldioxid och upptar syre och går sedan ut i artärerna. Överföringen av alkohol från blod till luft sker enligt samma princip som för koldioxid och syre. Huvudskillnaden är, att alkohol är mycket mera löslig i vatten och därför också i blod, som innehåller 80 procent vatten. Alkohol diffunderar från lungblodet till alveolar-

luften till dess att jämvikt har inträtt. Förhållandet mellan alkoholhalterna i blod och alveolarluft vid jämvikt kallas blod/luft-kvot.

Den mängd alkohol som överförs till luften från arteriellt blod vid 37 °C har en blod/luft-kvot på ca 1 800:1. Det innebär att det vid jämvikt finns 1 800 gånger mer alkohol i blodet än i motsvarande volym alveolarluft, t.ex. om det finns 1 800 mg alkohol per liter i blodet så blir halten 1 mg alkohol per liter i alveolarluften.

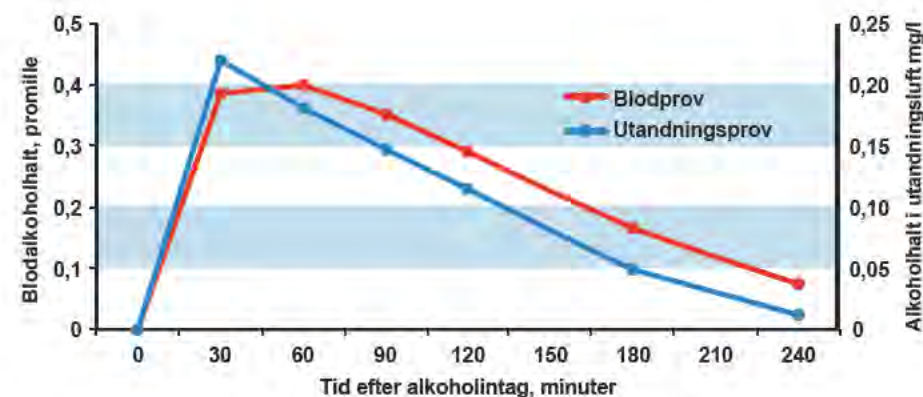
Kvoten 1 800:1 används dock inte i praktiken eftersom en del alkohol förloras vid utandningen. Orsaken till denna alkoholförlust är främst att man vanligen andas in en luft som är alkoholfri och av lägre temperatur än lungluften. Alkoholförlusten vid utandningen tillsammans med det faktum att blodalkoholen vanligen bestäms på venöst blod medför att blod/luft-kvoten i praktiken är ca 2 300:1 istället för 1 800:1. Förhållandet är relativt stabilt och detta utgör grunden för att utandningsprov kan jämföras med blodprov för att säkra bevisning vid misstanke om rattfylleri.

För att erhålla jämförbara resultat har gränsvärdena för alkohol i blod och utandningsluft fastställts var för sig. Gränsvärdena 0,20 och 1,00 promille (blod) och 0,10 och 0,50 mg/l (utandningsluft) förutsätter egentligen en kvot mellan blod och utandningsluft på 2 000:1, vilket innebär att utandningsprovet i de allra flesta fall är mest gynnsamt för den misstänkte.

Olika jämförelser mellan halten alkohol i venöst blod och halten i utandningsluft har också visat att alkoholutandningsprovet för det mesta ger något lägre resultat. Detta gäller från slutet av distributionsfasen och successivt under hela eliminationsfasen, d.v.s. ju längre tid som förflutit sedan alkoholintaget desto fördelaktigare blir utandningsprovet, se figur 9.

Alkoholhalten i utandningsluften är således lägre än i alveolarluften; hur mycket beror på en rad fysiologiska faktorer. Hur alkoholen växelverkar med luftvägarna och vilken effekt avdunstnings- och kondensationsprocesserna får beror i hög grad på personens andningsteknik.

Vattenlösliga gaser som alkohol både avges från och upptas av slemhinnorna i luftvägarna under in- och utandning. Vid inandning av alkoholfri rumsluft avgår en del av den alkohol som finns i slemhinnorna till inandningsluften. När luften når alveolarerna innehåller den alltså redan en del alkohol. I alveolarerna sker ett utbyte av alkohol mellan blod och luft och en jämvikt inställer sig, vid ca 37 °C, på det sätt som beskrivits i föregå-



Figur 9. Jämförelse mellan alkoholhalt i blod och utandningsluft under fyra timmar efter intag av alkohol, genomsnittskurvor för åtta försökspersoner som intagit 0,4 g alkohol per kg kroppsvikt.

ende avsnitt. När luften lämnar munnen är temperaturen vid slutet av utandningen ca 34-35 °C jämfört med ca 37 °C i den djupa lungregionen och alveolerna. Alkoholhalten i utandningsluften kan alltså aldrig vara högre än den i alveolarluften beroende på temperaturskillnaden om ca 3 °C, eftersom varm luft kan mättas med mer alkohol än kall luft.

Kroppstemperatur och utandningsluftens temperatur

Jämviktsförhållandet mellan alkoholhalten i en vattenlösning (eller annat biologiskt medium, t.ex. blod) och alkoholhalt i gasfasen (luften) ovanför vätskeytan förändras 6,5 procent för varje grads temperaturförändring. Temperaturen i lungorna och de övre luftvägarna är därför en väsentlig parameter som påverkar alkoholhalten i utandningsluften. Utandningsluftens temperatur stiger från 33,3 till 34,4 °C när den utandade volymen ökar från 500 till 4500 ml. Det har gjorts omfattande mätningar av temperaturen i utandningsluft hos ett stort antal friska individer.

En studie på försökspersoner visade att kvoten mellan blod och utandningsluft ökade med i genomsnitt 5,7 procent per grads temperaturökning i utandningsluften. För att sänka kroppstemperaturen stod försökspersonerna i kallt vatten upp till halsen. Detta orsakade, som väntat, en sänkning av alkoholhalten i utandningsluften. När försökspersonerna steg upp ur

vattnet ökade deras alkoholhalt i utandningsluften i takt med att kroppstemperaturen återgick till det normala.

Det finns också en undersökning där försökspersoner stod nedsänkta i varmt vatten upp till halsen och deras kroppstemperatur mättes innan, under och efter nedsänkningen. Alkoholhalten i venöst blod och resultat från utandningsprov med Breathalyzer 900 jämfördes under experimentet. Blodalkoholhalten förändrades inte när kroppstemperaturen höjdes, medan alkoholhalten i utandningsluft steg med i medeltal, 8,6 procent för varje grads ökning av kroppstemperaturen.

■ KAPITEL 4

Bestämning av alkohol i utandningsluft

Historisk tillbakablick

I mer än hundra år har man känt till att en liten del av den alkohol som en person dricker avges oförändrad via utandningsluften. Alkoholukkt från andedräkten och personens utseende och uppträdande väcker ofta den första misstanken om att personen har druckit alkohol. Det enklaste alkoholutandningstestet, med den mänskliga näsan som avkännare, har således gamla rötter. Mot slutet av artonhundratalet kom de första kvantitativa metoderna för analys av alkohol i kroppsvätskor. Med moderna mått var dessa tekniker tämligen oprecisa, men de visade ändå på ett samband mellan alkoholhalten i blodet och olika stadier av alkoholpåverkan.

Efter första världskriget skedde en stadig ökning av vägtrafiken, vilket innebar att alkoholens roll vid olyckor och dödsfall på vägarna började bli ett problem. Behovet av lagstiftning och straffpåföljder för att bekämpa rattfylleri gjorde det nödvändigt att utveckla säkrare metoder för att mäta berusning. En enbart klinisk undersökning kunde ha påtagliga brister vid avgörandet om en förare var påverkad av alkohol eller inte.

De stora individuella variationerna i symtom och alkoholpåverkan liksom de undersökande läkarnas erfarenheter bidrog till att de resultat som uppnåddes med vanliga kliniska metoder råkade i vanrykte. Detta drev på sökandet efter mera objektiva sätt att pröva om en förare var påverkad och därför olämplig att framföra ett motorfordon på allmän väg. De kemisk-tekniska metoderna att mäta alkohol i blod, utandningsluft eller urin fanns då till hands. Detta ledde till tanken att införa ett rättsligt system baserat på "kemiska metoder att mäta berusning" med straffbarhetsgränser för olika mängder alkohol i kroppsvätskor.

Alkoholen måste nå hjärnan innan en person känner sig påverkad. Eftersom alkoholen når hjärnan via blodet ansågs alkoholhalten i blod vara en lämplig objektiv indikator på alkoholpåverkan och en motsvarande förväntad försämring av körskickligheten.

Den förste som föreslog att man skulle använda analys av alkohol i utandningsluft som en metod att mäta berusning var Emil Bogen år 1927. Han samlade upp utandningsluft i en fotbollsblåsa och lät en känd volym av provet passera genom en blandning av svavelsyra och kaliumdikromat. Färgförändringen från gult till olika nyanser av blått-grönt-gult jämfördes med en serie av förseglade standardampuller med samma reagens där kända alkoholmängder hade tillsatts. Bogen rapporterade god överensstämmelse mellan alkoholhalten i utandningsluften och de kliniska tecknen på berusning.



Exempel på första generationens instrument för alkoholutandningsprov för sållningsbruk: Alcotestampull och ballong.



Breathalyzer-instrumentet som utvecklades av Robert Borkenstein (Indiana, USA) under mitten av 1950-talet.

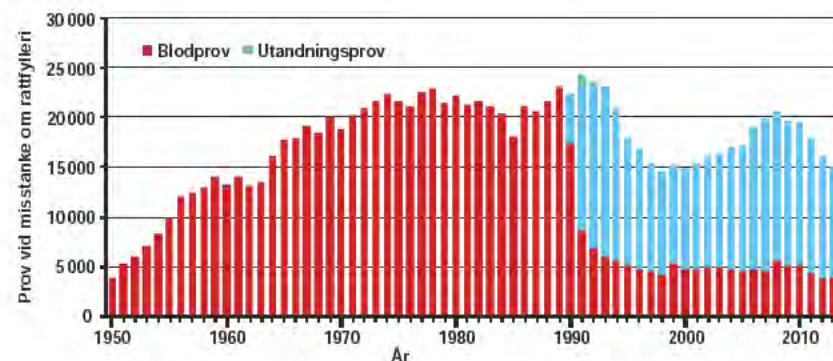
De främsta fördelarna med att använda alkoholutandningsinstrument för rättsliga ändamål jämfört med blodalkoholanalyser är att provtagningstekniken är "icke-inkräktande" för individen. Den misstänkte får ett resultat direkt och kan fortsätta sin färd om resultatet är under straffbarhetsgränsen. Om ett rattfylleribrott har ägt rum, kan förundersökningen slutföras direkt på platsen, vilket möjliggör omedelbara påföljder. Trafikkontroller blir mer resurseffektiva och blodprov med smittorisk från personer med gulsot eller HIV behöver inte längre hanteras.

Det var argumentet att provtagning och analys av utandningsprov kan ske utan kroppsingrepp och därför inte kräva närvaro av sjukvårdspersonal

som gjorde att stora ansträngningar lades på att utveckla kompakta analysinstrument, lämpliga för polisiärt bruk. De första instrumenten kom i slutet av 1930-talet då *Drunkometer*, *Alcometer* och *Intoximeter* introducerades. Det klassiska instrumentet *Breathalyzer* uppfanns 1954 av Robert F. Borkenstein.

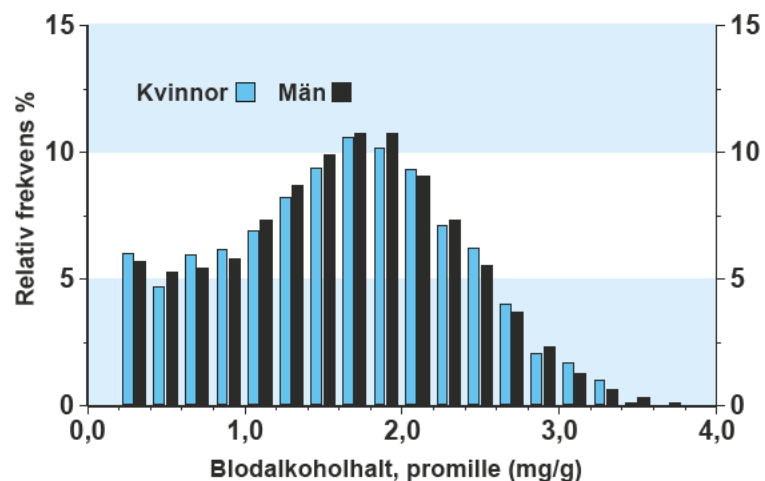
Sedan 1972 har det gjorts stora framsteg när det gäller utvecklingen av nya metoder och tekniker för att analysera alkohol i utandningsluft. Numera finns datorstyrda instrument kommersiellt tillgängliga. Fler och fler länder anpassar sina rattfyllerilagstiftningar så att de även innefattar möjligheten att använda bevisinstrument för utandningsprov.

Alkoholutandningsprov som bevismedel har använts i Sverige sedan 1 juli 1989 och har samma bevisvärde som blodprov. De första 14 åren användes bevisinstrumentet Intoxilyzer 5000S. I juni 2002 togs bevisinstrumentet Evidenzer i skarpt bruk för första gången och de båda bevisinstrumenten användes parallellt t.o.m. 2003. Evidenzer används stationärt samt mobilt i bussar, båtar och helikoptrar av svenska polisen, Tullverket och Kustbevakningen. År 2012 togs ca 12 000 utandningsprov och ca 4 000 blodprov vid misstanke om rattfylleri, vilka föregicks av ca 2 500 000 sållningsprov. Sållningsinstrumentet indikerar om det förekommer alkoholhalt över straffbar gräns i utandningsluften men redovisar inte vilken alkoholhalt det är.



Figur 10. Utveckling av prov tagna vid misstänkt rattfylleri i Sverige från 1950 till 2014. Utandningsprov som bevismedel infördes 1 juli 1989.

För rättsligt bruk finns, förutom helblod och utandningsluft, även annat att tillgå för analys av alkoholhalt. Följande kroppsvätskor och medier används vid alkoholanalys inom klinisk kemi, forskning eller rättsmedicin: erythrocyter (röda blodkroppar), plasma och serum, urin, saliv, tårvätska, svett, ryggmärgsvätska, bröstmjölk och vätska från ögats glaskropp.



Figur 11. Fördelning (relativ %) av blodalkoholhalt per 0,2 promilles intervall hos män och kvinnor misstänkta för rattfylleri i Sverige.

Rattfyllerigränser

I "Lag 1951:649 om straff för vissa trafikbrott", se bilaga 1, regleras bland annat vad som gäller vid alkoholintag samt intag av narkotikaklassade preparat vid framförandet av motordrivet fordon. I Sverige tillämpas två olika straffskalor gällande rattfylleri, en för utandningsprov och en för blodprov. Alkohol i utandningsluft mäts i milligram alkohol per liter utandningsluft (mg/l). Alkohol i blodet mäts i promille (mg/g). Graden av brott indelas numera i rattfylleri och grovt rattfylleri, se tabell 8.

Straffbarhetsgränsen för rattfylleri är 0,10 mg/l utandningsluft eller 0,2 promille i blod, beroende på om personen i fråga har lämnat utandningsprov eller blodprov. Gränsen för grovt rattfylleri är 0,50 mg/l eller 1,0 promille. Straffbarhetsgränserna för utandningsprov och blodprov förhåller sig så att det är till fördel för den misstänkte att lämna utandningsprov.

Tabell 8. Brotsrubriceringen och straffbarhetsgränserna rörande alkohol i trafiken har successivt förändrats.

År	Rubricering	Blod, ‰	Luft, mg/l	Rubricering	Blod, ‰	Luft, mg/l
1941	rattonykterhet	≥0,80	-	rattfylleri	≥1,5	-
1956	rattonykterhet	≥0,50	-	rattfylleri	≥1,5	-
1989	rattonykterhet	≥0,50	≥0,25	rattfylleri	≥1,5	≥0,75
1990	rattfylleri	≥0,20	≥0,10	grovt rattfylleri	≥1,5	≥0,75
1995	rattfylleri	≥0,20	≥0,10	grovt rattfylleri	≥1,0	≥0,50

Sjöfylleri

I "Sjölag (1994:1009) 20 kap. Straffbestämmelser, 4-5§", se bilaga 1, regleras alkoholintag och med motsvarande straffbarhetsgränser som för motordrivet fordon vid framförandet av fartyg som med motordrift kan framföras med en hastighet om minst femton knop eller som har ett skrov med en största längd av minst tio meter.

Provtagning vid misstänkt rattfylleri

Första steget i en trafiknykterhetskontroll är att bilföraren får blåsa i ett handhållet sållningsinstrument som ger utslag om alkoholhalten i utandningsluften är över straffbar gräns. Resultatet redovisas endast som "Pos" respektive "Neg". Sållningsprov får utföras utan misstanke om brott och många trafikkontroller är speciellt inriktade på nykterhetskontroll. Polisen kontrollerar även nykterheten vid andra typer av trafikbrott och kontakter med förare.

Om sållningsprovet ger positivt utslag är nästa steg att den misstänkte erbjuds att lämna ett bevisprov via ett utandningsprov i ett bevisinstrument. Föraren ska då blåsa två gånger i bevisinstrumentet med 6-9 minuters mellanrum och instrueras att blåsa så länge och så lika som möjligt i båda delproven. Från de båda delproven beräknas automatiskt ett medelvärde och från detta görs ett säkerhetsavdrag innan analysresultatet presenteras.

Blodprov tas på de som vägrat blåsa, misstänks för drograttfylleri eller om det finns skäl att tro att den misstänkte kan ha druckit efter körningen, så kallad eftersupning. Blodprov tas även vid misstanke om rattfylleri i de fall där det inte finns tillgång till ett bevisinstrument eller om alkoholutandningsprovet av någon orsak inte blir godkänt.

Faktorer av betydelse vid mätning av alkohol i utandningsluft

Det finns många viktiga faktorer som kan påverka resultatet vid mätning av alkohol i utandningsluft. Några exempel är andningsteknik och feber i samband med provtagning samt eventuell påverkan av munalkohol eller störande ämnen. Dessa faktorer hanteras på olika sätt beroende på använd mätteknik och dess styrkor och svagheter.

Påverkan av andningsteknik och feber

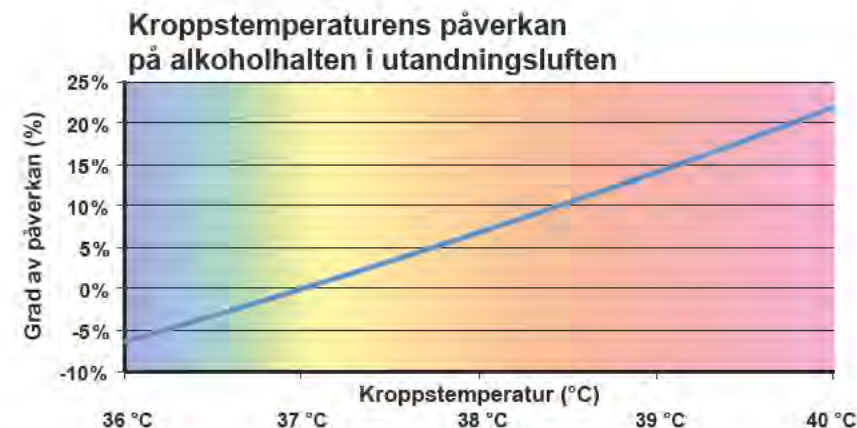
Sättet att andas just innan utandningsprovet kan påverka alkoholhalten i utandningsluften. Ett antal snabba djupa in- och utandningar precis innan man blåser sänker alkoholhalten något jämfört med om man andas på vanligt sätt. På samma sätt kan alkoholhalten öka något om man håller andan en stund innan man blåser i instrumentet. Anledning till detta är temperaturskillnader i slemskiktet i övre luftvägarna, vilka påverkar hur utandningsluften kan mättas med alkohol.

Varm luft kan mättas med mer alkohol än kall luft. Men oavsett hur länge man håller andan kan utandningsluftens temperatur och alkoholhalt aldrig bli högre än i den djupa lungluften (alveolarluften). Det som ska eftersträvas vid ett bevisprov är att den misstänkte blåser så länge som möjligt och lämnar den djupa lungluften, vars alkoholhalt bättre motsvarar alkoholhalten i blodet jämfört med mer ytlig utandningsluft.

Alkoholhalten i blodet påverkas inte av förändringar i kroppstemperatur. Däremot ökar alkoholhalten i utandningsluften av feber. När temperaturen i alveolarluften ökar blir alkoholutbytet mellan blod och alveolarluft större. Alveolarluften kyls ner på väg ut mot de övre luftvägarna men analysresultatet kan i teorin ändå förhöjas med maximalt 7 procent per grad feber, se figur 12.

Påverkan från munalkohol

Efter intag av alkoholhaltiga drycker eller andra produkter som innehåller alkohol, finns en viss mängd alkohol kvar i munhålan. Alkoholen kan dröja kvar i cirka 15 minuter och i vissa undantagsfall något längre, t.ex. vid användning av tandprotes. Den genomsnittliga halveringstiden för munalkohol är 1,5 minuter, vilket innebär att mer än 90 procent försvinner



Figur 12. Alkoholhalten i blodet påverkas inte av förändringar i kroppstemperatur. Däremot ökar alkoholhalten i utandningsluften av feber. Temperaturskillnaden mellan rumsluft och lungluft ökar och avkylningen av den utandade luften blir större. Därför blir inte påverkan på provresultatet lika stor som visas i figuren utan ska endast ses som ett riktvärde för vad som kan betraktas som ett absolut maximum.

under 6 minuter. Produkter som innehåller alkohol såsom likörpraliner och munsköljmedel bidrar till munalkohol på samma sätt som alkoholhaltiga drycker.

Påverkan från störande ämnen

Med störande ämnen avses ämnen som till den kemiska uppbyggnaden liknar etanol och som vid förekomst kan påverka ett instruments mätresultat. Störande ämnen kan exempelvis komma från spolarvätska, bensin eller lösningsmedel men kan också produceras i kroppen. För personer med diabetes är det vanligt att små mängder aceton förekommer i utandningsluften. Aceton kan under vissa förhållanden omvandlas till isopropanol.

En undersökning som gjorts i samarbete mellan NFC och RMV visar att ca 75 procent av de alkoholutandningsprov som underkänts på grund av för stor inverkan från störande ämnen och där den misstänkte därefter fått ta blodprov, hade i blodprovet konstaterade höga halter av aceton och/eller isopropanol.

Mättekniker

Alkometrar med halvledarsensor

Tekniken med halvledarcell finns idag i alkometrar som går att köpa på bensinstationer eller via postorder. Fördelarna med tekniken är att alkometrarna kan göras små, behändiga och billiga jämfört med instrument baserade på IR- eller bränslecellsteknik. Nackdelarna är bl.a. att tekniken inte är specifik för just alkohol och kan därför ge utslag för t.ex. cigaretttrök och bensinångor. Dessa alkometrar är i behov av relativt täta kalibreringsintervall för att undvika felaktiga resultat. Kalibreringen kan ändras allt eftersom batterierna urladdas. Efter batteribyten eller att instrumentet varit strömlöst någon dag kan flera prov krävas för att representativt värde ska uppnås. Alkometrar med halvledarcell kan heller inte skilja på munalkohol och äkta utandningsalkohol från lungorna. På grund av den stora osäkerheten används inte denna teknik i polisiärt bruk.

Sållningsinstrument med bränslecell

Tekniken med bränslecell finns idag i dyrare alkolås och i sållningsinstrument, däribland det sållningsinstrument som för närvarande används av polisen. Fördelarna med tekniken är att instrumentet är stabilt och resultatet tillförlitligt. Nackdelarna är bl.a. att sållningsinstrumentet med den mätteknik det använder inte kan skilja på munalkohol och äkta utandningsalkohol från lungorna. Instrumentet kan inte heller detektera förekomst av störande ämnen som kan ha påverkat mätningen. Anledningen till att ett bränslecellsinstrument inte används för bevisprovstagning är inte någon svaghet i mättekniken att på ett korrekt sätt mäta alkohol, utan risken för att munalkohol eller störande ämnen kan ha påverkat mätresultatet.

Alkoholhalten mäts genom en spänning som genereras i bränslecellen efter det att cellen fått reagera med utandningsluften. Vid provtagningen går det mesta av luften rakt igenom instrumentet via ett blåsrör och efter ett antal sekunder släpps lite av utandningsluften in i bränslecellen. Vid förekomst av etanol eller liknande ämne sker en kemisk reaktion och en elektrisk spänning genereras och mäts, vilket motsvaras av en viss etanolhalt. Resultatet redovisas endast som "Pos" respektive "Neg" och först efter att resultatet förts över till en databas kan mätvärdet läsas av i klartext.



Sållningsinstrument
Dräger 6810

Bevisinstrument Evidenzer Classic

IR-baserade bevisinstrument

I de flesta bevisinstrument används infraröd-teknik (IR). Det är möjligt att mäta förekomst av etanol i flera IR-områden men som regel sker mätningen i området kring 3,4 μm eller 9,4 μm . Det finns vissa mättekniska för- och nackdelar i båda områdena. Som regel mäts etanol vid flera IR-våglängder i något av de två områdena och det är endast instrument som mäter vid flera olika IR-våglängder som med säkerhet kan påvisa förekomst av störande ämnen.

I andra länder som har utandningsprov som bevismedel används en s.k. observationstid, under vilken den misstänkte ska hållas under noggrann uppsikt och inte tillåts tillföra munhålan eller andningsvägarna något som kan störa mätningen eller förhöja analysresultatet på grund av munalkohol. En observationstid på 15 minuter tillämpades tidigare i Sverige, men när provtagning i polisbussar skulle införas, vilket då kunde ske i nära anslutning till sållningsprovet, kom önskemål om att slopa observationstiden. Detta krävde ett bevisinstrument med god förmåga att upptäcka munalkohol. Bevisinstrumentet Evidenzer uppfyllde kraven och 2005 togs observationstiden bort.

Bevisinstrumentet Evidenzer används för närvarande av polisen, Tullverket och Kustbevakningen. Det mäter alkoholhalten vid fyra bestämda våglängder i området kring 3,4 μm . Instrumentet har kalibrerats så att resultatet blir lika vid alla fyra våglängderna endast när luften är fri från störande ämnen. Om ett eller flera störande ämnen förekommer blir det skillnad i resultat mellan de fyra våglängderna. Om dessa skillnader är under en viss gräns gör instrumentet automatiskt ett avdrag på analysresultatet. Om någon av skillnaderna överskrider satta gränsvärden underkänns provet och provtagningen avbryts automatiskt av instrumentet.

Det svenska alkoholutandningssystemet, PBA

Systemägare och förvaltning

PBA står för portabelt bevisinstrument för alkoholutandning och är ett system med dataprogram som interagerar bl.a. med rapporteringssystem. PBA utgörs inte enbart av bevisinstrumentet utan är ett komplext system.

PBA-systemet ägs av Polismyndighetens sektion för operativa verksamhetssystem som beslutar och finansierar förändringar i systemet. Där finns också PBA:s systemförvaltning som sköter driften av systemet och den centrala databasen för alkoholutandningsprov samt utför beslutade förändringar i systemet. Bevisinstrumenten med all nödvändig kringutrustning ägs av polisväsendets IT-service (PVIT), som är polisens drift- och supportorganisation inom IT-området.

Behörigheter i PBA-systemet

Inom PBA-systemet finns behörigheterna provtagare, kontrollant, instrumentansvarig och myndighetsansvarig. Provtagare har behörighet att utföra provtagning och diagnostisk kontroll. Behörigheten kan innehas av polis, tulltjänsteman eller kustbevakningstjänsteman. Kontrollanter har behörighet att utföra tekniska kontroller och behörigheten kan innehas av polis, tulltjänsteman, kustbevakningstjänsteman eller civilanställd.

Instrumentansvariga är instruktörer vid lokal utbildning av provtagare

och kontrollanter och behörigheten kan innehas av polis, tulltjänsteman eller kustbevakningstjänsteman. Myndighetsansvariga har samma behörighet som instrumentansvariga men har dessutom ett övergripande funktionsansvar för PBA-systemet inom myndigheten. Den utbildning som hör till respektive behörighetsnivå är beslutad centralt av Polismyndigheten och genomförs lokalt för provtagare och kontrollanter samt centralt för instrumentansvariga och myndighetsansvariga. Utöver ovanstående behörigheter finns några användare med administrationsbehörighet hos NFC och PBA:s systemförvaltning.

Säkerhetsavdraget

Säkerhetsavdraget är till för att kunna garantera den rättssäkerhet som förväntas av samhället. I Sverige anses en minsta sannolikhet på 99,9 procent för att det redovisade analysresultatet från varje enskilt godkänt bevisprov understiger den verkliga alkoholhalten som tillräckligt rättssäkert. Observera att detta inte är detsamma som att det ses som godtagbart att en person på tusen kan tillåtas att få ett för högt analysresultat.

Säkerhetsavdraget är beräknat av NFC och används för att kompensera för den mätosäkerhet som finns i metoden och i analysinstrumenten. På grund av den slojade observationstiden och därmed något ökade risken för munalkohol är säkerhetsavdraget relativt stort. I avdraget har hänsyn tagits till de ytterst små mängder munalkohol som eventuellt inte upptäcks av instrumenten. Det relativt stora säkerhetsavdraget kan ändå motiveras med ökade tidsvinster, effektivisering och rättssäkerhet.

Säkerhetsavdragets nivå har även styrts utifrån ett användbarhetsperspektiv. Grundtanken var att de allra flesta som vill, ska få möjlighet att kunna avlämna ett utandningsprov istället för att bli tvungna att lämna blodprov. Ett annat övervägande som då gjordes var ur enkelhetsprincipen. Det var önskvärt att samma procentuella avdrag skulle gälla för alla analysresultat oavsett resultatvärdet. Eftersom mätosäkerheten i proven är beroende av analysresultatet har detta i praktiken inneburit att det 15-procentiga säkerhetsavdraget är enkelt att tillämpa men i de allra flesta fall är något för stort. Det "nödvändiga säkerhetsavdraget" för vissa analysresultat är endast 9 procent.

Parameterfil

Provtagningen, beräkning av instrumentella avdrag, varningsgränser och säkerhetsavdraget styrs via parametrar som finns låsta i en central parameterfil. Under bevisprovets gång görs en stor mängd analytiska kontroller av data som samlas in innan analysresultatet beräknas och redovisas. Parametrar för dessa kontroller finns lagrade i samma centrala parameterfil. Parameterfilen finns åtkomlig för samtliga instrument i systemet genom att instrumentdatorerna är uppkopplade via intranät eller 3G-nät. Inför varje nytt bevisprov sker en automatisk kontroll av att rätt version av den centrala parameterfilen finns inläst lokalt i instrumentet.

NFC har ansvaret för parameterfilen och varje förändring beslutas och utförs enligt stränga rutiner för att minimera risken för fel på grund av den mänskliga faktorn. Förändringar görs mycket sällan men när en förändring är gjord sprids ändringen samtidigt till alla instrument i systemet och påverkar samtliga efterkommande prov.

Årlig service, kontroll och kalibrering

Varje år skickas bevisinstrumenten till instrumentleverantören för årlig service. Instrumentet monteras isär och kontrolleras, filter och torkpaket byts och signalnivåer justeras. Därefter skickas instrumenten till NFC för kontroll och kalibrering. Instrumenten kontrolleras i en så kallad testrigg som automatiskt bereder testgas av olika etanolhalter som sedan mäts upp av instrumenten. Testkörningen tar ca 15 timmar och därefter utvärderas testdata. NFC har stränga krav på precision och mätnoggrannhet.

Efter godkänd utvärdering kalibreras instrumenten och får ett spärrdatum inläst i minnet. Spärrdatumet inträder senast vid månadsslutet den 13:e månaden efter kalibrering och då spärras instrumenten automatiskt för provtagning. När ett bevisinstrument blivit godkänt skickas det till en instrumentansvarig person. Instrumentet är låst för provtagning tills man genomfört en godkänd periodisk kontroll på den mottagande instrumentplatsen.

Periodisk kontroll

Den periodiska kontrollen är en komplett kontroll av bevisinstrumentets funktioner och kalibrering. Kontrollen omfattar åtta externa kalibreringskontroller i följd och ett stort antal andra tester. Periodisk kontroll ska göras inom de intervall som beslutats centralt av Polismyndigheten och kan endast utföras av användare med lägst behörighet som kontrollant. Instrumentet spärras automatiskt för bevisprov om kontrollen underkänns eller om kontrollintervallet överskridits. Lösningen som används i simulatorerna bereds på ett laboratorium och varje batch kontrolleras av NFC innan den skickas till användarna.

För att ytterligare höja säkerheten under bevisprovtagning verifieras instrumentets kalibrering automatiskt före och efter varje delprov som ingår i bevisprovet. Detta görs genom att ett internt optiskt filter förs in i instrumentets strålgång och reducerar IR-strålningen. Signalen mäts upp och jämförs mot ett riktvärde som tidigare har kalibrerats och lagrats i det enskilda instrumentet i samband med årlig kontroll på NFC. Om någon kontroll blir underkänd, underkänns bevisprovet.



Våtgassimulator ansluten till Evidenzer-instrument inför periodisk kontroll. Simulatoren innehåller en etanollösning och när luft pumpas genom simulatören skapas "simulerad utandningsluft" innehållande 0,50 mg alkohol per liter. Evidenzer-instrumentet analyserar våtgasen i syfte att kontrollera instrumentets kalibrering.

Central databas

Vid ett bevisprov överförs och lagras en stor mängd mätdata i en central databas, vilket innebär att varje bevisprov i efterhand kan återskapas i alla väsentliga delar. Det blir då möjligt att kunna granska provet på detaljnivå om analysresultatet skulle ifrågasättas.

Processkontroll

Innan data från provtagning eller teknisk kontroll lagras sker en automatisk validering. Valideringen innebär att provet kontrolleras på nytt och analysresultatet åter beräknas från rådata på samma sätt som sker i bevisinstrumentet med undantaget att beräkningar och kontroller styrs från en annan parameterfil, vilken är en skyddad kopia av den centrala parameterfilen. Om något avviker i valideringsprocessen går ett larm till ansvarig på NFC som omgående kan stoppa ett enskilt instrument eller hela systemet för användning. Som komplement utför NFC periodiska processkontroller av data från bevisprov och tekniska kontroller. Avsikten är då att följa upp avvikande trender.

KAPITEL 5

NFC:s verksamhet gällande alkoholutandningsprov med bevisinstrument

Ansvarsområden

I NFC:s ansvarsområden gällande alkoholutandningsprov ingår bland annat att

- ge användarsupport till polisen, Tullverket och Kustbevakningen i samarbete med PVIT.
- hålla utbildning för åklagare och blivande instrumentansvariga inom systemet för portabelt bevisinstrument.
- utföra kontroll och kalibrering av bevisinstrumenten efter reparationer och årlig service hos instrumentleverantören.
- utföra processkontroll av data från provtagning och tekniska kontroller som finns lagrade i en central databas.
- handlägga ärenden där resultat från alkoholutandningsprov ifrågasatts.

Handläggning av alkoholutandningsärenden

När en s.k. begäran om forensisk undersökning inkommer till NFC utser registratorn huvudansvarig enhet eller grupp för ärendet. Ärendet bemannas med minst två handläggare som är forensiker varav en blir ärendansvarig och har huvudansvaret för alla kontakter i ärendet. Forensiker har examinerats efter att ha genomgått ett specialinriktat tvåårigt utbildningsprogram på NFC och omexamineras därefter vart sjätte år. Forensiker har som regel en lång erfarenhet och djup specialistkunskap i de fält de är verksamma i.

Slutsatser i alkoholutandningsärenden grundar sig på någon form av forensisk bedömning och redovisas i ett sakkunnigutlåtande. För att motagarna av NFC:s redovisningar lättare ska känna igen sig, förstå och tolka rätt, sker i huvudsak redovisningarna med hjälp av dokumentmallar. NFC:s mallar för olika typer av redovisningar är uppbyggda på ett gemen-

samt och likartat sätt. Ett sakkunnigutlåtande gällande alkoholutandning (beställarkod U10) utgörs i huvudsak av fem delar. Under rubriken *bakgrundsdata* beskrivs händelsen som leder fram till ärendets frågeställning. Under rubriken *ändamål* beskrivs det uppdrag som angetts i begäran eller som överenskommit med uppdragsgivaren.

Ändamålet är utformat så att det utgör den hypotes eller de hypoteser som resultatet prövas mot. Eventuella avvikelser mot uppdraget och orsaken till dem anges. Under rubriken *undersökningsrelaterad information* ges en allmän förklaring av begrepp eller beskrivning av mätteknisk karaktär. Den ärendespecifika undersökningen redovisas under rubriken *undersökning*. Slutsatser är formulerade i enlighet med NFC:s utlåtandeskala i form av en grad eller i form av *är* eller *är inte*. NFC:s utlåtandeskala ingår i sakkunnigutlåtandet.

Vanliga invändningar i rattfylleriärenden

Det är förhållandevis ovanligt att resultatet från alkoholutandningsprov ifrågasätts. Av de ca 10 000 bevisprov som togs 2015 inkom ca 20 ärenden med begäran om forensisk undersökning till NFC. Dessa ärenden gäller främst instrumenttekniska frågor kring hur påverkan från munalkohol och störande ämnen detekteras och hanteras av instrumentet. Det kan också gälla användarrelaterade eller vissa medicinska frågeställningar, se tabell 9. NFC har ett samarbete med RMV som får överta vissa ärendetyper, t.ex. eftersupningsärenden.

Tabell 9. Exempel på invändningar i rattfylleriärenden.

Typ av frågeställning	Exempel
Medicinintag	Hostmedicinen Cocillana-Etyfin
Eftersupning	Den misstänkte uppger intag av alkohol efter körningen
Munalkohol	Användning av munsköljmedel, lim till löständer, intag av punschpraliner
Störande ämne	Målarfärg, thinner, lacknafta, lackering, bensin, etanolbränsle, aceton, T-röd, klorerade kolväten, kolmonoxid
Sjukdom	Astma, KOL, leversjukdom, feber
Instrumentteknik	Frågor gällande provtagarens behörighet, kalibrering, kalibreringskontroller, säkerhetsavdrag och hur beräkning av analysresultat sker

När ett ärende inkommer görs en grundanalys av mätdata från utandningsprovet som finns lagrat i den centrala databasen. Detta görs alltid oavsett frågeställning i ärendet. Analysen bygger på ett formulär som skapas från mätdata fylld med grafer och resultatvärden som relateras procentuellt till det som maximalt tillåts i det aktuella provet. Beräkningar i formuläret utgår från rådata och varje delresultat jämförs med de resultat som tidigare har beräknats i instrumentet.

Kurvformen för de båda delproven granskas vid alla fyra IR-våglängder där mätningen skett i syfte att kunna bekräfta att utandningsprovet har varit normalt och inte har spår från inverkan av munalkohol. Även resultatskillnaden mellan de båda delproven granskas och sätts i relation till det maximala tillåtna värdet. Differensen mellan IR-våglängders signaler granskas och ett instrumentellt avdrag för störande ämnen beräknas på nytt. Detta avdrag ska överensstämma exakt med det avdrag som tidigare beräknats av instrumentet. Även avdragets storlek sätts i relation till det maximala tillåtna värdet i syfte att kunna bedöma om det finns indikationer på störande ämnen. Därefter sätts granskningens resultat i relation till angivna argument i ifrågasättandet.

Det händer ibland att ifrågasättandet grundas på formaliafel. NFC får besvara frågor som rör FAP 333-2, Rikspolisstyrelsens föreskrifter och allmänna råd för polisväsendet, som reglerar provtagningen, samt om bevisinstrumentets tekniska kontroller och kalibrering. Vid behov utfärdas kalibreringsbevis för det instrument som använts vid provtagningen.

Det ställs även frågor om provtagarens behörighetsnivå och utbildning. För att kunna ta prov ska provtagaren vara registrerad som aktiv i PBA-systemet. Detta sker efter genomförd utbildning. Detsamma gäller kontrollanter, som har behörighet att utföra tekniska kontroller. Vid frågor kontrolleras formalia och behörighetsnivåerna för de inblandade i samband med den aktuella provtagningen.

Ifrågasättanden av analysresultat på grund av andningsfysiologi

Sättet att andas strax före utandningsprovet kan påverka analysresultatet. Effekten av att hyperventilera, d.v.s. göra ett antal snabba djupa in- och utandningar direkt innan provet, har studerats. Detta sätt att andas kan

sänka analysresultatet med upp till 20 procent jämfört med normal andningsfrekvens före provtagning. Genom att hypoventilera, d.v.s. hålla andan en stund (ca 20 sekunder) direkt innan provet kan öka analysresultatet med upp till 15 procent. Detta kan till viss del förklaras med sänkt respektive höjd temperatur i andningsvägarna.

Av liknande anledning kan analysresultatet påverkas av hur stor luftmängd som avlämnas i provet. Resultatet blir högre om lungorna töms fullständigt jämfört med att bara en liten del lungluft avges. En person med mycket hög lungkapacitet som avlämnar lite luft kan erhålla ca 30 procent lägre analysresultat. Av denna anledning har krav ställts på minsta tid som ska blåsas och minsta volym som ska lämnas i provet, innan provet kan godkännas. Kraven kan variera något i olika länder. I det svenska PBA-systemet har den kortaste blåstiden samt den minsta volymen fastställts till fyra sekunder respektive 1,5 liter. I de allra flesta fall är dessa krav tillräckligt hårda för att kunna få tillräckligt säkra resultat, samtidigt som de är tillräckligt milda så att de flesta utan svårigheter kan lämna utandningsprov. I mycket sällsynta fall har det varit svårt för personer med nedsatt lungkapacitet, exempelvis på grund av sjukdomen KOL, att fullfölja ett utandningsprov. Trots flera försök har det hänt att man tvingats ge upp och istället fått ta blodprov.

Ifrågasättanden av analysresultat på grund av munalkohol

Oavsett om det står i begäran att analysresultatet ifrågasätts på grund av förekomst av munalkohol granskas alltid provdata med avseende på munalkohol.

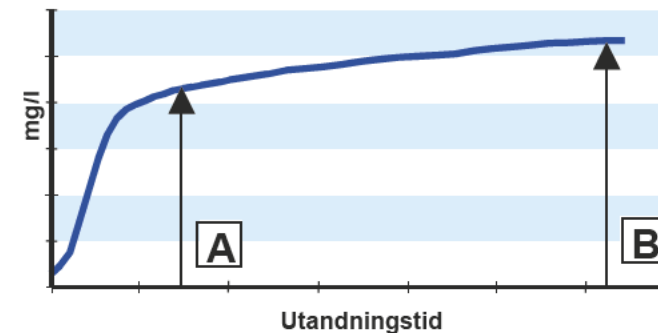
Det finns många omständigheter som kan orsaka munalkohol. Den vanligaste anledningen till ifrågasättande är att personen ifråga har sköljt munnen med munsköjmedel strax innan personen blev stoppad. Frågeställningen i ärendet kan också vara att man ätit punchpraliner, intagit host- eller naturmedicin eller att man har haft en kompress fuktad med sprit i munnen för att lindra tandvärk. I andra fall är frågeställningen om analysresultatet kan ha förhöjts på grund av alkohol i lim som har använts för fixering av tandprotes eller att resultatet förhöjts av alkohol som sugits upp av snus efter att man druckit en öl. Ibland har munalkohol angetts som

trolig orsak till analysresultatet i kombination med andra störande ämnen.

Bevisinstrumentet Evidenzer har mycket god förmåga att upptäcka munalkohol, men det är sällan som bevisprov avbryts av den orsaken och det är ytterst sällan som något tecken på munalkohol kan ses i data från provet. Detta beror på att munalkohol försvinner mycket snabbt från munhålan jämfört med den tid som hinner förflyta från sållningsprovet vid vägkanten till det att bevisprovet är genomfört.

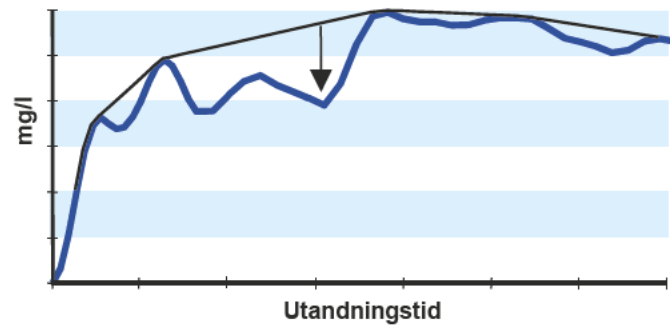
Om tecken på munalkohol upptäcks under provtagningen, se figur 13 och 14, avbryts provet automatiskt av instrumentet och bevisprovet ska då göras om. Gränserna som används i den instrumentella kontrollen är framtagna av NFC och bygger på insamlad data från munalkoholförsök med många deltagare som fått äta punchpraliner och skölja munnen med whisky och sprit utspädd med juice. Därefter har kontinuerliga mätningar utförts och halveringstiden för alkoholens försvinnande från munhålan har beräknats. Den längsta uppmätta halveringstiden från dessa försök har använts i beräkningen av det 15-procentiga allmänna säkerhetsavdraget.

Kontroll av kurvans lutning



Figur 13. Diagrammet visar en normal alkoholutandningskurva. Direkt vid provtagningen sker en automatisk kontroll av alkoholkurvas lutning. Värdet vid punkt B ska vara minst 3 procent högre än värdet vid punkt A för att bevisprovet ska bli godkänt. När äkta munalkohol förekommer kan den ge en förhöjning i början av kurvan, eftersom alkoholen i munhålan kommer ut först under utandningen. Om alkoholhalten är lägre i lungorna än i munhålan ger detta ett lägre resultat i slutet av kurvan.

Kontroll av kurvans jämnhet



Figur 14. Diagrammet visar en onormal alkoholutandningskurva. Vid provtagningen sker också en automatisk kontroll också av kurvans jämnhet. En ojämn kurva kan tyda på munalkohol men kan också bero på att man blåst blåst ojämnt med svagt tryck eller har någon typ av lungsjukdom. Vid kontrollen beräknas en "tråd" som spänns över kurvan. Den största skillnaden mellan tråden och kurvan beräknas och får inte överstiga ett gränsvärde.

Sakkunnigutlåtande gällande munalkohol

Exemplet nedan baseras på ett autentiskt sakkunnigutlåtande utfärdat av NFC, men vissa fakta har ändrats för att avidentifiera det aktuella ärendet.

Bakgrundsdata

En person har den 29 september kl. 09:25/09:32 lämnat ett alkoholutandningsprov med bevisinstrumentet Evidenzer, vilket gav det reducerade värdet 0,49 mg alkohol per liter utandningsluft. Personen har uppgett att han innan körningen hade sköljt munnen med munsköljmedlet Listerine. Mellan tidpunkten för upptäckt kl. 09:00 och bevisprovets första delprov hade ca 25 minuter förflutit.

Ändamål

Ändamålet är att utreda om alkoholutandningsprovets resultat förhöjts av munalkohol på grund av munsköljning med munsköljmedlet Listerine.

Undersökningsrelaterad information

(Här beskrivs kortfattat instrumentets mätprincip, säkerhetsavdraget, begreppet munalkohol och instrumentets detektion av munalkohol.)

Undersökning

Personen har uppgett att han på morgonen strax innan körningen sköljde munnen med munsköljmedlet Listerine. Ingen närmare uppgift av ungefärlig tidpunkt för sköljningen har angivits. Personen har även uppgett att han drack vin kvällen innan. Inga närmare upplysningar om mängden vin han drack eller uppgift om tiden då han slutade dricka har angivits.

Lagrade data från det aktuella provet visar inga tecken på inverkan från munalkohol. Alkoholutandningskurvornas form är normal och skillnaden mellan delprovresultaten är på en genomsnittlig nivå, knappt 30 procent av det maximalt tillåtna värdet.

Det hade förflutit ca 25 minuter från tidpunkten för upptäckt till det första delprovet inleddes, vilket innebär att om munalkohol hade funnits tidigare så var den vid provtagningstidpunkten helt borta från munhålan.

Slutsats

Resultaten talar extremt starkt för att alkoholutandningsprovets resultat inte är förhöjt på grund av munalkohol (Grad -4).

Ifrågasättanden av analysresultat på grund av störande ämnen

Störande ämnen förekommer alltid i utandningsluften om än i mycket små mängder. Aceton och/eller isopropanol kan t.ex. förekomma i utandningsluften hos personer med diabetes. Ifrågasättanden av analysresultatet på grund av störande ämnen kan även gälla arbeten med lösningsmedel eller att någon uppger sig ha "slangat" bränsle eller liknande och råkat svälja.

Även om det inte framgår i ärendet att det är påverkan från störande ämnen som ifrågasätts, görs alltid en grundlig granskning av provdata så att eventuell påverkan kan uteslutas. Vissa ämnen, exempelvis koldioxid, påverkar inte mätningen vid de IR-våglängder som används.

Höga halter av störande ämnen skulle kunna påverka mätningen. För att motverka detta kontrolleras resultatet automatiskt av instrumentet och i de fall då påverkan är liten, görs ett instrumentellt avdrag från varje delprovresultat. Om påverkansgraden passerar en gräns, underkänns provet.

Bevisinstrumentet Evidenzer mäter etanolhalten vid fyra olika IR-våglängder, vilka är kalibrerade att ge samma resultat för etanol. Olika ämnen ger olika resultat på de IR-våglängder där mätningen sker, vilket beror på ämnets kemiska struktur. Eventuell påverkan av störande ämnen beräknas utifrån resultatskillnaden mellan de fyra våglängderna. De fyra våglängderna är utvalda med omsorg för att kunna upptäcka störande ämnen så effektivt som möjligt. Denna förmåga att kunna särskilja etanol från andra ämnen kallas för selektivitet.

Bevisinstrumentet Evidenzer har mycket god selektivitet och är utprovat mot nio störande ämnen enligt en internationell standard (OIML R126:1998). Utöver dessa har ytterligare 13 ämnen provats. Resultaten från dessa provningar användes när NFC bestämde hur det automatiska instrumentella avdraget för störande ämnen skulle beräknas. Avdraget är beräknat så att inget ämne kan förhöja resultatet efter det instrumentella avdraget och det allmänna 15-procentiga säkerhetsavdraget.

Avdragen är under alla förhållanden större än påverkan från det störande ämnet, vilket gör att analysresultatet efter det instrumentella avdraget och säkerhetsavdraget alltid blir lägre än det skulle ha varit utan påverkan. Störst sänkning ger tre kroppsegna ämnen; aceton, metan och acetaldehyd. Det sistnämnda är en biprodukt som bildas när kroppen förbränner alkohol.

KAPITEL 6

Rättsmedicinalverkets undersökningar av alkohol i blod

Rättsmedicinalverket, allmänt

Rättsmedicinalverket (RMV) bedriver verksamhet på sex platser i Sverige inom fyra verksamhetsområden; rättspsykiatri, rättsmedicin, rättskemi och rättsgenetik. Verksamheten vilar på vetenskaplig grund och är beroende av specialistkunskaper och i övrigt kunniga och engagerade medarbetare samt modern och avancerad teknisk utrustning. Verket är en professionell kunskaps- och expertorganisation. Forskning och utveckling är en annan viktig del av RMV:s arbete.

Sveriges enda rättskemiska laboratorium ingår i RMV och ligger i Linköping. Uppdraget är att utföra analyser av alkohol, narkotika, läkemedel och gifter i biologiskt material. De största uppdragsgivarna är polisen, Kriminalvården och de rättsmedicinska avdelningarna. Exempelvis ansvarar Rättskemi för bestämningar av alkohol i blod- och urinprov i fall av misstänkt rattfylleri. Laboratoriet är ackrediterat av Swedac sedan 1996, enligt den internationella standarden ISO/IEC 17025. Kvalitetssäkring är en central del i det dagliga arbetet.

Rutiner vid hantering och analys av prover i rattfylleriärenden

Enligt bestämmelserna rörande blodprovstagning för bestämning av alkohol i samband med misstanke om rattfylleri, bör blodprov tas genom venpunktion i två tiomilliliters fluoridpreparerade provrör, s.k. vacutainer-rör. Ett av rören används för analys och det andra röret sparas i reserv. Ärenden med analysbegäran för utredning om rattfylleri tas om hand direkt vid ankomst till RMV och hanteras enligt gällande rutiner.

Elektronisk analysbegäran inkommer med uppgifter om provmaterial, provrörsidentitet, personnummer, datum och tid för provtagning. Protokoll

och provrör med provmaterial märks med ett unikt diarienummer med en streckkodsetikett. Uppgifter från uppdragsgivare om provrörs identitet kontrolleras och jämförs med uppgifter på protokollet. Eventuella avvikelser noteras och meddelas till uppdragsgivaren via svarsrapport eller telefonkontakt. Ärendet registreras i ett laboratedatasystem och systemet genererar en intern analysbeställning.

De kemiska bestämningarna av alkohol görs med s.k. headspace-gaskromatografi, vilket innebär att etanolhalten mäts i luften ovanför provet efter jämvikt vid en viss temperatur. Två delbestämningar utförs. En analyslista skapas som bestämmer i vilken ordning som proverna ska analyseras innan proverna plockas ut och ställs i rätt ordning för analys.

Provmaterialen förbereds genom spädning med internstandardlösning och överförs till glaskärl (vialer) som placeras i gaskromatografen. Rörens identitet registreras i en dator som är kopplad till de två gaskromatograferna, enligt samma analyslista som skapades vid utplockning av proverna.

Proverna analyseras därefter i gaskromatograferna och analysresultaten från dubbelproven bearbetas i en dator; medelvärde, avdrag och reducerat medelvärde beräknas. Avdraget är så beräknat att det värde som rapporteras (medelvärde minus avdrag) med tillräckligt hög säkerhet (99,9 %) understiger den sanna alkoholhalten i blodet. Alkoholhalten i blod anges i promille, d.v.s. vikten av alkohol i milligram i varje gram blod.

Att analyskvaliteten på den aktuella analysserien motsvarar de statistiska förutsättningarna på vilka avdragets storlek är baserat, kontrolleras genom granskning och godkännande av de interna kvalitetskontrollerna som analyseras i varje serie. För varje enskilt ärende kontrolleras dessutom att skillnaden mellan analysresultaten från de båda delbestämningarna inte överstiger givna gränser. Innan svarsrapporten godkänns, kontrolleras samtliga uppgifter i ärendets handlingar såsom analysresultat, personidentitet och provtagningsstider. Analysmetoden och förfarandet vid provhanteringen ingår i den ackrediterade verksamheten vid Avdelningen för rättsgenetik och rättskemi, RMV.

Trots rigorös kontroll och hantering av prover insända till Rättskemi för bestämning av alkohol, samt användning av en väl standardiserad analysmetod, så händer det ibland att analysresultaten från de båda delbestämningarna skiljer sig från varandra mer än vad som kan förväntas på grund

av slumpmässiga analysfel. När detta inträffar utförs i första hand en om-analys av provet.

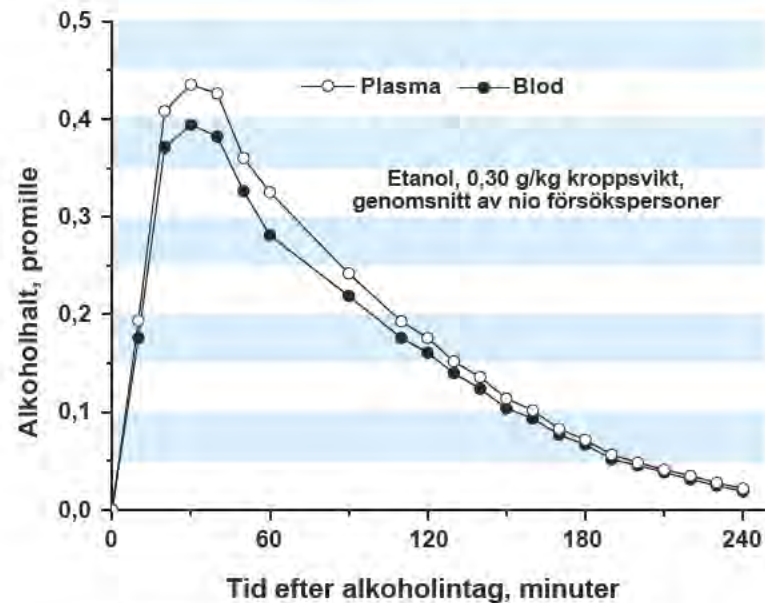
Som redovisats ovan tas blodprov för alkoholanalys vid misstänkt rattfylleri genom venpunktion. Om en alkoholhaltig lösning (sprit) av misstag använts som desinfektionsmedel, är det sannolikt att nålen som penetrerade huden kontaminerats med alkohol. Därmed kan man anta att blodet i provtagningsröret skulle kunna bli kontaminerat med alkohol. Det har dock gjorts ett stort antal försök som visar att risken att kontaminera blodprov med alkohol är mycket liten även då sprit har använts för att tvätta huden, se bilaga 2 och 6.

Alkoholanalys på sjukhuslaboratorier

De flesta större sjukhusen i Sverige har tillgång till klinisk-kemisk verksamhet och kan även utföra alkoholanalys i kroppsvätskor. Analysförfarandet på sjukhuslaboratorier är dock inte detsamma som vid RMV:s rättskemiska laboratorium och metoderna skiljer sig på flera väsentliga punkter. För det första utför sjukhuslaboratorier nästan alltid enkelprovsanalys jämfört med dubbelprovsanalys vid Rättskemi. För det andra tillämpas inte något säkerhetsavdrag i samband med rapportering av resultatet. En viktig skillnad mellan sjukhuslaboratorier och Rättskemi är de kroppsvätskor som analyseras. På sjukhusen analyseras nästan alltid serum eller plasma och resultatet rapporteras som S-etanol eller P-etanol i mmol/l och inte som promille i helblod.

De i rattfyllerilagstiftningen uppsatta gränserna för rattfylleri hänför sig till alkoholhalten i helblod och inte i plasma eller serum. Eftersom provets beskaffenhet och framförallt vattenhalten i helblod är cirka 15 procent lägre än i samma volym av serum är även alkoholhalten 15 procent lägre i helblod, se figur 15. Analysresultat från sjukhuslaboratorier måste alltså räknas om, dels för skillnaden i vattenhalt mellan helblod och serum och dels för att blodalkohol inom rättskemin anges som promille, vilket innebär milligram alkohol per gram blod.

Proceduren för omräkning av etanolhalt i plasma eller serum till promillehalt i blod beskrivs utförligt i bilaga 5. För rättsligt bruk är nuvarande praxis att multiplicera S-etanol eller P-etanol (mmol/l) med faktorn 0,0363 för att erhålla motsvarande promillehalt (mg/g) i helblod.



Figur 15. Alkoholkurvor i helblod och plasma efter intag på fastande mage av 0,3 g alkohol per kg kroppsvikt inom 15 minuter.

KAPITEL 7

Samband mellan alkoholhalten i blod och urin

Slutsatser som kan dras från en kombination av blod- och urinprov

Efter intag av alkohol stiger blodalkoholhalten relativt snabbt. Alkoholens fördelas mellan olika vävnader på ett karakteristiskt sätt, främst beroende på blodflöde och vattenhalt. Innan alkoholhalten i olika vävnader och organ kommer i jämvikt med alkoholhalten i blodet måste det ha gått en viss tid.

Alkoholhalten i urin visar en eftersläpning på 1-2 timmar i förhållande till alkoholhalten i blod, se figur 16, och alkoholkurvan i urinen får därmed ett annat förlopp än den i blodet.

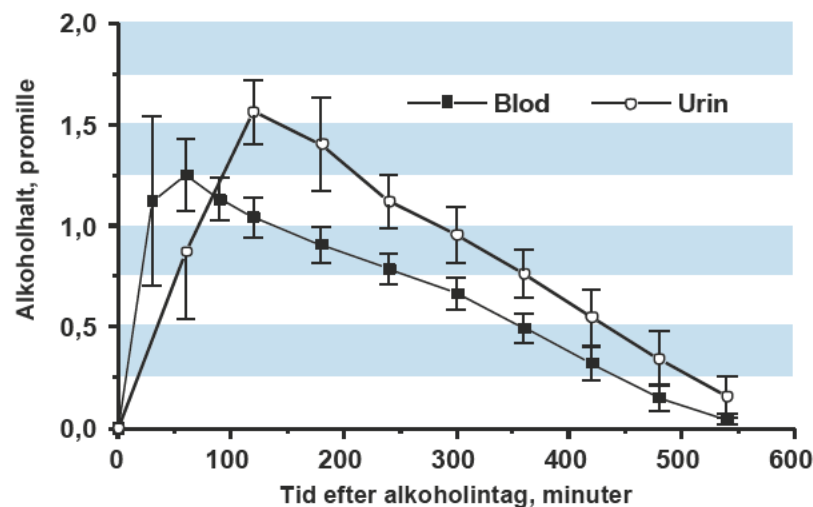
Försök har visat att alkoholhalten i urinen under absorptionsfasen är lägre än i blodet och kvoten urin/blod blir mindre än 1,0. Den högsta halten i urinen inträder i regel först 1-2 timmar senare än i blodet. Alkoholhalten i urin kan då nå ett lika högt eller högre värde än blodalkoholhalten. Detta kan förklaras dels med hänsyn till skillnaden i vattenhalt mellan blod och urin och dels antal blåstömningar och den varierande tid under vilken urinen har samlats i blåsan. Under blodalkoholkurvans nedåtgående fas är alkoholhalten i urinen alltid högre än i blodet och skillnaden är i genomsnitt 35-40 procent.

Förhållandet mellan alkoholhalten i blod och urin kompliceras emellertid när alkoholförtäringen utsträcks över en längre tidsrymd. Man kan dock allmänt säga att om kvoten mellan urin/blod är mindre än 1,1 har personen i fråga sannolikt druckit alkohol 1-2 timmar före tidpunkten för blodprovstagning.

Genom en jämförelse mellan blodalkoholhalten och urinalkoholhalten kan vissa slutsatser dras om tidpunkten för det huvudsakliga alkoholintaget i förhållande till tidpunkten för provtagning i det enskilda fallet. Detta förfarande används vid utredning av rattfylleribrott där det finns misstanke om alkoholintag efter körningen, s.k. eftersupning (se avsnitt nedan).

Principer för tolkning av urin- och blodalkoholhalter

Övergången av alkohol från blod till urin sker i njurarna, varvid alkoholhalten i den nybildade urinen (s.k. primärurin) blir 20 % högre än halten i blodet på grund av skillnaden i vattenhalt mellan urin (ca 100 %) och blod (ca 80 %). Förutom skillnaden i vattenhalt tar det en viss tid innan urinen kommer ned till blåsan och där kan den även blandas med alkoholfri urin som redan finns uppsamlad. Detta innebär att det första urinprovet som lämnas efter intag av alkoholhaltiga drycker kommer att ha en betydligt lägre alkoholhalt än vad som kan förväntas med hänsyn till skillnaden i vattenhalt, se figur 16.



Figur 16. Jämförelse mellan alkoholkurvan i blod respektive urin efter intag av alkohol, ett genomsnitt av 16 försökspersoner som intagit 0,85 g alkohol per kg kroppsvikt. Försökspersonerna tömde först urinblåsan och drack sedan whisky inom 20 minuter på fastande mage. Blodets alkoholhalt är först högre än urinens, men sedan jämvikt har inträtt blir alkoholkoncentrationen i urinen alltid högre än i blodet.

Under första delen av absorptionsfasen kommer därför alkoholhalten i urinen att vara lägre än i blodet. Efter avslutat alkoholintag och då absorptionen är färdig överskrider alkoholkoncentrationen i urinen halten i blodet. I den nedåtgående fasen är alkoholkoncentrationen i urinen alltid högre än i blodet, dels på grund av skillnaden i vattenhalt dels på grund av eftersläpningen.

Alkoholkoncentrationen i urin speglar alkoholkoncentrationen i blod för den tidsperiod under vilken urinen bildats i njurarna och samlas i blåsan. Om kvoten mellan alkohol i urin och blod ligger omkring 1,3 kan man utgå ifrån att alkoholkoncentrationen i blodet vid provtagningen varit sjunkande och om kvoten är ännu större att alkoholkoncentrationen inte varit lägre en viss tid före provtagningen.

Om det finns två urinprov tagna med omkring en timmes mellanrum och om det sist tagna provet visar en lägre alkoholkoncentration än det första, kan det med mycket stor sannolikhet sägas, att alkoholkoncentrationen inte varit lägre 1-2 timmar före provtagningen. Detta innebär att personen inte har druckit stora mängder alkohol 1-2 timmar före provtagningen.

Eftersom vattenhalten i primärurin är ca 20 procent högre än i blod kan man förvänta sig att också alkoholkoncentrationen i primärurin är ca 20 procent högre än i blod. Om man korrigerar den uppmätta alkoholkoncentrationen i urinen genom att dividera med faktorn 1,25 (100/80) erhålls en uppskattning av vad alkoholkoncentrationen i blodet minst har varit sedan föregående urinering. I praktiken dividerar man alkoholkoncentrationen i urinprovet med faktorn 1,3 och inte 1,25 för att ha en viss säkerhetsmarginal. Om urinprovet tagits i nära anslutning till bilkörningen kan en god uppskattning av alkoholkoncentrationen i blodet under körningen erhållas.

Bevissäkring vid misstanke om eftersupning

Invändningar om alkoholförtäring efter körningen (eftersupning) i syfte att undgå ansvar är inte ovanligt bland misstänkta rattfyllerister. För att ge bästa möjliga underlag för bedömning och beräkning om det huvudsakliga alkoholintaget skett före eller efter körningen bör nedanstående rutiner alltid följas om det funnits möjlighet till eftersupning.

- Det första urinprovet tas så fort som möjligt efter polisingripandet. Provet kan tas av polis, varför läkare/sjuksköterska inte behöver väntas. Till provtagningen ska ett särskilt plaströr (10 ml) med fluoridtablett användas.
- Blodprov tas så snart läkare/sjuksköterska finns tillgänglig.
- Det andra urinprovet tas ca en timme efter det första.
- Tidpunkterna för när de olika urin- och blodproven tagits ska dokumenteras.
- Tidpunkt för körningen och påstådd efterförtäring ska noteras.

- En utförlig beskrivning av när, hur mycket och vad den misstänkte uppger sig ha druckit efter körningen tas upp genom förhör. Observera att intagen mängd bör anges i centiliter och dryckens alkoholhalt anges i volymprocent.
- Den misstänktes ungefärliga kroppsvikt ska noteras.
- Leta efter burkar och flaskor i bilen eller på platsen där eftersupningen uppgetts ha ägt rum.

Anledningen till att både urin- och blodprov ska tas är att urinprovet återspeglar alkoholhalten i blodet ca 1-2 timmar tidigare, d.v.s. under tiden som urinen bildats och samlats i blåsan. Om urinprov inte tas begränsas möjligheterna att bedöma sanningshalten i påståenden om eftersupning.

Användning av urin- och blodalkoholhalter vid misstanke om eftersupning.

Inom rättskemin i Sverige har analys av alkohol i urinprov använts sedan lång tid tillbaka i syfte att bistå rättsväsendet med bedömningar i rattfylleriärenden. Sambandet mellan hur alkohol fördelas i blod och urin i kroppen är väl kartlagt i kontrollerade studier. Utöver detta finns ett stort kunskapsunderlag i form av resultat från rättskemiska undersökningar vid misstänkt rattfylleribrott. Det är av särskild betydelse att studera ärenden där objektiva vittnen, t.ex. polis eller räddningstjänst, kunnat styrka om det skett ett intag efter körningen.

I en vetenskaplig undersökning finns redovisat 20 fall med stödbevisning. Intaget av alkohol i nära anslutning till provtagningen (upp till två timmar) avspeglades i analysresultatet på så sätt att alkoholkurvan var stigande mellan två urinprov.

Studien visar att om stora mängder alkohol intagits efter körningen kan detta bekräftas av den rättskemiska undersökningen under förutsättning att provtagning utförts enligt rekommenderade rutiner. Eftersom sådana ärenden i praktiken är väldigt få kan man på goda grunder dra slutsatsen att eftersupning är en efterhandskonstruktion i huvuddelen av de fall som RMV har undersökt och bedömt. Nedan ges ett exempel på ett enskilt fall där en misstänkt rattfyllerist hävdade eftersupning.

Fallbeskrivning:

Två urinprov och ett blodprov har tagits för alkoholanalys och följande resultat har erhållits:

Urinprov ett	kl. 19:50	gav ett resultat av 2,65 promille.
Blodprov	kl. 20:00	gav ett resultat av 1,76 promille.
Urinprov två	kl. 21:50	gav ett resultat av 2,18 promille.

Enligt handlingarna i ärendet framgår att all alkoholförtäring, tre burkar starköl motsvarande 60 g ren alkohol, ägt rum efter körningen mellan kl.18:45 och 19:00. Åklagaren undrar om den misstänktes uppgifter angående uppgiven alkoholförtäring efter körningen överhuvudtaget är trovärdiga. Följande är ett utdrag ur sakkunnigutlåtandet:

Enligt analysvärdena bör den misstänkte ha haft minst 2,03 promille (2,65/1,3) i blodet någon gång före den tidpunkt då urinprovet lämnades kl. 19:50. Koncentrationen av alkohol i den misstänktes blod kl. 20:00 var 1,76 promille (1,86 promille före avdrag), vilket tyder på att hans blodalkoholkurva redan var i fallande fas när provet togs kl. 20:00.

Ytterligare en omständighet som talar emot den misstänktes påstående om efterförtäring är analysresultaten från de två urinproven som togs kl. 19:50 och kl. 21:50. Eftersom det senare provet (kl. 21:50) visar en lägre alkoholhalt än det första provet (kl. 19:50), har blodalkoholhalten med stor sannolikhet inte varit lägre än 1,76 promille 1-2 timmar före provtagningen kl. 20:00.

Påståendet om efterförtäring mellan kl. 18:45 och kl. 19:00 är inte förenligt med analysresultaten i blod och urin. Koncentrationen av alkohol i den misstänktes blod under körningen har enligt vår bedömning uppgått till minst 1,76 promille.

Slutsatser som kan dras från ett respektive två blodprov

Användning av resultat från ett blodprov vid misstanke om eftersupning

Genom att bestämma alkoholhalten i ett blodprov kan man, om man har information om personens, kön och kroppsvikt, beräkna den totala mängd alkohol som fanns i kroppen vid provtagningstillfället. Däremot kan tidpunkten för alkoholintaget inte beräknas. De erhållna resultaten underskattar emellertid den totala alkoholförtäringen eftersom den eventuella kvarvarande alkoholen i magsäcken inte kommer med i beräkningarna. Individuella variationer förekommer beträffande alkoholens fördelning i kroppen, bl.a. på grund av olika kroppskonstitutioner. Osäkerheten i sådana teoretiska beräkningar av alkoholmängden i kroppen, baserat på den uppmätta alkoholhalten i blodet, är omkring $\pm 20\%$.

Fallbeskrivning:

En person som är misstänkt för rattfylleri hävdar att han har druckit alkohol efter färden. I detta exempel förutsätts att den misstänkte är en man som väger 70 kg. Utlåtandet kan lämnas enligt följande:

Med hänsyn till uppgiften att den misstänkte druckit tre burkar starköl motsvarande 60 g ren alkohol med början kl. 22:00, beräknas att hans alkoholintag efter köringen har bidragit med maximalt 1,2 promille etanol i blodet då provet togs 2012-11-22, kl. 23:00. Eftersom den misstänktes blod vid denna tidpunkt innehöll 2,00 promille etanol, torde han ha haft minst 0,80 promille etanol i blodet före den påstådda efterförtäringen.

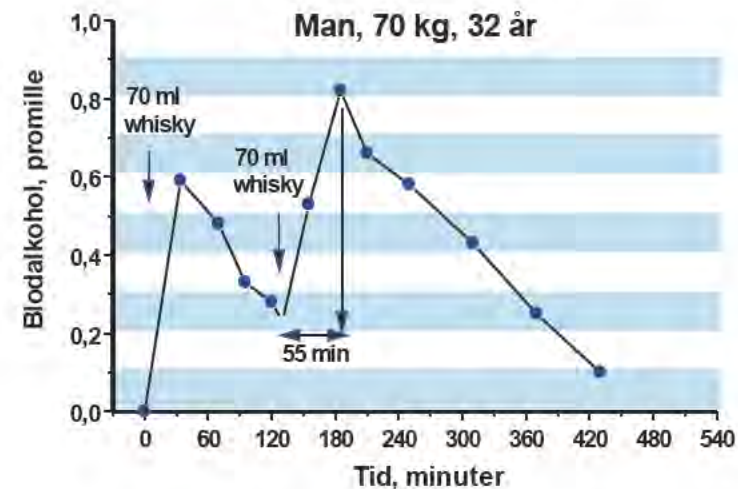
I ovanstående beräkningar är utgångspunkten att all alkohol som har druckits efter färden har hunnit tas upp från mag-tarmkanalen och har fördelats jämnt i blod och övriga kroppsvätskor. Ett sådant antagande är till den misstänktes fördel i rattfylleriärenden.

Påståenden om eftersupning som lämnas först flera dygn efter det aktuella trafikbrottet bör man ställa sig skeptisk till. Det är viktigt att ta reda på om den misstänkte har haft tillgång till alkoholhaltiga drycker efter köringen, t.ex. om påbörjade eller tomma spritflaskor, ölburkar förekommit i bilen. Påståenden om intag av stora mängder alkohol efter färden, exempelvis 50-70 cl starksprit, måste anses så pass osannolika att den misstänktes uppgifter saknar trovärdighet. Vid en sådan förtäring föreligger det stor risk för akut alkoholförgiftning.

Användning av resultat från två blodprov vid misstanke om eftersupning

I vissa fall där eftersupning hävdas brukar man ta två i tiden närliggande blodprov för att försöka avgöra om blodalkoholhalten varit i stigande eller sjunkande fas under köringen. Även om analysresultaten visar att blodalkoholkurvan är i fallande fas kan alkoholförtäring efter bilfärd ändå inte uteslutas. Från analys av endast två blodprov finns därför inga möjligheter att med säkerhet avgöra när alkoholförtäring har skett i det enskilda fallet. Det förekommer nämligen ytterst sällan att blodalkoholkurvan är i stigande fas vid provtagningen eftersom blodprov normalt inte hinner tas under den korta absorptionsfasen.

Figur 17 visar ett försök där en försöksperson drack whisky på fastande mage under 15 minuter. Det framgår i diagrammet att den högsta alkoholhalten i blodet uppnås 15 minuter efter förtäringens slut. Omkring två timmar senare drack försökspersonen lika mycket whisky en gång till och därefter registrerades den högsta alkoholhalten i blodet efter 55-60 minuter. Det är mycket sällan i rattfyllerimål som det första blodprovet tas tidigare än 60 minuter efter gripandet och därmed kan en fallande alkoholhalt i blodet inte avfärda ett påstående om alkoholförtäring efter köringen.



Figur 17. Blodalkoholkurvans förlopp hos en försöksperson efter intag av whisky vid två olika tillfällen.

KAPITEL 8

Läkemedel, droger och trötthet i samband med körning

Läkemedels påverkan på alkoholhalten i utandningsluft och blod

En vanlig frågeställning i utredningar i rattfyllerimål är huruvida olika läkemedel kan ha påverkat alkoholhalten i utandningsprov eller blodprov. Allmänt kan sägas att endast om ett läkemedel innehåller alkohol (etanol) kan användning av detta tillföra alkohol till blod, urin eller utandningsluft. Torra läkemedel som tabletter och kapslar kan inte innehålla alkohol. Däremot kan alkohol ingå i läkemedel som finns i flytande form, t.ex. vissa hostmediciner och vitaminpreparat, se tabell 10.

Tabell 10. Exempel på några registrerade alkoholhaltiga läkemedel som förekommit i rattfyllerimål.

Medicin	Typ	Alkoholhalt, vol%
Cocillana-Etyfin	Hostdämpande medel	13
Malvitona	Vitaminpreparat	20
Mollipect	Hostdämpande medel	3,8
Nipaxon	Hostdämpande medel	2,6
Vitatonin	Vitaminpreparat	12,7

Att kombinera alkohol och läkemedel, såsom sömnmedel och psykofarmaka kan resultera i kraftigare påverkan än alkoholen och preparaten var för sig. Flunitrazepam, Stesolid (diazepam), Sobril (oxazepam) och andra lugnande medel kan i kombination även med små mängder alkohol orsaka kraftig påverkan och nedsätta en persons förmåga att köra bil. Alkoholhalten i utandningsluft och blod blir dock inte förhöjd om man kombinerar alkohol och läkemedel.

Antabuspreparat som ibland används vid behandling av alkoholmissbruk påverkar inte resultatet av alkoholutandningsprov. Bevisinstrumenten kan skilja på alkohol och acetaldehyd, som utandningsluften kan inne-

hålla om man intagit alkohol under antabusbehandling. Påståendet att intag av läkemedel kan påverka en persons förmåga att förbränna alkohol utanför de etablerade gränserna (0,10–0,25 promille per timme) saknar vetenskapliga belägg.

Många vanliga läkemedel i Sverige, såsom bedövningsmedel, smärtstillande medel, sömnmedel, lugnande medel, medel mot allergi och epilepsi kan påverka reaktionsförmågan. Redan vid rekommenderade doser av preparaten kan medicineringen leda till att en person inte kan framföra ett fordon på ett betryggande sätt.

Allmänt kan sägas att alla läkemedel som verkar på det centrala nervsystemet och som kan framkalla trötthet, nedsatt uppmärksamhet eller dåsig- het, sömnhet eller en viss upprymdhet, kan också nedsätta körförmågan. Det är viktigt att också beakta att människor kan reagera olika på samma dos av ett läkemedel.

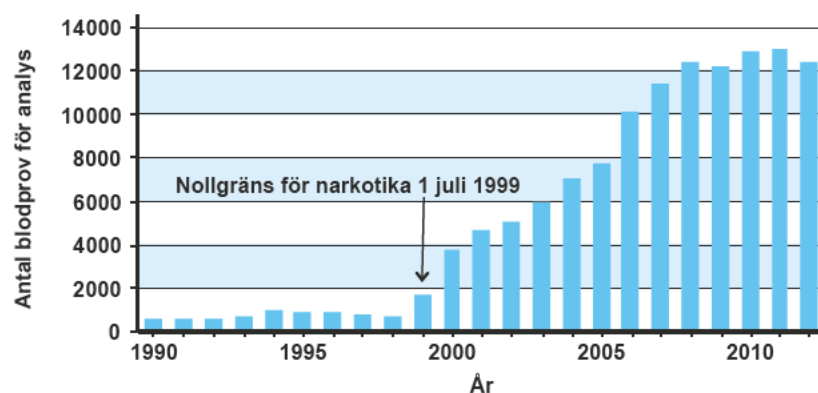
Några personer har upptäckt att vissa läkemedel har behagliga rusgivande effekter och de ökar därför doserna, vilket medför en ökad risk för beroende. På grund av risk för missbruk är många läkemedel klassade som narkotika. Förskrivande läkare, apotek och producent är skyldiga att informera patienter huruvida ett läkemedel är trafikfarligt eller inte. Ansvar för att bedöma om man är i kondition att framföra ett fordon vilar dock ytterst på föraren. Sedan några år tillbaka är den röda varningstriangeln borttagen från förpackningen på mediciner som kan vara trafikfarliga. Information om risk för läkemedelspåverkan i samband med bilkörning är numera utförligt beskriven i preparatens bipacksedel.

Drogtrattfylleri

Sedan 1 juli 1999 gäller en s.k. nollgräns för narkotika i trafiken, vilket innebär att det är straffbart att köra bil med narkotika i blodet oavsett om man är påverkad eller inte. Exempel på illegal narkotika är heroin, amfetamin och metamfetamin samt hasch och cannabis. Undantag från nollgränsen gäller enbart förare som tagit narkotikaklassat läkemedel (t.ex. Stilnoct och Stesolid) i den dos som läkare har ordinerat. Körning efter överdosering av narkotikaklassade läkemedel som ordinerats av läkare är däremot straffbart, eftersom det avsevärt kan påverka körförmågan. Likaså är användning av narkotikaklassade läkemedel som inte ordinerats av lä-

kare straffbart, oavsett om körförmågan kan ha påverkats eller inte. De allra flesta (60-70 %) som är misstänkta för drograttfylleri har intagit amfetamin eller cannabis. Det vanligaste narkotikaklassade läkemedlet som påträffas vid analys av blodprov är diazepam, som är den aktiva substansen i läkemedlet Stesolid.

Den årliga utvecklingen av antalet blodprov som skickats in till RMV:s rättskemiska laboratorium för analys vid misstänkt drograttfylleri framgår av figur 18. Figuren visar en kraftig ökning av antalet blodprov efter att lagen om drograttfylleri och nollgräns trädde i kraft.



Figur 18. Utveckling av antal blodprov tagna vid misstänkt drograttfylleri i Sverige från 1990 till 2012.

Trötthet relaterat till trafikolyckor

I trafikförordningen står att man inte får köra bil i uttröttat tillstånd. Senare års undersökningar visar att så mycket som 10 till 30 procent av alla trafikolyckor kan vara trötthetsrelaterade.

I flera artiklar jämförs trötthet med alkoholpåverkan vad gäller uppmärksamhet och reaktionsförmåga. Det är lika farligt att köra i uttröttat tillstånd som att köra onykter. En vaken tid på 16 timmar motsvarar verkningarna av 0,5 promille alkohol i blodet (0,25 mg alkohol per liter utandningsluft) och ett helt dygns vakenhet utan sömn motsvaras av 1,0 promille alkohol i blodet (0,50 mg alkohol per liter utandningsluft).

Källor

Offentliga utredningar

Alkoholblodprovet, Statens Offentliga Utredningar, Inrikesdepartementet, Stockholm, SOU 1956:37.

Alkoholutandningsprov som bevismedel vid trafiknykterhetsbrott, Rikspolisstyrelsen, RPS Rapport, 1987:10.

Rattfylleriundersökningar - framtida organisation m.m. Rättsmedicinalverket, Stockholm, RMV-rapport 1993:1.

Trafiknykterhet, Statens Offentliga Utredningar, Kommunikationsdepartementet, Stockholm, SOU 1953:202.

Trafiknykterhetsbrott, Statens Offentliga Utredningar, Justitiedepartementet, Stockholm, SOU 1970:61.

Facklitteratur

Andréasson R, Jones AW. *Alkohol och trafikbrott – en uppgift för rättskemin*. Fritzes Offentliga Publikationer, RMV-rapport 1999:2, 1-150.

Bonnichsen R, Wassén A, Åberg C-J. *Alcohol in blood and urine*. In: P.H. Andresen; Papers in dedication of his 60th birthday, Munksgaard, Copenhagen, 1957, 15-19.

Bonnichsen R, Sjöberg L. *Alkoholens resorption, alkoholhalten i blod och urin, alkoholens förbränning*. Meddelande nr. 12, Från Institutet för maltdryckesforskning, 1964, pp 1-47.

Iffland R, Jones AW. *Evaluating alleged drinking after driving – The hip-flask defence. Part I. Double blood samples and urine/blood relationships*. Med. Sci. Law 42:207-224, 2002.

Iffland R, Jones AW. *Evaluating alleged drinking after driving – The hip-flask defence. Part 2. Congener analysis*. Med. Sci. Law 43:39-68, 2003.

Jones AW. *Ethanol distribution ratios between urine and capillary blood in controlled experiments and in apprehended drinking drivers*. J. Forensic Sci. 1992;37, 21-34.

- Jones AW. *Evidence-based survey of the elimination rates of ethanol from blood with applications in forensic casework*. Forensic Sci. Int. 200;1-20, 2010.
- Jones AW. *Excretion of alcohol in urine and diuresis in healthy men in relation to their age, the dose administered and the time after drinking*. Forensic Sci. Int. 1990;45, 217-224.
- Jones AW. *Forensic Science Aspects of Ethanol Metabolism*. Forensic Science Progress, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1991, pp 32-89.
- Jones AW. *Measuring Blood-alcohol Concentration for Clinical and Forensic Purposes*. In: Drug-Abuse Handbook, Edited by Steven B. Karch, CRC Press, Boca Raton, 1998, pp 327-356.
- Jones AW. *Reference limits for urine/blood ratios of ethanol concentration in two successive voids from drinking drivers*. J. Anal. Toxicol 26:333-339, 2002.
- Jones AW. *Time-adjusted urine/blood ratios of ethanol in drinking drivers*. J. Anal. Toxicol. 27;167-168, 2003.
- Jones AW. *Urine as a biological specimen for forensic analysis of alcohol and variability in the urine-to-blood relationship*. Toxicol Rev. 25;15-35, 2006.
- Jones AW, Jönsson K-Å, Neri A. *Peak blood-alcohol concentration and time of its occurrence after rapid drinking on an empty stomach*. J. Forensic Sci. 36;376-385, 1991.
- Jones AW, Kugelberg FC. *Relationship between blood and urine alcohol concentrations in apprehended drivers who claimed consumption of alcohol after driving with and without supporting evidence*. Forensic Sci. Int. 194;97-102, 2010.
- Jones AW, Holmgren A, Kugelberg FC. *Concentrations of scheduled prescription drugs in blood of impaired drivers: considerations for interpreting the results*. Ther Drug Monit. 29;248-260, 2007.

- Kemisk Tidskrift. Nr 7/8. Augusti 2008
- Socialmedicinsk tidskrift. 6;471-479, 2012.
- Statistiska centralbyrån
- Vägverket. *Alkohol, droger och trafik*. 2008-06

Internet

- wikipedia.se
- shenet.se
- systembolaget.se
- primavi.se
- vinochsprithistoriska.se
- unt.se
- alltomvetenskap.se
- spray.se
- polisen.se
- sorad.su.se

Bilagor

Bilaga 1. Utdrag ur utvalda lagar

Alkohollag (2010:1622, 1-2 kap)

■ 1 kap. Inledande bestämmelser

- 1 § Denna lag gäller tillverkning, marknadsföring och införsel eller import av alkoholdrycker och handel med sådana varor. Lagen gäller också tillverkning av sprit samt införsel, import, utförsel, export och handel med sprit samt handel med alkoholhaltiga preparat.
- 2 § I denna lag finns bestämmelser om-
- tillverkning m.m. (2 kap.),
 - allmänna bestämmelser om försäljning (3 kap.),
 - partihandel m.m. (4 kap.),
 - detaljhandel (5 kap.),
 - handel med teknisk sprit och alkoholhaltiga preparat (6 kap.),
 - marknadsföring av alkoholdrycker (7 kap.),
 - servering av alkoholdrycker (8 kap.),
 - tillsyn m.m. (9 kap.),
 - överklagande (10 kap.),
 - straffbestämmelser (11 kap.),
 - förverkande (12 kap.), och
 - register (13 kap.).

Definitioner

- 3 § Med sprit avses en vätska som framställts genom destillering eller annan kemisk process och som innehåller alkohol. Med alkohol avses etylalkohol.
- 4 § Med teknisk sprit avses sådan sprit som är avsedd att användas för tekniskt, industriellt, medicinskt, vetenskapligt eller annat jämförbart ändamål och som är hänförlig till KN-nr 2207 eller 2208 enligt den lydelse av den Kombinerade nomenklaturen (KN) enligt rådets förordning (EEG) nr 2658/87 av den 23 juni 1987 om tulltaxe- och statistiknomenklaturen och om Gemensamma tulltaxan som gällde den 19 oktober 1992.

- 5 § Med alkoholdryck avses en dryck med en alkoholhalt som överstiger 2,25 volymprocent. Alkoholdrycker delas i denna lag in i spritdrycker, vin, öl och andra jästa alkoholdrycker.
Dryck som är alkoholfri eller som har en alkoholhalt om högst 2,25 volymprocent benämns lättdryck.
- 6 § Med spritdryck avses en alkoholdryck som innehåller sprit.
- 7 § Med vin avses en alkoholdryck som framställts genom jäsning av druvor eller druvsaft. Till vin ska även räknas sådant vin som i framställningen har tillsatts sprit framställd av vinprodukter och som har en alkoholhalt som inte överstiger 22 volymprocent.
- 8 § Med öl avses en dryck som framställts genom jäsning med torkat eller rostat malt som huvudsakligt extraktgivande ämne. Öl med en alkoholhalt som överstiger 2,25 men inte 3,5 volymprocent benämns folköl och öl med en alkoholhalt som överstiger 3,5 volymprocent benämns starköl.
- 9 § Med annan jäst alkoholdryck avses en alkoholdryck som framställts genom jäsning av frukt, bär eller andra växtdelar och som inte är vin eller öl.
- 10 § Med alkoholhaltigt preparat avses en vara som färdigställts för slutlig användning, som innehåller mer än 2,25 volymprocent alkohol och inte är alkoholdryck eller teknisk sprit och inte heller är sådant läkemedel som omfattas av läkemedelslagen (2015:315). Lag (2015:327).
- 11 § Med tillverkare avses den som yrkesmässigt tillverkar varor som avses i denna lag.
Försäljning till konsument benämns detaljhandel eller, beträffande alkoholdrycker, om det sker för förtäring på stället, servering. Annan försäljning benämns partihandel.
- 12 § Med denaturering avses ett förfarande varigenom ett eller flera ämnen sätts till sprit, eller en vara som innehåller sprit, för att göra spriten eller varan otjänlig för förtäring.

■ 2 kap. Tillverkning m.m.

1 § Sprit och spritdrycker får tillverkas endast av den som har godkänts som upplagshavare för sådana varor enligt 9 § lagen (1994:1564) om alkoholskatt eller som skattebefriad förbrukare enligt 31 e § samma lag.

Apparat som uppenbarligen är ägnad för tillverkning av sprit (destillationsapparat) och del till sådan apparat får endast tillverkas för, överlåtas till eller innehas av den som har rätt att tillverka sprit.

Statens folkhälsoinstitut får medge undantag från vad som föreskrivs i andra stycket. Ett sådant medgivande får ges tills vidare eller för viss tid och får återkallas om förhållandena kräver det.

2 § Med tillverkning av sprit avses varje förfarande varigenom sprit framställs eller utvinns.

Med tillverkning av sprit likställs rening och återvinning av sprit. Med tillverkning av sprit likställs även borttagning eller försvagning av denaturering eller andra förfaranden med sprit eller alkoholhaltiga preparat i syfte att göra dem tjänliga för förtäring.

Kryddning av spritdryck för servering som snaps i egen serveringsrörelse enligt 8 kap. 3 § är inte att anse som tillverkning av sprit.

3 § Vin, folköl, starköl och andra jästa alkoholdrycker får tillverkas endast av den som har godkänts som upplagshavare för tillverkning eller bearbetning av sådana drycker enligt 9 § lagen (1994:1564) om alkoholskatt eller som skattebefriad förbrukare enligt 31 e § samma lag. Vad som föreskrivs i första stycket gäller inte tillverkning i hemmet för eget behov.

4 § En tillverkare av sprit får förfoga över den tillverkade spriten endast för användning i egen rörelse samt för försäljning enligt 6 kap. 5 §.

En tillverkare av alkoholdrycker får förfoga över den tillverkade drycken för försäljning endast enligt denna lag.

Bestämmelserna i första och andra styckena ska inte tillämpas i fråga om varor som har förbrukats på sätt som anges i 7 § första stycket 7 och 8 lagen (1994:1564) om alkoholskatt.

■ 11 kap. Straffbestämmelser

1 § Den som

1. tillverkar sprit eller spritdrycker utan att ha rätt till det enligt denna lag, eller

2. förvärvar, innehar, forslar, döljer eller förvarar sprit eller spritdrycker som är olovligt tillverkade

döms för olovlig befattningsmed sprit till böter eller fängelse i högst två år.

2 § Den som tillverkar, överlåter eller innehar en destillationsapparat eller apparatdel i strid med 2 kap. 1 § andra stycket döms till böter eller fängelse i högst ett år.

3 § Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet

1. säljer sprit eller alkoholdrycker utan tillstånd eller annars i strid med denna lag,

2. serverar spritdrycker, vin, starköl eller andra jästa alkoholdrycker som har anskaffats på annat sätt än som anges i 8 kap. 13 §, eller

3. säljer sprit i strid med bestämmelserna i 6 kap. 4 § första stycket eller 5 § andra stycket

döms för olovlig försäljning av alkohol till böter eller fängelse i högst två år.

4 § Om ett brott som anges i 1 eller 3 § har begåtts uppsåtligen och är grovt, döms till fängelse i lägst sex månader och högst sex år. Vid bedömning av om brottet är grovt ska det särskilt beaktas om gärningen har utgjort ett led i en verksamhet som bedrivits yrkesmässigt eller i större omfattning, eller har varit inriktad mot ungdomar.

5 § Den som tillverkar folköl, starköl, vin eller andra jästa alkoholdrycker i strid med denna lag döms till böter eller fängelse i högst sex månader.

6 § Den som innehar alkoholdrycker i syfte att olovligen sälja dem döms för olovligt innehav av alkoholdrycker till böter eller fängelse i högst två år.

- 7 § Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet anskaffar, överlämnar eller bjuder på alkoholdrycker i strid med 3 kap. 9 § döms för olovligt anskaffande av alkoholdrycker till böter eller fängelse i högst två år eller, om brottet är grovt, till fängelse i högst fyra år.
- 8 § Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet säljer teknisk sprit eller alkoholhaltiga preparat i strid med föreskrifter om denaturering meddelade med stöd av 6 kap. 10 § 3 döms till böter.
Till samma påföljd döms den som uppsåtligen
1. säljer eller lämnar ut alkoholhaltiga preparat i strid med 6 kap. 7 §,
 2. säljer teknisk sprit i strid med föreskrifter meddelade med stöd av 6 kap. 10 § 1, eller
 3. hanterar teknisk sprit eller alkoholhaltiga preparat i strid med föreskrifter meddelade med stöd av 6 kap. 10 § 4.
- 9 § Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet säljer eller lämnar ut alkoholdrycker i strid med 3 kap. 7 eller 8 § till någon som inte har uppnått föreskriven ålder eller som är märkbart påverkad av alkohol eller annat berusningsmedel, eller vid partihandel underlåter att på sätt som föreskrivs i 4 kap. 3 § förvissa sig om att köparen har rätt att återförsälja eller köpa in varan döms för olovlig dryckeshantering till böter eller fängelse i högst sex månader.
För olovlig dryckeshantering döms också den som
1. förvarar alkoholdryck i strid med 3 kap. 2 § första stycket eller 8 kap. 24 § tredje stycket,
 2. tillåter alkoholförtäring i strid med 8 kap. 24 § första eller andra stycket,
 3. säljer folköl i strid med förbud som meddelats enligt 9 kap. 19 §, eller
 4. serverar alkoholdrycker i strid med förbud som meddelats enligt 9 kap. 20 §.
- Till ansvar ska inte dömas den som i strid med 3 kap. 2 § första stycket eller 8 kap. 24 § tredje stycket förvarar alkoholdryck, om det av omständigheterna framgår att drycken var avsedd för annat än försäljning eller förtäring på platsen. Lag (2012:205).

- 10 § Är gärning som avses i 1, 3 eller 5–9 § att anse som ringa ska inte dömas till ansvar. Lag (2011:1110).
- 11 § För försök eller förberedelse till brott som avses i 1, 3 och 7 § döms till ansvar enligt 23 kap. brottsbalken. Detta gäller dock inte gärning som avses i 1 § 2 och som endast gäller förvärv eller innehav för personligt bruk.
Den till vilken lagligen framställda alkoholdrycker har anskaffats för personligt bruk ska vara fri från ansvar för medverkan till brott som avses i detta kapitel.
- 12 § Bestämmelser om ansvar för olovlig införsel och utförsel av sprit och alkoholdrycker finns i lagen (2000:1225) om straff för smuggling.

Lag (1994:1564) om alkoholskatt (1-7 §)

■ Lagens tillämpningsområde

- 1 § För öl, vin och andra jästa drycker, mellanklassprodukter samt för etylalkohol ska alkoholskatt betalas till staten enligt denna lag.
I denna lag avser hänvisningar till KN-nr den lydelse av den Kombinerade nomenklaturen (KN) enligt rådets förordning (EEG) av den 23 juli 1987 om tulltaxe- och statistiknomenklaturen och om Gemensamma tulltaxan som gällde den 19 oktober 1992.
Med import avses att en alkoholvara förs in till Sverige från tredje land under förutsättning att varan inte omfattas av sådant suspensivt tullförfarande eller suspensivt tullarrangemang som avses i artikel 4.6 i rådets direktiv 2008/118/EG av den 16 december 2008 om allmänna regler för punktskatt och om upphävande av direktiv 92/12/EEG. Med import avses även att varan frisläpps från ett sådant förfarande eller arrangemang. Med export avses att en alkoholvara förs ut till tredje land från Sverige eller via ett annat EU-land.
Med EU eller ett EU-land förstås de områden som tillhör Europeiska unionens punktskatteområde. Med tredje land förstås länder och områden utanför detta skatteområde. Lag (2011:286).

■ Skatt på öl

2 § Skatt ska betalas för öl som hänförs till KN-nr 2203 om alkoholhalten överstiger 0,5 volymprocent.

Skatt ska även betalas för produkter innehållande en blandning av öl och icke-alkoholhaltig dryck hänförlig till KN-nr 2206 om alkoholhalten i blandningen överstiger 0,5 volymprocent.

Skatt tas ut per liter med 1,94 kronor för varje volymprocent alkohol.

För öl med en alkoholhalt om högst 2,8 volymprocent tas skatt ut med 0 kronor. Lag (2014:1495).

■ Skatt på vin

3 § Skatt ska betalas för vin som hänförs till KN-nr 2204 och 2205 om alkoholhalten uppkommit enbart genom jäsning och

1. alkoholhalten överstiger 1,2 volymprocent men uppgår till högst 15 volymprocent, eller

2. alkoholhalten överstiger 15 volymprocent men uppgår till högst 18 volymprocent och vinet producerats utan tillsatser. Skatt tas ut per liter för

- drycker med en alkoholhalt över 2,25 men inte över 4,5 volymprocent med 8,84 kronor,
- drycker med en alkoholhalt över 4,5 men inte över 7 volymprocent med 13,06 kronor,
- drycker med en alkoholhalt över 7 men inte över 8,5 volymprocent med 17,97 kronor,
- drycker med en alkoholhalt över 8,5 men inte över 15 volymprocent med 25,17 kronor, och för
- drycker med en alkoholhalt över 15 men inte över 18 volymprocent med 52,68 kronor.

För vin med en alkoholhalt om högst 2,25 volymprocent tas skatt ut med 0 kronor. Lag (2014:1495).

■ Skatt på andra jästa drycker än vin eller öl

4 § Skatt ska betalas för andra jästa drycker än vin eller öl som hänförs till KN-nr 2206 samt sådana drycker som hänförs till KN-nr 2204 och 2205 men som inte omfattas av skatteplikt enligt 3 §, om alkoholhalten överstiger 1,2 men inte 10 volymprocent eller om alkoholhalten överstiger 10 men inte 15 volymprocent under förutsättning att alkoholhalten uteslutande har uppkommit genom jäsning.

Skatt tas ut per liter för

- drycker med en alkoholhalt över 2,25 men inte över 4,5 volymprocent med 8,84 kronor,
- drycker med en alkoholhalt över 4,5 men inte över 7 volymprocent med 13,06 kronor,
- drycker med en alkoholhalt över 7 men inte över 8,5 volymprocent med 17,97 kronor, och för
- drycker med en alkoholhalt över 8,5 men inte över 15 volymprocent med 25,17 kronor.

För andra jästa drycker med en alkoholhalt om högst 2,25 volymprocent tas skatt ut med 0 kronor. Lag (2014:1495).

■ Skatt på mellanklassprodukter

5 § Skatt ska betalas för mellanklassprodukter med en alkoholhalt över 1,2 men inte över 22 volymprocent som hänförs till KN-nr 2204, 2205 och 2206 men som inte beskattas enligt 2–4 §§.

Skatt tas ut per liter för

- drycker med en alkoholhalt om högst 15 volymprocent med 31,72 kronor, och för
- drycker med en alkoholhalt över 15 volymprocent med 52,68 kronor. Lag (2014:1495).

■ Skatt på etylalkohol

6 § Skatt ska betalas för varor hänförliga till KN-nr 2207 och 2208 med en alkoholhalt överstigande 1,2 volymprocent även om dessa ingår i en vara som hänförs till ett annat KN-kapitel. Skatt ska även

betalas för drycker som hänförs till KN-nr 2204, 2205 och 2206 om alkoholhalten överstiger 22 volymprocent.

Skatt tas ut med 511,48 kronor per liter ren alkohol. Lag (2014:1495).

Undantag från skatteplikten

7 § Alkoholskatt ska inte betalas för varor som

1. distribueras i form av alkohol som är fullständigt denaturerad i enlighet med kommissionens förordning (EEG) nr 3199/93 av den 22 november 1993 om ömsesidigt erkännande av förfaranden för att fullständigt denaturera alkohol för att erhålla punktskattebefrielse,
2. ingår i vinäger som hänförs till KN-nr 2209,
3. ingår i läkemedel,
4. ingår i smakämnen för tillverkning av livsmedel och drycker med en alkoholhalt som inte överstiger 1,2 volymprocent,
5. ingår direkt i livsmedel eller som ingrediens i halvfabrikat för framställning av livsmedel, fyllda eller ej, förutsatt att alkoholhalten i varje enskilt fall inte överstiger 8,5 liter ren alkohol per 100 kilogram chokladprodukter och 5 liter ren alkohol per 100 kilogram av något annat livsmedel,
6. ingår i en vara som inte är avsedd att ätas eller drickas, under förutsättning att ingående alkohol är denaturerad i enlighet med någon EU-medlemsstats krav,
7. under ett uppskovsförfarande blivit fullständigt förstörda eller oåterkalleligen gått förlorade och därigenom blivit oanvändbara som punktskattepliktiga varor på grund av
 - a) varornas beskaffenhet,
 - b) oförutsedda händelser eller force majeure,
8. under ett uppskovsförfarande blivit fullständigt förstörda under tillsyn av Skatteverket, eller
9. är motorbränsle, under förutsättning att ingående alkohol är denaturerad i enlighet med någon EU-medlemsstats krav.

Om varor som anges i första stycket 1 säljs till ett annat EU-land, ska de under transporten åtföljas av ett förenklat ledsagardokument som avsändaren har upprättat.

Den som gör gällande att alkoholvarorna fullständigt förstörts eller oåterkalleligen gått förlorade, ska på ett tillfredsställande sätt kunna visa detta för Skatteverket om förstörelsen eller förlusten

1. har skett i Sverige, eller

2. upptäckts här och det inte går att fastställa var den skett.

Första stycket 7 och 8 och tredje stycket gäller även beskattade alkoholvaror under flyttning från ett annat EU-land till mottagare i Sverige

1. under förutsättning att den som är skattskyldig enligt 8 § första stycket 5 har fullgjort de skyldigheter som föreskrivs i 16 § eller i 26 kap. 37 § skatteförordningen (2011:1244), eller
2. vid distansförsäljning, under förutsättning att säljaren har ställt säkerhet för skatten enligt 15 eller 15 b § eller mottagare som avses i 15 c § fullgjort deklarationsskyldigheten enligt 26 kap. 37 § skatteförordningen. Lag (2013:1073).

Lag (1951:649) om straff för vissa trafikbrott (4 §)

4 § Den som för ett motordrivet fordon eller en spårvagn efter att ha förtärt alkoholhaltiga drycker i så stor mängd att alkoholkoncentrationen under eller efter färden uppgår till minst 0,2 promille i blodet eller 0,10 milligram per liter i utandningsluften döms för rattfylleri till böter eller fängelse i högst sex månader.

För rattfylleri enligt första stycket döms också den som för ett motordrivet fordon eller en spårvagn efter att ha intagit narkotika som avses i 8 § narkotikastrafflagen (1968:64) i så stor mängd att det under eller efter färden finns något narkotiskt ämne kvar i blodet. Detta gäller dock inte om narkotikan intagits i enlighet med läkares eller annan behörig receptutfärdares ordination.

För rattfylleri enligt första stycket döms också den som för ett motordrivet fordon eller en spårvagn och då är så påverkad av alkoholhaltiga drycker att det kan antas att han eller hon inte kan framföra fordonet på ett betryggande sätt. Detsamma gäller om föraren är lika påverkad av något annat medel.

Första och andra styckena gäller inte förare av motordrivet fordon, som är avsett att föras av gående.

Första, andra och tredje styckena gäller inte om förandet av fordonet ingår som ett led i en vetenskaplig eller därmed jämförlig undersökning till vilken tillstånd har lämnats av regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer. Lag (1999:217).

- 4 a § Är ett brott som avses i 4 § första, andra eller tredje stycket att anse som grovt, skall föraren dömas för grovt rattfylleri till fängelse i högst två år. Vid bedömning av om brottet är grovt skall särskilt beaktas om
1. föraren har haft en alkoholkoncentration som uppgått till minst 1,0 promille i blodet eller 0,50 milligram per liter i utandningsluften,
 2. föraren annars har varit avsevärt påverkad av alkohol eller något annat medel, eller
 3. framförandet av fordonet har inneburit en påtaglig fara för trafik-säkerheten. Lag (1999:217).

Sjölag (1994:1009, 20 kap, 1-5 §)

■ 20 kap. Straffbestämmelser

- 1 § Om en befälhavare försummar att enligt 6 kap. 1 § första och andra styckena se till att fartyget är sjövärdigt, döms han till böter eller fängelse i högst sex månader.
- Till samma straff döms en redare som försummar att avhjälpa fel eller brist i sjövärdigheten enligt 1 kap. 9 §, om han ägt eller bort äga kännedom om felet eller bristen.
- Om en redare underlåter att, trots att det är möjligt för honom, hindra fartyget att gå till sjöss när en förestående resa på grund av fel eller brist i sjövärdigheten kan bli förenad med allvarlig fara för de ombordvarande, döms han till böter eller fängelse i högst två år.
- 2 § Den som brister i gott sjömanskap till förekommande av sjöolycka döms, om inte oaktsamheten är ringa, för vårdslöshet i sjötrafik till böter eller fängelse i högst sex månader.
- Är brottet grovt, skall dömas till fängelse i högst två år.

- 3 § Den som tar sådan färdväg, håller sådan hastighet eller annars med fartyg färdas så att han i onödan stör omgivningen döms till penningböter.
- 4 § Den som framför ett fartyg, som med motordrift kan framföras med en hastighet om minst femton knop eller som har ett skrov med en största längd av minst tio meter, efter att ha förtärt alkoholhaltiga drycker i så stor mängd att alkoholkoncentrationen under eller efter färden uppgår till minst 0,2 promille i blodet eller 0,10 milligram per liter i utandningsluften, döms för sjöfylleri till böter eller fängelse i högst sex månader. Det som föreskrivs om den som framför ett fartyg gäller även den som i övrigt på ett sådant fartyg fullgör en uppgift av väsentlig betydelse för säkerheten till sjöss.
- För sjöfylleri döms också den som framför ett fartyg eller i övrigt på ett fartyg fullgör en uppgift av väsentlig betydelse för säkerheten till sjöss och då är så påverkad av alkoholhaltiga drycker eller något annat medel att det kan antas att han eller hon inte kan utföra uppgiften på ett betryggande sätt. Lag (2010:297).
- 5 § Är ett brott som avses i 4 § att anse som grovt, döms för grovt sjöfylleri till fängelse i högst två år. Vid bedömning av om brottet är grovt ska särskilt beaktas om
1. gärningsmannen har haft en alkoholkoncentration som uppgått till minst 1,0 promille i blodet eller 0,50 milligram per liter i utandningsluften,
 2. gärningsmannen annars har varit avsevärt påverkad av alkohol eller något annat medel,
 3. den uppgift som gärningsmannen haft att fullgöra har varit särskilt krävande med hänsyn till fartygets egenskaper eller andra omständigheter, eller
 4. framförandet av fartyget har inneburit en påtaglig fara för säkerheten till sjöss. Lag (2010:297).

Bilaga 2 Sprit som desinfektionsmedel gav noll promille i blod.

Sprit som desinfektionsmedel gav noll promille i blod

Före venpunktion är det vanligt att man rengör huden med desinfektionsmedel (70 procentig sprit eller klorhexidinlösning) även om det inte är nödvändigt för att förebygga infektion [1]. Om ändamålet med blodprovet är att bestämma alkoholhalten vid misstanke om rattfylleri skall huden naturligtvis inte rengöras med sprit. Bevisproblemet kan uppstå vid råegången om den misstänkte hävdar att blodet har blivit kontaminerat med alkohol i samband med provtagningen. Av misstag tas ibland blodprov från misstänkta för rattfylleri efter det att huden rengjorts med sprit (etanol eller isopropanol). Kontaminering av blodet med några mikroliter sprit i samband med provtagning utgör således ett rättssäkerhetsproblem. Straffbarhetsgränsen i Sverige för rattfylleri är 0,20 promille (mg/g) etanol i blod, vilket motsvarar 4,5 mmol/l.

Två tades med rikligt med sprit

För att bilda misstanke för kontaminering av blodprov med 70-procentig sprit används som desinfektionsmedel omförde vid laboratorieförskottning av friska frivilliga försökspersoner (7 män och vinn) deltog i detta före blodprovstagningen för försökspersonerna utföra ett utandningsprov med Akcelerator S-D2, vilket visade att samtliga var alkoholfria. För att vid provet togs två blodprov i direkt följd med

hjälp av två tiomilliliters fluoridpreparerade Vacutainerör och 21 gauge (0,8 mm) kanyl. Hos fem försökspersoner tvättades huden vid armbågsvecket rikligt med sprit omedelbart före sättningspunktionen. Hos de andra fem hölls en bomullstuss indränkt med sprit mot nälen då den drogs ut ur vene. På samtliga blodprov (N=20) utfördes analys av etanolkoncentrationen med gaskromatografi [2]. Metodens detektionsgräns är omkring 0,01 promille (0,217 mmol/l).

Trots rikligt nyttjande av 70-procentig sprit för att desinficera huden vid provtagningen innehöll inga blodprov påvisbara mängder etanol.

Vi kan således konstatera att risken för att kontaminera blod med alkohol i samband med venpunktion är så gott som obefintlig, även om 70-procentig sprit används som desinfektionsmedel. Våra resultat bekräftar vad andra forskare har redovisat [3]. Peek och medarbetare [5] har emellertid rapporterat att rengöring av huden med absolut (100 procent) alkohol före venpunktion kunde öka blodet alkoholkoncentrationen med upp till 0,18 promille (3,9 mmol/l). Det bör dock påpekas att deras försök togs blodprov nästan omedelbart efter och höger armbågsveck där det ena had tvättats med sprit. Vid de andra försökspersonerna druckes stora mängder alkohol, vilket innebär att analytiska

och preanalytiska faktorer kunde ha påverkat analysresultatet.

Sammanfattningsvis anser vi att risken för att ett blodprov kontamineras med alkohol vid provtagning genom venpunktion är mycket liten, även om 70-procentig sprit har använts för rengöring av huden.

A W Jones
laborator rättskemiska avdelningen,
Universitetssjukhuset Linköping
K-A Jönsson
överläkare, avdelningen för klinisk
farmakologi, Universitetssjukhuset,
Linköping

Referenser

- Dunn TC. Routine skin preparation before injection – an unnecessary procedure. *Lancet* 1969; 2: 96-7.
- Jones AW, Schuberth J. Computer-aided headspace gas chromatography applied to blood-alcohol analysis; Importance of on-line process control. *J Forensic Sci* 1989; 34: 116-27.
- Cobbey SH. Effect of skin alcohol and non-alcoholic skin cleansing swabs when sampling blood for alcohol estimation using gas chromatography. *Br J Clin Pathol* 1990; 4: 235-6.
- Gelfand TM, Haber D. Comparison of blood alcohol concentration in non-alcohol and alcohol-containing skin antiseptics. *Ann Emerg Med* 1982; 11: 665-7.
- Peek GJP, Keating JW, Ward RJ, Peters TJ. Alcohol swabs and venepuncture. *Lancet* 1979; 388.

LÄKARTIDNINGEN • VOLYM 95 • NR 38 • 1998

Bilaga 3. Likörpraliner ger utslag vid polisens alkotest.

Likörpraliner ger utslag vid polisens alkotest

Det är inte ovanligt att misstänkta rattfyllerister hävdar att deras berusning beror på annat än intag av alkoholhaltiga drycker, exempelvis hostmedicin eller andra läkemedel [1]. Nyligen påstod en kvinna att hennes blodalkoholkoncentration berodde på intag av två påsar Fazer likörfyllda chokladpraliner (Fazer AB Solna). Gränsen för

rattfylleri är numera 0,2 promille (mg/g) alkohol i blod (4,5 mmol/l) eller 0,10 mg per liter utandningsluft. Vi har undersökt om det är möjligt att uppnå någon alkoholhalt i blod eller utandningsluft genom intag av likörpraliner.

Alkoholmängden i likörpralinerna kontrollerades först genom gaskromatografisk analys [2]. Likörpraliner (fyra

olika smaker) analyserades genom att innehållet (ca 2 ml) överfördes till en 50 ml mätkolv som fylldes med vatten. Lösningarna analyserades med gaskromatografisk metod där detektionsgränsen var 0,01 promille [3]. Resultaten visade att innehållet i en likörpralin var 0,2 g ren etanol eller 10 viktprocent. En förpackning innehåller ca 14 prali-

Tabell I. Skattning av blodalkoholkoncentration (promille) genom bestämning av alkoholhalten i utandningsluften. Tre försökspersoner åt två Fazer likörpraliner motsvarande intag av 0,4 gram ren alkohol.

Tid i minuter efter intag av två praliner	Person 1 promille	Person 2 promille	Person 3 promille
1,0	0,53	0,64	0,87
2,5	0,19	0,20	0,24
4,0	0,09	0,07	0,09
6,0	0,06	0,02	0,04
7,0	0,03	0,01	0,01
10,0	0,00	0,00	0,00

ner (95 g), vilket ger ett totalt innehåll av 2,8 g ren etanol. Som jämförelse kan nämnas att 33 cl lättöl (2,1 volymprocent) innehåller 5,5 g ren etanol. En person måste äta ca 30 likörpraliner motsvarande två förpackningar för att förtära lika mycket alkohol som finns i en flaska lättöl. Vi bedömer att det inte är möjligt att äta sig rattfull genom kopiosa mängder likörpraliner, eftersom en vuxen person kan eliminera 0,1 g ren alkohol per kg kroppsvikt varje timme [4]. Den lilla alkoholmängden i 14 praliner (2,8 g etanol) metaboliseras inom ca 30 minuter.

För att kontrollera om likörpraliner gav positivt utslag i ett alkoholutandningstest fick tre försökspersoner äta två praliner och under tio minuter sedan blåsa i ett kvantitativt alkoholutandningsinstrument BAC DataMaster (National Patent Analytical Systems, Mansfield, Ohio, USA), vilket bygger på infraröd teknik. Samtliga försökspersoner erhöll positiva resultat efter en minut (0,53, 0,64 och 0,87 promille), men efter 10 minuter var alkoholen helt borta ifrån munhålan.

Kan ge utslag

Således kan likörpraliner ge utslag vid polisens alkotest om pralinerna intas strax före provtagningen. Enligt polisens bestämmelser för utförande av alkoholutandningsprov måste dock ett positivt sällningsprov alltid verifieras

med sk bevissprov på polisstationen. Bevisprovet får tas tidigast 15 minuter efter det att den misstänkte har anträffats och vederbörande får inte röka, snusa, äta, eller dricka något under observationstiden.

Tabell I visar att det inte föreligger någon risk för att erhålla falskt positiva resultat i det avgörande alkoholutandningsprovet, eftersom alkohol i munslimhinnan försvinner inom 10 minuter.

Vår slutsats är således att det inte är möjligt att uppnå gränsen för rattfylleri (0,2 promille i blod) genom intag av Fazer likörpraliner, men det är möjligt att erhålla ett positivt alkoholutandningsprov, sk sällningsprov om detta utförs strax efteråt.

Lotta Hylén

biomedicinsk analytiker,
A W Jones
laborator, rättskemiska avdelningen,
Universitetssjukhuset,
Linköping

Referenser

- Jones AW. Top ten defence challenges among drinking drivers in Sweden. *Med Sci Law* 1991; 31: 229-38.
- Jones AW, Schuberth J. Computer-aided headspace gas chromatography applied to blood-alcohol analysis; Importance of on-line process control. *J Forensic Sci* 1989; 34: 116-27.
- Jones AW. Limits of detection and quantitation of ethanol in specimens of whole blood analyzed by headspace gas chromatography. *J Forensic Sci* 1991; 36: 1277-9.
- Jones AW. Inter-individual variations in the disposition and metabolism of ethanol in healthy man. *Alcohol* 1984; 1: 385-91.

LÄKARTIDNINGEN • VOLYM 95 • NR 9 • 1999

Bilaga 4. Snus ger ingen inverkan på alkoholutandningsprov.

Snus ger ingen inverkan på alkoholutandningsprov

Kort rapport

A Wayne Jones
laborator Rättskemiska
avdelningen Linköping
Lars Andersson
forensisk ingenjör
Karin Berglund
forensisk kemist
Catarina Bergman
assistent Statens kriminal-
tekniska laboratorium, Linköping

Alkoholutandningsprov har använts som bevismedel i rattfyllerimål sedan 1 juli 1989. Gränserna för rattfylleri respektive gravt rattfylleri är 0,10 och 0,50 mg alkohol per liter utandningsluft. Tillförlitligheten hos bevisprov har ifrågasatts när den misstänkte haft snus i munnen vid provtagningen.

Vanlig kombination

Drögt 15 000 personer misstänktes för rattfylleri i Sverige under 1999. Av dessa fick ca 5 000 lämna blodprov för analys med gaskromatografi och ca 10 000 utandningsprov för alkoholbestämning med polisens bevisinstrument (Intoxilyzer 5000S). Det är vanligt förekommande att personer som dricker alkohol också använder snus och/eller röker cigaretter. Enligt polisens föreskrifter (RPS FS 1999:5) för handhavandet och genomförandet av bevisprov med Intoxilyzer 5000S, får den misstänkte under observationstiden (en tid av 15 minuter före provtagningen) inte tillföra munhålan eller andningsvägarna något som kan förörens instrumentet eller som kan tänkas störa mätningen.

Det händer ibland att misstänka för rattfylleri efteråt hävdar att de hade snus i munnen under själva provtagningen och att analysresultatet därför bör ogiltigförklaras om hanklagelsen för rattfylleri läggs ned.

Betydelsen av att ha snus i munnen under alkoholutandningsprovet och hur detta kan inverka på tillförlitligheten av analysresultatet har inte undersökts ordentligt. Frågan ställdes på sin spets nyligen efter en friande rattfylleridom i Norge (Nedre Romerike herredsrett, Sak nr 00-00745 M). Den misstänkte testades med det norska bevisinstrumentet Intoxilyzer 5000N och ett godkänt prov rapporterades med alkoholkoncentrationen 0,304 mg alkohol per liter luft (medelvärde av två prov efter säkerhetsavdrag). Försvaret hävdade att snus i mun-

Tabell 1 M-dianetanolkoncentrationer (mg/l) i utandningsluft analyserade med polisen i stument Intoxilyzer 5000S, efter munsköljning med whisky, med eller utan snus under överläppen. Resultat mindre än 0,03 mg/l anges av instrumentet som 0,00 mg/l.

Försök	0 min	2 min	4 min	6 min	8 min	10 min	12 min
Med snus	0,00	1,19	0,34	0,11	0,03	0,00	0,00
Utan snus	0,00	1,10	0,28	0,13	0,03	0,00	0,00

nen under provtagningen kunde ha förhöjt resultatet. Eftersom den anlitade experisen inte kunde lämna något entydigt svar på frågan om snus eventuella betydelse för analysresultatet friades domstolen den misstänkte.

Praktiskt försök

För att utreda frågan om snusets inverkan på resultat av alkoholutandningsprov har vi genomfört ett praktiskt försök. Tio försökspersoner (7 män och 3 kvinnor), samtliga vana snusare deltog. Vid försöket användes ett bevisinstrument av typ Intoxilyzer 5000S för analys av utandningsprovet. Instrumentet analyserar utandningsprovet med infraröd teknik vid två skilda väglängder (3,38 och 3,47 µm).

Innan experimentet började, testades samtliga försökspersoner för att kontrollera de inte nyligen hade druckit alkohol. Därefter placerades en portionspåse snus i munnen (General, 1 g) under överläppen. Efter ca 2 minuter och med snuset kvar i munnen lämnades samtliga försökspersoner ett nytt utandningsprov. Resultaten blev 0,00 milligram alkohol per liter luft trots att snuset var väl genomblött och kvar i munnen under provtagningen.

Snus kan också tänkas förlänga elimineringstiden för sk munalkohol [1]. För att undersöka detta placerades snus under överläppen och 1 min senare fick alla försökspersoner skölja munnen med 5 ml whisky (40 volymprocent) under ca 10 sekunder. Därefter gjordes en serie utandningsprov i instrumentet med 2 minuters mellanrum under 10-12 minuter. Resultaten från försöket framgår av tabellen. Som kontrollförsök gjordes munsköljning med whisky utan att försökspersoner hade snus under överläppen. Experimentet med och utan snus var randomiserade.

Ingen signifikant skillnad

Alkoholutandningsproven som lämnades 2 minuter efter munsköljning med whisky gav de högsta utslagen på Intoxilyzer 5000S på grund av kvarvarande alkohol i munslimhinna och snus. Det-

ta fenomen är välkänt och rubriceras som munalkoholeffekt [2-4].

Alkoholhalten i utandningsprovet minskade med tiden för samtliga personer och 10 minuter efter munsköljning med whisky visade instrumentet resultatet 0,00 mg alkohol per liter luft för samtliga försökspersoner. Wilcoxonstestet visade ingen signifikant skillnad i »munalkohol« med eller utan snus efter 2, 4, 6 och 8 minuter (Tabell 1).

Snus ger inte utslag

Slutsatsen från vårt försök blir således att snus i sig inte avger ämnen som kan ge utslag med polisens bevisinstrument (Intoxilyzer 5000S). Inte heller efter munsköljning med whisky och med snus kvar i munnen uppvisade försökspersonerna onormalt lång elimineringstid för munalkohol.

Vi anser slutligen att den föreskrivna observationstiden om 15 minuter före genomförande av utandningsprov med polisens bevisinstrument är tillräckligt lång för att eliminera inverkan av munalkohol. Bevisprovet bör dock inte genomföras om den misstänkte har snus i munnen eftersom instrumentets inblåsningsslang eventuellt kan förörensas.

Referenser

- Hylén L, Jones AW. Likörprövinger i utslag vid polisens alkoholtest. Läkartidningen 1999;96:997-8.
- Logan B, Distefano S. Ethanol content of various food and soft drinks and their potential for interference with a breath alcohol test. J Anal Toxicol 1998;22:181-3.
- Gullberg RG. The elimination rate of mouth alcohol: mathematical modeling and implications for breath alcohol analysis. J Forensic Sci 1992;37:1363-72.
- Caddy GR, Sobel MB, Bohl LC. Alcohol breath test: Criteria for a test to avoid contamination by mouth alcohol. Behav Res Methods & Instrument 1978;10:814-18.

Bilaga 5. Alkoholtest på sjukhus inte helt lätt att använda för rättsligt bruk.

Alkoholtest på sjukhus inte helt lätt att använda för rättsligt bruk

Omräkning av etanolhalt i plasma eller serum till promillehalt i blod

ALAN WAYNE JONES, adjungerad professor, Rättskemiska avdelningen, Linköping
wayne.jones@mv.se

Efter en trafikolycka händer det ibland att blodprov för kontroll av nykterhet analyseras på olika sjukhuslaboratorier runt om i landet i stället för som brukligt vid Rättsmedicinaverkets rättskemiska laboratorium. En skadad person kan ha tagits till akutmottagningen för behandling, och polisen vill veta om vederbörande var påverkad av alkohol (etanol) vid tidpunkten för olyckan. Det svar som då lämnas blir vanligtvis S-etanol eller P-etanol uttryckt i mmol/l, vilket är svårtydligt för personer inom rättsväsendet som är vana vid att alkoholhalten uttrycks i promille (mg/g).

Blodalkoholkoncentration i rattfyllerimål anges som promille (tusendel), vilket innebär milligram alkohol per gram blod (mg/g). Lagstiftningen i Sverige hänför sig till den uppmätta alkoholhalten i blod (B) och inte i serum (S) eller plasma (P). Läkare eller annan sjukhuspersonal brukar visserligen hjälpa till att översätta S-etanol eller P-etanol till motsvarande promillehalt i helblod, men tyvärr råder det ingen konsensus om hur detta ska göras och vilka omräkningsfaktorer som ska användas. Analysresultaten från sjukhuslaboratorier används ibland vid rättegångar gällande rattfylleri, med hänvisning till Sveriges regel om fri bevisprövning i brottmål.

År 1941 infördes straffbara alkoholhalter i blod i Sverige (0,8 promille och 1,5 promille). År 1957 sänktes den lägre gränsen till 0,5 promille och ytterligare till 0,2 promille år 1990 [1]. Den övre gränsen sänktes till 1,0 promille år 1994, och brottet rubriceras numera som gravt rattfylleri. Blodprovet för alkoholanalys togs ursprungligen från en fingringspet eller öronslibb med hjälp av ett speciellt fluoridpreparerat kapillärörr av glas (sk Widmark S-rör). Blodprovet (cirka 0,1 g) vägdes och analyserades genom kemisk analys med kaliumbikromat och svavelsyra som oxideringsmedel.

Under 1960-talet ersattes denna kemiska metod med enzymatisk oxidering, och sedan 1986 sker bestämningen av etanol för rättsligt bruk genom analys av venöst blod med gaskromatografisk metod [2].

Ölika etanolkoncentration i plasma, serum och helblod

Efter förtäring och upptag från mag-tarmkanalen fördelas etanolen i samtliga kroppsvätskor i enlighet med fördelningen av

FAKTA 1. Lathund för rättsligt bruk

S-etanol eller P-etanol (mmol/l) × 0,0363 = promille etanol (mg/g) i helblod
Tumregel: 1,0 promille etanol i blod motsvarar cirka 28 mmol/l i plasma eller serum

FAKTA 2. Lathund för vetenskapligt bruk

S-etanol eller P-etanol (mmol/l) × 0,0376 = promille etanol (mg/g) i helblod
Tumregel: 1,0 promille etanol i blod motsvarar cirka 27 mmol/l i plasma eller serum

vatten [3]. Koncentrationerna av etanol i plasma/serum och helblod är därför inte densamma.

Ett stort antal undersökningar har visat att etanolkoncentrationen är 10-20 procent lägre i helblod på grund av att vattenhalten är 10-20 procent lägre än i plasma eller serum [4,5].

Förhållandet mellan vattenhalten i plasma/serum och i helblod har undersökts hos 883 personer, och krotten var 1,16:1 i genomsnitt med en standardavvikelse (SD) på 0,0163 [6]. I det enskilda fallet kan dock kvoten variera något beroende på hematokritvärde, vattenhalt i blod, sjukdomar såsom anemi osv.

Exempel på hur beräkningen bör ske

För att kunna beräkna etanolhalten i helblod utifrån ett uppmätt värde i serum eller plasma krävs kännedom om etanolens molvikt (46 g/mol), helblodets densitet (1,055 g/ml) [7] och skillnaden i vattenhalt mellan serum/plasma och helblod [6]. I rattfyllerimål är det lämpligast att använda den högre faktorn 1,2:1 (cirka 1,16 + 2 SD), eftersom den är mest fördelaktig för provtännaren (hellre fria än fälla).

På ett sjukhuslaboratorium uppmättes etanolkoncentrationen i serum till 27,5 mmol/l, vilket kan omvandlas till etanolkoncentrationen i helblod (promille, mg/g) enligt följande tre steg:

- S-Etanol 27,5 mmol/l motsvarar en koncentration av 22,9 mmol/l i helblod (27,5/1,2 = 22,9).
- B-Etanol 22,9 mmol/l motsvarar 1,05 mg alkohol per ml blod (22,9 × 46/1 000 = 1,05). (1 000 används för att konvertera liter (l) till ml).
- 1,05 mg alkohol per ml blod motsvarar 1,0 promille (mg/g) alkohol i blod (1,05/1,055 = 0,995 eller nästan exakt 1,0 promille).

I detta sammanhang bör det också påpekas att omständigheter

SAMMANFATTAT

Inom laboratoriemedicin bestäms etanolkoncentrationen i plasma eller serum och redovisas i mmol/l. Inom rättsmedicin och toxicologi analyseras etanol i helblod, och resultaten rapporteras som promille (mg/g). Etanol fördelas till den totala mängden kroppsvatten utan bindning till plasma proteiner. Etanolkoncentrationen i plasma och serum är högre än i samma volym helblod på grund av skillnaden i vattenhalt mellan plasma och blodkroppar. Detta har betydelse om analysresultatet från klinisk-kemiska laboratorier skall användas för rättsligt bruk. Exempel ges i artikeln på hur man bör räkna om den uppmätta etanolhalten i plasma eller serum till motsvarande halt i helblod.

kring provtagning, provhantering och analysmetodens tillförlitlighet är något som det enskilda laboratoriet måste ansvara för. Det kan vara av intresse att kontrollera laboratoriets senaste resultat från extern kvalitetssäkring (exempelvis genom EQUALIS [Extern kvalitetssäkring inom laboratoriemedicin i Sverige]).

Analys i rättsligt respektive vetenskapligt syfte

Analys av alkohol i blodprov från misstänkta för rattfylleri utförs vid Rättsmedicinalverkets rättskemiska avdelning i Linköping och medelvärdet från en dubbelanalys redovisas både före och efter det att ett säkerhetsavdrag har tillämpats [2]. Avdraget är så beräknat att risken att det värde (promillehalten) som används i rattfyllerimål (medelvärde minus avdrag) överstiger den sanna etanolhalten i blodet är högst 0,1 procent (eller 99,9 procent säkerhet). Analys av etanol som utförs på sjukhuslaboratorier brukar redovisas utan att osäkerhet i analys har beräknats (Fakta 1).

I en vetenskaplig undersökning är det naturligtvis bättre att använda sig av en omräkningsfaktor på 1,16:1 (medelvärdet) i stället för 1,2:1 (medelvärdet + 2 SD). Då ska S-etanol eller P-etanol (mmol/l) multipliceras med faktorn 0,0376 för att ge motsvarande promillehalt (mg/g) i helblod (Fakta 2).

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

■ *Kommentera denna artikel på www.lakartidningen.se*

REFERENSER

1. Andréasson R, Jones AW. Alkohol och trafikbrott: En uppgift för rättskemin Stockholm: Fritzes Offentliga Publikationer; 1999. Rättsmedicinalverket RMV-rapport, 1999:2.
2. Jones AW, Schuberth J. Computer aided headspace gas chromatography applied to blood alcohol analysis: importance of online process control. *J Forensic Sci.* 1989;34:1116-27.
3. Jones AW, Hahn RG, Stalberg HP. Distribution of ethanol and water between plasma and whole blood: inter- and intra-individual variations after administration of ethanol by intravenous infusion. *Scand J Clin Lab Invest.* 1990;50:775-80.
4. Winek CL, Carfagna M. Comparison of plasma, serum, and whole blood ethanol concentrations. *J Anal Toxicol.* 1987;11:267-8.
5. Charlebeis RC, Corbett MR, Wigmore JG. Comparison of ethanol concentrations in blood, serum, and blood cells for forensic applications. *J Anal Toxicol.* 1996;20:171-8.
6. Tiffand R, West A, Bilzer N, Schuff A. Zur Zuverlässigkeit der Blutalkoholbestimmung. Das Verteilungsverhältnis des Wasserzwischen Serum und Vollblut. *Rechtmediz.* 1999;9:123-30.
7. Lehner C. Gely scientifice tables. Volume 1. Units of measurement, body fluids, composition of the body. *nutrition. Essai. Chir. Gyné.* 1981.

LÄKARTIDNINGEN NR 6 2008 VOLYM 105

Bilaga 6. Hovrättsdom rörande tvättning av huden med sprit innan blodprovstagning

Domstol: Hovrätten Övre Norrland

Avgörandedatum: 2010-01-08

Målsnummer: B882-09

RH 2010:74

En person har fört bil med en alkoholkoncentration i blodet som efter körningen har uppmätts till 1,53 promille. Han har invänt att han tvättats med spritservett före provtagningen. Invändningen har godtagits, men hovrätten har funnit att analysresultatet ändå kunde läggas till grund för bedömningen.

Åklagaren yrkade ansvar å T S för grovt rattfylleri enligt följande gärningsbeskrivning.

T S har den 14 november 2008 fört personbil på väg E:22, Kalmar kommun, efter att ha förtärt alkoholhaltiga drycker i sådan mängd att alkoholkoncentrationen i hans blod under eller efter färden uppgått till 1,53 promille. Brottet är grovt med hänsyn till den höga alkoholkoncentrationen samt att körningen inneburit en påtaglig fara för trafiksäkerheten.

T S erkände att han hade förtärt alkoholhaltiga drycker före körningen och underkastade sig ansvar för rattfylleri, men bestred att detta skulle vara grovt.

Tingsrätten (rådmannen Pia Sandeskog samt nämndemännen Anette Sandgren, Lars Lindqvist och Rabih Ballout) anförde i dom den 20 oktober 2009 bl a följande:

DOMSKÄL

Av utredningen framgår följande. T S stoppades av polis då han den 14 november 2008 kl 03:35 framförde en personbil på E22, Kalmar. Polisen har antecknat att T S:s gång och tal var utan anmärkning men att hans andedräkt luktade alkohol. Han fick blåsa i polisens sållningsinstrument, som gav positivt utslag, varför han fick följa med polisen och lämna ett blodprov på akuten vid Kalmar lasarett. Av ett analysbesked framgår att blodprovet innehöll 1,53 promille alkohol.

T S har uppgett: Han hade varit ute och ätit middag med sin bror och till middagen druckit 4 stycken 33 cl-flaskor starköl och 1 Fernet Branca fram till 23-24-tiden på kvällen. Sedan tog de en lång promenad ut mot Kalmar Slott i ungefär 3 timmar och pratade. De fick ingen taxi och eftersom han bodde en bit bort - 4-5 km - och kände sig nykter och räknade efter att han borde kunna köra bil så tog han bilen. Hans bror tyckte inte att han borde köra men följde ändå med i bilen. Polisen stoppade bilen och han fick blåsa och det gav positivt utslag. Han fick följa med och eftersom polisens instrument var trasigt åkte de till akuten för att ta blodprov. Han är själv utbildad inom akutsjukvård. Han såg hur sköterskan tog en spritservett och tvättade med innan hon tog blodprovet. Polisen hade ingen anmärkning mot körningen och upplevde honom som tydlig och klar och han fick tillbaka körkortet. Han blev väldigt förvånad när han fick analysbeskedet och anser att det inte kan stämma.

Tingsrättens bedömning

T.S. har erkänt att han förtärt alkoholhaltiga drycker före körningen och enligt analysbeskedet hade han en alkoholkoncentration i blodet om 1,53 promille. Av hans uppgifter framgår emellertid att sjuksköterskan på akuten använde en spritservett för att tvätta av honom före provtagningen. Av förundersökningen framgår att den läkare eller sjuksköterska som tagit blodprov skall intyga att hud och instrument inte har desinfekterats med sprit eller annan flyktig organisk vätska och att vid desinfektionen har använts, i detta fall, saltlösning. Någon underskrift av den som tagit blodprovet finns inte. T.S. har uppgett att han har utbildning i akutsjukvård och tingsrätten anser att hans uppgifter, som inte motbevisats av åklagaren, förtjänar tilltro. Eftersom det således kan ha använts sprit för desinfektion i samband med blodprovstagningen finner tingsrätten att blodprovet saknar bevisvärde för vilken alkoholhalt T.S. hade i sitt blod vid körningen. T.S. kan därför inte dömas för vare sig grovt rattfylleri eller rattfylleri av normalgraden på grund av alkoholhalten i blodet. Att han förklarat sig villig att underkasta sig ansvar för rattfylleri saknar härvid betydelse. Att körningen skulle ha inneburit en påtaglig fara för trafiksäkerheten är enligt tingsrätten inte styrkt, med hänsyn till att polisen inte angett någon anmärkning mot T.S:s körning, att såväl gång som tal var utan anmärkning och att han fick tillbaka körkortet av polisen.

DOMSLUT

Åtalet ogillas

Hovrätten för Övre Norrland

Åklagaren överklagade tingsrättens dom och yrkade att hovrätten skulle döma T.S. för grovt rattfylleri till ett kortare fängelsestraff. Åklagaren justerade gärningsbeskrivningen på så sätt att andra mening efter justeringen fick följande lydelse: Brottet är grovt med hänsyn till den höga alkoholkoncentrationen samt att körningen inneburit en påtaglig fara för trafiksäkerheten alternativt att T.S. varit avsevärt påverkad av alkohol.

T.S. bestred ändring.

Hovrätten (hovrättspresidenten Anders Jacobæus, hovrättsrådet Margareta Bergman (referent), adjungerade ledamoten Lisa Länta samt nämndemännen Peter Hellgren och Ann-Sofie Löfstedt) anförde i dom den 8 januari 2010 bl.a. följande.

DOMSKÄL

Åklagaren har även i hovrätten åberopat analysbesked. Hon har vidare åberopat sakkunnigförhör med Wayne Jones, Rättsmedicinalverket, Linköping, samt ett av denne, i ett annat ärende, lämnat skriftligt utlåtande och kopia av en uppsats från Svensk Läkartidning.

Wayne Jones har uppgett följande. Det är inte första gången som invändningen att en spritservett använts vid provtagningen har framförts. För 10-15 år sedan gjorde han därför ett experiment. Ett antal försökspersoner, som inte hade alkohol i blodet, tvättades med 70-procentig sprit och sedan togs blodprov från dem. Resultatet blev att det inte fanns påvisbara mängder etanol i blodet. Samma resultat har man fått i andra undersökningar. Det är dock riktigt att det även har gjorts en undersökning där man har konstaterat en påverkan, men i den undersökningen var personerna alkoholpåverkade. Hans slutsats är att det är mycket liten eller

obefintlig risk för att blodprov ska påverkas av att huden rengjorts med sprit. När man tar blodprov går det till så att man fyller två rör i direkt följd och utför analys på bägge rören. Om blodprovet har kontaminerats av tvättsprit skulle alkoholkoncentrationen bli högre i det första röret. I detta specifika fall har båda blodproven haft nästan samma alkoholkoncentration. Den promillehalt som uppmätts är också normal för den aktuella typen av brott. Man använder saltlösning vid provtagningen för att undvika invändningen om kontaminering, inte för att det är någon risk i sig med att använda spritservetter.

I den uppsats som åberopats av åklagaren finns redovisat det experiment som Wayne Jones berättat om. I uppsatsen anges också att hans resultat bekräftats av andra forskare, med referenser till deras arbeten. Vidare finns angivet att en forskargrupp har rapporterat att rengöring av huden med absolut (100 procent) alkohol före venpunktion kunde öka blodetanolkoncentrationen med upp till 0,18 promille. Det påpekas dock dels att blodproven i det försöket togs samtidigt från vänster och höger armbågsveck, där det ena hade tvättats med sprit, dels att försökspersonerna hade druckit stora mängder alkohol, något som kunde ha påverkat analysresultatet.

Hovrättens bedömning.

Av T.S:s uppgifter framgår att han före körningen hade druckit alkohol och att förtäringen hade avslutats vid 23-24-tiden. När han stoppades av polisen kl. 03.35 fick han blåsa med positivt utslag. I protokollet från provtagningen har antecknats att han tvättats med saltlösning. Som tingsrätten anmärkt saknar protokollet underskrift av den som utförde provtagningen. Protokollet kan därmed inte anses som tillräcklig bevisning för att saltlösning har använts, utan hovrätten godtar, i likhet med tingsrätten, T.S:s uppgifter om att han har tvättats med en spritservett före provtagningen.

Av den skriftliga bevisningen framgår att det togs två blodprov vid samma tidpunkt - kl. 04.15 - och att det utförts två analyser med mätvärdena 1,6439 respektive 1,6607 promille alkohol i blodet. Av handlingarna framgår inte vilket prov som tagits först, men det kan konstateras att värdena ligger mycket nära varandra. Efter säkerhetsavdrag med 0,121 promille visar analysresultatet med tillräcklig grad av säkerhet att T. S. hade en alkoholkoncentration i blodet om minst 1,53 promille. Resultatet påverkas endast marginellt även om man skulle välja att göra säkerhetsavdraget från provet med den lägsta alkoholkoncentrationen. Med hänsyn till det anförda och till vad Wayne Jones uppgett anser hovrätten att analysresultatet kan läggas till grund för bedömningen.

Hovrätten finner det således styrkt att T.S. har fört bilen efter att ha förtärt alkoholhaltiga drycker i sådan mängd att alkoholkoncentrationen i hans blod under eller efter färden uppgick till 1,53 promille. Han ska därför dömas för grovt rattfylleri. Hovrätten delar tingsrättens bedömning att det inte är styrkt att körningen har inneburit en påtaglig fara för trafiksäkerheten.

Grovt rattfylleri är ett brott av sådan art att påföljden normalt ska bestämmas till fängelse. T.S. är emellertid tidigare ostraffad, han lever under ordnade sociala förhållanden och det saknas särskild anledning att befara att han kommer att göra sig skyldig till fortsatt brottslighet. Han har samtyckt till att utföra samhällstjänst och har av frivården bedömts lämplig för en sådan föreskrift. Alkoholkoncentrationen i hans blod kan inte sägas ha varit så hög att den i sig medför att annan påföljd än fängelse är utesluten. Körningen har delvis skett på Europaväg, men vid en tid på dygnet då det kan antas vara lite trafik och det finns inga

omständigheter som visar att det funnits någon konkret risk för trafiksäkerheten. Hovrätten anser att det föreligger förutsättningar för att istället för fängelse välja villkorlig dom med samhällstjänst som påföljd. Tiden för samhällstjänst bör bestämmas till 50 timmar. Om fängelse istället hade valts som påföljd skulle fängelsestraffets längd ha bestämts till en månad.

DOMSLUT

Med ändring av tingsrättens dom dömer hovrätten T.S. för grovt rattfylleri enligt 4 a § trafikbrottslagen till villkorlig dom med samhällstjänst 50 timmar. Om fängelse istället hade valts som påföljd skulle fängelse en månad ha dömts ut.

Hovrättens dom meddelad: den 8 januari 2010.

Mål nr: B 882-09.

Lagrum: 4 a § trafikbrottslagen (1951:649)

Ordförklaringar

absorption, uppsugning, *här*: upptag av en substans i kroppen, exempelvis alkohol från mag-tarmkanalen till blodet.

absolut alkohol, koncentrerad alkohol som innehåller minst 99,6 volymprocent etanol.

abstinens, avhållsamhet från en drog som gett tillvänjning, exempelvis när en missbrukare har upphört att använda droger. Tillståndet innebär ofta obehag.

acetaldehyd, *här*: första nedbrytningsprodukten av etanol i kroppen.

acetone, färglöst och flyktigt lösningsmedel. Den huvudsakliga nedbrytningsprodukten i kroppen efter förtäring av isopropanol, t.ex. från spolarvätska.

ackreditering, kompetensprövning som görs enligt europeiska och internationella standarder, t.ex. ISO/IEC 17025. Swedac och andra ackrediteringsorgan kontrollerar regelbundet att företaget eller organisationen i fråga är kompetent att utföra de uppgifter som de en gång ackrediterats för.

ADH, alkoholdehydrogenas, det leverenzym som huvudsakligen omvandlar alkohol (etanol) till acetaldehyd i kroppen.

Alkotest, fabrikatet på det första alkoholutandningsinstrumentet (från Tyskland) som användes av polisen i Sverige med början omkring 1955, för s.k. sållningsprov. Vid provtagningen fick bilföraren blåsa ca en liter luft genom ett glasrör innehållande gula kristaller (kaliumbikromat + svavelsyra). Om det fanns alkohol i utandningsluft färgades kristallerna gröna.

alkoholmetabolism, nedbrytning av alkohol, vilken sker framförallt i levern (95-98 %) och resten utsöndras oförändrad tillsammans med urin, svett och utandningsluft. Genom enzymet alkoholdehydrogenas oxideras etanol, först till acetaldehyd och sedan till acetat. Slutprodukterna av etanolomsättning i kroppen är koldioxid och vatten.

aldehyd, samlingsnamn för en grupp kemiska ämnen med den funktionella gruppen $-CH=O$. Till exempel omvandlas etanol i kroppen till acetaldehyd, vilket har starka fysiologiska verkningar (antabuseffekt) om det förekommer i stora mängder i kroppen.

ALDH, aldehyddehydrogenas, ett leverenzym som är aktivt vid omvandlingen av acetaldehyd till acetat.

alkohol, samlingsnamn för en grupp kemiska ämnen med vissa gemensamma egenskaper. Samtliga alkoholer innehåller en eller flera hydroxylgrupper ($-OH$). De vanligaste alkoholerna är metanol, etanol, och propanol. Etanol är det äldsta berusnings- och bedövningsmedlet och tveklöst det mest använda.

alkoholabstinens, ett tillstånd som uppträder när man brukat alkohol i övermått under längre tid och sedan minskar, eller helt upphör, med alkoholintaget. Tillståndet kännetecknas av skakningar, oro, sömnstörning, ibland också kramper, svettningar och hjärtklappning.

alkoholdryck, svensk lag definierar en dryck som innehåller mer än 2,25 volymprocent alkohol som en alkoholdryck. Alkoholdrycker delas in i sprit, vin, starköl, öl och annan jäst alkoholdryck, t.ex. cider.

Alcolmeter, den första godkända elektroniska alkoholmätaren för polisiärt bruk i Sverige (från Storbritannien). Instrumenten utvecklades och togs i bruk omkring 1977.

alkolås, utandningsinstrument kopplat till tändningslåset på ett fordon. Alkolåset förhindrar att fordonet kan startas om det detekterar straffbar alkoholhalt i utandningsluften.

analgetikum, smärtstillande läkemedel.

analysrapport, *här*: ett dokument från RMV som anger ett analysresultat från blodprov, t.ex. alkoholhalt vid misstanke om rattfylleri.

analysprotokoll, *här*: ett dokument från ett bevisinstrument som anger alkoholhalten i utandningsluften.

Antabus, ett preparat som används som avvänjningsmedel vid alkoholmissbruk. Den farmakologiskt aktiva substansen är disulfiram, ett ämne som hämmar det leverenzym som bryter ner acetaldehyd till acetat.

antidepressivum, läkemedel för behandling av depression.

bevisinstrument, *här*: ett instrument som ger ett noggrant värde på alkoholhalten i utandningsluft. Analysresultatet kan användas av domstol.

bevisprov, alkoholutandningsprov som tas med bevisinstrument för att användas som bevismedel. Ett bevisprov består av två godkända delprov. Även blodprov som tas vid misstanke om rattfylleri kallas bevisprov.

blandmissbruk, intag av mer än en drog samtidigt eller i snabb följd för att förstärka eller förlänga önskade ruseffekter.

blodprov, *här*: kan användas som bevisprov för att påvisa förekomst av alkohol och/eller narkotika i blodet.

berusning, rus, ett fysiologiskt tillstånd som påverkar psyket och beteendet, inklusive omdömet. Berusning orsakas bl.a. av droger och kan framkalla såväl negativa som positiva känslor.

bipacksedel, informationsblad i läkemedelsförpackningar angående ett läkemedels dosering, effekter samt eventuella biverkningar och risk för påverkan, framförallt vid användning i samband med bilkörning.

blodanalys, kemisk undersökning av blodprov, *här* för påvisande av alkohol och droger.

delirium, förvirringstillstånd med hallucinationer, vanföreställningar och motorisk oro. Kan uppträda under abstinensreaktioner, bl.a. efter långvarigt alkoholmissbruk.

densitet, ibland kallad täthet. Erhålls genom kvoten mellan massa och volym. Densiteten för etanol är 789 gram per liter.

destillera, separationsteknik genom kokning av vätska och kondensering av ånga.

detektera, upptäcka eller påvisa närvaro av något, *här* av ett visst ämne.

detektionsgräns, den lägsta gränsen där något kan påvisas, t.ex. den lägsta koncentrationen av ett ämne som kan bestämmas med en specifik metod.

distribution, fördelning, *här*: fördelning av alkohol eller droger från blodet till olika kroppsdelar och vävnader.

drogning, ofrivilligt försättande i vanmakt eller förändrat sinnestillstånd genom tillförande av alkohol, narkotika eller annan drog. Drogning sker ofta utan att offret har kännedom om drogtillförelse, t.ex. genom att drogen tillsatts i mat eller i en drink. Syftet är oftast sexuellt utnyttjande eller rån.

drograttfylleri, trafikbrott som innebär framförande av fordon med narkotika i kroppen. Vid drograttfylleri uppstår även misstanke om narkotikabrott, eget bruk. Som bevismedel för rattfylleribrott tas blodprov och för att bevisa narkotikabrottet (eget bruk) tas oftast urinprov.

Dräger (Drägerwerk AG, fullständigt namn), ett tyskt företag med fokus på andnings- och skyddsutrustning. De sållningsinstrument som f.n. används av polisen, Tullverket och Kustbevakningen är av fabrikatet Dräger.

elimination, avlägsnande, *här*: avlägsnande av alkohol eller droger, vilket sker främst genom nedbrytning, framförallt i levern. En liten del av alkoholen avlägsnas oförändrad genom utsöndring i urin, svett och i utandningsluft.

efterknarkning, hävdad eller misstänkt intag av narkotikaklassat preparat efter färden.

eftersupning, förtäring av alkohol som hävdats eller misstänks ha förekommit efter färden.

eufori, upprymdhet, lyckokänsla, ett tillstånd av välbefinnande med förhöjt stämningsläge där personen blir mer öppen och pratsam och våghalsig. Vid intag av alkohol, droger och annat berusningsmedel eftersträvas ofta denna effekt.

Evidenzer, fabrikatet på det portabla bevisinstrumentet för alkohol-utandningsprov som f.n. används i Sverige.

FAP, föreskrifter och allmänna råd för polisväsendet.

forensiker, en forensiker är varken polis eller kriminaltekniker utan specialist inom sitt område. Forensiker kan ha mångskiftande arbetsområden, men gemensamt för alla är att de arbetar med att analysera undersökningsmaterial och spår vid brottsutredningar samt med resultatvärdering. Det kan till exempel röra sig om finger-

avtryck, DNA, narkotika, förfalskade dokument, IT eller vapen. Forensiker kan ha olika utbildningsbakgrunder och är specialiserade på det område de arbetar inom.

forensisk vetenskap, sammanfattande benämning på de vetenskapsgrenar som har till uppgift att bistå rättsväsendet.

gaskromatografi, analysmetod för identifiering av flyktiga ämnen, exempelvis etanol i blodprover.

grovt RF, grovt rattfylleri, fr.o.m. 1,0 promille respektive 0,50 mg/l.

hyperventilation, ökad andningsverksamhet, genom upprepanande djupandningar.

hypoventilation, minskad andningsverksamhet, genom att periodvis hålla andan.

Intoxilyzer 5000, fabrikatet på det första i Sverige godkända bevisinstrumentet för alkoholutandningsprov (från USA). Genom lagstiftningen 1989 fick alkoholhalten i utandningsluft samma bevisvärde som blodprov vid åtal av personer misstänkta för rattfylleri.

infraröd (IR) strålning, elektromagnetisk strålning inom våglängdsområdet 700 nm till 1 mm, d.v.s. våglängder strax över de för synligt ljus. Etanolemolekyler absorberar IR-strålning vid olika våglängder och IR-teknik kan därför användas i instrument som mäter alkoholhalten i utandningsluft.

kalibrering, analytisk procedur som medför fastställande av sambandet mellan erhållna mätvärden och kända riktvärden.

KKL, körkortslagen (1998:488).

KKF, körkortsförordningen (1998:980).

kolväten, kemiska föreningar som innehåller endast kol (C) och väte (H) i molekylen.

kroppsbesiktning, undersökning kroppen utvändigt eller invändigt. Det inkluderar även att ta utandningsprov, blodprov, urinprov eller DNA-prov.

kvalitativ analys, i en kvalitativ analys undersöks vilket eller vilka ämnen som ett prov innehåller.

kvantitativ analys, i en kvantitativ analys undersöks hur mycket av ett visst ämne som ett prov innehåller.

källarfabrikat, produkt framställd genom okontrollerad tillverkning, t.ex. av kemisk-tekniska preparat, alkohol, droger m.m. utan kvalitetskontroll eller garanti för produkternas sammansättning.

körkortsomhändertagande, åtgärd som utförs av polisen, Tullverket eller Kustbevakningen för att kunna översända körkortet, traktorkortet, förarbeviset eller körkortstillståndet till körkortsmyndigheten. Även åklagare kan besluta om körkortsomhändertagande.

körkortsingripande, beslutas av Transportstyrelsen och kan bestå av varning eller återkallelse av körkort, traktorkort, förarbevis eller körkortstillstånd.

körkortsmyndighet, transportstyrelsen är körkortsmyndighet.

LAU, lag om alkoholutandningsprov (1976:1090).

LAÖ, lag om ögonundersökning vid misstanke om vissa brott i trafiken (1999:216).

LKP, lag om Kustbevakningens medverkan vid polisiär övervakning (1982:395).

maltdryck, öl eller annan alkoholhaltig dryck som bereds av bl.a. malt, humle, vatten och jäst.

masspektrometri, mycket känslig analysmetod som används för att identifiera kemiska föreningar.

metabolism, omvandling och/eller nedbrytning t.ex. av en drog eller ett läkemedel, vilken huvudsakligen sker i levern.

metabolit, omsättningsprodukt eller nedbrytningsprodukt, när ett ämne omsätts eller omvandlas i kroppen. Exempelvis är acetaldehyd den första metaboliten av etanol.

mikrogram, miljondels gram (μg).

milligram, tusendels gram (mg).

mg/l, *här*: milligram alkohol per liter utandningsluft.

munalkohol, alkohol som finns kvar i munhålan (munslemhinnan) efter intag av alkohol.

mätfel, skillnaden mellan ett uppmätt värde och det sanna värdet.

Det finns systematiska fel och slumpmässiga fel. Det totala mätfelet utgörs av summan av systematiska och slumpmässiga fel.

mätosäkerhet, ett plus-minusvärde (\pm) som anger ett spridningsintervall med viss säkerhet kring ett mätvärde.

narkotikum, medel med bedövande eller stimulerande effekt på det centrala nervsystemet.

Nationellt forensiskt centrum – NFC, ett opartiskt expertorgan inom Polismyndigheten som utför undersökningar i brottmål åt rättsväsendets myndigheter.

noggrannhet, *här*: graden av överensstämmelse mellan analysresultat och ett sant eller accepterat referensvärde. Noggrannheten påverkas både av systematiska och slumpmässiga fel.

nystagmus, små darrande (ofrivilliga) sidorörelser med ögongloberna där hastigheten av rörelsen är större åt ena hållet än åt det andra.

omsättning, *här*: vad som händer med ett ämne, t.ex. en drog eller ett läkemedel i kroppen, d.v.s. absorption, distribution, metabolism och utsöndring.

PBA, portabelt bevisinstrument för alkoholutandning. Benämningen PBA används för bevisinstrumentet, bevisinstrumentets dataprogram och alkoholutandningssystemet (PBA-systemet) som helhet.

plasma, den återstående delen av blodet (gulaktigt) sedan de röda blodkropparna avskilts.

precision, grad av överensstämmelse mellan oberoende analysresultat. Precisionen beror endast på slumpmässiga analysfel och är inte relaterad till ett sant eller ett accepterat referensvärde. Precisionen ökar med minskad spridning av analysresultaten.

PVIT, polisväsendets IT-service, som är polisens drift- och supportorganisation inom IT-området.

psykofarmaka, läkemedel för behandling av psykiska sjukdomar.

pupillometer, kort som används för att mäta och jämföra storleken på pupillerna hos personer misstänka för drograttfylleri och/eller eget bruk av narkotika.

RF, rattfylleri, fr.o.m. 0,2 promille resp. 0,10 mg/l.

riktighet, *här*: grad av överensstämmelse mellan ett analysresultat och ett accepterat referensvärde.

RMV, se Rättsmedicinalverket.

Rättsmedicinalverket (RMV), en central förvaltningsmyndighet för rättspsykiatri, rättsmedicin, rättsgenetik och rättskemi.

Rättskemiska laboratoriet, utför analyser av alkoholer, narkotika, läkemedel samt andra substanser som kan ha missbrukats eller orsakat förgiftning. Analyser görs utifrån biologiska prover såsom blod, urin, hår och vävnader.

screeninganalys, en snabb men inte helt tillförlitlig analysmetod med stor kapacitet, *här*: preliminär sållningsanalys av läkemedel eller narkotika i kroppsvätskor (vanligen urin). Eftersom falska positiva svar kan erhållas ska ett positivt screeningresultat konfirmeras med annan tillförlitlig metod (verifikationsanalys), som grund för rättslig påföljd.

selektivitet, *här*: en analysmetods förmåga att redovisa korrekta och tillförlitliga mätvärden i närvaro av störande ämnen.

SMADIT, samverkan mot alkohol och droger i trafiken. Ett samarbete mellan i första hand polisen, kommunernas socialtjänster och missbruksvården om uppföljning, krishantering, stöd och rehabilitering av rattfyllerister. Modellen tillämpas i hela landet sedan 2010.

Statens kriminaltekniska laboratorium – SKL bytte 1 januari 2015 namn till Nationellt forensiskt centrum – NFC och bildade en nationell avdelning inom den nya Polismyndigheten.

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI), ett oberoende forskningsinstitut inom transportsektorn, utför exempelvis krocktester av fordon.

spärrtid, tid under vilken nytt körkort inte får utfärdas, 1-36 månader.

störande ämnen, ämnen som till den kemiska uppbyggnaden liknar det ämne som analysen avser eller på annat sätt stör mätningen och som vid förekomst kan påverka ett instruments mätresultat.

symtom, kännetecken på sjukdom, störning eller drogpåverkan, kan vara subjektiva eller objektiva. Som typiska objektiva symptom av alkoholberusning kan nämnas sluddrigt och osammanhängande tal, svårt att stå upprätt, mycket vinglig gång, alkohollukt på andedräkten.

sållningsprov, en snabb men inte helt tillförlitlig analysmetod med stor kapacitet, *här*: prov som tas rutinmässigt med alkoholmätare. Visar endast om utandningsluften innehåller straffbar alkoholhalt eller inte ("Pos" respektive "Neg").

sållningsinstrument, *här*: instrument som anger hur alkoholhalten i utandningsluft förhåller sig till ett i förväg inställt gränsvärde.

TBL, trafikbrottslagen (1951:649).

tillbakaräkning, beräkning av vilken alkoholhalt i utandningsluft eller blod en person haft vid en viss tidpunkt innan provtagningen utifrån analysresultatet. Kan utföras av RMV på begäran av polis eller åklagare.

TKBR, lag (2008:322) om Tullverkets och Kustbevakningens befogenheter att ingripa vid rattfylleribrott.

Trafikverket, myndighet som ansvarar för långsiktig planering av transportsystemet för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart. Tillkom efter sammanslagning av bl.a. Vägverket och Banverket 1 april 2010.

toleransutveckling, tillvänjning, d.v.s. ökad tålighet för effekten av något ämne. Det krävs en ökning av dosen för att uppnå samma effekter som tidigare, t.ex. att man måste dricka mer alkohol för att nå samma berusningseffekter.

toxicitet, giftighetsgrad, av grekiskans toxikon, pilgift. Ett ämnes giftighet är helt relaterat till dosens storlek.

toxikologi, läran om gifterna och deras verkan på människor, djur och organismer.

TSFS, Transportstyrelsens författningssamling.

urinprov, *här*: tas för att jämföra med alkoholhalten i blodet vid hävdad eftersupning eller vid misstanke om drograttfylleri/narkotikabrott, eget bruk.

verifikationsanalys, här: slutgiltig kvantitativ eller kvalitativ analys av alkohol, läkemedel eller narkotika i kroppsvätskor (vanligen blod) för att bekräfta eller avfärda ett positivt screeningresultat.

vin, tillverkas genom jäsning av pressade druvor, bär, frukt eller andra växtdelar som innehåller kolhydrater (socker). Vin indelas i vin och starkvin efter tillverknings sätt. Alkoholhalten i vin är minst 2,25 vol%, men oftast 13-14 vol%. I starkvin har starksprit tillsatts och alkoholhalten är därför vanligtvis högre än i vin.

volymprocent (vol%), används bl.a för att ange alkoholstyrkan i öl, vin, sprit och andra alkoholdrycker, motsvarar hur många milliliter hundra-procentig alkohol det finns i 100 ml av drycken. En volymprocent alkohol motsvaras av 0,79 viktprocent.

VTI, se Statens väg- och transportforskningsinstitut.

öl, alkoholdryck som främst bereds av kornmalt, humle, vatten och jäst.

ögonundersökning, här: utförs av polis vid misstanke om drograttfylleri i syfte att ta reda på om personen är påverkad av något annat medel än alkohol. Undersökningen får endast avse ögonens utseende och funktion med avseende på bland annat ofrivilliga ryckningar i ögonen (nystagmus), förmågan att korsa dem samt pupillernas storlek och reaktion på ljus.

överdos, intag av högre dos av t.ex. ett läkemedel än vad som är rekommenderat/ordinerat för optimal effekt. En överdos kan leda till olika grader av förgiftning eller leda till dödsfall. Förtäring av stora mängder starksprit under kort tid kan orsaka akut alkoholförgiftning, illamående, uppkastningar och medvetslöshet.

Omvandlingstabeller för vikt och volym

Tabell 11. Omvandlingstabell för vikt

	1 µg	1 mg	1 g	1 kg
µg	1	1 000	1 000 000	1 000 000 000
mg	0,001	1	1 000	1 000 000
g	0,000001	0,001	1	1 000
kg	0,000000001	0,000001	0,001	1

Tabell 12. Omvandlingstabeller för volym

	1 ml	1 cl	1 dl	1 l
ml	1	10	100	1 000
cl	0,1	1	10	100
dl	0,01	0,1	1	10
l	0,001	0,01	0,1	1

Omvandling av mängd alkoholdryck till motsvarande mängd starksprit (40 volymprocent)

Formel: Volym alkoholdryck i cl x vol% x 0,025 = volym starksprit i cl

Exempel:

Fråga: Hur många cl starksprit motsvarar en burk starköl à 50 cl, 5,6 volymprocent?

Svar: Burken starköl motsvaras av: $50 \times 5,6 \times 0,025 = 7$ cl starksprit.



Polisen

Nationellt forensiskt centrum

581 94 Linköping • Telefon 010-562 80 00