



**National Library
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012

EX. A

S.O.U.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1951:44
FINANSDEPARTEMENTET



1944 ÅRS NYKTERHETSKOMMITTÉ

II

VERKAN PÅ DEN MÄNSKLIGA
ORGANISMEN AV MALTDRYCKER
MED OLIKA ALKOHOLHALT

AV LABORATOR *LEONARD GOLDBERG*

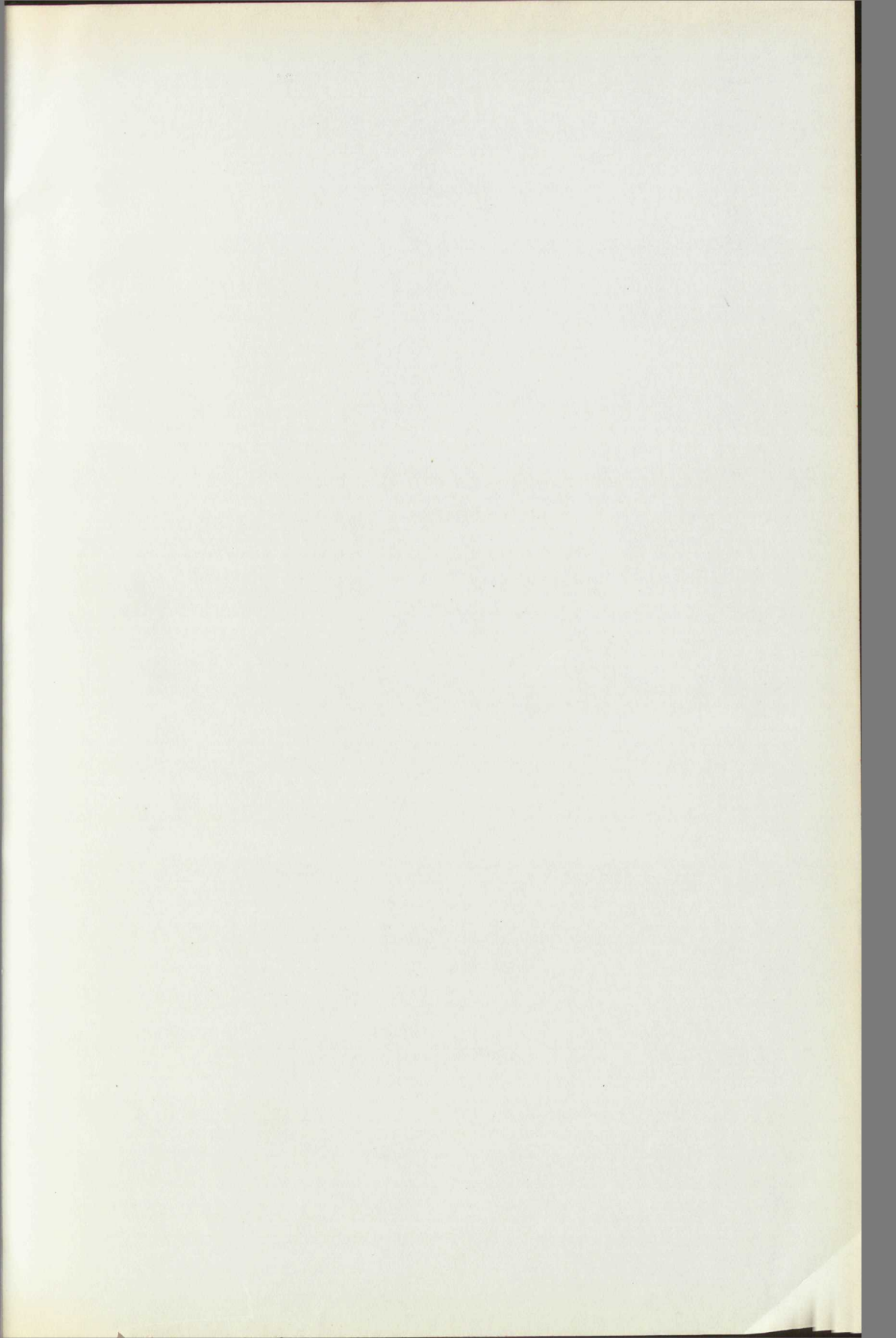
STOCKHOLM
1951

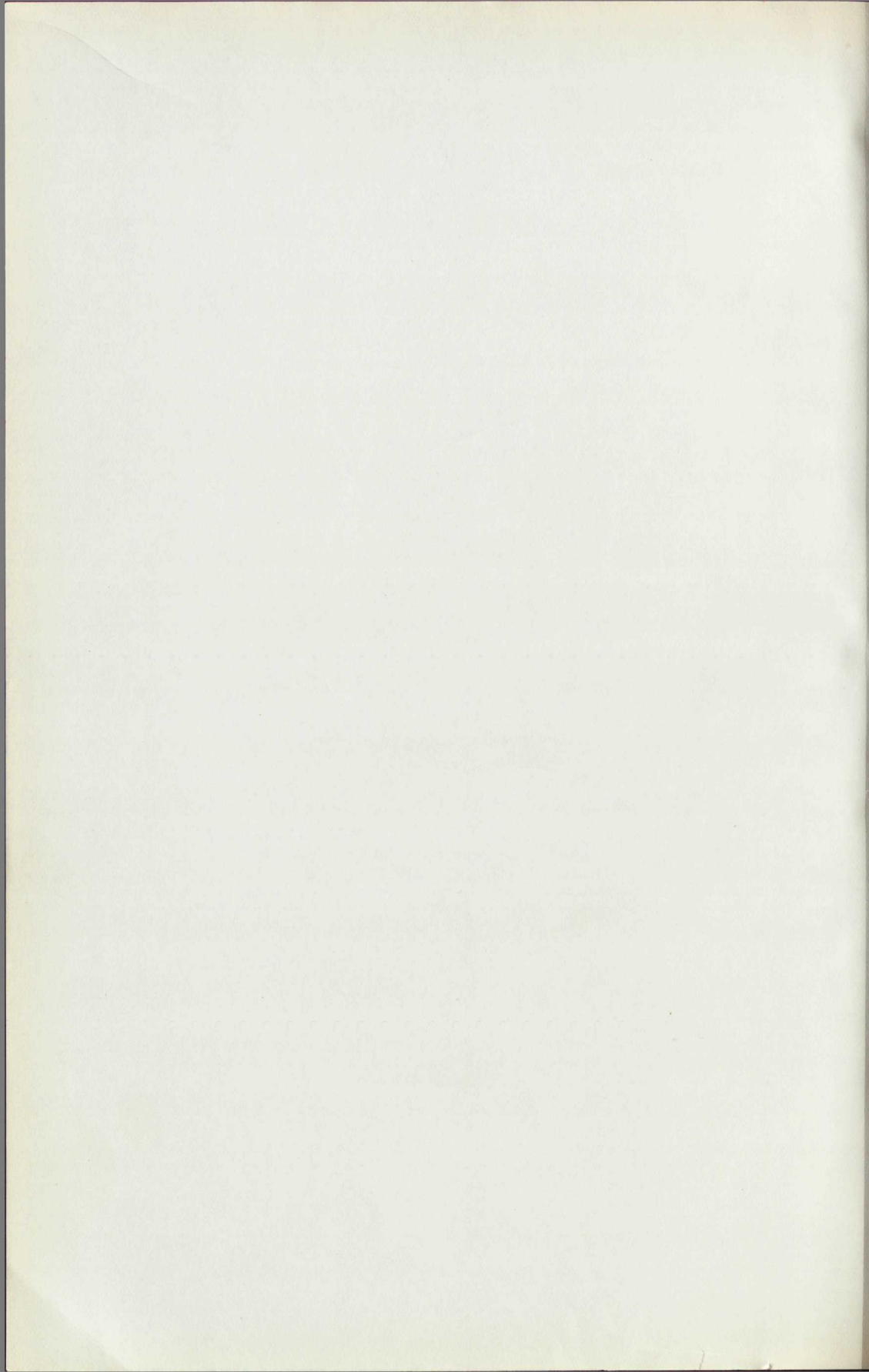
Statens offentliga utredningar 1951

Kronologisk förteckning

1. Statligt stöd åt svensk filmproduktion. Beckman. 73 s. **Fi.**
2. Försvarets personaltjänst. Kihlström. 166 s. **Fö.**
3. Förhållandet mellan arbetsuppgifter och löneställning vid statens järnvägar. Victor Petterson. 139 s. **K.**
4. Antagningen av medicine studerande m. fl. Kihlström. 123 s. **E.**
5. Förslag till naturskyddslag m. m. Hæggeström. 212 s. **Jo.**
6. Näringslivets lokalisering. Appelberg, Uppsala. 245 s. **H.**
7. Principer för dyrtorsgrupperingen. Kihlström. 116 s. **C.**
8. Betänkande angående polis- och åklagarväsendets organisation. Norstedt. 304 s. **I.**
9. 1945 års universitetsberedning. 6. Den vetenskapliga publiceringsverksamheten, personal-, institutions- och stipendiefrågor m. m., det akademiska befordringsväsendet. Svenska Tryckeriaktiebolaget. 332 s. **E.**
10. Sjöfartsförbindelserna mellan Gotland och fastlandet. Victor Petterson. 171 s., 3 pl. **K.**
11. Statsmakterna och folkhushållningen under den till följd av stormaktskriget 1939 inträdda krisen. Del 10. Tiden juli 1948 — juni 1950 jämte sakregister till delarna 1—10. Av K. Åmark. Idun. 338 s. **H.**
12. Promemoria med förslag till allmän verksstadga. Katalog och Tidskriftstryck. 68 s. **Ju.**
13. 1944 års allmänna skattekommitté. 5. Betänkande angående studiekostnaders behandling i beskattningshänseende. Marcus. 79 s. **Fi.**
14. Landsbygdselektrifieringens utbredning år 1950. Idun. 47 s. **K.**
15. Daghem och förskolor. Betänkande om barnstugor och barn tillsyn. Victor Petterson. 641 s., 6 pl. **S.**
16. Filmcensuren. Betänkande 1. Beckman. 95 s. **E.**
17. Statens sjukhusutredning av år 1943. Betänkande 6. Redogörelse för arbetsstudier vid kroppsjukhusens vårdavdelningar m. m. Beckman. 233 s. **I.**
18. Betänkande med förslag till förordning angående upphandling och arbeten för statens behov m. m. Norstedt. 77 s. **Fi.**
19. SOS. Samhällets olycksfalls- och säkerhetstjänst. Gummesson. 89 s. **I.**
20. Betänkande med förslag till ny ägofredslagstiftning. Beckman. 143 s. **Jo.**
21. Kejnekommissionens utredning. Norstedt. 313 s. **Ju.**
22. Förslag till sjömanslag m. m. Marcus. 106 s. **H.**
23. Socialvårdskommitténs betänkande. 18. Utredning och förslag angående begravningshjälpsförsäkring. Falun Nya Boktryckeri, Falun. 43 s. **S.**
24. Betänkande med förslag rörande utformningen av åtgärder för ökad skattefinansiering av kommunala investeringar. Beckman. 55 s. **Fi.**
25. Socialvårdskommitténs betänkande. 19. Utredning och förslag angående yrkesskadeförsäkringslag m. m. Kihlström. 55*, 443 s. **S.**
26. Vatten- och avloppsfrågan. Beckman. XIV, 597 s. **K.**
27. Konkurrensbegränsning. Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning. Del 1. Idun. 722 s. **H.**
28. Konkurrensbegränsning. Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning. Del 2. Bilagor. Idun. 549 s. **H.**
29. Skolöverstyrelsens organisation. Victor Petterson. 358 s. **E.**
30. Ekonomiskt långtidsprogram 1951—1955. Marcus. 200 s. **Fi.**
31. Den utomprocessuella rättshjälpen åt mindre bemedlade. Norstedt. 116 s. **Ju.**
32. Bränsle och kraft. Orientering rörande Sveriges energiförsörjning. Av K.-G. Ljungdahl. Gummesson. 73 s. **H.**
33. 1946 års kommitté för sjuksköterskeutbildningen. 2. Högre utbildning av sjuksköterskor m. m. 3. Specialutbildning av sjuksköterskor. Kihlström. 120 s. **I.**
34. Betänkande angående omorganisation av apoteksväsendet i riket m. m. Katalog och Tidskriftstryck XVI, 680 s. **I.**
35. Den svenska byggnadsmaterialmarknaden. Produktion, distribution och prissättning av jord- och stenindustriens material. Av N. Tengvik. Svdsvenska Dagbladet, Malmö. 278 s. **S.**
36. Arkiv- och biblioteksfilming. Appelberg, Uppsala. 114 s. **E.**
37. Universitetskanslersämbetets uppgifter och organisation m. m. Falun Nya Boktryckeri, Falun. 116 s. **E.**
38. Skor. Beckman. 347 s. **H.**
39. Betänkande angående producent- och kontantbidrag till vissa innehavare av mindre jordbruk. Beckman. 120 s. **Jo.**
40. Förslag till lagstiftning om förbud mot bebyggelse m. m. inom vissa strandområden. Kihlström. 149 s., kartor. **Ju.**
41. Ungdomen möter samhället. Ungdomsvårdskommitténs slutbetänkande. Beckman. 223 s. **Ju.**
42. Betänkande med förslag till utlänningslag m. m. Sydsvenska Dagbladet, Malmö. 304 s. **Ju.**
43. 1944 års nykterhetskommitté 1. Statistiska undersökningar kring alkoholfrågan. Appelberg, Uppsala. 34 s. **Fi.**
44. 1944 års nykterhetskommitté 2. Verkan på den mänskliga organismen av maltdrycker med olika alkoholtäthet. Av L. Goldberg. Appelberg, Uppsala. 148 s. **Fi.**

Anm. Om särskild tryckort ej anges, är tryckorten Stockholm. Bokstäverna med fetstil utgöra begynnelsebokstäverna till det departement, under vilket utredningen avgivits, t. ex. **E.** = ecklesiastikdepartementet, **Jo.** = jordbruksdepartementet.





STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1951:44
FINANSDEPARTEMENTET



1944 ÅRS NYKTERHETSKOMMITTÉ

II

VERKAN PÅ DEN MÄNSKLIGA
ORGANISMEN AV MALTDRYCKER
MED OLIKA ALKOHOLHALT

AV LABORATOR *LEONARD GOLDBERG*

UPPSALA 1951

APPELBERGS BOKTRYCKERIÄKTIEBOLAG



STATEN OCH SÄLLSKAPETS HÖGSKOLEN
FÖR HÖGSKOLEN



1944 ÅRS RYKTSBERÄTTNING

II

ÅRSBERÄTTNING FÖR
1944 ÅR
OM
SÄLLSKAPETS HÖGSKOLEN
FÖR HÖGSKOLEN

AV
SÄLLSKAPETS HÖGSKOLEN FÖR HÖGSKOLEN

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	9*
Problemställning	9*
Disposition av undersökningen	11*
TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR	
A. ALKOHOLENS INVERKAN PÅ ORGANISMEN	13*
I. ALKOHOLENS OMSÄTTNING I KROPPEN	13*
1. Alkoholens uppsugning	13*
2. Alkoholens fördelning	17*
3. Alkoholens försvinnande	19*
II. ALKOHOLPÅVERKAN OCH DESS VARIATIONER	20*
1. Klinisk undersökning av alkoholpåverkan	20*
2. Blodalkoholhalt och graden av påverkan	23*
3. Uppkomsten av tillvänjning eller narkomani	26*
4. Alkoholpåverkan vid olika grader av vänjning	28*
B. MALTDRYCKERNAS VERKAN	1
EGNA UNDERSÖKNINGAR	
A. LABORATORIEPROV	
FÖRSÖKSMATERIAL OCH METODER	8
Försökspersoner	8
Drycker	10
Försöksanordning	13
Blodalkoholanalyser	14
Använda prov	14
Matematisk bearbetning	16
BLODALKOHOLKURVAN	18
Inledning	18
Beräkningar	19
Försök på fastande mage	21
Måttliga alkoholförtärare	21
Utpräglat alkoholvana	24
Alkoholförsök med samtidig tillförsel av föda	28

Jämförelse mellan maltdrycker och ren alkohol	31
1. Tillsats av ren alkohol till maltdryck	31
2. Ren alkohol, spädd till 2.6 %	31
3 a. Starksprit, 31.7 %, jämfört med 2.6 % öl	31
3 b. Starksprit, 31.7 %, jämfört med alkohol, 2.6 %	33
Diskussion av blodalkoholkurvans förlopp	33
Blodalkoholkurvans maximum	33
Förbränningshastigheten β	36
Fördelningskoefficienten r	40
Totala mängden försvunnen alkohol (β r. 60)	42
Tiden för försvinnandet av alkohol	44
Betydelsen av utsöndring av alkohol med utandningsluft och urin	45
Alkoholvanans betydelse	47
»Tillbakaräkning»	48
Sammanfattning av resultaten över blodalkoholkurvans förlopp	48
 BESTÄMNING AV GRADEN AV PÅVERKAN MED LABORATORIEPROV	49
Grundvärden	49
Kontroller	49
Påverkan	52
Måttliga alkoholförtärare	52
Utpräglat alkoholvana	55
Diskussion av påverkan och dess förlopp	58
Påverkan	58
Laboratorieprovets natur	58
Alkoholvanans betydelse	59
 BESKRIVNING AV FÖRSÖKSPERSONER OCH FÖRSÖK	63
Måttliga alkoholförtärare	63
Utpräglat alkoholvana	66
 B. PRAKTISKA PROV	
ALKOHOLFÖRTÄRINGENS INVERKAN PÅ FÖRMÅGAN ATT FÖRA BIL	72
Metodik	75
Resultat	83
Diskussion	89
Sammanfattning	91
 LABORATORIEFÖRSÖK MED BILFÖRARE	92
Metodik	93
Resultat	93
Diskussion	97
Sammanfattning	98
 VERKAN AV ALKOHOLFÖRTÄRING PÅ EFFEKTIVITETEN HOS RADIOTELEGRAFISTER	100
Metodik	100
Resultat	105
Diskussion	112
Sammanfattning	115

SAMMANFATTNING OCH DISKUSSION	116
BLODALKOHOLKURVAN	116
1. Förtärd mängd alkohol	117
2. Uppsugningshastighet	119
3. Kurvans allmänna nivå och fördelningen r	119
4. Totala mängden försvunnen alkohol (β . r . 60)	118
5. Förtäring på fastande mage eller tillsammans med föda.....	121
6. De förtärda maltdryckernas alkoholhalt	120
7. Den förtärda dryckens natur	121
GRADEN AV PÅVERKAN	123
1. Blodalkoholkurvans förlopp	124
2. Tröskelvärdet för påverkan	125
3. Alkoholvanans betydelse	126
LITTERATURFÖRTECKNING	129
Tabeller 27—29	133

177	1. Einleitung
178	2. Die Aufgabenstellung
179	3. Die Aufgabenstellung
180	4. Die Aufgabenstellung
181	5. Die Aufgabenstellung
182	6. Die Aufgabenstellung
183	7. Die Aufgabenstellung
184	8. Die Aufgabenstellung
185	9. Die Aufgabenstellung
186	10. Die Aufgabenstellung
187	11. Die Aufgabenstellung
188	12. Die Aufgabenstellung
189	13. Die Aufgabenstellung
190	14. Die Aufgabenstellung
191	15. Die Aufgabenstellung
192	16. Die Aufgabenstellung
193	17. Die Aufgabenstellung
194	18. Die Aufgabenstellung
195	19. Die Aufgabenstellung
196	20. Die Aufgabenstellung
197	21. Die Aufgabenstellung
198	22. Die Aufgabenstellung
199	23. Die Aufgabenstellung
200	24. Die Aufgabenstellung
201	25. Die Aufgabenstellung
202	26. Die Aufgabenstellung
203	27. Die Aufgabenstellung
204	28. Die Aufgabenstellung
205	29. Die Aufgabenstellung
206	30. Die Aufgabenstellung
207	31. Die Aufgabenstellung
208	32. Die Aufgabenstellung
209	33. Die Aufgabenstellung
210	34. Die Aufgabenstellung
211	35. Die Aufgabenstellung
212	36. Die Aufgabenstellung
213	37. Die Aufgabenstellung
214	38. Die Aufgabenstellung
215	39. Die Aufgabenstellung
216	40. Die Aufgabenstellung
217	41. Die Aufgabenstellung
218	42. Die Aufgabenstellung
219	43. Die Aufgabenstellung
220	44. Die Aufgabenstellung
221	45. Die Aufgabenstellung
222	46. Die Aufgabenstellung
223	47. Die Aufgabenstellung
224	48. Die Aufgabenstellung
225	49. Die Aufgabenstellung
226	50. Die Aufgabenstellung
227	51. Die Aufgabenstellung
228	52. Die Aufgabenstellung
229	53. Die Aufgabenstellung
230	54. Die Aufgabenstellung
231	55. Die Aufgabenstellung
232	56. Die Aufgabenstellung
233	57. Die Aufgabenstellung
234	58. Die Aufgabenstellung
235	59. Die Aufgabenstellung
236	60. Die Aufgabenstellung
237	61. Die Aufgabenstellung
238	62. Die Aufgabenstellung
239	63. Die Aufgabenstellung
240	64. Die Aufgabenstellung
241	65. Die Aufgabenstellung
242	66. Die Aufgabenstellung
243	67. Die Aufgabenstellung
244	68. Die Aufgabenstellung
245	69. Die Aufgabenstellung
246	70. Die Aufgabenstellung
247	71. Die Aufgabenstellung
248	72. Die Aufgabenstellung
249	73. Die Aufgabenstellung
250	74. Die Aufgabenstellung
251	75. Die Aufgabenstellung
252	76. Die Aufgabenstellung
253	77. Die Aufgabenstellung
254	78. Die Aufgabenstellung
255	79. Die Aufgabenstellung
256	80. Die Aufgabenstellung
257	81. Die Aufgabenstellung
258	82. Die Aufgabenstellung
259	83. Die Aufgabenstellung
260	84. Die Aufgabenstellung
261	85. Die Aufgabenstellung
262	86. Die Aufgabenstellung
263	87. Die Aufgabenstellung
264	88. Die Aufgabenstellung
265	89. Die Aufgabenstellung
266	90. Die Aufgabenstellung
267	91. Die Aufgabenstellung
268	92. Die Aufgabenstellung
269	93. Die Aufgabenstellung
270	94. Die Aufgabenstellung
271	95. Die Aufgabenstellung
272	96. Die Aufgabenstellung
273	97. Die Aufgabenstellung
274	98. Die Aufgabenstellung
275	99. Die Aufgabenstellung
276	100. Die Aufgabenstellung

III

HOS

170
180
190
200
210
220

INLEDNING

Problemet, huruvida svaga alkohollösningar, t. ex. maltdrycker av varierande styrka, kunna medföra en alkoholpåverkan, har varit föremål för ett flertal tidigare undersökningar och utredningar.

Med anledning av professor Torsten Thunbergs reservation till 1911 års nykterhetskommittés förslag om att lägga alla maltdrycker utom svagdricka under rusdrycksförsäljningsförrordningen gav dåvarande finansministern professor Thunberg i uppdrag att närmare utreda frågan. Prof. Thunbergs utlåtande bifogades propositionen (nr 242) till 1914 års senare riksdag och finnes återgivet i det Förslag till förrordning angående försäljning av pilsner m. m., som avgavs den 22/3 1918 av tillkallade sakkunniga (s. 32—48). Frågan diskuterades ytterligare i det kommittébetänkande, som avgavs 1922 av 1920 års maltdryckssakkunniga, bland vilka prof. Thunberg var ordförande. Den utredning, som ligger till grund för de nuvarande bestämmelserna, gjordes 1922 på uppdrag av kontrollstyrelsen av nuv. professorerna Einar Hammarsten och Göran Liljestränd (SOU 1922:37, s. 119—134). Den sistnämnda undersökningen bestod i laboratorieförsök och gällde närmast var den övre alkoholgränsen för pilsnerdricka borde sättas.

Ett fåtal tidigare undersökningar av mera systematisk natur föreligga över effekten av maltdrycker i organismen, flertalet utgörande laboratorieförsök. En utförlig redogörelse följer nedan (sid. 1—7).

Om dessa undersökningar kan sammanfattande sägas, att de endast omfattat ett färre antal försökspersoner utan att hänsyn tagits till dessas vana vid alkohol, att relativt grova och okänsliga prov på graden av påverkan använts, och att endast enstaka blodprov för fastställande av alkoholhalten i blodet kommit till användning liksom att jämförelse mellan maltdrycker med olika alkoholhalter ej systematiskt genomförts.

På uppdrag av 1944 års nykterhetskommitté har därför en ny undersökning verkställt rörande den alkoholverkan, som kan framkallas i den mänskliga organismen vid förtäring av maltdrycker av olika alkoholhalt. Undersökningen har utförts vid Karolinska institutets farmakologiska avdelning.

Problemställning

För en vetenskapligt grundad undersökning av frågan om alkoholens effekt på den mänskliga organismen måste i första hand begreppet alkoholpåverkan definieras. Vi ha valt att definiera alkoholpåverkan såsom den ändring i prestationsförmågan, som uppstår efter alkoholförtäring och endast är att tillskriva denna.

Prestationsförmågan måste således kunna mätas, dess förändring jämföras med prestationsförmågan dels före förtäringen, dels hos kontroller, vilka fått genomgå samma undersökningar och prov, men utan att förtära alkohol, och slutligen måste prestationsförmågan relateras till den rådande blodalkoholhalten.

På Karolinska institutets farmakologiska avdelning har för tidigare försök av liknande art utarbetats ett speciellt förfarande (Goldberg 1943) för fastställande av graden av påverkan. Med hjälp av en serie olika prov studerades på ett antal försökspersoner med varierande alkoholvanor effekten av större mängder alkohol, som gavs i form av starksprit. Alkoholen intogs därvid dels på fastande mage, dels i samband med föda.

Dessa prov avsågo att giva ett mått på prestationsförmågan, och därför ha objektiva, kvantitativa metoder utarbetats. De giva ett mått på funktionsdugligheten inom olika områden av organismens verksamhet, och äro av den natur, att de medge att fastställa utfallet av provet genom registrering eller fotografering, så att prestationsförmågan kan *mätas*. Något subjektivt moment kunde på så sätt icke komma med i bedömningen av utfallet av provet, och proven äro så känsliga, att de tillåta att fastställa även lägre grader av påverkan.

Blodprov togos med jämna mellanrum efter förtäringens början och analyserades på sin halt av alkohol, varigenom alkoholhaltens förlopp i blodet kunde följas.

Utfallet av proven har så relaterats till den rådande blodalkoholhalten och till mängden och halten av de intagna dryckerna, varigenom en fortlöpande bild av prestationsförmågan och dess förändring efter alkoholförtäring kunde erhållas.

På basen av dessa erfarenheter har undersökningen över *maltdryckernas* verkan planerats så att tidigare rön över effekten av starksprit skulle kunna utnyttjas och resultatet med maltdrycker även direkt kunna jämföras med verkan av förtäring av starksprit.

För att studera maltdryckernas verkan på organismen har därför den ovan nämnda metodiken använts, vilken

- a) tillåter att med stor noggrannhet följa alkoholhalten i blodet efter förtäring av alkoholhaltiga drycker;
- b) tillåter att objektivt fastställa graden av påverkan;
- c) ger utslag redan för smärre mängder alkohol;
- d) medger bestämning av påverkan hos ett flertal skilda funktioner.

De frågeställningar, vilka främst varit aktuella att besvara, äro:

- 1) a) Vilken roll spelar alkoholhalten hos de tillförda maltdryckerna?
b) Huru stor kvantitet maltdrycker av olika halt måste minst förtäras för att man skall kunna påvisa någon påverkan?
- 2) Föreligger någon skillnad i verkan, om samma mängd maltdrycker av olika halt förtäres på fastande mage eller tillsammans med mat?
- 4) Föreligger någon skillnad i graden av påverkan om samma mängd alkohol tillföres som maltdryck, starksprit eller utspädd starksprit, t. ex. som »grogg»?
- 4) Föreligger någon skillnad mellan måttliga alkoholförtärare och utpräglat alkoholvana individer med avseende på blodalkoholhalten eller graden av påverkan?
- 5) Kan effekten av smärre mängder maltdrycker iakttagas på funktioner, vilka direkt förekomma i det praktiska livet?

Disposition av undersökningen

För besvarande av ovanstående frågeställningar har undersökningen disponerats enligt följande riktlinjer:

Översikt av tidigare undersökningar:

- A. Alkoholens inverkan på organismen.
- B. Tidigare undersökningar över maltdryckernas verkan.

Egna undersökningar:

A. Laboratrieförsök:

- 1) Maltdrycker ha givits till sammanlagt 37 försökspersoner, vilka fått förtära varierande mängder, 2—11 flaskor, av maltdrycker med olika halt, 1,9 vikt % (2,4 vol. %), 2,6 vikt % (3,3 vol. %) och 3,2 vikt % (4,0 vol. %).
- 2) Blodalkoholhalten följdes med blodanalyser enligt Widmarks metod.
- 3) Graden av påverkan följdes kontinuerligt med 5 olika metoder, vilka tilläto att objektivt fastställa prestationsförmågan inom olika funktioner: flimmerfusionen (s. 14), blinkreflexen (s. 14), koordinationen medels ett kvantitativt Rombergs prov (s. 14) och ett kvantitativt finger-fingerprov (s. 14) samt uppmärksamhet och koordination medels ett Bourdonprov (s. 14).
- 4) Den funna prestationsförmågan relaterades till försökspersonens prestationsförmåga före försöket, varigenom graden av påverkan kunde beräknas.
- 5) Graden av påverkan relaterades till den funna blodalkoholhalten.
- 6) Särskild vikt lades vid att undersöka personer med varierande alkoholvana. Tvenne grupper av försökspersoner undersöktes:
 - a) »Måttliga alkoholförtärare»: Sammanlagt 14 personer med i regel måttliga alkoholvanor (jfr s. 8).
 - b) »Utpräglad alkoholvana»: Sammanlagt 23 personer, vana vid ett mer eller mindre omfattande pilsnerbruk, flertalet alkoholmissbrukare (jfr s. 9).

Följande större försöksserier ha genomförts:

I. Försök på fastande mage.

- a) Förförsök med utprovning av metoder och doser och kontrollförsök utan alkoholtillförsel.
- b) ett 90-tal försök med tillförsel av maltdrycker med olika halt: 1,9, 2,6, och 3,2 vikt %, till de båda grupperna av försökspersoner: måttliga alkoholförbrukare och utpräglad alkoholvana.

II. Alkoholförsök med samtidig tillförsel av föda:

Maltdrycker 2,6 och 3,2 %, förtärda i anslutning till måltid; 10 försök på 5 försökspersoner, vilka tidigare deltagit i fasteförsök.

III. Jämförelse mellan maltdrycker och ren alkohol.

1. Maltdryck 1,9 % + extra tillsats av alkohol till en totalhalt motsvarande 3,2 %: 2 försök på 2 försökspersoner, vilka tidigare deltagit i fasteförsök.
2. Ren alkohol, spädd till 2,6 % (»grogg»); 3 försök på 3 försökspersoner, vilka tidigare deltagit i fasteförsök.
3. Brännvin, 31,7 viktprocent (40 volymprocent), i en mängd motsvarande 2,6 % öl: 5 försök, varav i 2 försök på 2 försökspersoner alkoholen förtärdes under 5 min. och i 3 försök hos 3 försökspersoner under 45 minuter: samtliga personer hade tidigare deltagit i fasteförsök.

Sammanlagt ha inklusive förförsöken 160 kompletta belastningar utförts.

B. Praktiska försök:

- 1 a. Praktiska försök med bilkörning på speciell bana: 20 personer fingo köra utan alkohol för att tjäna som kontroller, 7 personer körde före och efter förtäring av 3—4 flaskor öl av 3,2 vikt %, 10 personer efter förtäring av 10—13 cl. brännvin, sammanlagt 37 personer och 74 körningar.
- b. Laboratorieförsök med samma förare för att jämföra utfallet av praktiska prov och laboratorieprov: 19 försökspersoner, därav 9 som kontroller och 10 före resp. efter förtäring av 10—13 cl. brännvin.
2. Praktiska försök med mottagning av morsetelegrafi: 22 försökspersoner, militära signalister, av vilka 11 tjänade som kontroller och 11 fingo förtära alkohol; i en första serie 3—4 flaskor öl av 3,2 vikt %, i en andra serie 2 flaskor öl av 3,2 vikt %, sammanlagt 44 försök.

Undersökningen över maltdryckernas verkan har finansierats med medel från 1944 års nykterhetskommitté samt till vissa delar genom anslag från Statens medicinska forskningsråds subkommitté för alkoholforskning.

Assistenten vid institutionen, med. lic. K. Bjerver, har deltagit som vetenskaplig assistent i försökens utförande.

Ett samarbete har vidare ägt rum vid genomförandet av bilförsöken med KAK, Nationalföreningen för trafiksäkerhetens främjande (NTF), Sveriges Bilskolors Riksförbund och ett antal enskilda bilskolor, samt vid genomförandet av telegrafiförsöken med Arméns Signalskola.

Genom tillmötesgående från AB Stockholms Bryggerier erhöles för bestämda ändamål speciellt framställda maltdrycker.

TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

A. Alkoholens inverkan på organismen

I. Alkoholens omsättning i kroppen

Vid förtäring kommer alkoholen först ned i magsäcken, stannar där en kortare eller längre tid, och föres så ned i tarmen. Redan någon minut efter det alkoholen kommit ned i magsäcken vidtager första avsnittet i omsättningen: alkoholens *uppsugning* eller *resorption*. Den uppsuges först till blodet, främst till det blod som finnes i blodkärlen i matsmältningsapparatusens vägg, och föres med detta kring till kroppens alla delar. Transporten av alkohol med blodet till de olika organen, t. ex. hjärnan, ryggmärgen, musklerna, lungorna, njurarna, levern o. s. v., utgör det andra avsnittet i omsättningen, och omfattar alkoholens *fördelning* eller *distribution*. Samtidigt med de två nämnda avsnitten pågår det tredje avsnittet i alkoholens omsättning, nämligen dess *försvinnande* från organismen genom »förbränning» eller nedbrytning till enklare beståndsdelar och genom utsöndring med utandningsluften, med saliven, med svetten och med urinen.

Genom att följa alkoholens förlopp i blodet får man en god uppfattning om alkoholens öde i kroppen: i det följande skola de olika avsnitten beröras mera utförligt mot bakgrunden av blodalkoholhaltens förändringar. Blodalkoholkurvans principiella förlopp framgår av fig. I, resultaten av en serie enskilda försök återfinnas i fig 4—6.

1. Alkoholens uppsugning

Under den första delen av alkoholens omsättning i kroppen dominerar uppsugningen; blodalkoholhalten stiger fortlöpande till ett maximum. Så småningom utbildas ett jämviktsläge i blodet mellan inströmningen av alkohol från matsmältningsapparaten och alkoholens nedbrytning; halten kommer då att ligga på en bestämd nivå för att sedan så småningom avtaga.

Vid snabb uppsugning hinna uppsugning, fördelning och förbränning icke hålla jämna steg utan fördelningen blir efter. Detta återspeglas i kurvan, som skjuter upp i en s. k. resorptionstopp. Denna blir högre, ju snabbare uppsugningen sker och ju tidigare toppen på kurvan inträder och kan vid hastig uppsugning skjuta över kurvans vanliga nivå med 50—100 % (fig. 4—6).

Då blodalkoholhalten utgör en av de faktorer, som bestämma graden av påverkan, är det lätt att förstå, att personer som visa snabb uppsugning av alkoholen och hög uppsugningstopp, bli relativt mer påverkade än vad som skulle motsvara den konsumerade mängden alkohol. — Skillnaden i uppsugningshastighet är en av anledningarna till att känsligheten för alkohol varierar hos olika personer.

Uppsugningshastigheten förändras med ändringar i blodströmmens storlek. En blodöverfyllnad påskyndar uppsugningen. Däri ligger en av förklaringarna till att magkatarrer, som ha en ökad blodgenomströmning av slemhinnan, uppvisa en ökad uppsugningshastighet av alkohol (Haneborg 1920, Berggren och Goldberg 1940).

Samtliga partier av matsmältningsapparaten ha förmåga att uppsuga eller resorbera alkohol. Intages alkoholen på fastande mage, uppsuges en del redan i magsäcken. Resten, i regel större delen, uppsuges i tarmen, framför allt i tunntarmens övre del; mycket talar för att uppsugningshastigheten där är större än i magsäcken, bland annat på grund av tarmens större yta.

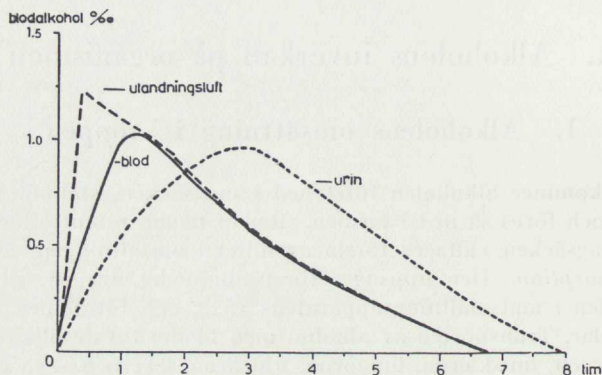


Fig. I. Alkoholhalten i kroppen efter intagning av alkoholhaltig dryck. Figuren visar alkoholens förhållande i blodet, i utandningsluften och urinen.

Ett viktigt moment i alkoholens uppsugning är magsäckens tömning. Tömmer den sig snabbt, går en relativt stor del av den förtärda alkoholen ner i tarmen och uppsuges snabbt, en hög alkoholtopp uppträder i blodet. Tömmer sig magen långsamt, uppsuges en större del i magsäcken, och blodalkoholen blir lägre. I ett material av magfriska personer visade sig i genomsnitt hälften av den tillförda mängden alkohol uppsugas under den första halvtimmen, och hela mängden på två timmar. Tömde sig magsäcken snabbt, kunde hela tillförda mängden lämna den på mindre än 30 minuter (Berggren och Goldberg 1940).

Bland faktorer, som påverka tömningen av magsäcken, märkes halten av alkohol hos den tillförda drycken. Undersökningar föreligga, vilka tala för att alkoholhalter över 20 % kunna försena tömningen av magsäcken. Detta åstadkommes troligen på nervös väg genom en kramp i nedre magmunnens slutmuskel och medför att en större del av alkoholen stannar i magsäcken med en långsammare stigning av blodalkoholhalten som följd. En sådan kramp kan också framkallas genom ett snabbt inmundigande av stora kvantiteter vätska, även med låg alkoholhalt, t. ex. alltför snabb förtäring av större mängder öl (»forced drinking») eller andra alkoholhaltiga drycker. I anslutning till en dylik kramp efter alkoholtillförsel inträffar ej sällan en kräkning. Den uppträder vanligen 1—2 timmar efter tillförselns början, och ofta i anslutning till blodalkoholkurvans topp eller omedelbart efter.

Små mängder av olika alkoholdrycker med lägre halt av alkohol ha givits i aptitbefordrande syfte; verkan torde sammanhånga dels med t. ex. den beska smaken hos maldrycker, dels med alkoholens stimulerande verkan på saltsyreavsöndringen. Alkohol i en halt av 5 %, införd i magsäcken, användes som ett medel att i diagnostiskt syfte framkalla saltsyreavsöndring; saltsyreavsöndringen ingår ej blott som ett

moment i den egentliga nedbrytningen och uppsugningen av födoämnen utan är även ett viktigt moment i magsäckens normala tömningsmekanism. Försök pågå (Bjerver och Goldberg) i avsikt att kvantitativt fastställa inverkan på magsäckens tömning av alkohol i olika utspädningar, då alkoholen givits som maltdryck, som utspädd sprit eller som starksprit. Bland annat har kunnat påvisas, att den lägre alkoholkurva, som finnes efter öl, jämfört med starksprit i koncentrerad eller utspädd form (sid. 48), till en del beror på att öl medför en förlångsamrad tömning av magsäcken, jämfört med ren alkohol i samma utspädning.

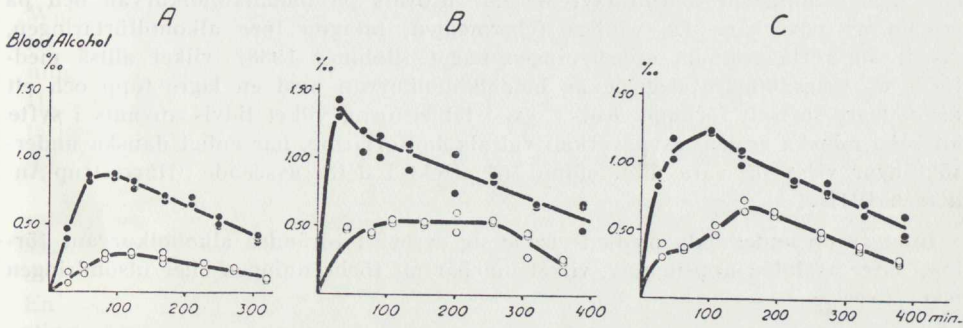


Fig. II. Blodalkoholhalten vid förtäring av starksprit på fastande mage (den övre kurvan) och vid samtidigt intagande av föda (den undre kurvan) (Goldberg 1943).

En påskyndad tömning av magsäcken förekommer t. ex. vid saltsyrebrist eller vid vissa former av magkatarr. Sådana rubbningar ha visat sig vara vanliga hos alkoholister och ha av vissa forskare iakttagits i upp till 70—80 % av fallen (Villaret et al. 1936, Joffe och Jolliffe 1937). Detta förhållande skulle förklara att uppsugningen av alkohol hos alkoholister sker snabbare än hos måttliga alkoholförtärare (Bernhard och Goldberg 1935, Fleming och Stotz 1935).

En annan faktor som kan påverka alkoholens uppsugning är alkoholförtäring tillsammans med föda. Alkohol på fastande mage kan uppsugas snabbt och nå sin högsta halt i blodet i extrema fall redan efter 15—20 minuter, i genomsnitt efter 1 timme, vid långsam uppsugning först efter 2—2½ timme. Intages alkohol, framför allt starksprit, tillsammans med föda, förlångsammas uppsugningen av alkohol högst väsentligt. Maximalvärdet i blodet kan uppträda först efter 2—3 timmar, och halten kan under en viss tid ligga på en horisontell nivå (fig. II). Uppsugningen torde i vissa fall icke vara avslutad förrän efter 4—6 timmar mot efter 2 timmar på fastande mage. I första hand beror detta på en ren utspädningseffekt av den tillförda mängden föda, varigenom uppsugningshastigheten minskas. Vidare ha de olika i födan ingående beståndsdelarna olika effekt: mjölk och vissa äggviteämnen ge den största förlångsammningen, olivolja däremot en ganska ringa effekt (Mellanby 1919). Widmark och hans medarbetare ha i en serie arbeten framlagt den uppfattningen, att en del av den tillförda alkoholen, i genomsnitt 10—20 %, skulle på ett eller annat sätt »bindas» till vissa i föda ingående ämnen och helt undandragas uppsugningen i matsmältningskanalen och därmed verkan i kroppen; en serie nyare försök i samma riktning ha t. ex utförts av Eggleton (1940).

Om förtäringen av starksprit i anslutning till en måltid medför en sänkning av blodalkoholhalten med t. ex. 20 % i förhållande till halten på fastande mage, minskar graden av påverkan med 40—50 %. Redan en så liten förtäring som en smörgås till alkoholen kan medföra en nedsättning av alkoholkurvan med 10—20 %, en kraftig måltid nedsätter den med 30—50 %. Några exempel återfinnas i fig. II.

Intressant är i detta sammanhang, att denna förlångsamning av uppsugningen med bl. a. en nedsättning i blodalkoholhalten som följd, framför allt kommer till synes för starksprit; för maltdrycker är denna nedsättning obetydlig eller inge alls, vilket klart framgår av här framlagda undersökningar med maltdrycker (s. sid. 28—30, 33—36), och skall diskuteras mera utförligt senare (sid. 117—121).

Intagandet av en rad olikartade ämnen har ansetts kunna minska graden n av påverkan efter alkohol. För att undersöka detta har inverkan av ett stort antal febernedsättande medel (acetylsalicylsyra etc.), olika smärtlindrande preparat (feberacetin etc.) och sömnmedel (barbitursyrederivat) prövats på blodalkoholkurvan c och på graden av påverkan. De vanliga febermedlen, intagna före alkoholförtäringen visade sig förlångsamma uppsugningen något (Böhmer 1938), vilket alltså medförde en långsammare stegring av blodalkoholkurvan med en lägre topp c och ett något lägre fortsatt förlopp. Kol, t. ex. i tablettform, vilket tidvis använts i syfte att söka minska graden av påverkan vid alkoholförtäring, har enligt danska undersökningar visat sig vara utan nämnvärd effekt i detta avseende (Harrestrup-Andersen 1941).

Intet av de undersökta medlen visade sig avsevärt förändra alkoholkurvarns förlopp efter avslutad uppsugning, vilket innebär att förbränningen eller utsöndringen icke påverkas.

Hormonerna, de ämnen som produceras i våra insöndringsorgan och som med blodbanorna föras kring i kroppen och påverka en rad olika funktioner, ha också antagits påverka blodalkoholhalten. Man vet att såväl insulin, bukspottkörtelns hormon (Junge 1937, Siegmund och Flohr 1938, Böhmer 1938) som pituitrin från det undre hjärnbihaget (Blotner 1939) och adrenalin, som produceras i binjurarna, göra alkoholuppsugningen långsammare; huruvida dessa ämnens effekt sammanhänger med att alkoholen kvarhålls längre i magsäcken, t. ex. genom en kramp i nedre magmunnen, eller att i stället en utspädning av alkoholen sker som följd av en ökad avsöndring av magsaft är ännu icke utrett. Estron, ett av de kvinnliga sexualhormonerna, visade sig på djur öka toleransen för alkohol utan att blodalkoholkurvan förändrades (Goldberg och Störtebecker 1943).

2. Alkoholens fördelning

Fördelningen av alkohol sker främst genom blodet, vilket sammanhängert med dettas uppgift att till kroppens alla delar transportera de ämnen, som finnas lösta i blodvätskan eller äro bundna till blodkropparna; i vissa fall tjänar även lymfan samma ändamål. Härvid föres alkoholen snabbt omkring i organismen och fördelas på de olika vävnaderna, varigenom halten av alkohol i dessa kommer att stiga. Denna ökning av halten fortsätter tills ett jämviktsläge uppnåtts mellan den mängd alkohol som upptages och den mängd som förbrännes och utsöndras.

Såväl alkoholens övergång till blodet, uppsugningen, som dess övergång från blodet till de olika kroppsvätskorna och organen, fördelningen, följer lagarna för en fysikalisk diffusionsprocess. Detta innebär bl. a. att övergången blir snabbare, ju högre halten av alkohol är. Detta är en av anledningarna varför starksprit uppsuges snabbare än utspädd sprit, vin eller öl. Det är vattenhalten i de olika vävnaderna som i sista hand bestämmer den högsta halt, som alkoholen kan uppnå (Nicloux och Gosselin 1934); andra faktorer, som påverka uppsugning och fördelning, äro den hastighet, varmed transporten av alkohol sker, storleken av blod-

genomströmningen, genomsläppligheten i de membran, som omgiva de olika organen m, m. Efter inträdd jämvikt råder ett bestämt förhållande mellan alkoholhalten i blodet och alkoholhalten i de olika kroppsvätskorna och organen. Detta har visats gälla för urinen (Widmark 1916), mjölken (Olow 1923), ryggmärgsvätskan (Abramson och Linde 1930, Merthens och Newman 1933, Goldberg 1937 a, b), saliven (Linde 1932), gallan (Nicloux 1934), svetten (Nyman och Palmlov 1936), vidare för utandningsluften (Liljestrand och Linde 1930, Harger och medarbetare 1937—50), och för olika vävnader (Lévy 1935, Newman och Cutting 1936).

De allmänna formlerna för beräkning av fördelningens storlek ha utarbetats av Widmark (1932) och återfinnas på sid. 19—20 i detta arbete; kvantitativa synpunkter på fördelningen efter förtäring av maltdrycker återfinnas på sid. 40. Fördelningen av en given mängd alkohol på hela kroppsvikten kan beräknas enligt figur III (sid. 18*). Ur figuren kan utläsas mängden alkohol per kg kroppsvikt vid förtäring av starksprit eller av olika mängder av maltdrycker med halten 1,9, 2,6 och 3,2 % alkohol vid en kroppsvikt varierande mellan 50 och 120 kg.

En av orsakerna till att alkoholhalten i de flesta kroppsvätskor, t. ex. i urin, saliv eller ryggmärgsvätska, är högre än i blodet är att vattenhalten är en av de avgörande faktorerna för mängden alkohol i en vävnad: vattenhalten är högre i urinen, saliven eller ryggmärgsvätskan, och därmed blir också alkoholhalten högre. En andra orsak är en »eftersläpning» av alkoholhalten i kroppsvätskorna; den stiger och sjunker långsammare i dessa än i blodet, och eftersläpningen kan uppgå till en timme eller mer. Sådan är t. ex. mekanismen för alkoholens övergång i urinen.

Övergången av alkohol från blodet till urinen sker i njurarna, varvid halten av alkohol i den där bildade urinen blir 20—30 % högre än halten i blodet på grund av skillnaden i vattenhalt mellan urin och blod. Därtill kommer effekten av eftersläpningen; det tar en viss tid innan urinen kommer ned till blåsan och sedan låtes. Under första delen av uppsugningsfasen kommer därför halten i urinen att ligga lägre än i blodet (fig. I); så följer ett kort tidsavsnitt, då halterna är lika, och så kommer förbränningsfasen, då alkoholhalten i urinen blir högre än i blodet på grund av skillnaden i vattenhalt och på grund av eftersläpningen; urinens halt av alkohol befinner sig i jämvikt med den halt av alkohol som rådde i blodet 1 timme tidigare. Southgate och Carter (1926) och senare Carlson och medarbetare (1934) ha i sina försök funnit att alkoholhalten i urinen är 35—40 % högre än halten i blodet. I de fall där blodprov icke kunnat tagas, har fastställande av alkoholhalten i urinen givit bestämda upplysningar.¹

Motsvarande förhållanden gälla t. ex. för ryggmärgsvätskan, som bildas som hjärnkammarvätska i hjärnkamrarna och därifrån småningom kommer ned till det hålrum nedanför ryggmärgen, där prov på vätskan kan tagas. Eftersläpningen mot blodet är för hjärnkammarvätskan sannolikt endast några få minuter, medan den för ryggmärgsvätskan på grund av dess långsamma strömning genom systemet utgör 3/4—1 timme. Den slutliga halten av alkohol i ryggmärgsvätskan blir liksom för urinen under den nedgående fasen högre än i blodet, dels på grund av skillnaden i vattenhalt, 20—30 %, dels på grund av eftersläpningen, som ger en skillnad av ytterligare 10 %. Samma förhållanden gälla även för andra kroppsvätskor: saliv, svett, galla o. s. v. Alkoholens övergång till utandningsluften är närmare berörd på sid. 45.

Den högre halten av alkohol i vissa kroppsvätskor, jämfört med blodet, beror

¹ Om alkoholhalten i urinen icke bestäms enligt speciella metoder, kunna värden erhållas, som t. o. m. ligga 50—100 % högre än i blodet (Widmark 1932).

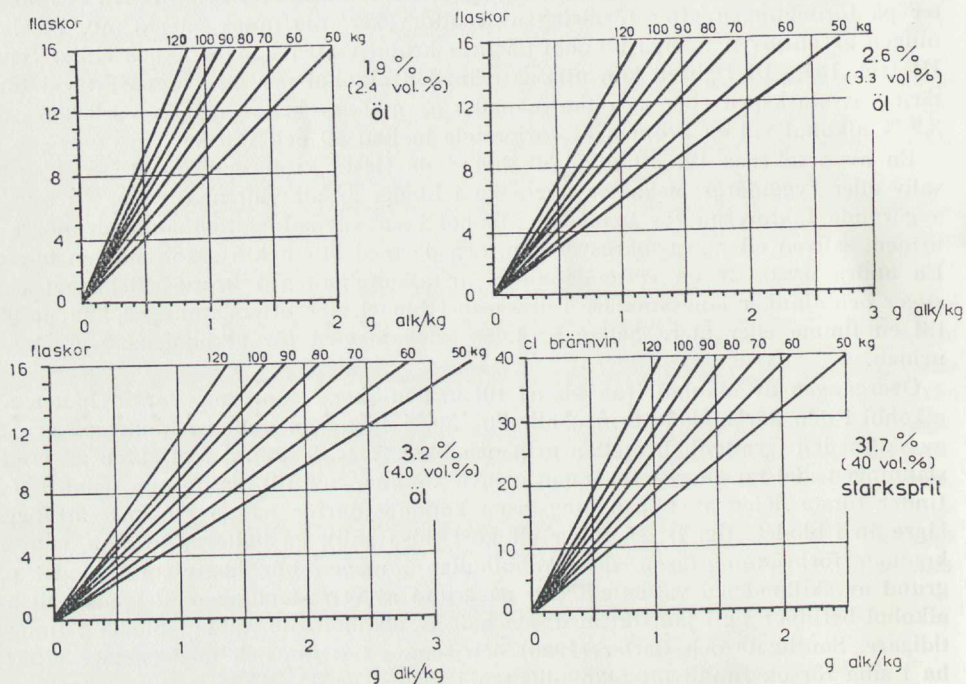


Fig. III. Förhållandet mellan förtärd mängd alkoholdryck (måldryck, resp. starksprit) och mängd alkohol pr kg kroppsvikt för kroppsvikter, varierande mellan 50 och 120 kg.

således helt på en diffusion till kroppsvätskan av utifrån tillförd alkohol; någon bildning av alkohol i organismen som skulle betinga den höga halten i vissa kroppsvätskor förekommer icke, och alkohol har icke kunnat påvisas i blodet hos personer, som icke förtärt alkohol. Detta har kunnat bekräftas i undersökningar, företagna med den av Bonnichsen och Theorell utarbetade känsliga alkoholdehydrogenasmetoden (Bjerver, Bonnichsen, Goldberg och Theorell 1950).

Med hjälp av matematiska formler kan man ur utandningsluften, saliven, urinen etc. beräkna alkoholhalten i blodet. Metoderna för beräkning av alkoholhalten äro emellertid belastade med ett visst fel; förhållandet mellan alkoholhalten i blodet och i de andra vävnaderna är underkastat stora variationer, som under vissa omständigheter kan uppgå till 50—100 %. Som medel att följa alkoholens förhållande i kroppen är därför analysen av alkoholhalten i blodet den ojämförligt bästa metoden; övriga metoder få endast betydelse i de fall där blodprov icke kunna tagas.

3. Alkoholens försvinnande

Alkoholen försvinner från organismen på två sätt: genom förbränning och genom utsöndring. Förbränningen eller nedbrytningen av alkohol till enklare beståndsdelar sker huvudsakligast i levern; 95—98 % av den tillförda alkoholen nedbrytes där, sannolikt genom förmedling av enzymer av katalasnatur (Chance 1947) eller av dehydrogenas-natur; en alkoholdehydrogenas har renframställts och närmare studerats av Bonnichsen och Theorell (1950).

Typiskt för människan är att alkoholen, sedan uppsugningen och fördelningen äro avslutade, försvinner med konstant hastighet: den nedgående delen av kurvan för alkoholen i blodet har ett rätlinjigt förlopp (Widmark 1932, Bernhard och Goldberg 1935, Goldberg 1943, nyare litteratur hos Newman 1941, Goldberg 1943 och Casier och Delaunois 1947). Dessa rön ha nyligen bekräftats i teoretiska undersökningar över den enzymatiska nedbrytningen av alkohol med en kristallinisk alkoholdehydrogenas (Bonnichsen och Theorell 1950, Bjerver, Bonnichsen, Goldberg och Theorell [1950]).

Den del av den tillförda alkoholen, som utsöndras med utandningsluften, med saliven, svetten och urinen, uppgår sammanlagt endast till 2—5 % av den totalt tillförda mängden (Atwater och Benedict 1902); en närmare utredning återfinnes på sid. 45.

Den hastighet, varmed alkoholen lämnar kroppen låter sig endast obetydligt påverkas av yttre medel: hastigheten blir densamma, vare sig en person ligger stilla i sin säng och sover, eller rör sig, badar bastu, springer o. s. v. (sid. 19). Detta gäller framför allt starksprit. För maltdrycker är, som skall närmare utredas nedan, förhållandet annorlunda: för dem ökar förbränningen med ökande mängd tillförd alkohol.

Formler för beräkning av förbränningens storlek för starksprit ha angivits bl. a. av Widmark (1932) och återfinnas på sid. 19—20; de kvantitativa synpunkterna på förbränningens storlek vid förtäring av maltdrycker äro närmare berörda på sid. 36—39 och 119, Utförligare undersökningar över storleken av β -värdet äro utförda av bl. a. Widmark (1932), Bernhard och Goldberg (1935), Goldberg (1943) och Österlind, Ahlén och Wolff (1944).

II. Alkoholpåverkan och dess variationer

1. Klinisk undersökning av alkoholpåverkan

Alkoholens inverkan på olika organ och organsystem sammanfattas ofta i begreppet påverkan, som innebär den avvikelse i funktionerna hos organet eller organismen, som framkommer efter alkoholtillförsel; utfallet jämföres med funktionerna före alkoholtillförseln.

Funktionerna i det centrala nervsystemet, d. v. s. i hjärnan och dess olika delar samt i ryggmärgen, drabbas på ett tidigt stadium och dominera bilden även senare i utvecklingen av påverkan. Rubbningarna beröra hjärnan och dess funktion med en försämring av omdöme och självkritik som följd, sammanhängande bland annat med ett bortfall av hämningar. Indirekt beröras även andra organsystem, nämligen de som styras från nervsystemet.

Styrningen av musklerna blir lidande, och en osäker gång, vacklande kroppsställning, sludrande tal, fumlighet i rörelserna blir resultatet. Blodkärlellens regulation blir påverkad med kraftig rodnad och hetta i huden som följd, vilket medför ett ökat värmeavgivande, som kan leda till en sänkning av kroppstemperaturen; pulsen ökar i hastighet och likaledes andningen. Först på ett senare stadium framkommer en direkt påverkan på olika organ med svåra rubbningar i dessas funktioner: i fall med stor alkoholtillförsel kan döden uppkomma till följd av en andnings- och cirkulationsförlamning.

Även om alkoholen sålunda i stort medför en bestämd följd av rubbningar, som göra bilden av den fullständiga alkoholpåverkan lätt igenkännbar: de psykiska rubbningarna med bortfall av hämningarna, störningarna i samspelet mellan nerver och muskler, förlamningar först i de nedre extremiteterna, sedan i de övre och slutligen andnings- och cirkulationsrubbningar, så kan alkoholens verkan i det enskilda fallet te sig högst varierande, ej blott vid jämförelse mellan olika individer, utan även hos en och samma individ vid olika tillfällen.

En del människor bliva påverkade redan efter förtäring av små mängder, medan andra synas behöva förtära tämligen stora kvantiteter, innan en tydlig yttre påverkan framträder. Hos den ene kan den psykiska verkan med omdömeslöshet, minnesförlust och ett bortfall av självkontroll komma som ett tidigt symptom utan att personen för övrigt förefaller vara påverkad: han tar inga snedsteg, han sluddrar icke på målet, han är icke blank i ögonen, men hans omdöme är klart grumlat. Hos en annan person kunna en lång rad yttre tecken på påverkan finnas, såsom ett oordnat uppträdande, en ökad glans i ögonen, ansiktsrodnad på grund av en vidgning av hudkärlellens med en ökning av cirkulationen genom huden, talrubbningar, en ostadig gång och fumlighet i händerna, medan de psykiska förändringarna icke komma fram lika klart. Personlighetstypen är också av betydelse: en del människor kunna bliva glada och upprymda, andra inbundna och sorgsna, några aggressiva och pockande, medan andra vilja taga hela världen i famn. En del personer bliva talföra och skrytsamma, andra känna sig upplivade och stimulerade samt felbedöma ofta sitt tillstånd, emedan den »uppiggande» verkan beror på en förlamning av hämningar med ett visst bortfall av självkontroll. Andra personer känna ej alls den upplivande verkan utan bliva trötta och sömniga. Detta är ej

ovanligt efter förtäring av större mängder maltdrycker där den i ölet ingående humlen har en sövande verkan.

Ställandet av diagnosen alkoholpåverkan kan därför bereda vissa svårigheter, framför allt i de fall, där man icke har möjlighet att jämföra med vederbörandes uppträdande utan alkoholtillförsel. I regel ställes diagnosen på grundval av en serie iakttagelser av »klinisk» natur: ökad glans på ögonen, sluddrande tal, osäkerhet vid gång och vändning, fumlighet vid rörelser och bristande orientering till tid och rum etc. Iakttagas inga rubbningar, rubriceras den undersökte som »icke påverkad», framkomma rubbningar, uppfattas vederbörande som »påverkad». Sådana undersökningar utföras t. ex. vid fall av »rattfylleri», och resultatet jämföres sedan med resultatet av ett blodprov.

Tabell I.

Översikt av relationen mellan i blodet funnen alkoholhalt och antalet fall (i procent) vid klinisk undersökning uppfattade som »påverkade».

Blodalkohol (promille)	U. S. A. Bogen (1927) 500 fall	S v e r i g e		Danmark Andresen (1938)	Norge cit. Lilje- strand (1938)
		Widmark (1932) 562 fall	Liljestrand- Wolff (1940) 10464 fall		
0,0—0,6	0	0	9	10	24
0,6—1,2	56	33	44	58	57
1,2—1,8	66	67	75	77	78
1,8—2,4	88	92	91	93	97
2,4—3,0	97	98	96	100	94
>3,0.....	100	100	100	100	100
Genomsnittlig blod- alkoholhalt, vid vil- ken 50 % av fallen uppfattats som på- verkade	1,2 ‰	1,2 ‰	1,0 ‰	0,8 ‰	0,8 ‰

En översikt av några sammanställningar över sambandet mellan funnen blodalkoholhalt och utfallet av den kliniska undersökningen gives i bifogade tabell I; samtliga data äro hämtade från undersökningar av personer, misstänkta för »rattfylleri».

Ur tabellen framgår att uppgifterna växla högst väsentligt, ej blott från land till land, utan även i samma land vid olika tidpunkter. Enligt vissa sammanställningar uppfattades 50 % av de undersökta som påverkade först vid en halt av 1,2 promille, t. ex. i Widmarks svenska material, som bygger på 562 fall, undersökta av 150 läkare fram till 1932, och i Bogens amerikanska material, som bygger på 500 fall fram till 1927. Andra ha funnit påverkan vid en genomsnittshalt av 0,8—1,0 promille (t. ex. Liljestrands sammanställning av 10 464 svenska fall, analyserade på statens rättskemiska laboratorium under åren 1930—1939, eller Andresens danska material), och slutligen ha andra funnit påverkan redan vid 0,3 promille

(Hindmarsh och Linde [1934] vid undersökning av ett svenskt material av olycksfallsskadade).

Denna växling i uppfattningen kan dels bero på skillnader i uppfattning mellan olika länder, dels på skillnader mellan olika undersökare i ett och samma land. Professor Liljestrand har i ett arbete (1940) visat huru stor skillnaden verkligen är mellan olika undersökare: en läkare fann 43 % av alla personer påverkade vid en halt mellan 1 och 1,5 promille, medan en annan fann icke mindre än 91 % påverkade vid samma halt (tabell II).

Tabell II.

*Procentalet fall uppfattade som »påverkade» vid olika blodalkoholhalt.
700 fall, undersökta av 7 läkare (I—VII).*

Bearbetning av tab. 1 från G. Liljestrand (1940).

Blodalkoholhalt (promille)	L ä k a r e						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
0,00—0,50	—	25	0	50	0	0	25
0,51—1,00	100	50	78	50	60	0	25
1,01—1,50	91	72	77	86	57	63	43
1,51—2,00	100	97	100	94	83	69	77
2,01—2,50	100	100	100	93	100	79	95
2,51—3,00	100	100	100	86	100	100	90
>3,00	100	100	100	100	100	100	100
Genomsnittlig blodalko- holhalt, vid vilken 50 % av fallen uppfattats som påverkade	0,30 ‰	0,75 ‰	0,60 ‰	0,75 ‰	0,80 ‰	1,25 ‰	1,40 ‰

Ur de föregående tabellerna kan också utläsas, att det finns ett visst antal personer, vilka vid en klinisk undersökning icke uppfattats som påverkade och vilka således »klarat» de kliniska proven. Medels specialundersökningar av olika slag, t. ex. med prov som tillåta att mäta graden av påverkan och som icke stödja sig på ett subjektivt omdöme, har man emellertid kunnat visa, att säkra rubbningar i olika funktioner i många fall framkomma långt innan en person behöver bli påverkad till det yttre, och detta även hos personer, som icke visat påverkan med kliniska prov.

Ett exempel återfinnes i bifogade tabell III, ur vilken framgår att samtliga undersökta personer med specialprov visat en påverkan med ett eller flera prov redan vid halter på 0,5—1 promille.

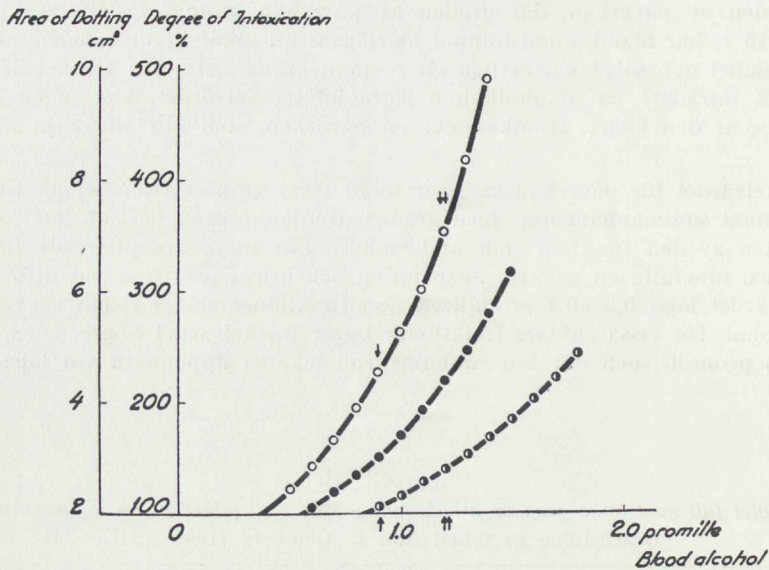


Fig. IV. Påverkan med finger-fingerprovet efter förtäring av alkohol hos personer med olika alkoholvana.

Utslaget anges direkt i cm^2 samt i procent av ursprungsvärdet före alkoholtillförsel (100 %), i förhållande till blodalkoholhalten i promille.

Vänster: absolutister, Mitt: Måttliga alkoholförtärare, Höger: Utpräglat alkoholvana (Goldberg 1943).

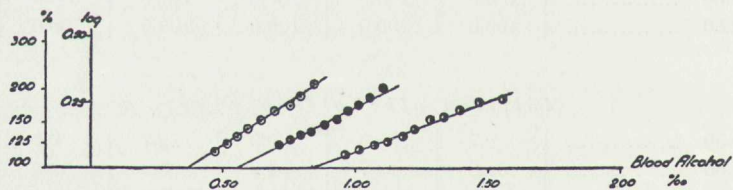


Fig. V. Påverkan med finger-fingerprovet efter förtäring av alkohol hos personer med olika alkoholvana. Logaritmisk skala. Beteckningar som i fig. IV (Goldberg 1943).

Hos varje person råder ett lagbundet samband mellan alkoholhalten i blodet, när den överstiger tröskelvärde för påverkan, och graden av alkoholverkan; ju högre alkoholhalt, desto starkare påverkan (fig. IV, V). Påverkan ökar snabbare än blodalkoholhalten: en liten ökning av blodalkoholhalten kan medföra en stark ökning av påverkan (sammanhängande med att sambandet är logaritmiskt [Goldberg 1943, 1944]). Vidare är påverkan kraftigare under den tid, när alkoholen befinner sig i stigande, än under den tid, då alkoholhalten avtager. Tröskelvärdena äro för en rad funktioner t. o. m. lägre under den stigande delen av blodalkoholkurvan än under den fallande. Här återgivna värden hänföra sig dock enbart till den avtagande delen av kurvan.

Några exempel på tröskelvärden hos måttliga alkoholförtärare under den fallande delen av kurvan återgivas i tabell IV.

Betydelsen av graden av alkoholvana för tröskelvärdets storlek återfinnes nedan på sid. 29*.

Tabell IV.

Tröskelvärden för påverkan hos personer med olika alkoholvana (Goldberg 1943).

Prov	Tröskelvärden i promille		
	Absolutister	Måttliga alkoholförtärare	Utpräglat alkoholvana
Flimmer	0.10	0.53	0.90
Blink	0.20	0.36	0.90
Romberg	0.19	0.66	0.82
Finger-finger	0.37	0.56	0.84
Subtraktion	0.50	0.75	0.79
Bourdon	0.44	0.70	0.86

3. Uppkomsten av tillvänjning eller narkomani

En *vänjning* (eng. habituation, ty. Gewöhnung) betyder den ändrade reaktionen hos organismen på ett medel, om detta tillföres regelbundet under lång tid. Den från början kanske obehagliga verkan övergår i många fall till att bli mera lustbetonad och medför i många fall en känsla av sorglöshet och välbehag (eufori). Vänjningen innebär en ökad tolerans, således en till synes minskad reaktion, och resulterar i att den vane måste öka dosen för att få fram den önskade effekten; den vanda organismen uppvisar i regel mindre symptom efter en bestämd dos än den ovana.

En *tillvänjning* eller *narkomani* (eng. addiction, ty. Sucht) innebär förutom den från början ökade toleransen med stegring av dosen även oförmåga att frivilligt avstå från att taga medlet, trots — eller mera sannolikt på grund av — medlets skadeverkningar på organismen. Vidare uppträda mer eller mindre svåra abstinenssymptom, när medlet intages.

En lång rad substanser äro numera kända, som vid långvarigt och regelbundet bruk kunna framkalla ett missbruk, en narkomani. Till denna grupp höra utom alkohol t. ex. opium, morfin, heroin, haschisch (hampa, marihuana) en rad syntetiska smärtstillande medel, vidare bromyl, sömnmedel och phenopromin. Flertalet sammanfattas under beteckningen »tillvänjningsbefordrande» medel,

En ökning av dosen är ett viktigt moment i uppkomsten av en narkomani, även om missbruk av medel kan förekomma, utan att dosen nämnvärt stegras (kokain). Dosökningen kan uppgå till excessiva grader. Så t. ex. finnes det morfinister, som tagit 4—6 gram dagligen, d. v. s. en dos, som långt överstiger den dödliga dosen för en vid morfin ovan person (den i smärtstillande syfte använda dosen är i regel endast 0,01—0,03 gram). Bromylmissbrukare kunna komma upp i en daglig förbrukning av 100 tabletter, motsvarande 30 gram per dag, phenoprominmissbrukare ha tagit en mängd av 2—3 gram dagligen mot normalt 0,005—0,01 gram o. s. v. Detsamma gäller svåra alkoholister, som kunna komma upp i en dagsförbrukning av 40—50 (—96!) flaskor öl (13—30 liter! eller $\frac{1}{2}$ —1 liter brännvin, mängder som skulle kunna medföra döden hos en vid alkohol ovan person. Denna ökning i konsumtionen (se sid. 59) torde högst sannolikt ha ett biokemiskt underlag; vissa forskare anse sig t. o. m. på djur ha kunnat påvisa den faktor, som ingår i mekanismen för uppkomsten av en stegrad konsumtion av alkohol.

Ett annat moment i vänjningen äro abstinenssymptomen: dels en »längtan» efter njutningsmedlet, som kan stegras till ett »behov» eller »begär», i en del fall av så kraftig art, att vederbörande ej kan frivilligt avstå från medlet under någon längre tid, och dels svåra symptom av kroppslig art, när medlet ej intages.

Tidigare eller senare i utvecklingen av narkomanien framkomma sjukliga förändringar av kroppslig och psykisk natur. Rubbningar kunna uppträda i matsmältningen, i levern eller t. ex. i nervsystemet. En del av dessa förändringar torde bero på inverkan av medlet självt, andra vara en följd av t. ex. vitaminbrist, som är följden av en ensidig kost. Så t. ex. ha en del av förändringarna i nerverna och i hjärtat hos alkoholister ansetts sammanhänga med en vitaminbrist som följd av den kostförsämring som är vanlig hos dessa (se översikt hos Goldberg 1938), och leverskadan har ansetts bl. a. sammanhänga med en brist på kolin (Best och medarbetare 1949).

En hel rad olika egenskaper skilja emellertid de tillvänjningsbefordrande medlen åt.

1. Den första är deras *kemiska* byggnad. En minimal ändring i den kemiska konstitutionen kan helt ändra ett ämnes egenskaper. Så t. ex. medför en obetydlig ändring av morfinmolekylen att den nya föreningen, kodein, nästan helt saknar morfins tillvänjningsbefordrande egenskaper. Ändras morfinmolekylen på ett annat sätt, uppstår heroin, som tillhör de kraftigast tillvänjningsbefordrande ämnen, som man över huvud känner. — Metylalkohol (metanol) har helt andra egenskaper än etylalkohol (etanol), det förbrännes cirka 10 ggr långsammare, och kan medföra svåra akuta giftverknningar redan i en dos av 7,5—10 cl (!).

2. En andra egenskap som skiljer de tillvänjningsbefordrande medlen åt, är den genomsnittliga *tid*, under vilken dessa medel måste intagas, innan en narkoman uppträder. Så t. ex. angives att 2—3 veckors regelbundet bruk av morfin skulle i därför disponerade fall kunna framkalla ett morfinmissbruk med oförmåga hos personer att frivilligt avstå från medlet. För heroin uppgives denna tid i vissa fall uppgå till mindre än en vecka (!), för andra substanser kanske tiden uppgår till månader och år.

3. Alla medel ha icke samma förmåga att i alla fall framkalla ett missbruk: risken för uppkomsten av en narkomani varierar. Så t. ex. är *risken* för att en

narkomani skall bli följderna av ett regelbundet morfin- eller heroinbruk mycket stor: flertalet av de personer, som *regelbundet* börja intaga morfin eller heroin under längre tid, bliva morfinister, resp. heroinister. Risken kan beräknas vara 1:2—1:5, således hos varannan till var femte av dessa personer. Risken för att ett alkoholmissbruk skall framkomma hos personer, vilka mer eller mindre regelbundet förtära alkohol, kan beräknas till 1:60—1:100, d. v. s. av 100 000 alkoholförtärare bliva 1 000—1 500 alkoholmissbrukare. Risken för att personer, som regelbundet bruka phenopromin, skola bliva narkomaner, är relativt liten: 1:1000—1:2000; på 100 000 förbrukare bliva kanske 50—100 missbrukare.

4. *Följdtillstånden* efter missbruk av dessa olika medel är olika svåra. En del personer fordra vård på sluten anstalt, t. ex. efter morfin- och heroinmissbruk, andra kunna behandlas ambulans; en del medel leda till döden, om icke patienten får vård i tid — dödsfall efter bromylmissbruk äro beskrivna — medan andra kunna gå i månader och år, innan tillståndet kräver ett ingrepp. Den kroniska alkoholismen och dess följderna torde intaga en mellanställning i denna grupp av tillvänningsbefordrande medel: alla svårighetsgrader finnas representerade.

5. Möjligheterna till *behandling* variera starkt. Vid morfin- och heroinmissbruk finnas relativt sett endast begränsade möjligheter till varaktig förbättring, medan t. ex. phenopromin-narkomanien har mycket goda utsikter till fullständig återgång. Även i detta hänseende torde alkohol intaga en mellanställning: med goda möjligheter till förbättring i tidiga fall och små möjligheter i svåra fall.

En rad konstitutionella och miljöfaktorer bidraga till uppkomsten av ett missbruk, vilka skulle föra för långt att här utreda. En viktig faktor skall blott framhåvas: den regelbundna tillförseln under längre tid. På den vägen har man lyckats att framkalla en vänjning hos djur; t. ex. med alkohol på råttor (Lévy) och hundar (Newman et al.), med morfin och syntetiska smärtstillande medel på apor etc. Härigenom ha möjligheter skapats att renodla bestämda faktorer i vänjningsmekanismen, sådana försök pågå vid flera laboratorier, bl. a. även i Sverige.

De speciella förhållanden, som gälla alkoholtoleransen hos vana och ovana, skola närmare klarläggas här nedan.

4. *Alkoholpåverkan vid olika grader av vänjning*

Meningarna i fråga om organismens förmåga att vänja sig vid alkohol ha tidigare gått starkt isär. Ett antal iakttagare ha till och med förnekat möjligheten av att alkoholvana individer skulle vara mindre påverkade efter förtärande av alkoholkvantiteter, som hos den vid alkohol ovane medföra en stark påverkan.

Då de första iakttagelserna hade gjorts att en viss relation rådde mellan blodalkoholhalten och symptomen på berusning hos försöksdjur och hos människa, låg det nära till hands att antaga, att en eventuell lägre grad av påverkan hos alkoholisterna även skulle motsvaras av en lägre halt i blodet. I sådan riktning tolkade Schweisheimer (1913) sina försök; han trodde sig finna att alkoholisterna voro mindre påverkade och att deras blodalkoholkurva låg lägre än de abstinentas. Detta skulle ha sin orsak i en snabbare förbränning av alkohol i den vanda organismen, vilket skulle förklara varför blodalkoholhalten ej steg till samma nivå som hos den ovane. Rörande djur hade en liknande uppfattning tidigare framförts av Pringsheim (1908) och senare av Gettler och Freireich (1935).

Även om en lägre alkoholhalt hos alkoholister faktiskt funnes, är den ovan antydda förklaringen icke den enda möjliga: en annan tänkbar orsak till en lägre blodalkoholkurva vore en förlängsamning av uppsugningen av den förtärda alkoholen, varigenom blodkurvan icke skulle nå samma höjd, och en tredje orsak vore en ändrad fördelning i organismen, antingen allmänt eller möjligen lokalt, t. ex. i centrala nervsystemet.

Schweisheimers undersökningar ha emellertid icke kunnat bekräftas av andra undersökare, och ha icke stått sig inför en kritisk granskning. Senare undersökningar med invändningsfri metodik ha i stället fastslagit, att blodalkoholkurvans förlopp är praktiskt taget densamma i den vanda och den ovana organismen efter tillförsel av en och samma mängd alkohol (se nedan).

En närmare analys av de tre faktorerna: uppsugningshastigheten i matsmältningsskanalen, fördelningen av alkohol i kroppen, och förbränningshastigheten, har visat att uppsugningshastigheten t. o. m. varit stegrad i den vanda organismen. Detta visades på människa av Bernhard och Goldberg (1935) och har sedan bekräftats av såväl amerikanska som danska forskare. Detta förhållande, att alkohol uppsuges snabbare hos alkoholister än hos ovana, sammanhänger sannolikt med att hos de förstnämnda magrubbingar äro vanliga. Fördelningen av alkohol i organismen (faktorn r) företedde ej någon skillnad mellan vid alkohol ovana och alkoholister och alkoholförbränningsens storlek var praktiskt taget densamma hos de båda kategorierna och kunde icke betinga en eventuell skillnad i påverkan. Även dessa rön ha sedan bekräftats såväl i djurförsök, t. ex. av Widmark och medarbetare i Lund, som på människa från amerikanskt (Fleming och Stotz, Newman och medarbetare), danskt (Schmidt) och tyskt håll (Siegmann m. fl.). Samma resultat har även framkommit på ett större material i en undersökning av Goldberg (1943), som följde blodalkoholkurvans förlopp hos absolutister, mätliga alkoholförbrukare och alkoholister.

Det kan sålunda numera anses fastslaget, att någon skillnad i blodalkoholkurvans förlopp icke föreligger mellan den alkoholvane och den ovane utom i fråga om uppsugningen, där alkoholisterna ha en snabbare uppsugning och därmed en högre halt.

Man har då ifrågasatt, huruvida över huvud taget någon skillnad i påverkan föreligger mellan alkoholister och tillfälliga alkoholförbrukare.

De tecken på påverkan, som använts i en rad tidigare undersökningar, ha varit ganska osäkra, och ett antal senare undersökningar anse sig med kliniska eller andra prov, t. ex. av psykoteknisk natur, icke ha kunnat visa någon objektiv skillnad mellan vana och ovana (Schmidt 1937, Viebeg 1938). Den synbara skillnaden har av dessa och andra undersökare tillskrivits en rad olika orsaker, t. ex. den att vanedrinkaren fördelar den konsumerade alkoholmängden över en längre tidrymd, han skulle »späda på» ruset utan att någonsin nå maximal grad av berusning, i motsats till den tillfällige alkoholförbrukaren, som skulle förtära en viss kvantitet alkohol inom en kortare tidsrymd (Schmidt 1937). En annan uppfattning gör gällande, att alkoholisten lär sig att motverka sina symptom genom en psykisk kompensation, framför allt av de funktioner vid vilka han är van, genom att undvika situationer där hans rubbingar skulle framträda, genom en ökad självkontroll eller slutligen genom en större förmåga att »rycka upp» sig vid undersökningstillfället (Schmidt 1937, Viebeg 1938, Mueller 1938, Andresen 1938).

Mot denna uppfattning, att någon egentlig vänjning icke skulle föreligga, stå emellertid ett antal observationer av såväl klinisk som mera experimentell natur. En amerikansk forskare, Jetter (1938), undersökte 1 000 fall av akut alkohelpåverkan och fann, att vid en blodalkoholhalt av 2 promille omkring 80 % av de

undersökta, som till stor del bestodo av alkoholister, voro påverkade med de kliniska prov han använde. I ett kontrollmaterial av 20 abstinenta försökspersoner (1938) voro vid samma blodalkoholhalt samtliga påverkade. En dansk undersökare, Hasselbalch-Larsen i Köpenhamn, bestämde 1940 med en liknande metodik graden av påverkan i 164 fall av akut alkoholpåverkan hos normala, psykopater och alkoholister. Han fann att vid en och samma blodalkoholhalt alkoholisterna voro något mindre och psykopaterna något mera påverkade än normalmaterialet. Dessa undersökningar göra sannolikt, att det föreligger en viss grad av vänjning, men då någon bestämning av blodalkoholkurvans förlopp och dess relation till den förärdade mängden alkohol icke gjordes i dessa fall, kunna de icke anses bevisande för att vänjningen hos människa skulle medföra någon ändring i relationen mellan symptom och blodalkohol.

På djur har detta problem: relationen mellan påverkan och blodalkoholhalt, belysts genom långvariga vänjningsförsök och bestämning av alkoholhalten i organen. En fransk forskare, Jeanne Lévy i Paris, tillförde alkohol dagligen till ett försöksmaterial av vita råttor under en tid av en till åtta månader. Andra djur fingo leva som vanligt och tjänade som kontroller. Den mängd alkohol, som upphävde smärtekänsligheten, och den mängd alkohol, som erfordrades för att medföra en dödlig alkoholförgiftning, var högre hos de alkoholvana djuren än hos de ovana kontroldjuren. Blodalkoholkurvan förlöpte på ett likartat sätt hos de båda grupperna; analyser av alkoholhalten i ett flertal organ visade, att ej heller i dessa alkoholhalten företedde några skillnader mellan grupperna.

Newman och hans medarbetare vid Stanford University i San Francisco vande på ett liknande sätt ett antal hundar genom att under längre tid, upp till 13 månader, dagligen tillföra dem 10 % alkohol i stället för vatten. Med jämna mellanrum bestämdes toleransen genom att djuren fingo en större dos alkohol. Redan efter 3 månader voro djuren efter en viss mängd alkohol mindre påverkade än obehandlade kontroldjur efter samma dos. Under vänjningstiden iakttago Newman och hans medarbetare emellertid förändringar hos försöksdjuren: dessa fingo ful och tovig päls, de visade rubbningar i matlust och viktkurva, blevo lynniga, ilska och opålitliga. Efter drygt 1 års tillvänjning sattes djuren på alkoholabstinens och förlorade så småningom hela sin förvärvade ökning av alkoholtoleransen samt blevo vid tillförsel av alkohol lika påverkade som de alkoholovana kontrollererna. Den samtidigt följda alkoholkurvan i blodet ej blott förlöpte på ett likartat sätt under hela vänjningsperioden hos de vanda djuren utan hade även samma förlopp som hos de obehandlade kontrollererna. Alkoholhalten i hjärnan följdes på vanda råttor och var ej heller lägre än hos obehandlade kontroller. Förändringar i förbränning eller fördelning kunde således uteslutas, och som orsak till den iakttagna vänjningen antogs en ökad cellulär tolerans eller en kompensation av mera psykisk natur.

På människa kan denna metod: att ge alkohol under längre tid till vid alkoholovana personer och följa deras reaktioner under den eventuella vänjningen, icke tillämpas. En annan väg för att fastställa eventuella skillnader i vänjningsgrad har därför valts vid de undersökningar över alkoholtoleransen, som utförts av Gold-

berg på Karolinska institutets farmakologiska institution (1943, 1948, 1950). Denna undersökning avsåg att framför allt följa alkoholpåverkan och relatera den till den rådande blodalkoholhalten. Tre grupper av individer med olika alkoholvanor undersöktes, sammanlagt 70 personer: abstinenta, måttliga alkoholförbrukare och alkoholister.

Tekniken har varit densamma som för den allmänna bestämningen av toleransen (se sid. 10*): bestämning av prestationsförmågan med en serie olika prov före alkoholtillförsel, så tillförsel av alkohol och upprepning av proven med jämna intervall samt bestämning av blodalkoholkurvans förlopp.

Redan i undersökningens allmänna förlopp kunde en skillnad i fråga om påverkan fastslås mellan grupperna: det visade sig nämligen vara omöjligt att använda en och samma dos till alla tre kategorierna. En dos av 1 g alkohol per kg kroppsvikt, motsvarande 20 cl starksprit, som hos de måttliga alkoholförbrukarna framkallade en påverkan, kunde i de flesta fall ej utan stora obehag ens sväljas ned av de icke alkoholvana. Hos denna kategori medförde denna dos i regel förutom en stark påverkan även illamående och kräkningar, eventuellt även blodtrycksfall, medan alkoholisterna icke syntes förete några större svårigheter att intaga denna dos, som hos dem även medförde relativt mindre utpräglade symptom än hos de båda andra kategorierna. För att få de icke alkoholvana att medverka, sänktes dosen för dem till 0,6—0,8 g alkohol per kg (motsvarande 10—15 cl starksprit). För alkoholisterna höjdes den till 1,2—1,3 g alkohol per kg, motsvarande 25—30 cl, för att även inom denna grupp få tydligt markerade kliniska symptom.

Detta allmänna intryck av att det synbarligen förelåg skillnader mellan alkoholvana och vid alkohol ovana bekräftades av de objektiva fynden. Utfallet av de registrerade proven jämfördes med blodalkoholhalten. Ur denna jämförelse erhöles en uppfattning om några av de faktorer, som karakterisera alkoholpåverkan och vänjning vid alkohol.

Den viktigaste iakttagelsen var att tröskelvärdena uppvisade systematiska skillnader mellan de olika grupperna av personer. I genomsnitt började med de använda proven en påverkan framkomma i kategorien absolutister vid en halt av 0,3 promille alkohol i blodet, för de måttliga alkoholförtärarna vid 0,6 promille och för alkoholisterna vid 0,8 promille. Differenserna mellan grupperna voro statistiskt säkerställda: ju större alkoholvana, desto högre tröskel. Detta innebär att om graden av alkoholvana är större, så måste den förtärda alkoholmängden ökas för att en viss påverkan skall framkomma. Som exempel kan nämnas det kvantitativa fingerprovet. Absolutisterna måste intaga 4—5 cl starksprit, de måttliga alkoholförbrukarna 7—8 cl och alkoholisterna 10 cl för att blodalkoholhalten skulle nå respektive tröskelvärden: 0,37, 0,56 och 0,84 promille för påverkan.

De enskilda tröskelvärdena illustreras i fig. VI. Provens inbördes ordningsföljd är densamma som i tabellerna.

Av figuren framgår bland annat att de funna tröskelvärdena för absolutister och måttliga alkoholförbrukare lågo mellan 0,3 och 0,7 promille.

Parallellt med de kvantitativa proven prövades även de vid en vanlig läkarundersökning gängse använda undersökningsmetoderna: balansgång efter linje, vanlig Romberg etc. Tröskelvärdena för dessa prov lågo betydligt högre för alla kategorier, omkring 0,8—1,5 promille, beroende på de kliniska provens mindre känslighet i förhållande till de kvantitativa proven. Detta förhållande utgör en anledning till att personer kunnat betecknas som icke påverkade vid en läkarundersökning med kliniska prov, trots att en försämring av deras funktioner förelegat. En annan anledning är den bristande överensstämmelse mellan olika undersökare i fråga om kriterier på påverkan; en tredje orsak är förmågan hos den enskilde till »uppryck-



Fig. VI. Tröskelvärde för påverkan med olika prov hos personer med olika alkoholvana (Goldberg 1943).

□ absolutister ▨ måttliga alkoholförbrukare ■ utpräglat alkoholvana.
 Provens ordningsföljd: Se tab. III, IV.

ning» med möjlighet att kompensera kliniska tecken på påverkan (Andresen 1938). Samtliga dessa omständigheter ha också bidragit till svårigheterna att på ett kliniskt material fastställa eventuella skillnader i påverkan vid olika vänjningsgrad.

Sammanfattande kan sägas, att vår numera vidgade erfarenhet om alkoholens verkan på organismen ger vid handen, att det verkligen föreligger en vänjning vid alkohol. Någon skillnad i blodalkoholkurvans förlopp, som kan förklara denna vänjning, föreligger ej: förbränningshastigheten och fördelningen av alkohol är desamma i såväl den vanda som den vid alkohol ovana organismen, och uppsugningshastigheten är t. o. m. något snabbare hos de alkoholvana.

Alkoholvänjningen yttrar sig således bland annat i följande:

- Den för påverkan erforderliga alkoholmängden ökar med tilltagande grad av vänjning, motsvarande en höjning av tröskelvärde. En kompensation av vissa, framför allt psykiska, funktioner kan icke helt uteslutas, d. v. s. en förmåga att till en viss grad »motverka» vissa symptom genom »uppryckning». Den faktiska konsumtionen är större hos de alkoholvana än hos personer ovana vid alkohol;
- Påverkan blir mindre av en bestämd dos jämfört med verkan hos en ovan person av samma dos;
- Blodalkoholkurvan förlöper i stort sett likartat hos vana och ovana;
- Hos en viss procent av alkoholbrukarna framkommer efter kortare eller längre tids regelbundet alkoholbruk en tillvänjning, en narkomani.

Den toleransökning eller minskning i påverkan, som vänjningen innebär, torde främst vara att söka i förändringar i celledementen i centrala nervsystemet; huru-

vida den är ett uttryck för en minskad retbarhet hos de enskilda celledementen genom någon cellskada eller av annan natur är tillsvidare icke utrett. Icke heller är det känt, var den förändring lokaliseras, som leder till att den faktiska konsumtionen av alkohol ökar (sid. 59—62). I den senare diskussionen skall framläggas de ytterligare rön för belysning av alkoholvänjningen, som framkommit vid undersökningar över maldryckernas verkan, framför allt över konsumtionens betydelse (sid. 126).

B. Maltdryckernas verkan

Bland tidigare undersökningar över effekten av smärre kvantiteter alkohol hos människa märkes först ett antal arbeten, där små mängder alkohol tillförts och effekten studerats med psykologiska prov. I dessa försök gavs i regel ren alkohol i olika utspädningar ned till en halt, motsvarande den i öl.

Dodge och Benedict visade 1915 i ett arbete, utkommet i Carnegiestiftelsens skriftserie, att 30 cm³ alkohol i 20 % lösning medförde en försämring i utförandet av vissa psykotekniska prov. Blodprov togos ej. Dosen motsvarade 0,3—0,4 g alkohol per kg eller 2—3 flaskor öl av 3 volymprocent.

Vernon (1919) gav ett antal försökspersoner 11—60 cm³ alkohol i 5—50 % lösning och kunde iakttaga en viss påverkan på vissa prov. I senare försök (1920) med maskinskrivning förtärdes 15—90 cm³ i 3—50 % lösning: även här iaktogs en viss nedsättande effekt på precisionen. Doserna motsvarade 0,1—1 g alkohol per kg eller 1—8 flaskor öl av 2,6 %.

McDougall och Smith (1920) gjorde likaledes några försök med 10—50 cm³ alkohol och bestämde påverkan med hjälp av kvantitativa prov. Doserna motsvarade 0,1—0,6 g alkohol per kg eller 1—5 flaskor öl.

Miles (1922, 1924) fann en viss nedsättning i olika funktioner efter 21—28 g alkohol, given i 2,75 % lösning. Blodalkoholhalten, som bestämdes endast i några enstaka prov, befanns i en serie försök vara 0,31 ‰ 70 minuter efter förtäringens avslutande; 27,5 g alkohol gavs i 2,75 % lösning. Samtidigt kunde en viss påverkan visas, framför allt med ett prov, som prövade förmågan att bibehålla den upprätta kroppsställningen (»standing steadiness»). Dosen motsvarade 3 flaskor öl eller 0,3—0,4 g alkohol per kg.

Cattell (1920) fann ingen påverkan med vissa psykologiska prov efter 10 g alkohol, och en osäker effekt efter 20 g; doserna motsvarade 0,15—0,30 g alkohol per kg eller 1—2 flaskor öl.

Samtliga dessa undersökningar utmärkas av att de i regel utförts med ren alkohol på ett fåtal försökspersoner, att blodalkoholhalten ej alls undersökts eller endast vid något enstaka tillfälle, att doseringen ej angivits per kg kroppsvikt (de ovan angivna doserna äro uträknade i efterhand [L. G.]), och att resultaten i regel icke ha bearbetats statistiskt.

De refererade försöken göra dock sannolikt att en viss grad av påverkan kan uppträda efter tillförsel av alkohol i koncentrerad eller utspädd form redan i en mängd av 25—35 gram, motsvarande alkoholemängden i 3—4 flaskor öl av 2,6 viktprocent.

Ett antal tidigare undersökningar över verkan på organismen av alkohol, givet som öl, skola återgivas i mera utförlig form.

År 1919 utförde E. Mellanby på uppdrag av den engelska Central Control Board (Liquor Traffic) en stor undersökning över halten av alkohol i blodet efter tillförsel av olika alkoholhaltiga drycker, däribland även öl. Undersökningen utfördes

på hundar, och omfattade försök med olika slag av alkoholhaltiga drycker; ren alkohol i varierande koncentrationer, whisky och öl av olika halt, på fastande mage och efter föda. Undersökningarna bekostades av det engelska medicinska forskningsrådet (Medical Research Council), och publicerades i deras skriftserie 1919.

Mellanbys grundläggande försök, som senare utvidgats och i allt väsentligt även visat sig stämma för människa, äro av speciellt intresse i detta sammanhang vad gäller alkoholkurvan efter starksprit (whisky) och efter maltdrycker. Mellanby visade mycket övertygande att alkoholen försvann ur blodet med konstant hastighet; blodalkoholkurvan hade efter maximum ett rätlinjigt förlopp; hastigheten syntes vara oberoende av den tillförda mängden alkohol. Mellanby visade vidare i sin fig. V (sid. 20)¹ att en bestämd mängd alkohol, given som maltdryck (stout) i en styrka av 3,9 volymprocent (3,1 viktprocent) gav en lägre alkoholkurva, än samma mängd alkohol i form av starksprit (whisky).

Även efter 5,5 volymprocent öl (4,4 viktprocent) framkom en nedpressning av blodalkoholen jämfört med kurvan efter starksprit, men blott av maximum; vid denna högre halt överensstämde ej längre kurvornas fortsatta förlopp. Späddes starkspriten, framkom en viss sänkning av maximum och en viss förlångsamning av dess inträdande, men ej så utpräglat som efter öl.

Inga försök utfördes med öl givet tillsammans med mat.

Mellanby tillskriver ölets långsammare resorption och lägre maximum tvenne omständigheter:

- 1) utspädningen av alkohol i ölet jämfört med halten av alkohol i whisky;
- 2) öl skulle innehålla något eller några ämnen, som hämma resorptionen av alkoholen i ölet.

Mellanby skriver ordagrant som avslutning på försöken (sid. 21):

»It appears, therefore, that either whisky contains something which hastens alcoholic absorption or, what is more probable, that stout contains something which tends to delay absorption . . . What the component of the stout is which is capable of inhibiting the absorption of alcohol cannot be stated.»

På uppdrag av Kungl. Kontrollstyrelsen utförde E. Hammarsten och G. Liljestrand 1922 en experimentell undersökning över effekten av maltdrycker hos människa. Sammanlagt utfördes 30 försök på 5 manliga försökspersoner, vilka fingo förtära 3—11 flaskor maltdrycker under en tid av $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{4}$ timme. Sex olika brygger prövades; stamvörtstyrkan uppgick till 10,5—12,6 % och alkoholhalten till 3,30—4,56 volymprocent, motsvarande 2,64—3,64 viktprocent. Försöken utfördes dels på fastande mage, dels varierande tid efter intagande av måltid. Hos fyra av försökspersonerna jämfördes även verkan av maltdryckerna med effekten av samma mängd alkohol, given som 45—50 % starksprit.

Symptomen på berusning bedömdes dels efter det allmänna uppträdandet, dels gjordes också försök med balansgång på kantställd plank, i vissa fall även Rombergs enkla och Rombergs skärpta prov. Några försök att mera kvantitativt och fortlöpande följa graden av påverkan utfördes ej. Enstaka blodprov togos dels före, dels på varierande tider efter förtäringens början och undersöktes på sin halt av alkohol enligt en metod, angiven av Nicloux (1913).

De båda författarna funno i stort sett en god överensstämmelse med äldre iakttagelser rörande andra drycker, t.ex. vin; alkoholhalten steg först under loppet av några timmar till ett högsta värde, höll sig så på en viss nivå under en eller flera timmar, och sjönk sedan småningom ned till noll. I vissa fall kunde alkohol påvisas i blodet ännu 22 timmar efter förtäringens avslutande.

¹ Sidhänvisningen i detta avsnitt hänför sig till resp. författarens originalarbeten.

Anmärkningsvärt var att t. ex. i ett fall efter förtäring av blott 3 flaskor av brygd A (4,56 volymprocent, 3,6 viktprocent) en högsta halt av 1,15 ‰ iaktogs. Tre flaskor av denna styrka motsvara 3,4 flaskor av 3,2 viktprocent eller 4,2 flaskor av 2,6 viktprocent, och omräknat per kg kroppsvikt 0,51 gram alkohol per kg.

Den högsta funna alkoholhalten i blodet i samtliga försök varierade mellan 0,5 och 2,35 ‰.

Vad beträffar påverkan, voro de använda metoderna att fastställa påverkan mycket grova, men författarna draga dock den slutsatsen, att de funnit otvetydiga tecken på lindrig till måttlig berusning vid en alkoholhalt i blodet av 1,05—2,35 ‰.

Huruvida någon skillnad förelåg i detta avseende mellan de prövade dryckerna, resp. mellan dryckerna och den i handeln förekommande pilsnern, klass II, utredes icke.

Vad beträffar inverkan av föregående måltid på alkoholhalten i blodet gjordes endast några få försök, vilka talade för att blodalkoholhalten efter måltid i några fall blev densamma som på fastande mage och i andra fall endast obetydligt sänkt.

Försöken med starksprit talade för att efter förtäring av en viss mängd alkohol en högre halt uppträdde i blodet efter starksprit än efter samma mängd alkohol i form av öl. Författarna angiva att 20—30 % mera alkohol i form av maldryck måste tillföras för att giva samma alkoholhalt i blodet som starksprit. Frågan huruvida denna skillnad i alkoholhalt även motsvaras av en liknande skillnad i fråga om graden av påverkan kunde icke besvaras med den av författarna använda metodiken.

Slutligen utfördes även några orienterande smakförsök. Någon statistisk bearbetning av resultaten utfördes ej.

Författarna sammanfatta sina rön i följande:

»Den omständigheten att våra försökspersoner utan större svårigheter lyckats med de undersökta maldryckerna framkalla berusningsymptom, talar starkt därför, att ett missbruk av dem i berusningssyfte kan tänkas förekomma. Det torde få anses ganska säkert fastställt, att 20 liter vätska eller mera kan inmundigas på ett dygn av vissa personer (Schweisheimer uppger t. ex. för vissa av honom undersökta drinkare en ölkonsumtion, som vissa dagar kan uppgå till 15—23 liter). Även om man för svenska förhållanden skulle vilja väsentligt reducera denna siffra, torde det efter de gjorda försöken få anses högst sannolikt, att verklig berusning med maldrycker bör i praktiken kunna ernås, men högst betydliga vätskemängder bli då nödvändiga.

Samtidigt måste emellertid betonas, att den alkoholmängd, som förekommer i en eller ett par flaskor av de prövade maldryckerna, är så pass ringa, att dess verkningar torde vara skäligen obetydliga, särskilt om de förtäras i samband med måltid. Medan sålunda de meddelade försöken visa, att maldryckerna i fråga kunna användas i berusningssyfte, tala de på intet sätt emot en lojal användning som måltidsdryck.»

Ett intressant arbete härrör från Southgate och Carter (1926). De jämförde alkoholhalten i blod på tre försökspersoner efter föregående tillförsel av whisky (235 cm³), av 8 % alkohollösning i en mängd av 1 200 cm³ och av 5 volymprocent (4 viktprocent) öl i en mängd av 1 920 cm³. Mängderna motsvarade 1—1,2 g alkohol per kg eller 9 flaskor öl av 2,6 viktprocent.

Alkoholhalten i blodet befanns vara 15—20 % lägre efter öl än efter whisky; kurvan för den 8-procentiga alkohollösningen låg emellan de båda andra kurvorna. Samtidig tillförsel av föda sänkte blodalkoholkurvan efter tillförsel av 8 % alkohollösning vid jämförelse med kurvan efter 8 % alkohol på fastande mage. Några för-

sök med effekten av föda på blodalkoholhalten efter öl utfördes ej, ej heller utfördes några försök över påverkan.

Vidare jämfördes alkoholhalten i urinen och i blodet vid varierande tider efter alkoholförtäringen. Southgate och Carter kunde visa att halten en viss tid efter tillförseln var konstant högre i urinen, förhållandet var 1,35—1,40:1. Alkoholen försvann med konstant hastighet, d. v. s. efter en rät linje, såväl från blodet som från urinen.

En liknande frågeställning som den i Hammarsten och Liljestrands arbete av 1922 blev ett antal år senare aktuell i Förenta Staterna. Frågan gällde huruvida öl, innehållande 3,2 viktprocent alkohol, var »berusande». En omfattande undersökning företogs år 1934 i Chicago, utförd av Carlson, Kleitman, Muehlberger, McLean, Gullicksen och Carlson vid University of Chicago. Författarna kommo till den slutsatsen att öl med en alkoholhalt av 3,2 % icke kunde verka »berusande». Denna slutsats har icke kunnat bestyrkas av andra undersökningar (se nedan) och bygger på en konstruerad definition av ordet »berusande». En genomgång av arbetet talar också emot den av författarna dragna slutsatsen varför en utförligare redogörelse skall givas här.

I en första serie fingo ett större antal försökspersoner (sammanlagt 36 stycken) förtära 3,2-procentigt öl, 2 och 4 flaskor under resp. 15 och 30 minuter. Flertalet försök utfördes såväl på fastande mage som efter intagande av måltid. Endast ett enda blodprov togs vid varje försök.

Påverkan undersöktes också; dels med 6 olika, kvantitativa prov, dels genom direkt observation av försökspersonernas uppträdande,

Proven omfattade handskicklighet (»hand steadiness»), förmågan att bibehålla den upprätta kroppsställningen (»standing steadiness»), reaktionstiden på hörseltryck (»auditory reaction time») och på synintryck (»visual reaction time»), samt tvenne psykologiska tests: kortsortering (»card sorting») och igenkännande av färger (»colour naming»). Påverkan bestämdes endast vid ett tillfälle, 30—60 minuter efter förtäringens slut, och resultatet jämfördes med ett värde före alkoholförtäringen; resultaten bearbetades statistiskt. Det visade sig att förtäring av 2 flaskor öl av 3,2 viktprocent (varje flaska innehöll 350 cm³, således motsvarande 10,85 g ren alkohol) på fastande mage gav en blodalkoholhalt efter omkring 60 minuter av 0,29 ‰; intogs ölet tillsammans med föda var halten praktiskt taget densamma, 0,25 ‰. Fyra flaskor på fastande mage medförde en blodalkoholhalt av 0,61 ‰ efter 75 minuter och ungefär samma värde efter mat: 0,56 ‰.

Ingen effekt iaktogs med de använda proven efter 2 flaskor. Efter 4 flaskor kunde en statistisk säkerställd försämring iakttagas med flertalet av de använda proven. I många av dessa fall kunde även en viss påverkan direkt ses hos försökspersonerna, t. ex. en viss osäkerhet i gången, talrubbingar, fumlighet och sömninghet.

Ingen säker skillnad med avseende på blodalkoholhalt eller påverkan framkom mellan försöken på fastande mage och efter mat. Författarna säga: »I varje enskilt fall utföllo resultaten av försöken med föda på samma sätt som försöken utan föda, varför resultaten med och utan föda ej skola diskuteras särskilt.» (»In each case the results with food substantially duplicated the results without food, so no separate discussion will be given of the with and without food results.»)

I en andra försöksserie med större kvantiteter pressades försökspersonerna, sammanlagt 12 st., att dricka större mängder än vad de självmant skulle ha gjort (»forced drinking»). Mer än 4 flaskor per timme kunde de i allmänhet ej få ned, några försökte upp till 6 flaskor, men fingo sedan ett kraftigt illamående och kräk-

ningar. De mera alkoholvana hade lättare att förtära de större kvantiteterna och en försöksperson förtärde 14 flaskor på $3\frac{1}{2}$ timme. I dessa försök undersöktes endast urinalkoholhalten vid ett tillfälle, ur denna kunde blodalkoholhalten beräknas. I genomsnitt beräknades den stiga i dessa försök till $1,2\text{‰}$. En säker påverkan framkom med de olika kvantitativa proven och även en viss subjektiv påverkan kunde iakttagas med t. ex. gång- och talrubbingar.

Intressant är att i denna serie också försök gjordes med ett mycket alkoholsvagt öl med en alkoholhalt av 0,4 viktprocent (0,5 volymprocent). Försökspersonerna lyckades dricka 8—14 flaskor under loppet av upp till $3\frac{1}{2}$ timmar. Blodalkoholhalten kan beräknas ha uppgått till $0,20\text{‰}$, och en säker påverkan kunde iakttagas med ett av de kvantitativa proven.

I en tredje försöksserie, där hastigheten av konsumtionen varierades, och förtäringen pågick under 8—16 timmar, utfördes inga prov på påverkan; 21 försökspersoner deltog i denna serie. Urinalkoholhalten följdes med enstaka prov, och därur kunde blodalkoholhalten beräknas.

Som resultat framkom att vid en konsumtionshastighet av 1 flaska $3,2\%$ öl var 30:e minut den slutliga blodalkoholhalten beräknades stiga till $1,3\text{‰}$. Samtidigt kunde en viss påverkan iakttagas. Om 1 flaska intogs var 40:e minut, steg blodalkoholhalten till $1,1\text{‰}$, någon yttre påverkan kunde ej med säkerhet iakttagas. Förtärdes 1 flaska var 60:e minut, steg halten till omkring $0,66\text{‰}$, och ingen säker påverkan till det yttre kunde iakttagas. I denna serie visade det sig i några fall, att samtidig tillförsel av föda minskade alkoholhalten i urinen i förhållande till liknande försök på fastande mage, i andra fall var förhållandet emellertid det omvända.

Detta avsnitt avslutades med en teoretisk diskussion av dels den hastighet, varmed alkoholen försvinner från kroppen för varje timme genom förbränning och utsöndring, dels den hastighet, varmed alkoholhalten stiger i urinen. Alkoholen given i form av öl syntes försvinna ur blodet med en hastighet av 7,64 g alkohol per timme, motsvarande 103 mg alkohol per kg och timme vid en genomsnittlig förtäring av 4 flaskor öl per timme. Ingen relation mellan förtärd mängd alkohol och storleken av alkoholförsvinnandet kunde iakttagas (sid. 56). I urinen skulle enligt Carlson och medarbetare alkoholhalten aldrig kunna överstiga 1‰ efter 30 minuter, oberoende av den mängd öl, som hinner förtäras under denna tidrymd. I ett avslutande kapitel diskuterade så Carlson och hans medarbetare definitionen på »berusning» («intoxication» or »drunkenness»). De valde som sin standpunkt att ansluta sig till de tidigare författare, främst Bogen (1927) och Widmark (1932), som förlägga »berusning» att inträffa först vid alkoholhalter över $1,5\text{--}2\text{‰}$, i stort sett oberoende av om en nedsättning i en eller flera funktioner, eller en ökad risk vis-à-vis t. ex. bilkörning, i realiteten kan inträffa vid betydligt lägre halter. Såväl Bogen (1927) som Widmark (1932) bygga vid sin definition av påverkan på sammanställning av kliniska data hämtade från olika undersökare, vilka i huvudsak stött sig på yttre tecken på påverkan. Det är med denna bakgrund: påverkan i regel först vid en blodalkoholhalt över $1,5\text{--}2\text{‰}$, som Carlson söker leda i bevis, att öl med en alkoholhalt av $3,2$ viktprocent icke kan verka »berusande».

Att påverkan emellertid i realiteten framkommer vid betydligt lägre halter, torde vara uppenbart från de data, som anförts i inledningen (sid. 23*). Hindmarsh och Linde 1934, Liljestränd 1940 m. fl., ha visat att i många fall personer vid klinisk undersökning visa yttre tecken på påverkan redan vid halter på $0,3\text{--}1\text{‰}$ (se tab. II i detta arbete); med kvantitativa prov kan denna påverkan klart visas vid än lägre halter. Detta stämmer även med vad Carlson och medarbetare faktiskt ha funnit. I deras redogörelse på sid. 70 anföres att 7% av deras försökspersoner

efter förtäring av fyra flaskor öl uppvisade en påverkan till det yttre, »a clear change in behaviour»; en säker skillnad kunde också fastställas med flertalet av de utförda proven på påverkan. Blodalkoholhalten var i genomsnitt 0,61 ‰. Av dem som lyckades förtära 8—14 flaskor under 3½ timme voro icke mindre än 69 % påverkade redan till det yttre (»were clearly different from normal behaviour»), påverkan var statistiskt säker med flertalet av de kvantitativa proven; den genomsnittliga blodalkoholhalten låg mellan 0,91 och 1,61 ‰ (sid. 46); 11 och 12 försökspersoner visade även en tydlig påverkan till det yttre.

Carlsons definition av begreppet »berusande» har även utsatts för kritik från andra håll. Så t. ex. kritiserar slutsatserna av prof. T. Thunberg i en översikt i Hygienisk Revy år 1934. Slutligen må anföras, att en av de ursprungliga medarbetarna, C. W. Muehlberger, numera ordförande i det amerikanska National Safety Councils expertkommitté för alkoholprov (Committee on Chemical Tests of Intoxication), i en reservation till publikationen tar avstånd från slutsatsen att öl av denna styrka icke skulle kunna medföra »berusning».^{1 2}

Ytterligare en serie arbeten över alkoholens förhållande i kroppen ha utförts av Haggard, Greenberg och Lolli vid Yale University i Förenta Staterna. Ett av deras arbeten (1941) berör just förhållandena efter förtäring av starksprit, cocktail (Martini) och öl.

Försökspersonerna, sammanlagt 112 stycken, män och kvinnor, med varierande kroppsvikt och alkoholvana, fingo samtliga förtära 61 och 122 cm³ whisky (35 viktprocent alkohol), oberoende av kroppsvikten, 611 och 1 222 cm³ öl av 3,6 viktprocent (4,5 volymprocent), samt Martini Cocktail 84 och 168 cm³ (25 viktprocent). Försöken utfördes dels på fastande mage, dels i samband med måltid. Blodalkoholhalten bestämdes endast med något enstaka prov, men prov på alkoholhalten i utandningsluften togos med jämna intervall och blodalkoholhalten för dessa tidpunkter beräknades ur alkoholhalten i utandningsluften.

Efter 61 cm³ whisky (motsvarande 6—7 cl brännvin), vilket svarar mot 0,30 g alkohol per kg i viktgruppen 65—79 kg, blev den beräknade maximala blodalkoholhalten 0,47 ‰, vid samtidig tillförsel av föda sjönk halten till 0,12 ‰. Efter 122 cm³ whisky = 12—14 cl brännvin, 0,61 g alkohol per kg, var den beräknade blodalkoholhalten 0,84 ‰ och sjönk till 0,34 ‰ efter mat.

Efter samma mängder alkohol, givna som Martini cocktail, blev blodalkoholhalten densamma som efter whisky.

Efter förtäring av samma mängd alkohol i form av öl blev emellertid blodalkoholhalten betydligt lägre. Förtäring av 611 cm³ öl av 3,6 viktprocent, gav en beräknad genomsnittlig blodalkoholhalt av 0,25 ‰, och sjönk endast obetydligt efter föda, till 0,17 ‰. Den förtärda mängden motsvarar 2,6 flaskor med 2,6 viktprocent

¹ »DISCLAIMER. I believe that the conclusion reached by this report is subject to considerable question. You will note that it is based upon a somewhat ambiguous definition of »Drunkenness» or »Intoxication» given on page 79. The data of the report give adequate indication that beer can cause definite abnormality (see table 5 [page 29], table 10 [page 47] and table 11 [page 48]). It is therefore my personal opinion that, although beer is definitely less intoxicating than other beverages of higher alcohol content, it can hardly be classified as a non-intoxicating beverage.

Sign.

C. W. Muehlberger.»

² Denna uppfattning har Muehlberger bekräftat vid ett personligt sammanträffande i Förenta Staterna under en studieresa till USA hösten 1946, som undertecknad företog på uppdrag av Medicinska forskningsrådets subkommitté för alkoholforskning. (L. G.)

eller 2 flaskor 3,2 viktprocent och 0,30 g alkohol per kg kroppsvikt. Efter $1\ 222\ \text{cm}^3 = 0,61\ \text{g}$ alkohol per kg, motsvarande 5 flaskor öl av 2,6 % eller 4 flaskor av 3,2 viktprocent, var den maximala blodalkoholhalten 0,46 ‰ och sjönk likaledes jämförelsevis obetydligt efter föda, till 0,32 ‰.

Nedpressningen av blodalkoholhalten efter samtidig tillförsel av föda var således mycket större efter starksprit än efter öl, medan alkohol, intagen i form av öl, redan i och för sig ger en lägre alkoholhalt. Författarna säga »Öl utövar en 'matverkan' genom uppsugning av alkohol; när öl intages med föda förlångsamar det ej ytterligare magsäckens tömning.» (»Beer exerts a food action in slowing the absorption of alcohol; when taken with a meal it does not further delay the emptying of the stomach.»)

Inga försök gjordes att bestämma graden av påverkan, ej heller att klargöra den eventuella relationen mellan graden av alkoholvana och blodalkoholkurvans förlopp.

Beträffande alkoholvanans betydelse uppgiva författarna endast att flertalet av de måttliga och de utpräglat alkoholvana (»the majority of moderate to moderately heavy drinkers») kunde förtära $183\text{--}244\ \text{cm}^3$ whisky på 5—10 minuter, utan att få en pylorospasm (kramp i nedre magmunnen med ett längre kvarstannande av alkoholen i magsäcken) och kräkning, medan ett stort antal av de tillfälliga alkoholförtärarna (»a considerable number of occasional drinkers») icke kunde dricka denna kvantitet på samma korta tid utan att en pylorospasm med efterföljande kräkning uppstod.

Vad beträffar förtäring av större mängder öl, kunde ingen av de deltagande försökspersonerna få ned mera än $1\ 222\ \text{cm}^3$ öl på 10 minuter, och några blevo illamående med kräkningar, när de försökte förtära denna kvantitet.

Ur sina försök försökte författarna slutligen att beräkna storleken av den mängd alkohol, som försvann för varje timme genom förbränning och utsöndring. Av en tillförd mängd av 22 g alkohol som starksprit försvann omkring 6 g alkohol per timme, vid en tillförsel av 0,30 g alkohol per kg. En tillförd mängd av 0,6 g alkohol per timme (44 gram) försvann med en hastighet av 7,5 g alkohol per timme. Inga motsvarande siffror finnas för öl.

*

Sammanfattas tidigare författares arbeten må anföras att observationer föreligga över effekten av maltdrycker, vilka i stort sett enstämmigt visa, att en påverkan framkommer redan efter förtäring av smärre mängder. Systematiska undersökningar, där blodalkoholhalten följts kontinuerligt och graden av påverkan bestämts med objektiva, kvantitativa prov, föreligga icke. Ej heller finnas systematiska undersökningar på ett större antal försökspersoner över effekten av variationer av alkoholhalten i maltdrycken eller över de eventuella skillnaderna mellan vid alkoholovana och alkoholvana individer.

EGNA UNDERSÖKNINGAR

A. Laboratorieprov

Försöksmaterial och metoder

Försökspersoner

Som försökspersoner i laboratorieproven, vilka utfördes på Karolinska institutets farmakologiska avdelning, deltog i en första serie på omkring 120 försök sammanlagt 37 försökspersoner med varierande vanor. En grupp utgjordes av måttliga alkoholförtärare, motsvarande vad som i den vetenskapliga litteraturen betecknas som tillfälliga och måttliga alkoholförtärare (»occasional» och »moderate drinkers»). Den andra gruppen utgjordes av utpräglad alkoholvana, motsvarande »moderately heavy» och »heavy drinkers» (Haggard, Greenberg och Lolli 1941).

a. »Måttliga alkoholförtärare.» Gruppen omfattade 14 manliga försökspersoner. Flertalet förtärde maltdrycker, vid enstaka tillfällen eller mera regelbundet, vanligen i anslutning till måltid. En summarisk beskrivning av varje försöksperson jämte de försök, han deltagit i och hans reaktion, återfinnes på sidorna 63—71; personerna betecknas med nummer 93—132.

Vi ha sökt att närmare analysera gruppens alkoholvanor, och ha då valt som en metod att jämföra dem med det material, som insamlats av 1944 års nykterhetskommitté rörande fördelningen av alkoholvanor bland män över 25 år bl. a. i Stockholm.

Kommitténs undersökning omfattar sammanlagt 4183 män, och avser tiden 1 jan. 1936—31 dec. 1945. Vad som intresserar i detta sammanhang, är den procentuella fördelningen av vanor, nykterhetsanmärkningar etc. inom de grupper, vilkas omfattning definierats i kommitténs undersökning.

Fördelningen framgår av tabell 1.

Grupperna 1 och 2 måste betecknas som alkoholister och alkoholmissbrukare och omfatta sammanlagt 3,5 % av hela antalet.

Flertalet inom grupp 3, som omfattar 10,2 %, torde väl vara potentiella alkoholister eller alkoholmissbrukare. Sammanlagt torde således upp till 13,7 % av samtliga undersökta män kunna anses som alkoholmissbrukare. Grupperna 4—7, 73,9—78,6 % av samtliga, utgöras av måttliga alkoholförtärare; återstoden, 7,7—12,4 %, torde huvudsakligen omfatta absolutister och personer med »små» alkoholvanor.

Uppdelas det av mig undersökta materialet av »måttliga alkoholförtärare» efter samma grunder, som gälla för kommitténs material, erhålles den fördelning, som återfinnes i kolumnerna 4 och 5 i tabell 1. De enskilda värdena framgå av tabell 2. 2 personer = 14 %, ha vardera haft en nykterhetsanmärkning före 1939 och kunna hänföras till grupp 3. Flertalet, nämligen 10 = 72 %, ha »måttliga» alkoholvanor, således sammanlagt 86 % alkoholförtärare, 2 personer = 14 % ha »små» alkoholvanor eller äro absolutister. Denna fördelning överensstämmer helt med den av kommittén funna för män över 25 år i Stockholm, och även om siffrorna äro små talar detta för att vårt material till sin sammansättning med hänsyn till alkohol-

vanor ej skiljer sig från den fördelning, som enligt kommitténs undersökningar gäller för den manliga befolkningen i Stockholm.

Delta resultat talar för att det torde vara berättigat att uppfatta gruppen »måttliga alkoholförtärare» som ett representativt »normal-material». Alla deltagande försökspersoner voro friska och uppvisade inga sjukdomstecken under den tid som försöken varade; detsamma gäller även de utpräglat alkoholvana.

Tabell 1. *Fördelning av alkoholvapor.*

Gruppering enligt en inom 1944 års nykterhetskommitté utarbetad översikt, omfattande män över 25 år i Stockholm per 31 dec. 1945.

Grupp	Definition	Kommitténs material Procentuell fördelning	Eget material			
			Måttliga alkoholförtärare		Utpräglat alkoholvana	
			Antal	Procent	Antal	Procent
1	2	3	4	5	6	7
1	Åtgärd av nykterhetsnämnd enl. 1 § alk. lagen åren 1943 — 45	0,9			2	9
2	Upprepade eller grova nykterhetsanmärkningar åren 1936 — 45	2,6			6	26
3	Enstaka, lindrigare nykterhetsanmärkningar åren 1936 — 45	10,2	2	14	12	52
4	Ej nykterhetsanmärkningar åren 1936 — 45. Måttliga alkoholvapor	73,9	10	72	3	13
5	Ej nykterhetsanmärkningar åren 1936 — 45. »Små» alkoholvapor	4,7	} 2	} 14		
8	Okända vanor, flertalet fall inom denna grupp absolutister	7,7				
9						
	Summa	100,0	14	100	23	100

Samtliga dessa försökspersoner deltog i försök med alla tre sorterna av maldrycker, några av dem även i försök med mat, med alkoholtillsats till öl och med starksprit.

b. »Utpräglat alkoholvana». Denna grupp omfattade sammanlagt 23 manliga försökspersoner, nummer 50—87, uttagna som en kategori av personer, vana att mera regelbundet förtära större kvantiteter maldrycker. Flertalet i gruppen voro vana vid stora mängder; en skröt med att ha förtärt upp till 96 flaskor på en dag, en annan 47 flaskor, en tredje 40—50 flaskor över en lördag—söndag etc. Motsvarande visade sig gälla även övriga spritvanor, flertalet voro även vana att förtära stora mängder starksprit. En beskrivning av de enskilda personernas förhistoria och reaktioner under försöken återfinnes på sidorna. 63—71,

Denna grupp uppvisar en helt annan bild än gruppen »måttliga alkoholförtärare». Detta framkommer klart, om den uppdelas i kategorier efter vanor i enlighet med det schema, som angivits i kommitténs ovannämnda undersökning (tabell 1).

8 personer = 35 %, ha varit omhändertagna av nykterhetsnämnd eller haft upprepade eller grova nykterhetsanmärkningar, mot 3,5 % i kommitténs material; 12 = 52 % ha haft enstaka, lindrigare nykterhetsanmärkningar, mot 10,2 % i kommitténs material. Sammanlagt höra således 87 % i denna grupp av utpräglat alkoholvana till grupperna 1—3 mot 13,7 % i kommitténs material och 14 % i vårt material av »måttliga alkoholförtärare».

De enskilda individernas nykterhetsanmärkningar återfinnas i tabell 3. Fler-talet inom denna grupp, 20 av 23 eller 87 %, har som synes en eller flera nykter-

Tabell 2. *Antal nykterhetsanmärkningar (i regel fylleriförseelser) antecknade hos systembolag och nykterhetsnämnd.*

a. »Måttliga alkoholförtärare» (n=14)

Fp nr	Alkohol "vana" (Grupp enl. tabell 1)	Antal anmärkningar	
		Före 1939	Efter 1939
1	2	3	4
93	4	—	—
95	5	—	—
100	4	—	—
101	3	1	—
106	4	—	—
107	4	—	—
110	3	—	1
111	4	—	—
118	4	—	—
119	4	—	—
120	4	—	—
130	4	—	—
131	8 — 9	—	—
132	4	—	—

hetsanmärkningar de senaste 10 åren. Nr 72:s 51 anmärkningar och 64:s 30 anmärkningar tala ett klart språk.

Detta material har medtagits just i avsikt att belysa alkoholförtäringens samband med vissa andra faktorer i ett dylikt material av individer av utpräglat pilsnervana; huru stor den »frivilliga» förtäringen är, huru förbränningen ter sig efter konsumtion av större mängder alkohol och om det hos dessa alkoholvana framkommer någon påverkan.

Av försökspersonerna i denna grupp av »utpräglat alkoholvana» deltog 9 i försök med alla tre sorterna av maltdrycker, samt 14 i försök med en eller två sorter; 3 deltog slutligen även i försök med mat, alkoholtillsats och starksprit.

Drycker

De för försöken använda maltdryckerna ha dels inköpts i allmänna handeln, dels speciellt framställt för vårt ändamål av AB Stockholms Bryggerier, dels av oss späts eller på annat sätt förändrats enligt vår arbetsplan.

Följande drycker ha använts under försöken:

1. *Maltdrycker*: a) 1,9 %: En specialframställd maltdryck med en alkoholhalt omkring 1,9 viktprocent alkohol, motsvarande 2,3 volymprocent. En närmare specifikation av sammansättningen återfinnes i tabell 4.

Taibell 3. *Antal nykterhetsanmärkningar (i regel fylleriförseelser) antecknade hos systembolag och nykterhetsnämnd.*

b. »Utpräglat alkoholvana» (n = 23)

Fp nr	Alkoholvana (Grupp enl. tabell 1)	Antal anmärkningar	
		Före 1939	Efter 1939
1	2	3	4
50	2	6	—
51	6	—	—
52	4	2	—
53	3	—	1
54	3	3	—
55	3	4	1
58	2	—	3
59	3	—	1
60	3	—	2
61	3	5	—
63	2	4	2
64	2	26	4
67	3	3	—
69	3	—	1
70	3	2	—
72	3	26	25
75	1	4	—
76	3	2	2
77	2	—	—
78	4	—	3
79	2	1	—
80	3	—	—
87	3	1	5

b) 2,6 %. Den i handeln (1946—1947) förekommande pilsnern, klass II, med omkring 2,6 viktprocent alkohol, motsvarande 3,3 volymprocent; sammansättningen återfinnes i tabell 4.

c) 3,2 %. En specialberedd maltdryck, erhållen genom blandning av pilsner, klass II, 2,6 viktprocent alkohol, med pilsner klass III, 4,0 viktprocent alkohol, till en halt av omkring 3,2 viktprocent alkohol, motsvarande 4,0 volymprocent; sammansättningen återfinnes i tabell 4.

I tab. 5 återges några analysvärden för engelskt, kontinentalt och amerikanskt öl.

2. *Alkoholtillsats*: Tillsats av ren alkohol till 1,9 % öl till en total styrka av 3,2 viktprocent alkohol.

Tabell 4. Uppgifter beträffande sammansättning av använda maltdrycker, lämnade av laboratoriet vid AB Stockholms Bryggerier.

	Alkoholhalt vikt %,		
	1.9 %	2.6 %	3.2 %
Stamvörtstyrka %.....	5.7	8.0	9.4
Alkohol, vikt-%	1.9	2.6	3.2
Extrakt, skenbart %.....	1.0	1.9	1.7
Extrakt, verkligt %	1.9	3.1	3.2
Förjäsningsgrad, skenbar %	82.5	76.3	82.0
verklig %.....	67.0	61.2	66.0
Slutförjäsningsvikt %	0.9	1.8	1.5
Slutförjäsningsgrad %.....	84.2	77.5	84.0
Dextrin g/100 g	0.9	1.3	1.1
Kväve mg/100 g	35	58	58
pH	4.5	4.6	4.5
Färg enligt Brand	0.75	0.70	0.70
Kolsyra g CO ₂ /100 g	0.40	0.40	0.40

1 flaska öl å 330 cm³ beräknas innehålla följande mängd alkohol:

1 flaska 1.9 vikt % (2.3 vol %) öl:	6,27 g alkohol
" " 2.6 " " (3.3 " " " " :	8.58 " "
" " 3.2 " " (4.0 " " " " :	10.56 " "

Alkoholanalyserna dessutom fortlöpande kontrollerade å Farmakologiska institutionen, Karolinska institutet.

Tabell 5. Värderna för engelskt, kontinentalt och amerikanskt öl.

	England	Kontinenten		Amerika
		Ljust	Mörkt	
Stamvört %	13.8	11.0	13.3	13.0
Alkohol, vikt-%	3.7—4.8	3.34	3.58	3.72
Extrakt, verkligt %	4.1—6.3	4.51	6.38	5.87
Dextrin %.....	1.0—3.5	2.07	4.91	—
Kväve mg/100 g.....	53—80	45	80	83
Aska %	0.3	0.14	0.23	0.18
Kolsyra g CO ₂ /100 g.....	0.4—0.5	0.39	—	0.45
Färg enligt Brand	1.0—1.5	0.8	4.0	—

Uppgifter om engelskt och kontinentalt öl äro hämtade från Hopkins och Krause, »Biochemistry applied to Malting and Brewing», 1947, och för amerikanskt öl från Oser: »The Evaluation of Beer», Wallerstein Communications, April 1938.

3. *Ren alkohol*: a) »*Lättgrogg*»: Ren alkohol spädd med kolsyrad dryck till en total halt av 2,6 viktprocent alkohol, motsvarande ett slags lättgrogg.

b) *Starksprit*: Renat brännvin, Taffelbrännvin, 40 volymprocent, 31,7 viktprocent alkohol.

Alkoholhalten i varje använd dryck bestämdes fortlöpande genom analys på institutionen: alkohol-analysmetoden hade ett fel på omkring $\pm 0,03\%$, övriga analyser ha välvilligt ställts till vårt förfogande av AB Stockholms Bryggerier.

I flertalet försöksserier ha försökspersonerna vid första försöket fått börja med 2,6 % öl, och försökspersonen har vid första försöket fått dricka så många flaskor, som han själv »önskat» eller »kunnat». För de »måttliga alkoholförtärarna», som drucko 2—5 flaskor, i genomsnitt 3—4, (se tab. 6), kan i allmänhet sägas att de drucko *mer* än vad de brukade göra annars, och att de hade svårt att »få ned mera». Jfr beskrivningarna av de enskilda fallen s. 63—71.

De »utpräglat alkoholvana» uppmanades likaledes att dricka så många flaskor de »ville» eller »kunde», och konsumtionen var här 3—11 flaskor, vanligen 7—9 flaskor (se tab. 7). Denna konsumtion syntes i regel ej bereda dem någon större svårighet, och typiskt var att de gärna ville »späda på» under försöket, och i många fall måste övervakas så att de inte satte i sig mera sprit under försöket.

Vid de senare försöken med maltdrycker av olika halt fick försökspersonen förtära samma *antal* flaskor som första gången, den totalt förtärda volymen öl hölls således hela tiden konstant, medan mängden alkohol ju ökade med halten på drycken. En översikt av den förtärda mängden maltdrycker gives i tabell 6—7.

Försöksanordning

Undersökningarna anordnades så att försökspersonerna, vilka kommo till laboratoriet på morgonen, först utan alkoholtillförsel fingo genomgå ett antal olika prov tvenne gånger, vilket tog ungefär 1—1½ timme. Dessa prov gävo en bild av försökspersonens »prestationsförmåga» inom skilda områden.

Därefter fingo personerna på fastande mage under loppet av 20—45 minuter förtära öl eller annan alkoholdryck. Blodalkoholhalten följdes fortlöpande genom blodprov och samtidigt upprepades proven på påverkan med jämna mellanrum, sammanlagt under ytterligare 5—7 timmar. Härigenom kunde effekten av alkoholförtäringen direkt studeras, då varje individs prestationer efter förtäringen jämfördes med hans prestationer innan förtäringen. Prestationsförmågan, uttryckt som utfallet av proven, relaterades slutligen till den rådande blodalkoholhalten.

Dryckens art och halt av alkohol växlade från försök till försök (se s. 11*). Om möjligt anordnades försöken så, att en och samma försöksperson deltog i flera experiment och fick förtära samtliga olika pilsnersorter. Genom att effekten av den varierande alkoholstyrkan i drycken på detta sätt kunde jämföras hos en och samma individ kunde ett tillförlitligt resultat erhållas med ett färre antal försökspersoner, än om endast ett försök hade gjorts på varje person; samtidigt ökades även säkerheten i de vunna resultaten.

Ett antal kontrollförsök utfördes också, där försökspersonen fick genomgå hela proceduren utan att förtära någon alkohol. Dessa kontroll- eller »blind-försök» voro avsedda att ge en uppfattning om provens variation m. fl. dylika faktorer.

Huvudparten av försöken utfördes på fastande mage, och försökspersonerna fingo i allmänhet förtära ölet under loppet av 20—45 minuter, en kortare tid visade sig icke gå att genomföra. Till försöken på fastande mage anslötos så försök med mat och med starksprit (s. 31).

Blodalkoholanalyser

Blodprov togos före varje försök för att undersöka, huruvida försökspersonerna hade förtärt alkohol före försöket. Samtliga försökspersoner bland de måttliga alkoholförtärarna uppvisade nollvärden. Bland de »utpräglat alkoholvana» var det en person, som startade varje försöksdag med 0,4 ‰ efter att på vägen till laboratoriet ha förtärt 5 pilsner (jfr s. 25), och en annan kom en morgon med 1,07 ‰ i blodet efter en genomfestad natt.

Efter alkoholförtäringen följdes blodalkoholhalten i organismen med 30—60 minuters intervall under 5—7 timmar. Blodproven togos i Widmark-kapillärer, 3 kapillärer vid varje enskilt tillfälle, sammanlagt 27—30 prov vid varje försök, och analyserades på halten av alkohol enligt Widmarks mikrometod (1932). Överensstämmelsen mellan trippelanalyserna var god. Sammanlagt ha omkring 5 000 blodprov analyserats.

En utförlig genomgång av den Widmarkska metodens tillförlitlighet har utförts 1947—1949 på uppdrag av subkommittén för alkoholforskning av statens medicinska forskningsråd och har nu kompletterats med en jämförelse med den av Bonnichen och Theorell (1950) införda, för etylalkohol specifika enzymatiska alkoholhydrogenasmetoden. Widmarkmetoden visade sig vara absolut tillförlitlig, dess försöksfel uppgick till 0,03—0,05 ‰ vid trippelanalyser. En absolut överensstämmelse framkom mellan värdena med de båda metoderna hos friska personer om alkohol icke tidigare förtärts. Ej heller ha efter föregående alkoholförtäring värden framkommit, som skulle tala för någon bildning av alkohol i organismen under dessa förhållanden.

Använda prov

De prov, vilka tidigare använts vid undersökningar av detta slag på laboratoriet (Goldberg 1943) äro:

- I. Tvenne prov, vilka pröva funktionen hos sinnesorganen:
 1. ögats fusionsfrekvens för intermittent ljus (»flimmerfrekvensen») med en apparatur, vilken tillåter bestämning av denna medelst ett variabelt flimrande ljus (»flimmerprovet»);
 2. ögats reaktion på sensibel retning: blinkreflexen, bestämd kvantitativt genom att en luftström av känd styrka blåses mot ögats hornhinna (»blinkprovet»).
- II. Tvenne prov, vilka pröva samspelet mellan nerver och muskler:
 1. prov på koordination: förmåga att bibehålla den upprätta kroppsställningen (kvantitativt Rombergs prov, enkelt och skärpt), bestämd genom fotografering och mätning av svängningskretsen vid 15 sekunders stillastående;
 2. prov på koordinationen och precisionen: kvantitativt finger-fingerprov, bestämt genom mätning av spridningskretsens storlek vid 50 »träffar».
- III. Ett prov, avsett att fastställa förändringar i en psykisk funktion, nämligen ett prov på uppmärksamhet, precision och koncentration: ett speciellt utarbetat och standardiserat Bourdointest med tre bokstäver, där såväl kvaliteten som kvantiteten av det utförda arbetet mätes.

Vid denna undersökning ha samtliga dessa prov använts. Av praktiska och utrymmesskäl har redogörelsen begränsats till de båda proven på sinnesfunktioner: flimmerprovet (I: 1) och blinkprovet (I: 2), vilka ha givit entydiga och klara utslag. Resultaten med de andra proven bekräfta, vad som framkommit med dessa prov.

Flimmerprovet: Detta prov prövar ögats förmåga att urskilja ett flimrande ljus. Man mäter därvid den ljusintensitet, som är nödvändig för att ett flimrande sken med bestämd takt skall sammanflyta till ett enhetligt sken. Apparatus konstruktion framgår av fig. 1.

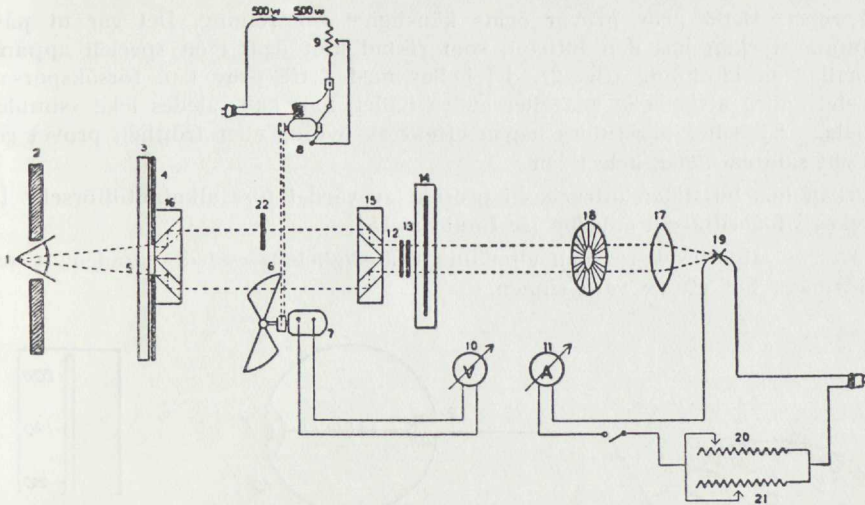


Fig. 1. *Apparat för bestämning av ögats fusionsfrekvens.* (Goldberg, Acta Physiol. Scand. 1943, 5, Suppl. 16.) A. Schematisk bild.

1. Försökspersonen.
5. Ljusfläck.
7. Propeller för åstadkommande av flimrande sken.
14. Reglerbart filter för ändring av belysningens intensitet.
19. Ljuskälla.

Utslaget vid varje enskilt tillfälle med detta prov liksom med blinkprovet uttryckes i procent av försökspersonens prestation vid försökets början. Härigenom vinnes att alla försökspersonerna kunna jämföras sinsemellan, och likaledes att olika prov kunna jämföras.¹

Den funktion, som prövas i flimmerprovet, har sitt säte i näthinnan, vars uppgift bl. a. är att samordna de olika ljusretningar, som träffa den vid växlingarna i belysning. I denna funktion ingå även några av de egenskaper, som betingade ögats omställning från dag- till skymningsseende. Flimmerprovet är ett mycket känsligt prov på centrala nervsystemets funktion (se Bernhard och Skoglund 1942).

Här må nämnas, att detta prov icke bara ger utslag för alkoholpåverkan. Det kan även användas för att mäta t. ex. effekten av syrebrist, lågt lufttryck, såsom »höjdverkan» hos flygare. Det har vidare använts för att mäta trötthet, t. ex. i en stor amerikansk undersökning, utförd av U. S. Institute for Public Health, där metoden användes för att bestämma graden av trötthet hos lastbilschaufförer, som körde »långtradare» och användes på farmakologiska laboratoriet för att på människa bestämma verkan av sömnmedel samt av de moderna sjösjukemedlen (antihistaminpreparat).

I den utformning, som provet har fått på laboratoriet, ger det exakta utslag och är känsligare än den amerikanska versionen. Dessutom är vår konstruktion sådan, att utslaget ej medvetet kan ändras; försökspersonen kan icke »simulera» förbättring eller försämring. Ej heller föreligger någon övning, provet ger samma utslag, hur ofta det än upprepas.

¹ Beräkningarna bygga av teoretiska skäl på logaritmiska värden, vilka sedan transformerats till procentsiffror. Härigenom erhålles en säkrare och riktigare bild av förändringen i prestationen, än om beräkningarna grundas på absoluta värden (se sid. 16 samt Goldberg 1943).

Blinkprovet: Detta prov prövar ögats känslighet för retning. Det går ut på att bestämma styrkan hos den luftstöt, som riktad mot ögat i en speciell apparatur framkallar en blinkning (fig. 2). Ej heller med detta prov kan försökspersonen medvetet ändra utslaget åt ena eller andra hållet, han kan således icke »simulera» ett utslag. Ej heller här finnes någon effekt av övning eller trötthet, provet ger i stort sett samma utslag hela tiden.

Styrkan hos luftstöten uttryckes i procent av värdet *före* alkoholtillförseln. (och uttryckes i logaritmiska enheter [se fotnot s. 15]).

Provet är ett uttryck för den allmänna »känsligheten», således graden av reaktionsförmåga hos ett av våra sinnen.

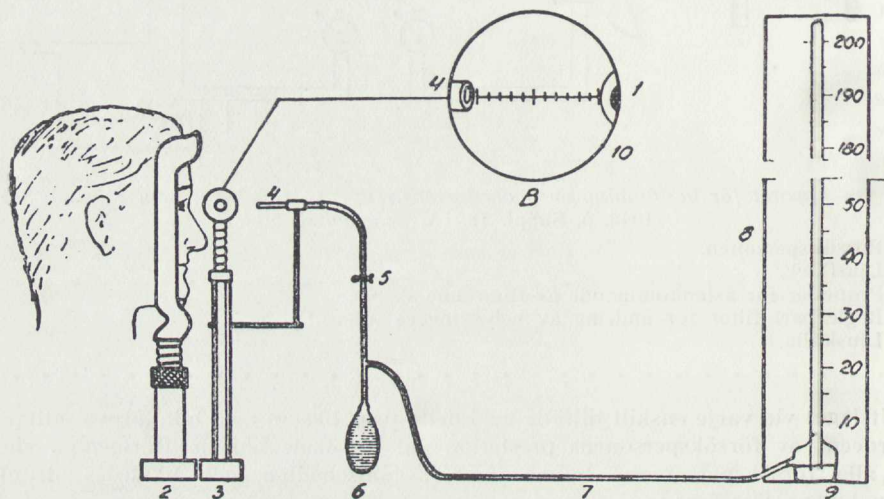


Fig. 2. *Apparat för bestämning av retningströskeln hos ögat för blinkning.* (Goldberg, Acta Physiol. Scand. 1943, 5, Suppl. 16.) Schematisk bild.

3. Kikare för kontroll av inställning.
4. Spets för luftstöt mot ögat.
8. Skala för mätning av luftstöten styrka.

Matematisk bearbetning

Antag att logaritmen för utfallet av ett prov före alkoholtillförseln är $\log B$, och logaritmen för utfallet av ett prov efter alkoholtillförsel är $\log A$.

Alkoholeffekten E blir då

$$E = \log A - \log B \quad (1)$$

Denna effekt kan innebära en försämring av en funktion eller en förbättring. *Försämringen* kan uttryckas på två sätt:

»Påverkan», t. ex. *ökning* av antalet fel e. d., definieras som $+E$ och kan även uttryckes i procent av ursprungsvärdet, d. v. s. värdet *före* förtäring ($+E\%$); $+E\%$ kan antaga alla värden, övre gräns finnes ej.

»Försämring», t. ex. *minskning* av antalet rätt e. d. definieras som $-E$ och kan även uttryckas i procent av ursprungsvärdet ($-E\%$). $-E\%$ kan antaga alla värden från 100% ned till 0%,

Alkoholeffekten E, uttryckt i procent av basalvärdet (E %) blir då, om + E % betyder »påverkan», och - E % betyder »försämring»:

$$+ E \% = 100 \times \text{antilog} (\log A - \log B) - 100 \quad (2)$$

$$- E \% = 100 - 100 \times \text{antilog} (\log B - \log A) \quad (3)$$

Exempel: Antag: $\log B = 1.25$; $\log A = 1.55$

Enligt (1) blir $E = 1.55 - 1.25 = 0.30$

»Påverkan», + E %, blir enligt (2)

$$\begin{aligned} + E \% &= 100 \times \text{antilog } 0.30 - 100 = \\ &= 100 \times 2 - 100 = 200 - 100 = \underline{\underline{+ 100 \%}} \end{aligned}$$

»Försämring», - E %, blir enligt (3)

$$\begin{aligned} - E \% &= 100 - 100 \times \text{antilog} (-0.30) = \\ &= 100 - 100 \times \text{antilog} (0.70 - 1) = \\ &= 100 - 100 \times 0.5 = \underline{\underline{+ 50 \%}} \end{aligned}$$

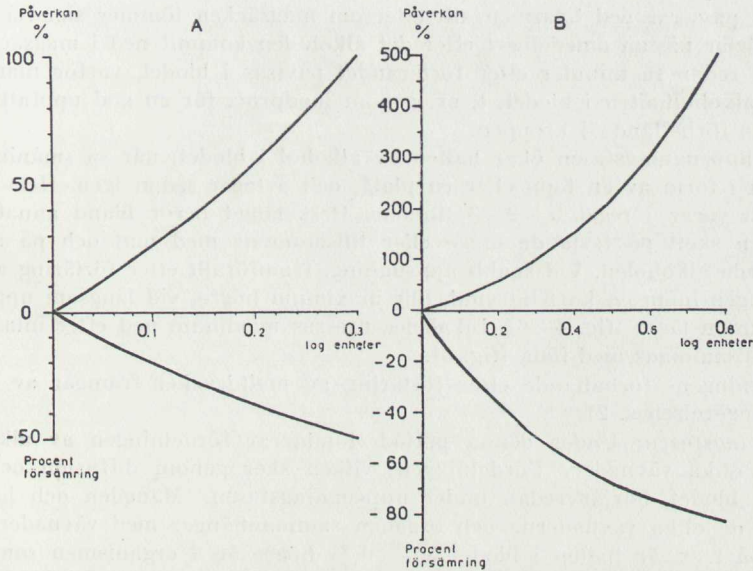


Fig. 3. Sambandet mellan logaritmiska enheter och graden av påverkan.

Abskissa: Logaritmiska enheter. Grundvärde 100 %.

Ordinata: »Påverkan» = ökning i utfallet av ett prov, t. ex. av antalet fel.

»Försämring» = minskning av ett riktigt utslag, t. ex. av antalet rätt.

En grafisk framställning av sambandet mellan logaritmiska enheter för »påverkan», resp. »försämring», gives i fig. 3. Av figuren framgår, huru »påverkan», uttryckt i procent av ursprungsvärdet, ökar hastigare än »försämring», uttryckt i procent av ursprungsvärdet (jfr fotnot s. 15). (Jfr även Goldberg 1943.)

En sammanställning av sambandet mellan logaritmiska enheter och »påverkan», resp. »försämring», gives i tabellerna 25—27.

Resultat

Blodalkoholkurvan

Inledning

Som en inledning till presentationen av resultaten rörande blodalkoholkurvans förlopp skall först en kort framställning av alkoholens förhållande i kroppen givas.

Denna kan schematiskt uppdelas i tre avsnitt eller perioder: uppsugningsfasen, fördelningsfasen och förbränningsfasen.

Uppsugningsfasen: Under denna period dominerar alkoholens uppsugning, som sker i större delen av matsmältningsapparaten genom de blodkärl, som förlöpa i magtarmkanalens vägg. Karakteristiskt för alkohol är att den tillhör de få substanser, vilka börja uppsugas redan i magsäcken; den del av alkoholen, som icke hunnit uppsugas, passerar ned i tarmen allt eftersom magsäcken tömmer sig. Då uppsugningen börjar nästan omedelbart efter det alkoholen kommit ned i magsäcken kan alkoholen redan få minuter efter förtärandet påvisas i blodet, varför man genom att följa alkoholhalten i blodet, t. ex. genom blodprov, får en god uppfattning om alkoholens förhållande i kroppen.

Under uppsugningsfasen ökar halten av alkohol i blodet, når så småningom ett maximum i form av en topp eller en plåtå, och avtager sedan igen. Hela uppsugningsfasen varar i regel $\frac{1}{2}$ —2—3 timmar. Dess längd beror bland annat på om förtäringen skett på fastande mage eller tillsammans med mat och på arten av den tillförda alkoholen. Vid snabb uppsugning, framförallt efter förtäring av starksprit, intagen inom en kort tidrymd, blir maximum högre, vid långsam uppsugning blir maximum lägre (fig. 4—6). Likaledes pressas maximum ned efter intagning av alkohol tillsammans med föda (fig. 6).

Uppsugningens förhållande efter förtäring av maltdrycker framgår av den följande redogörelsen s. 21.

Fördelningsfasen: Under denna period dominerar fördelningen av alkohol på kroppens olika vävnader. Fördelningen, vilken sker genom diffusion och transport med blodet, börjar redan under uppsugningsfasen. Mängden och halten av alkohol i de olika vävnaderna och organen sammanhänger med vävnadernas vattenhalt. Så t. ex. är halten i blodet 35—40 % högre än i organismen som helhet, 20—40 % högre i ryggmärgsvätskan eller i urinen i jämförelse med blodet o. s. v. Den tid det tar innan jämvikt inträder, sammanhänger bland annat med storleken av blodtillförseln till vävnaderna; utjämnningen går fort t. ex. i nervsystemet, där genomblödningen är riklig, och långsamt i fettväven, där genomblödningen är sparsam. I stort sett inträder jämvikt efter 1—2 timmar. Alkoholen förekommer i samtliga vävnader: den cirkulerar således i blodet och övergår till nervsystemet och dess olika centra i hjärnan, i ryggmärgen o. s. v., den går till muskler och matsmältningsapparat, den utsöndras i njurarna med urinen, övergår i lungorna till utandningsluften, den övergår i saliven, i mjölken hos ammande mödrar, i svetten, i ryggmärgsvätskan o. s. v. Övergången följer bestämda lagar, och halten i kroppen kan därför beräknas, om man känner alkoholhalten i blodet. Även alkoholhalten i utandningsluften, i saliven eller i urinen kan tjäna som mått. Metoderna för att bestämma alkoholhalten i utandningsluften eller i andra kroppsvätskor än blod äro emellertid ej lika exakta som metoderna att bestämma alkoholhalten i blodet.

Förbränningsfasen: Denna period domineras av att alkoholhalten sjunker med en viss hastighet, alkoholen försvinner ur blodet, till största delen beroende på att alkoholen nedbrytes, »förbrännes», i levern. C:a 90—98 % av den tillförda alkoholen nedbrytes där över acetaldehyd till bl. a. kolsyra och vatten. Endast en ringa

del av alkoholen lämnar kroppen oförändrad, c:a 2—10 %, denna del utsöndras med utandningsluften, med svetten, med saliven och med urinen.

Försvinnandet av alkohol på dessa olika vägar: genom förbränning och genom utsöndring, sker hos den enskilde med en bestämd hastighet, som, sedan alkohol väl intagits, låter sig föga påverkas. Muskelarbete, stark svettning e. d. ändrar ej hastigheten, ej heller vila, och försvinnandet sker därför med samma hastighet, vare sig vederbörande befinner sig i rörelse eller sovande i sin säng.

Tidigare har man antagit att den hastighet, varmed alkoholen försvinner, är i stort sett oberoende av den förtärda dryckens art och mängd. Här framlagda försök (s. 36) visa klart, att försvinnandets storlek är olika för maltdrycker och för starksprit, och likaledes att förbränningens storlek sammanhänger med mängden förtärd alkohol. Vidare bekräftas tidigare på laboratoriet gjorda iakttagelser, att det icke föreligger någon skillnad på alkoholvana och vid alkohol ovana i detta hänseende.

Påverkan: Påverkan på ett eller flera organ börjar när alkoholhalten nått en bestämd höjd, när den överstiger en bestämd nivå eller tröskel. Denna tröskel är olika för olika funktioner och kan variera från person till person. Vid alkohol ovana personer ha lägre tröskel än alkoholvana (Goldberg 1943). Det är alkoholhalten i ett organ, som bestämmer graden av påverkan. Då halten i organet står i jämvikt med blodhalten, blir det därmed blodalkoholhalten, som ytterst blir den bestämmande faktorn: ju högre blodalkoholhalt, ju starkare påverkan.

Beräkningar

Kurvans lutning β . Ett mått på den *hastighet*, varmed alkoholen försvinner, erhålles genom bestämning av Widmarks faktor β (1932).

Widmark antager att försvinnandet sker med en konstant hastighet, således rätlinjigt, och beräknar lutningen, β , på den räta linje, som kan dragas genom alkoholvärdena under förbränningsfasen. β beräknas enligt gängse formler för beräkning av lutningen på en rätlinjig regressionslinje enligt minsta kvadratmetoden:

$$\beta = \frac{S(c)S(t) - n \cdot S(c \cdot t)}{n S(t^2) - [S(t)]^2} \text{ promille} \quad (4)$$

n =antalet blodprov

c =blodalkoholkoncentration i promille

t =tiden för provtagningen i min. från förtäringens början

$S()$ = Summan

β uttryckes i promille, d. v. s. i mg alkohol per g blod, och är i medeltal för män, som förtärt starksprit, omkring 0,0025 ‰ per min. eller 0,15 ‰ per timme.

En viktig förutsättning för beräkningen är att β endast beräknas på de blodalkoholvärden, som säkert följa *efter* resorptionsfasen.

Värden för maltdrycker se sidorna 23, 26—27 och Fig. 11.

Försvinnandet av alkohol vid konstant hastighet följer formeln

$$C_t = C_0 - \beta \cdot t \quad (5)$$

C_t =blodalkoholhalten vid tiden t

C_0 =teoretiskt beräknad alkoholhalt i blodet vid tiden 0, under antagande att all alkohol hade momentant uppsugits och fullständigt fördelats.

t =tiden för provet C_t

β =hastigheten varmed försvinnandet av alkohol sker (se formel [4])

Kurvans nivå = fördelningen r . Ett mått på fördelningen erhålles genom beräkning av Widmarks faktor r (1932), den s. k. fördelningskoefficienten:

$$r = \frac{A}{p \cdot C_0} \quad (6)$$

A = förtärd mängd alkohol i g

p = kroppsvikt i kg

C_0 = alkoholhalt i blodet vid tiden 0 (se formel [5]).

En viktig förutsättning för beräkningen av r är liksom för β att r endast beräknas på de värden, som säkert följa efter resorptionsfasens avslutning, då kurvan definitivt övergått i sin rätlinjiga del, samt att den resorberade mängden alkohol verkligen är lika med den förtärda mängden.

r är ett uttryck för den nivå, på vilken kurvan förlöper och synes huvudsakligen ha en biologisk betydelse, om alkohol förtäres på *fastande* mage. Den anger då förhållandet mellan vattenhalten i hela organismen och i blodet. För förtäring av starksprit på fastande mage är den i genomsnitt 0,70 för män och 0,55 för kvinnor (se sammanställning t. ex. hos Widmark 1932, Bernhard och Goldberg 1935, Goldberg 1943 m. fl.). Vid förtäring av starksprit tillsammans med föda ökar r och kan antaga värden på 1—1,5. Värdena för maltdrycker (se s. 23, 26—27).

Intagen mängd i relation till kroppsvikten. En grafisk framställning av detta förhållande gives i fig. III (sid. 18*). Ur figuren kan utläsas mängden alkohol per kg kroppsvikt vid förtäring av starksprit eller av olika mängder av maltdrycker med halten 1,9, 2,6 och 3,2 % alkohol vid en kroppsvikt, varierande mellan 50 och 120 kg.

Totalt försvunnen mängd $\beta \cdot r \cdot 60$. Ett mått på den totala mängd alkohol som försvinner per tidsenhet, t. ex. g alk. per kg kroppsvikt och timme, erhålles ur formeln [7]:

$$\text{Försvunnen mängd} = \beta \cdot r \cdot 60 \text{ g/kg/tim} \quad (7)$$

β = den hastighet, varmed alkoholen försvinner ur blodet per tidsenhet (formel [4]) i ‰ per min.

r = fördelningskoefficient (formel [6])

Det totala försvinnandet har för starksprit beräknats till 0,1 g alkohol per kg och tim, vilket hos en 70 kg man motsvarar omkring 7 g alkohol per timme eller 2,5 cl brännvin av 40 volymprocent.

Värdena för maltdrycker återfinnas på sidorna 23, 26—27 och fig. 11.

Tiden för alkoholens försvinnande: Den tid, det tar för all förtärd alkohol att helt lämna kroppen vare sig genom förbränning i levern eller genom utsöndring med utandningsluft, saliv, svett och urin, kan beräknas ur β och r enligt följande formel [8]:

$$\text{Tid för försvinnande} = \frac{A}{p \cdot \beta \cdot r \cdot 60} \text{ timmar} \quad (8)$$

där A = förtärd mängd alkohol i g

p = kroppsvikt i kg

β = den hastighet, varmed alkoholen försvinner ur blodet i ‰ per min.

r = fördelningskoefficient

I fig. 12 gives på grundval av nedan utförda försök en bild över förhållandet mellan tiden för alkoholens försvinnande vid förtäring av olika maltdrycker, resp. starksprit.

Försök på fastande mage

a. Måttliga alkoholförtärare

Sammanlagt utfördes 42 försök med personer ur denna grupp, vilka fingo förtära varierande mängder maltdrycker.

2 flaskor. Ett exempel på alkoholkurvans förlopp efter förtäring på fastande mage av 2 flaskor öl av resp. 1,9 %, 2,6 % och 3,2 % styrka hos försöksperson 131 återgives i fig. 4.

I figuren kunna de olika faserna av blodalkoholkurvans förlopp väl urskiljas; alkoholens uppsugning till ett maximum, efter omkring 50 minuter, en antydan till platabildning omkring maximum för den högsta halten, 3,2 %, men en mera utpräglad topp för de lägre halterna under fördelningsfasen och så alkoholens avtagande under »förbränningsfasen». Ur figuren framgår vidare att vid förtäring av samma mängd maltdrycker blodalkoholkurvan stiger med ökningen i halten av den förtärda maltdrycken, således parallellt med ökningen av den absoluta mängden alkohol.

Skillnaden i halt hos drycken återspeglas således i kurvan: dess maximum blir högre med stigande halt, och samtidigt ökar den tid, det tar för alkoholen att lämna kroppen: ju högre halt, ju längre tid. En ökning av halten från 1,9 % till 3,2 % vid förtäring av samma volym ökar maximum till det dubbla och förlänger kvarblivandet i kroppen likaledes till ungefär det dubbla.

3 flaskor: Några exempel på blodalkoholkurvor efter förtäring av 3 flaskor öl återgivas för fall 119 och fall 132 i fig. 4.

Det principiella förloppet återfinnes: alkoholens uppsugning, dess uppnående av ett maximum och så dess försvinnande. Med stigande halt på drycken ökar alkoholhalten i blodet, maximum ökar till mer än det dubbla, och likaledes fördubblas tiden tills all alkohol är försvunnen: den är 2½ timmar för 3 flaskor av 1,9 %, 3½ timmar för 3 flaskor 2,6 % och omkring 5 timmar för halten 3,2 %.

Anmärkningsvärt är emellertid, att trots att de båda försökspersonerna förtärde samma mängd och vägde lika mycket, kurvorna hos de båda personerna icke nådde samma höjd: de voro genomgående lägre hos försöksperson 119.

Antalet blodalkoholvärden är tillräckligt i dessa fall att tillåta en beräkning av de s. k. alkoholfaktorerna. Faktorerna äro beräknade enl. formlerna (4)-(7) (s. 19); den prickade linjen på fig. 4 anger det teoretiskt beräknade förloppet = kurvans »nivå». En jämförelse av de båda fallen (tabell 6) uppvisar, att försöksperson 119 genomgående har ett högre r -värde, d. v. s. en högre fördelningskoefficient, vilket innebär, att kurvan genomgående ligger lägre. β , d. v. s. den hastighet varmed alkoholen försvinner, är snarare lägre för fall 119, varför det totala försvinnandet av alkohol från blodet, $\beta \cdot r \cdot 60$, är ungefär lika stort i båda fallen; trots att kurvan går högre hos fall 132, är alkoholen borta från kroppen efter ungefär samma tid. Detta exempel är anfört för att just framhäva storleken av de individuella variationerna.

4 flaskor: För fallen 111 och 100 återgivas blodalkoholkurvorna efter 4 flaskor öl av 1,9 %, 2,6 % och 3,2 % öl. Även där vägde båda personerna lika mycket och förtärde samma mängd, men trots detta framkommo tydliga individuella variationer (fig. 4).

De högsta värdena för de tre koncentrationerna 1,9 %, 2,6 % och 3,2 % voro nästan genomgående dubbelt så höga för fall 100 som för fall 111. Försökspersonen 100 fick t. o. m. en högre halt alkohol i blodet efter förtäring av 4 flaskor öl med den lägsta halten, 1,9 %, än fall 111 efter förtäring av 4 flaskor öl av den

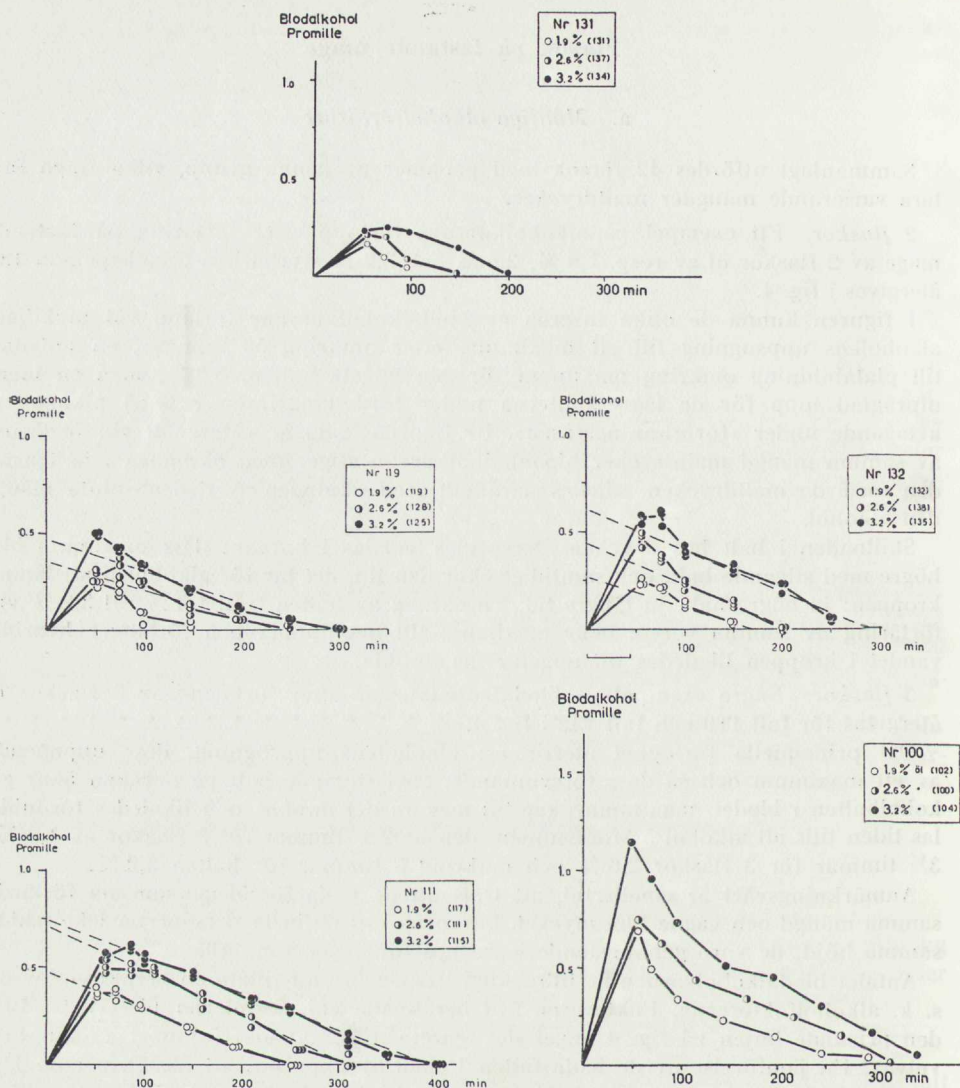


Fig. 4. Blodalkoholkurvan efter förtäring av maltdrycker hos måttliga alkoholförtärare.

Fall 131: 2 flaskor.

Fall 119 och 132: 3 flaskor.

Fall 111 och 100: 4 flaskor.

Drycken förtärd på fastande mage under 45 minuter.

Tre halter ha använts: 1.9 %, 2.6 % och 3.2 % (vikt-%).

Enstaka värden ange medeltal av tredubbla analyser (131, 100).

Tre värden per tidsenhet ange enskilda analyser, således trippelprov (119, 132, 111).

högsta halten 3,2 %. Exemplet illustrerar klart hur stor variationen mellan olika individer i vissa fall verkligen kan bli, och att i det enskilda fallet några »regler» icke kunna givas för hur stor alkoholmängd som med säkerhet kan förtäras utan att en viss halt överskrides.

Tabell 6. Översikt över alkoholfaktorer.

Måttliga alkoholförärare.

Försöks- person nr	A l k o h o l h a l t, v i k t %														
	1.9 % öl			2.6 % öl			3.2 % öl								
	g/kg	Max %/100	β %/100 $\times 10^5$	r	β . r. 60 mg/kg /tim.	g/kg	Max %/100	β %/100 $\times 10^5$	r	β . r. 60 mg/kg /tim.	g/kg	Max %/100	β %/100 $\times 10^5$	r	β . r. 60 mg/kg /tim.
131	0.21	0.17				0.28	0.23				0.35	0.24			
	<i>2 flaskor</i>														
95	0.32	0.34	150	0.90	81	0.44	0.40	220	0.96		0.54	0.52	170	1.02	104
101	0.35	0.35	170	1.02	104	0.46	0.34	220	0.96	127	0.43	0.49	190	0.88	100
119	0.27	0.24	240	0.74	106	0.36	0.33	140	1.03	87	0.60	0.44	240	0.91	131
120	0.36	0.19	150	1.20	108	0.48	0.42	210	0.90	114	0.56	0.63	216	0.92	120
130	0.34	0.27	150	1.06	95	0.45	0.34	160	1.07	103	0.45	0.57	210	0.73	91
132	0.26	0.24				0.36	0.45	220	0.80	106	0.45	0.57	210	0.73	91
<i>Medeltal</i>	0.33	0.27	192	0.98	99	0.42	0.38	190	0.95	107	0.51	0.53	205	0.88	108
	<i>3 flaskor</i>														
93	0.42	0.52	190	0.88	81	0.57	0.63	220	0.88	117	0.72	0.69	214	0.95	139
100	0.45	0.69	240	0.88	98	0.60	0.73	208	0.88	115	0.75	1.14	282	0.75	126
107	0.35	0.39	240	0.88	98	0.56	0.53	162	1.00	96	0.68	0.68	162	0.96	93
110	0.42	0.43	160	1.05	101	0.57	0.50	232	0.80	111	0.70	0.72	232	0.85	118
111	0.42	0.36	200	0.90	113	0.57	0.57	200	0.93	123	0.72	0.61	209	0.96	121
118	0.48	0.36	200	0.94	113	0.69	0.57	221	0.93	123	0.77	0.73	258	0.82	127
<i>Medeltal</i>	0.42	0.46	198	0.89	101	0.59	0.59	209	0.89	112	0.72	0.76	226	0.88	121
	<i>4 flaskor</i>														
106	0.55	0.48	210	0.90	114	0.73	0.70	182	0.93	101	0.91	0.84	260	0.74	117
	<i>5 flaskor</i>														

β -värdena erhållas genom att multiplicera tabellens värden med 0.00001.

En analys av de olika alkoholfaktorerna visar att β , r och $\beta \cdot r \cdot 60$ i stort sett icke visa någon säker tendens till skillnad. Alkoholen försvinner efter i stort sett samma tid hos båda.

Skillnaden ligger emellertid hos toppvärdet. Hos fall 111 nås maximum relativt långsamt, toppen är föga utpräglad och antar t. o. m. en viss plåtåform. Hos fall 100 är uppsugningen däremot snabb, kurvan skjuter upp i en markerad topp över kurvans allmänna nivå, och avtar sedan igen ner till denna. Sådana toppvärden förekomma framförallt efter förtäring av starksprit (se t. ex. fall 79, fig. 6), men kunna således förekomma även efter förtäring av maldrycker.

Dessa typexempel på blodalkoholkurvan efter maldrycksförtäring på fastande mage ge den allmänna gången för blodalkoholhalten hos måttliga alkoholförtärare. Övriga kurvor gruppera sig kring de angivna exemplen: ett ytterligare exempel är fall 106, som förtärde 5 flaskor öl och vars typkurva för 2,6 % öl återfinnes i fig. 6.

Genomgående för dessa fall är att blodalkoholkurvan så markerat blir högre med stigande koncentration på maldrycken. Maximum i blodalkoholhalt inträffar efter i genomsnitt 55 minuter för 1,9 %, 58 minuter för 2,6 % och efter 66 minuter för 3,2 %. Vidare visa kurvorna för 1,9 % öl en tendens att skjuta upp i en *topp*, som ligger över kurvans rätlinjiga nivå, vilken även återfinnes, ehuru något mindre markerad, för de andra koncentrationerna.

Vad storleken av alkoholfaktorerna beträffar, är faktorn β , d. v. s. den hastighet, varmed alkoholen försvinner, i genomsnitt 0,0019—0,0022 ‰ per minut, och visar en tendens till *ökning* med stigande dos (se tabell 6). Faktorn β , således lutningen, är beräknad enligt formel (4) s. 19, och förloppet är utritat i fig. 4. Ökningen av lutningen, d. v. s. β , med stigande halt framgår ej blott ur medeltalen i tab. 6, utan även hos en och samma person efter förtäring av olika mängd, tydligast hos fall 132, fig. 4.

Fördelningsfaktorn r ligger anmärkningsvärt högt, omkring 0,89—0,93, och visar snarare en tendens till *minskning* med stigande dos.

Det totala försvinnandet av alkohol, $\beta \cdot r \cdot 60$, uppgår i genomsnitt till 103—116 mg alk. per tim och kg, och synes liksom β *öka* med stigande dos.

Den närmare diskussionen av dessa värden följer på s. 33.

b. Utpräglad alkoholvana

Sammanlagt utfördes 44 försök med personer ur denna kategori, Några typexempel på alkoholkurvor hos utpräglad alkoholvana efter varierande förtäring återgivas i figuren 5.

7 flaskor. I fall 78 återgives alkoholhalten efter förtäring av 7 flaskor öl med halterna 1,9 %, 2,6 % och 3,2 %. Som förut framkommer tydligt den uppstigande fasen, ett maximum, som inträder efter varierande tid, och så den fallande fasen. Påfallande är att blodalkoholhalten, trots att konsumtionen i fall 78 är 50 % högre än i t. ex. fall 100, i stort sett ej blev högre. En analys av alkoholfaktorerna (tab. 7) visar att detta är att hänföra till att i fall 78 förbränningshastigheten β är större, r likaledes större, vilket innebär en nedpressning av kurvan, och slutligen är totala förbränningen $\beta \cdot r \cdot 60$ likaledes större än i fall 100. Detta medför att alkoholen i båda fallen försvinner efter ungefär samma tid; 4 timmar för konc. 1,9 %, 5 timmar för 2,6 % och omkring 6 timmar för koncentration 3,2 %.

8 flaskor. Fallen 76 och 80 tjäna som exempel på alkoholkurvor efter förtäring av 8 flaskor öl med varierande halt, 1,9—3,2 %, hos två personer med samma vikt. Kurvorna stiga ungefär lika högt i båda fallen med samtliga halter; någon säker skillnad framkom ej. Alkoholen var försvunnen efter omkring 5 timmar för den

lägsta halten, 6 timmar för mellanhalten och 7 timmar eller mer för den högsta halten.

9 flaskor. Slutligen illustreras ett annat förhållande med fall 61. Denna försöksperson kom aldrig helt nykter till undersökningen på morgonen, utan han drack regelbundet varje gång 5 pilsner på vägen till laboratoriet och uppvisade vid försökets början vid de tre försökstillfällena en halt på resp. 0.42, 0.37 och 0.38 promille!

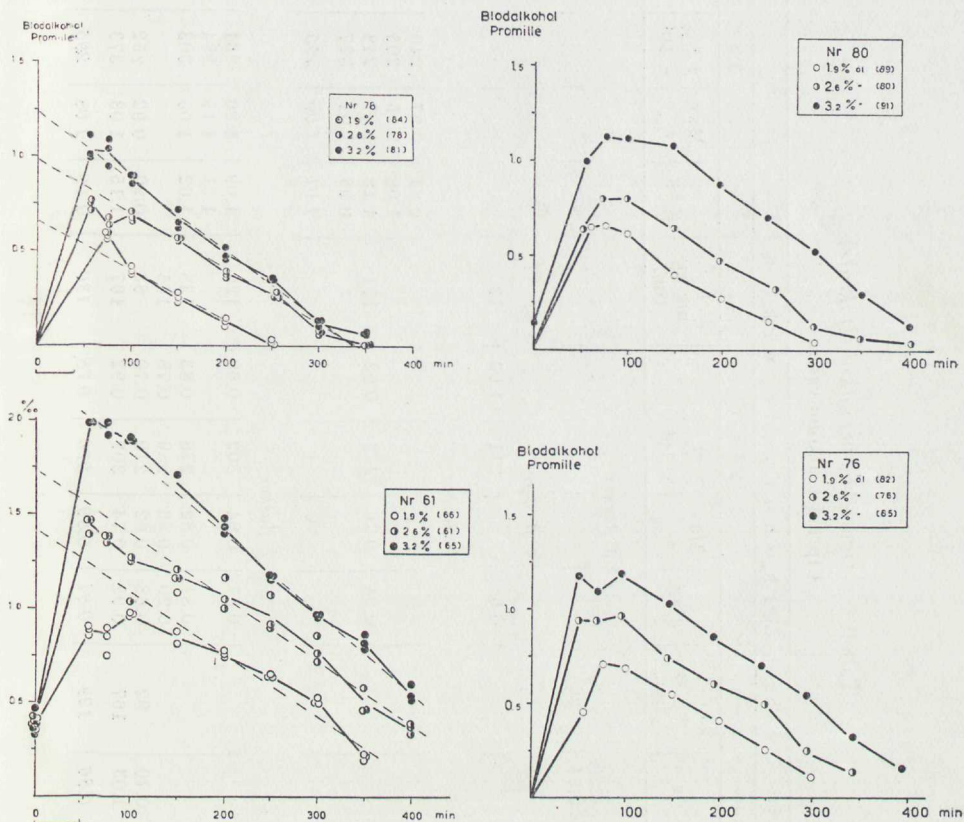


Fig. 5. Blodalkoholkurvan efter förtäring av maltdryck hos utpräglat alkoholvana.

Fall 78: 7 flaskor.

Fall 76 och 80: 8 flaskor.

Fall 61: 9 flaskor.

Drycken förtärd på fastande mage under 45 minuter.

Tre halter ha använts: 1.9 %, 2.6 % och 3.2 % (vikt-%).

Enstaka värden ange medeltal av tredubbla analyser (76, 80).

Tre värden per tidsenhet ange enskilda analyser, således trippelprov (61, 78).

Han förtärde 9 flaskor under försökets gång, och maximihalten, inklusive en »grund» på 5 pilsner, uppgick t. ex. efter den högsta halten, 3.2 %, till 2.00 promille. Alkoholerna var först helt försvunna efter 6—8 timmar.

Diskussion. I princip ha blodalkoholkurvorna således samma utseende hos de utpräglat alkoholvana som hos de måttliga alkoholförtärarna: en resorptionsfas med ett maximum, som tidvis kan vara utdraget till en plåtå, och så ett försvinnande

Tabell 7. Översikt över alkoholfaktorer.
Utpräglat alkoholvana.

Försöks- person nr	Alkoholhalt, vikt %											
	1.9 % öl				2.6 % öl				3.2 % öl			
	g/kg	Max ‰ ₀₀	β ‰ ₀₀ $\times 10^5$	r	β ‰ ₀₀ $\times 10^5$	Max ‰ ₀₀	r	β ‰ ₀₀ $\times 10^5$	g/kg	Max ‰ ₀₀	β ‰ ₀₀ $\times 10^5$	r
			β r. 60 mg/kg /tim.				β r. 60 mg/kg /tim.					β r. 60 mg/kg /tim.
72	0.29	0.20	170	0.94	96							
3 flaskor												
75						0.68	211	1.03	130			
4 flaskor												
52									0.84	0.97	240	0.67
53									1.08	0.95	205	0.88
59									1.18	1.07	248	0.86
69									0.95	1.01	327	0.74
6 flaskor												
Medeltal									1.01	1.00	255	0.79
54												
7 flaskor												
58						0.87	0.94	302	0.69	125	1.09	1.20
60						0.81	0.82	278	0.83	138	1.31	1.19
64						0.90	0.86	289	0.78	135	1.02	1.05
77	0.54	0.60	220	0.70	92						0.90	0.92
78	0.69	0.57	270	1.03	167						1.15	1.03
Medeltal	0.61	0.59	245	0.86	129	0.84	0.80	276	0.78	130	1.09	1.08
											261	0.71
											284	0.83
											303	0.77
											252	0.72
											373	0.92
											295	0.79
											111	111
											128	128
											140	140
											109	109
											206	206
											138	138

8 flaskor											
50	1.07	0.95	201	0.88	106	1.36	1.25	285	0.86	147	
55	1.08	0.95	288	0.94	162	1.29	1.18	353	0.82	174	
76	1.03	0.97	318	0.85	162	1.71	1.43	383	0.89	205	
79	1.36	1.05	375	0.94	212	1.26	1.13	384	0.76	175	
80	1.00	0.80	309	0.92	171	1.41	1.25	351	0.83	175	
Medeltal	1.11	0.94	298	0.91	163						
9 flaskor											
51	1.13	1.21	251	0.74	111	1.57	1.45	422	0.70	177	
61	1.33	1.20	290	0.89	155	1.67	1.54	335	0.79	159	
67	0.95	0.89	223	0.93	124	1.19	1.73	370	0.66	147	
70	1.53	1.38	354	1.02	217	1.76	1.77	371	0.84	187	
87	1.24	1.17	279	0.90	152	1.55	1.62	375	0.75	168	
Medeltal											
10 flaskor											
61	1.47		342	0.84	172						
11 flaskor											
63	1.49	1.41	323	0.78	151						

β-värdena erhållas genom att multiplicera tabellens värden med 0.00001.

av alkoholen ur blodet; kurvorna blevo markerat högre med stigande halt hos dryckerna.

Vad som naturligtvis skiljer kurvorna hos de utpräglat alkoholvana från de måttliga alkoholförtärarna är deras höjd. De utpräglat alkoholvana ha genomgående förtärt betydligt mycket större kvantiteter än de måttliga, vilket även återspeglas i kurvorna: maxima ligga genomsnittligt högre för kurvorna hos de alkoholvana med deras större förtäring.

Maximum i blodalkohol inträffade hos de vana i genomsnitt efter 76 minuter med 1.9 %, 83 minuter med 2.6 % och 86 minuter med 3.2 %, således något senare än hos de ovana, sannolikt beroende på den större förtärda kvantiteten.

Värdena på förbränningshastigheten β äro i förhållande till de måttliga alkoholförtärarna samtliga högre, och visa en tendens till ökning med ökande mängd tillförd alkohol, från 0.0027 ‰ med 1.9 %, motsvarande en genomsnittlig konsumtion av 0.84 g pr kg kroppsvikt, till 0.0028 ‰ med 2.6 % öl/alkohol, 1.08 g per kg och 0.0029 ‰ med 3.2 % öl, motsvarande en konsumtion av 1.25 g per kg.

Samtliga dessa värden förefalla även att ligga något högre än vad som tidigare iakttagits med starksprit (Goldberg 1943).

Liksom för de måttliga alkoholförtärarna framträder denna ökning av β , d. v. s. kurvans lutning, ej blott ur medeltalen i tab. 7 utan kanske ännu tydligare ur de enskilda fallen, där en och samma person erhållit varierande mängder alkohol. I fallen 61 och 78, fig. 5, är lutningen utsatt för varje enskild kurva, och ökningen i lutning med stigande halt är uppenbar.

Fördelningsfaktorn r visar en tendens till nedgång med ökande dos från 0.83 till 0.79, och är likaledes högre än motsvarande värden för starksprit.

Det totala försvinnandet β . r. 60 visar likaledes en tendens till ökning med stigande dos, från 140 till 150 mg alk. per kg och tim., och ligger på ett bestämt högre plan än vad som återfanns med den lägre doseringen hos måttliga alkoholförtärare, eller iakttagits med starksprit.

Kurvornas förlopp motsäger icke antagandet, att försvinnandet under senare delen av förbränningsfasen skulle följa ett till synes rätlinjigt förlopp, om hänsyn togs till att resorptionsfasen skall vara avslutad.

Alkoholförsök med samtidig tillförsel av föda

Ur ett stort antal tidigare försök, utförda av olika forskare, vet man att blodalkoholkurvan blir lägre och därmed påverkan mindre om försökspersonen förtär starksprit tillsammans med föda, än om den intages på fastande mage. För att undersöka, huru detta förhåller sig med maldrycker, utfördes sammanlagt 10 försök med 5 försökspersoner, vilka tidigare deltagit i faste-försök, 5 försök med 2.6 % öl + föda, och 5 med 3.2 % öl + föda. På så sätt kunde alkoholkurvorna exakt jämföras för en och samma person.

2.6 % öl + föda: Blodalkoholkurvan fick i regel *samma* förlopp, vare sig ölet intogs på fastande mage eller tillsammans med mat; detta illustreras väl av fall 79 (2.6 % öl) i fig. 6. Överensstämmelsen gällde samtliga alkoholfaktorer; så t. ex. var maximivärdet i genomsnitt 0.69 ‰ för 2.6 % öl på fastande mage, och 0.72 ‰ för 2.6 % öl + föda (tabell 8).

Förbränningshastigheten β låg för båda serierna på 0.0023 ‰, r var högt, 0.90, redan i fasta, och ändrades ej efter tillförsel av mat (0.92), varför även det resulterande totala försvinnandet, β . r. 60, blev i stort sett oförändrat.

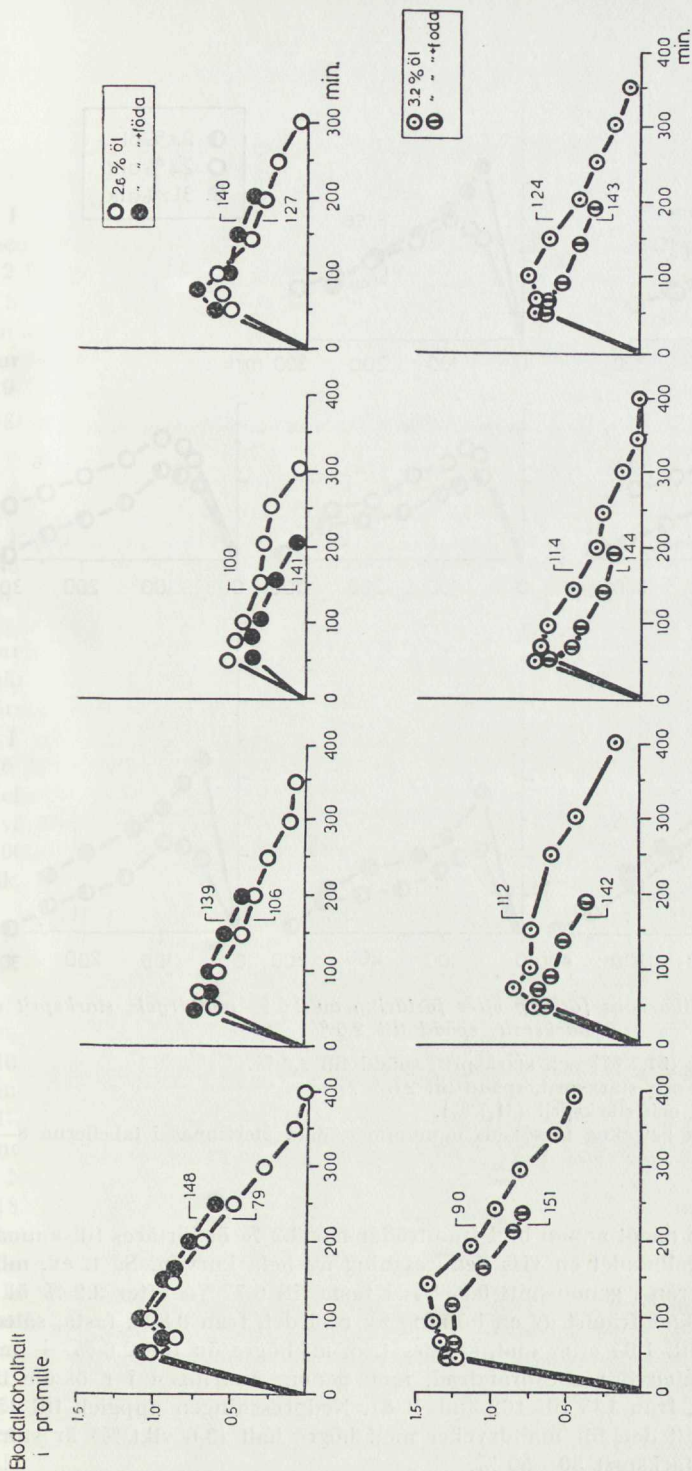


Fig. 6 A. Blodalkoholkurvens förlopp efter förtäring av maltdryck + föda.

Övre raden: 2,6% öl med och utan föda.

Undre raden: 3,2% öl med och utan föda.

Siffrorna vid kurvorna beteckna försökens löpnummer, data återfinnas i tabellerna 8—10.

Blodalkoholhalt
i promille

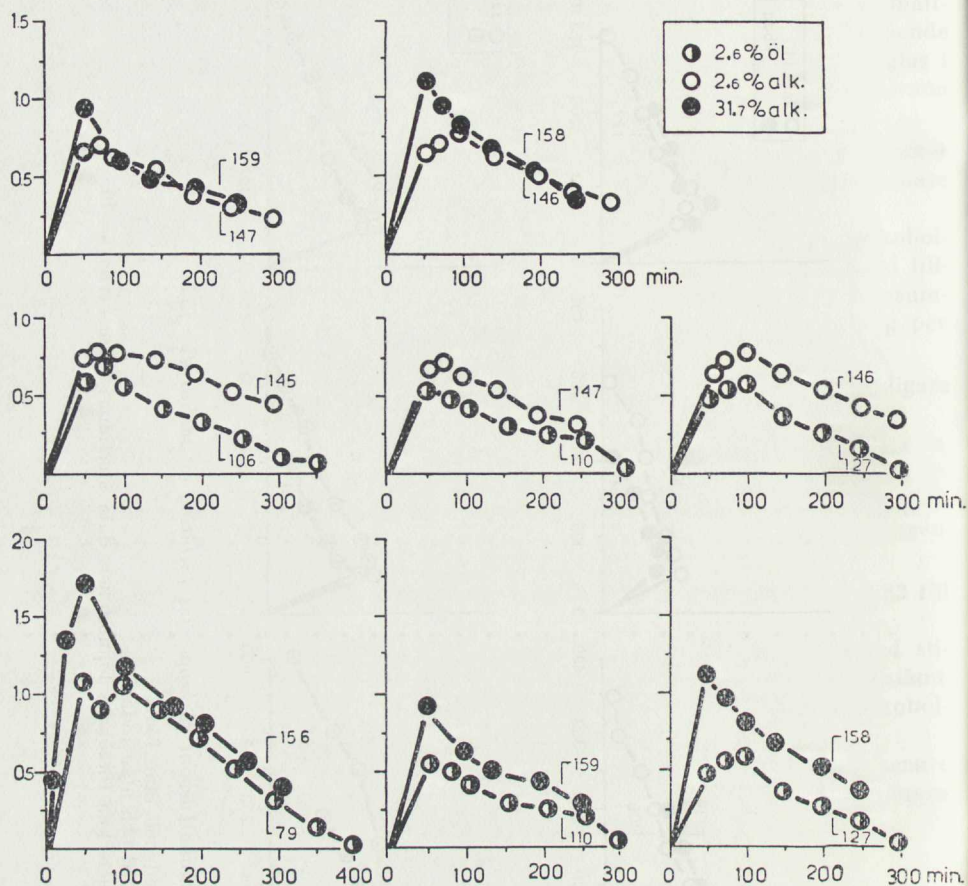


Fig. 6 B. Blodalkoholkurvans förlopp efter förtäring av 2,6 % maltdryck, starksprit och starksprit, spädd till 2,6 %.

Övre raden: Starksprit (31,7 %) och starksprit, spädd till 2,6 %.

Mellanraden: 2,6 % öl och starksprit, spädd till 2,6 %.

Undre raden: 2,6 % öl och starksprit (31,7 %).

Siffrorna vid kurvorna beteckna försökens löpnummer, data återfinnas i tabellerna 8—10.

3.2 % + föda: En något annan bild framträder när 3.2 % öl förtäres tillsammans med mat. Då fås regelbundet en viss nedpressning av hela kurvan. Så t. ex. minskade maximivärdet från i genomsnitt 0.93 ‰ i fasta till 0.77 ‰ efter 3.2 % öl + mat. Skillnaden betingas främst av en höjning av r-värdet, från 0.80 i fasta, således lägre än för 2.6 %, till 1.04 efter mat, således t. o. m. högre än för 2.6 % + mat. Förbränningshastigheten β var oförändrad, men genom ändringen i r ökade den totala förbränningen, från 135 till 162 (tabell 8). Nedpressningen uppgick till 15—20 %. Intressant är att den för maltdrycker med högre halt (3,6 vikt %) är större, 25—30 %, och för starksprit 30—50 %.

Jämförelse mellan maldrycker och ren alkohol

1. Tillsats av ren alkohol till maldryck (1.9 % öl + alkohol till en totalhalt av 3.2 %)

I fallen 77 och 79 (försök 153 och 154) jämfördes effekten av 1.9 % öl, tillsatt med alkohol till en total styrka av 3.2 vikt % och förtärd i samma mängd som 3.2 % öl (se tabell 9).

Som exempel må nämnas att det i fall 79 (försök 154) tydligt framkommer, huru maximum blir högre efter 1.9 % + alkohol till 3.2 % än efter 3.2 % öl, men huru kurvorna för övrigt i stort sammanfalla till sitt förlopp. β var något lägre för 1.9 % öl + alk. än för 3.2 %, r något högre och det totala försvinnandet något lägre.

2. Ren alkohol, spädd till 2.6 %

Hos sammanlagt 3 av våra försökspersoner, fallen 106, 110 och 118 (försök 145, 146 och 147) har blodalkoholkurvan studerats efter förtäring av ren alkohol, spädd till 2.6 vikt-%, således motsvarande ett slags »lätrogg». En lätrogg kan antagas utgöras av 2 ½ cl starksprit till 1/3 lit. vätska, motsvarande omkring 2.5 vikt-%. Varje försöksperson förtärde av blandningen alkohol spädd till 2.6 % samma mängd av såväl vätska som alkohol som i tidigare försök av 2.6 % öl. Dessa tre försök finnas återgivna i fig. 6, värdena återfinnas i tabell 10.

I samtliga fall nådde kurvan efter 2.6 % alkohol ett högre maximum än efter 2.6 % öl, i genomsnitt 0.75 ‰ mot 0.60 ‰ efter öl, således en ökning med 25 %. Hela kurvan förlöpte sedan på en högre nivå, vilket återspeglas i fördelningen: r -värdet var 0.69 mot 0.95 efter öl. Förbränningshastigheten β var oförändrad, 0.0020 ‰ mot 0.0019 ‰ efter öl, men det totala försvinnandet var lägre, 83 mg alk. per kg och timme mot 107 för öl.

3 a. Starksprit, 31.7 vikt-%, jämfört med 2,6 % öl

Hos fem av försökspersonerna (110, 111, 118, 77 och 79) har blodalkoholkurvan även studerats efter förtäring av alkohol som starksprit, Taffelbrännvin, 31.7 vikt-% (40 vol-%). I samtliga fall intogs en kvantitet brännvin, som i fråga om alkohol innehöll lika mycket, som försökspersonerna tidigare förtärt med 2.6 % öl, således 11—22 cl, motsvarande 4—8 flaskor öl. I fallen 110, 111 och 118 intogs brännvinet under 45 min., i fallen 77 och 79 under 5 minuter.

Några typiska exempel på blodalkoholkurvas förlopp givas i fig. 6 (fall 110, 118, 79, försök 159, 158, 156). Skillnaden mot ölkurvorna är uppenbar; i samtliga blev alkoholhalten i blodet betydligt högre än efter förtäring av samma mängd alkohol i form av maldryck. I genomsnitt steg maximivärdet från 0.66 ‰ till 1.14 ‰, vilket innebär en ökning med 65 %. Kurvan sköt ofta upp i en topp över kurvas nivå, vilket tydligt framgår t. ex. av försök 156 fig. 6. Även sedan kurvan passerat maximum, förlöpte den på en högre nivå än efter öl, sammanhängande med att fördelningskoefficienten r minskade från 0.89 för öl till 0.64 för starksprit. Förbränningshastigheten blev något högre: 0.0029 ‰ mot 0.0023 ‰ efter öl, och det totala försvinnandet $\beta \cdot r \cdot 60$ var lägre: 110 mg efter starksprit mot 122 mg alkohol per kg och timme för öl.

Tabell 8. Fastande mage — födda.

Försöks- person nr	2.6 % öl						3.2 % öl											
	Fastande mage			Med födda			Fastande mage			Med födda								
	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.					
110	4	0.56	0.53	0.0016	1.00	0.36	0.0024	1.00	144	0.70	0.72	0.0023	0.85	118	0.65	0.0022	1.11	146
118	4	0.64	0.57	0.0022	0.93	0.70	0.0016	0.93	91	0.77	0.73	0.0026	0.82	127	0.63	0.0021	1.08	136
106	5	0.73	0.70	0.0018	0.93	0.67	0.0023	0.83	115	0.91	0.84	0.0026	0.74	117	0.73	0.0023	1.11	153
77	7	0.68	0.62	0.0021	0.70	0.77	0.0023	0.83	115	0.90	0.92	0.0025	0.72	109	0.56	0.0025	0.91	136
79	8	1.36	1.05	0.0038	0.94	1.10	0.0033	0.98	194	1.71	1.43	0.0038	0.76	175	1.28	0.0040	0.99	238
<i>Medeltal</i>			<i>0.70</i>	<i>0.0023</i>	<i>0.90</i>	<i>0.72</i>	<i>0.0023</i>	<i>0.92</i>	<i>132</i>		<i>0.93</i>	<i>0.0027</i>	<i>0.80</i>	<i>135</i>	<i>0.75</i>	<i>0.0026</i>	<i>1.04</i>	<i>162</i>

Tabell 9. Maltdryck — maltdryck + alkoholtillsats.

Försöks- person nr	1.9 % öl						1.9 % öl + alk. till 3.2 %						3.2 % öl								
	Fastande mage			Med födda			Fastande mage			Med födda			Fastande mage			Med födda					
	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
77	7	0.54	0.60	0.0022	0.70	6	0.90	0.85	0.0021	0.80	101	6	0.90	0.92	0.0025	0.72	109				
79	8	1.03	0.81	0.0029	0.96	8	1.71	1.61	0.0033	0.95	168	8	1.71	1.43	0.0038	0.89	205				
<i>Medeltal</i>			<i>0.71</i>	<i>0.0026</i>	<i>0.83</i>	<i>131</i>		<i>1.23</i>	<i>0.0027</i>	<i>0.88</i>	<i>135</i>			<i>1.18</i>	<i>0.0032</i>	<i>0.81</i>	<i>157</i>				

Tabell 10. Maltdryck — starksprit.

Försöks- person nr	2.6 % öl. Fastande mage						2.6 % alk. + kolsyrad dryck						31.7 % alkohol. (Taffelbrännvin 40 vol.%)								
	Fastande mage			Med födda			Fastande mage			Med födda			Fastande mage			Med födda					
	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	Antal flaskor	Alk g/kg	Max % β	β % r	β . r . 60 mg/kg /tim.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
110	4	0.56	0.53	0.0016	1.00	4	0.56	0.70	0.0020	0.67	81	11*	0.56	0.91	0.0019	0.74	84				
111	4	0.57	0.50	0.0022	0.80	111					11	0.57	1.04	0.0032	0.60	115					
118	4	0.64	0.57	0.0022	0.93	4	0.64	0.77	0.0021	0.68	86	11	0.64	1.10	0.0030	0.59	106				
106	5	0.73	0.70	0.0018	0.93	5	0.73	0.79	0.0019	0.72	82	19	0.68	0.85	0.0025	0.59	89				
77	7	0.68	0.62	0.0021	0.70	88					22	1.36	1.70	0.0038	0.66	150					
79	8	1.36	1.05	0.0038	0.94	212					83										
<i>Medeltal</i>			<i>0.66</i>	<i>0.0023</i>	<i>0.89</i>	<i>122</i>		<i>0.75</i>	<i>0.0020</i>	<i>0.69</i>	<i>83</i>			<i>1.14</i>	<i>0.0029</i>	<i>0.64</i>	<i>110</i>				

* cl. brännvin

3 b. Starksprit, 31,7 vikt-%, jämfört med alkohol, 2,6 vikt-%

Jämföres slutligen blodalkoholkurvan efter starksprit, t. ex. Taffelbrännvin, med alkohol, utspädd till 2,6 vikt-% (»grogg»), vilket låter sig göra hos försökspersonerna 106, 110 och 118, (försök 145, 146, 147, tabell 10), illustrerat i figuren 6 för fall 110 och 118 så framkommer klart, att samma mängd alkohol, given som starksprit 31,7 vikt-%, endast medför, att maximum når en högre höjd, 1,02 ‰ mot 0,75 ‰ för den utspädda lösningen, således en ökning med 36 %, medan kurvorna för övrigt synas helt sammanfalla till sitt förlopp. Möjligen visar starkspriten en tendens till ökade β -värden, och därmed ökning av totala försvinnandet β . r. 60, medan fördelningen r ej synes ändras.

Diskussion av blodalkoholkurvans förlopp

Uppdelningen av materialet i en grupp av måttliga alkoholförtärare och en grupp av utpräglat alkoholvana (jfr s. 8) möjliggör en undersökning av alkoholvanans betydelse för storleken av de olika alkoholfaktorerna.

För ytterligare analys av betydelsen av graden av alkoholvana har, såsom framgår av sid. 59 en uppdelning även gjorts av hela materialet efter antalet konsumerade flaskor öl vid försöket (se tab. 6—7); konsumtionen kan också uppfattas som ett uttryck för graden av alkoholvana. Diskussionen av de olika alkoholfaktorerna kan så hela tiden ses mot bakgrunden av variationerna i alkoholvana.

Blodalkoholkurvans maximum

En sammanställning av hela materialet återfinnes i fig. 7.

Ur diagrammet i figur 7 framgår att maximum ökar med stigande dos; från 0,27 promille vid 0,25 g alk/kg till 1,76 promille vid 1,55 g/kg. I stort sett uppgick maximum till samma värde i promille som den förtärda dosen i g alk. per kg. Denna ökning var dock ej helt oberoende av den halt, som maldrycken hade: 1,9., 2,6 eller 3,2 %, man kan ej utesluta en tendens till högre maximivärde med högre halt.

Detta stöder tidigare iakttagelser, t. ex. av Berggren och Goldberg (1940), som visade att uppsugningen i stort följer lagarna för en diffusionsprocess, vilket bland annat innebär, att ju högre halt en dryck har, ju snabbare sker uppsugningen.

Vidare framgår vid en jämförelse med försöken med ren alkohol (fig. 6 och tabell 10), att maximum blir *lägre* vid förtäring av maldryck än efter förtäring av alkohol, vare sig i 2,6 % lösning spädd med kolsyrad dryck som »lätrogg» (s. 31) eller som starksprit (s. 31). Samma framgår också vid en jämförelse med ett tidigare på laboratoriet undersökt material av alkoholbelastning med starksprit, där maximum regelbundet nådde ett högre värde än i dessa maldrycksförsök.

Denna nedpressning av blodalkoholkurvan efter förtäring av maldrycker kan tänkas sammanhänga med tre möjligheter:

1) utspädningen av alkohol ger en långsammare uppsugning och därmed ett lägre maximivärde;

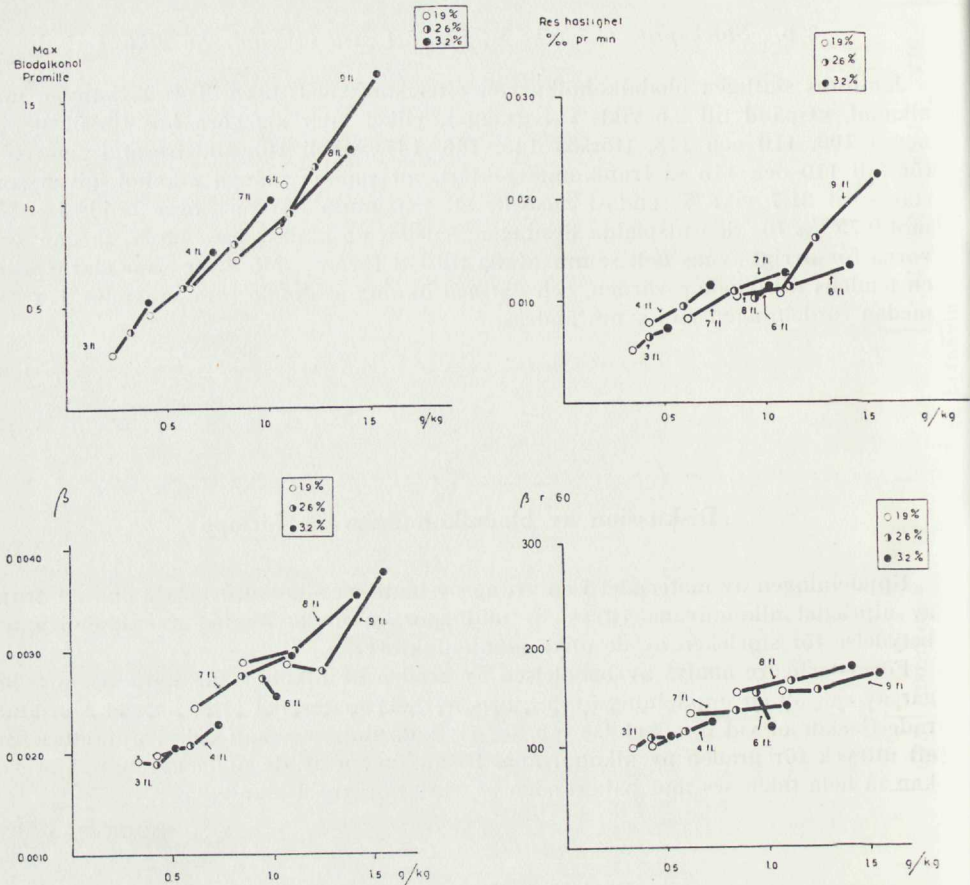


Fig. 7. Förhållandet mellan alkoholfaktorer och den förtärda mängden maltdrycker ordnade efter »konsumtionsgrupp».

Abkissa: Mängd förtärd alkohol i g alkohol per kg kroppsvikt (som maltdryck).
 Ordinata: a) Maximivärdet i promille

b) Resorptionshastigheten i promille per min.

c) Förbränningshastigheten β i %/o per min.

d) Totala försvinnandet (β r 60) i mg alk per kg och tim.

Varje punkt utgör medeltalet av 3—6 försök på personer, vilka vid försöket konsumerat angiven mängd maltdrycker, 3—9 flaskor (fl.), s. k. konsumtionsgrupper. Linjerna förbinda försök, där samma personer förtärt lika antal flaskor, men av halterna 1.9, 2.6 och 3.2 %.

2) den ökade urinmängden efter öl skulle medföra en snabbare utsöndring och därmed en lägre halt;

3) maltdrycker innehålla ett eller flera ämnen, vilka verka förlångsammande på uppsugningen.

ad 1) Utspädningens roll framgår t. ex. av fig. 6, fall 118; där ren alkohol 2.6 % ger lägre maximum än samma mängd, given som starksprit i 31.7 % lösning. (Se disk s. 31.) Men av samma försök framgår, att om samma mängd alkohol gives som 2.6 % öl, blir maximivärdet ännu lägre. Utspädningen räcker således icke till att förklara skillnaden.

ad 2) Betydelsen av den ökade urinavsöndringen är närmare utredd på sid. 45; den ökade urinmängden kan *icke* förklara skillnaden, ej heller en ökad utluftning.

ad 3) Det återstår då att antaga, att maltdrycker innehålla ämnen, vilka verka direkt förlångsammande på resorptionen och vilkas halt i maltdrycken befinnar skillnaden mellan öl och ren alkohol, spädd till samma styrka men utan ölets ingredienser.

Ett ytterligare stöd för denna uppfattning utgöra försöken med förtäring av malt-drycker tillsammans med föda. Om försökspersonen förtär ölet tillsammans med mat, ändras ej maximivärdet, om ölet har en halt av 2.6 % (s. 28), och sannolikt ej heller, om halten är 1.9 %, medan maximum blir nedpressat, om halten är 3.2 %.

Resultatet, att uppsugningen av 2.6 % öl *icke* förändrades genom samtidig till-försel av mat (fig. 6, fall 79), medan 3.2 % öl uppsuges långsammare, om det förtärdes med mat (fig. 6, fall 79), talar också för att 2.6 % öl innehåller ämnen i sådan mängd, vilka verka förlångsammande på resorptionen, att tillförsel av föda *icke* mera pressar ned kurvan. Nedpressningen av 3.2 % öl-kurvan efter föda är obetydligare än t. ex. efter starksprit. Även 3.2 % öl uppsuges likväl betydligt lång-sammare än starksprit eller alkohol i form av »lättdrog».

Slutligen framkommer frågan, vilken roll graden av alkoholvana spelar för dessa faktorer. Uppdelningen av materialet i grupper efter antalet konsumerade flaskor öl (se tab. 6 och 7) blir ett uttryck för graden av alkoholvana (s. 59). Ur figur 7 framgår klart, att maximivärdet enbart beror på dosen och är oberoende av »kon-sumtionsgrupp», förloppet inom varje konsumtionsgrupp följer i stort hela kur-vans förlopp.

Detta stödes av en sammanställning av resorptionshastigheten.

Resorptionshastigheten har approximativt beräknats i diagram 7 såsom steg-ningen av blodalkoholkurvan i promille per minut enligt formeln (9), korrektion för fördelning och förbränning ej införd:

$$\text{Resorptionshastighet} = \frac{c_{\max}}{t} \quad (9)$$

c_{\max} = maximivärde i promille,

t = tiden i minuter, när maximum inträffar.

Även för resorptionshastigheten gäller att den ökar med stigande dosering: blod-alkoholkurvan blir brantare, ju större dos försökspersonen förtär. I stort sett ökar resorptionshastigheten från 0.005 ‰ pr min vid en liten mängd maltdrycker, 0.33 g alk. per kg, till 0.023 promille vid en mängd maltdrycker, motsvarande 1.55 g alk. per kg. Denna ökning är i stort sett oberoende av koncentrationen på maltdrycken, en tendens till ökad resorptionshastighet med stigande halt kan dock spåras. Något bestämt samband med graden av alkoholvana kan *icke* iakttagas, åtminstone vad gäller maltdrycker; värdena för konsumtionsgrupperna falla väl i anslutning till kurvans generella förlopp. För starksprit är resorptionshastigheten däremot betyd-ligt stegrad hos alkoholister (Bernhard och Goldberg 1935, Fleming och Stotz 1935, Goldberg 1943).

Resorptionstid: Tiden för maximums inträdande varierar, men synes öka något med ökande förtäring, medeltalen och variationerna finnas utsatta i tabell 16. Som synes kan maximum inträda snabbare, om alkoholen förtäres som starksprit, t. ex. hos utpräglad alkoholvana, vilket torde sammanhänga med, att dessa ofta ha mag-tarm-rubbningar, som ge snabb uppsugning (Bernhard och Goldberg 1935, Berggren och Goldberg 1940).

Resorptions»topp»: Maximum visar ibland en tendens att skjuta upp i en »topp» över kurvans nivå (se t. ex. Bernhard och Goldberg 1935), vilket framför allt kan förekomma vid förtäring av smärre mängder maltdrycker hos måttliga alkoholför-tärare (fall 100, fig. 6), men är vanligare efter förtäring av starksprit (fall 79 och 118, fig. 6). Toppens storlek har beräknats i procent av det teoretiskt beräknade

värdet på kurvan, medeltal och variationer återfinnas i tabell 16, +värden markera topp, och —värden att den uppgående fasen endast långsamt når kurvans fallande nivå (fall 61 1.9 % öl, fig. 5).

Sammanfattande kan sägas att om alkohol förtäres på fastande mage som malt-dryck, som ren alkohol i utspädd form (»lättdrogg») eller som starksprit, fås den lägsta blodalkoholkurvan, när alkohol förtäres som malt-dryck, och lägst, när halten är 1.9 %. Ju mer koncentrerad drycken är, ju snabbare blir uppsugningen. Maximivärdet blir högre och kan skjuta upp i en topp över kurvans nivå, om alkoholen intages som ren alkohol eller utspädd som »lättdrogg», och halten blir högst, när den tages som starksprit. Mellan öl och starksprit kan skillnaden i maximivärde efter förtäring uppgå till 50—100 %. En topp kan även förekomma vid förtäring av öl.

Förtäres alkohol tillsammans med mat, fås den kraftigaste nedpressningen av alkoholkurvan om alkoholen förtäres som starksprit, och den minsta, ofta ingen alls, om alkoholen förtäres som malt-dryck, ingen nedpressning vid halter på 1.9—2.6 %, och en obetydlig nedpressning med 3.2 %.

Orsaken till dessa fenomen beror icke blott på den utspädning av alkohol, som äger rum när den förtäres som malt-dryck, eller på en ökning av den med urinen utsöndrade mängden, utan måste sannolikt tillskrivas närvaron av en eller flera faktorer i ölet, vilka betinga skillnaden mot ren alkohol.

Graden av alkoholvana synes när det gäller malt-drycker icke spela någon roll för uppsugningshastigheten.

Förbränningshastigheten β

Förbränningshastigheten β (jfr s. 19) är ett mått på lutningen av blodalkoholkurvan, således på den *hastighet*, varmed alkoholen försvinner från blodet.

Liksom för maximivärdet har i fig. 7 β -värdena sammanställts efter konsumtionsgrupper, där medeltalen för varje grupp, hämtade ur tabellerna 6—7, äro utsatta, och de tre halterna 1.9 %, 2.6 % och 3.2 % äro sammanbundna för varje enskild grupp.

Ur diagrammet i figur 7 framgår klart att β efter förtäring av malt-dryck uppvisar en markant ökning med stigande dosering: från 0.0019 promille/min vid 0.33 g alk/kg till 0.0037 promille vid 1.55 g alk/kg, således en fördubbling av β -värdet! Tidigare har framhävts, att ökningen av β med stigande dos även framträder hos de enskilda fallen (fall 132, fig. 4 och fall 61, 78, fig. 5).

Denna ökning är anmärkningsvärd, då det tidigare i regel antagits, att β icke nämnvärt ändras med doseringen (se historik hos Goldberg 1943). Som skall visas nedan (s. 38), kunna tidigare uppgifter om β :s konstans och oberoende av doseringen (se t. ex. Widmark 1932) sammanhånga med att β vanligen bestämts efter förtäring av starksprit, där denna ökning är relativt liten och kräver specialanalys för att kunna påvisas (se s. 38).

Det framgår vidare av diagrammet, att denna ökning av β med dosen synes vara oberoende av malt-dryckens koncentration och även förefaller vara oberoende av graden av alkoholvana: värdena för de olika konsumtionsgrupperna synas falla helt inom ramen för det allmänna förloppet.

Statistisk analys: Dessa förhållanden avvika så från vad tidigare antagits, att β -värdena underkastats en speciell analys. I diagrammen i fig. 8 ha värdena för varje enskilt fall införts; de ha uppdelats efter malt-dryckens koncentration, 1.9, 2.6

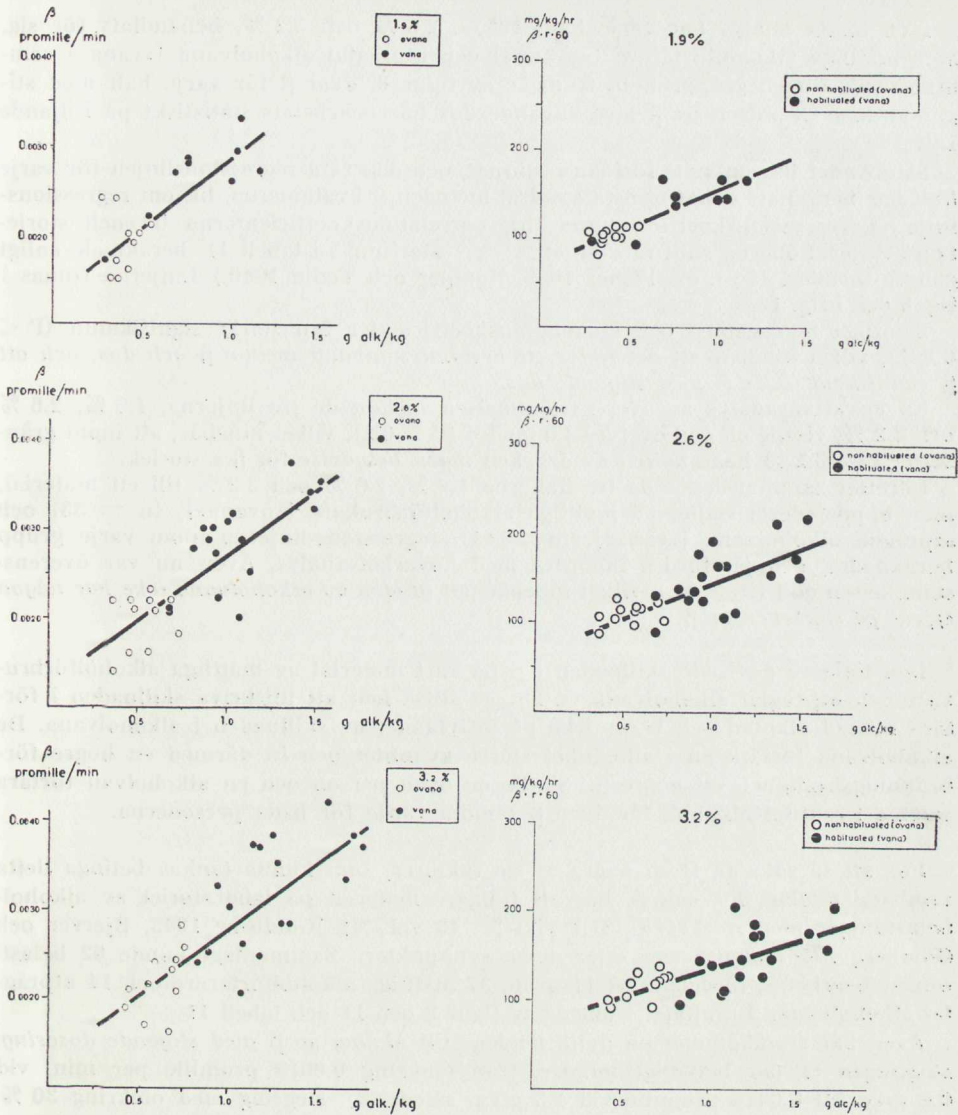


Fig. 8. Sambandet mellan förbränningshastigheten β , resp. den totala mängden försvunnen alkohol $\beta \cdot r \cdot 60$, och den förtärda mängden alkohol.

Abskissa: Mängd förtärd alkohol i g per kg (som maltdryck).

Ordinata: Förbränningshastigheten β i promille per min (till vänster)

Totala mängden försvunnen alkohol $\beta \cdot r \cdot 60$ mg/kg/tim (till höger)

Halter: 1.9 %, 2.6 %, 3.2 %.

och 3.2 %, samt efter alkoholvana: »måttliga alkoholförtärare» (kallade »ovana») och utpräglat alkoholvana (kallade »vana»). Sammanlagt förelågo 77 försök, som kunde bearbetas, fördelade på 33 försök med måttliga alkoholförtärare (»ovana») och 44 med utpräglat alkoholvana (»vana»); därav voro 20 med 1.9 % öl, 29 med 2.6 % och 28 med 3.2 %.

I en första analys har varje halt, 1.9 %, 2.6 % och 3.2 %, behandlats för sig, men måttliga alkoholförtärare (»ovana») och utpräglat alkoholvana (»vana») sammanlagits till en grupp. Som framgår av figur 8, ökar β för varje halt med stigande dos. Ökningen av β med stigande dos har bearbetats statistiskt på följande sätt:

Sambandet har antagits förlöpa rätlinjigt, och den räta regressionslinjen för varje halt har beräknats enligt minsta kvadrat-metoden. Ekvationerna, liksom regressionslinjerna, regressionskoefficienterna (b), korrelationskoefficienterna (r) och storleken av variationerna runt räta linjen, σ_{y-x} , återfinnas i tabell 11, beräknade enligt gängse formler. (Se t. ex. Fisher 1936, Bonnier och Tedin 1940.) Linjerna finnas i fig. 8 och i fig. 12.

Samtliga regressions- och korrelationskoefficienter äro starkt signifikanta ($P < 0.001$), vilket innebär att det råder ett bestämt samband mellan β och dos, och att β signifikant ökar med stigande dos.

En kovariansanalys av överensstämmelsen mellan de tre linjerna, 1.9 %, 2.6 % och 3.2 %, visade en god överensstämmelse ($P > 0.2$), vilket innebär, att inom gränserna 1.9—3.2 % hade halten av drycken ingen betydelse för β :s storlek.

Därefter sammanslogos de tre halterna 1.9 %, 2.6 % och 3.2 % till ett material, men uppdelades i stället på måttliga alkoholförbrukare (»ovana»), ($n = 33$) och utpräglat alkoholvana (»vana»), ($n = 44$), regressionslinjerna inom varje grupp beräknades, och jämfördes inbördes med kovariansanalys. Även nu var överensstämmelsen god ($P > 0.2$), vilket innebär, att graden av alkoholvana icke har någon effekt på storleken av β .

Den tidigare påvisade skillnaden i β på vårt material av måttliga alkoholförbrukare och utpräglat alkoholvana (s. 28) är alltså helt att tillskriva skillnaden i förtärd mängd alkohol och beror icke på inflytandet av skillnaden i alkoholvana. De alkoholvana förtära en i allmänhet större kvantitet och få därmed en högre förbränningshastighet, ett högre β . Skulle en ovan person och en alkoholvan förtära samma kvantitet alkohol, får även β samma värde för båda personerna.

För att så söka få fram några av de faktorer, som kunna tänkas betinga detta samband mellan dos och β , har ett tidigare material på laboratoriet av alkoholbelastningar med starksprit (31.7 vikt-%, 40 vol.-%) [Goldberg 1943, Bjerver och Goldberg 1948] analyserats efter dessa synpunkter. Sammanlagt kunde 62 belastningar bearbetas, fördelade på 11 ovan, 37 måttliga alkoholförtärare och 14 utpräglat alkoholvana. Resultatet framgår av figur 9 och 11 och tabell 11.

Även här framkommer en dylik tendens till ökning av β med stigande dosering; stegringen är där betydligt mindre, från omkring 0.0019 promille per min, vid 0.6 g/kg till 0.0025 promille vid 1.3 g/kg, således en stegring med omkring 30 %.

En analys av de ingående värdena visar, att denna stegring liksom vid maldrycker är oberoende av graden av alkoholvana. Den skillnad på ungefär 20—30 %, som tidigare framhävts och diskuterats av Goldberg (1943), visar sig alltså helt bero på skillnaden i dosering mellan grupperna, och icke bero på något eventuellt inflytande av graden av alkoholvana.

Vidare är det anmärkningsvärt, att β -värdena för starksprit, jämfört med maldrycker, äro av en annan och lägre storleksordning, som emellertid först gör sig gällande efter förtäring av doser över 0.5 g alk/kg, vilket motsvarar omkring 5 cl brännvin eller 4 flaskor öl.

Försöken med alkohol, spädd till 2.6 % visa, att β -värdena vid dosering under 1 g per kg äro av samma storleksordning som för 2.6 % öl eller för starksprit.

Slutligen ändrar icke intagning av maldrycker tillsammans med föda β -värdens storlek (tabell 8, sid. 32).

Sammanfattande kan sägas att den hastighet varmed alkoholen försvinner ur blodet, vilket motsvarar blodalkoholkurvans lutning, betecknad β , visade sig, när det gällde maltdrycker, öka med stigande dos, således till sin storlek vara beroende på mängden förtärd alkohol. Den var oberoende av alkoholhalten hos maltdrycken inom gränserna 1,9—3,2 % och den ändrades icke efter samtidig intagning av föda. β -värdet var slutligen oberoende av graden av alkoholvana, om personer med olika alkoholvana förtärde samma mängd maltdrycker; förtärde däremot den alkoholvane en större kvantitet, ökade därmed också storleken av β .

Jämfördes β -värdet för alkohol förtärd som maltdryck och som starksprit, var β -värdet genomgående högre för maltdryck. Även för starksprit kunde dock en ökning av β -värdet med stigande mängd förtärd alkohol påvisas, ehuru ökningen där var avsevärt mindre framträdande. Storleken av β var likaledes endast beroende av mängden förtärd alkohol.

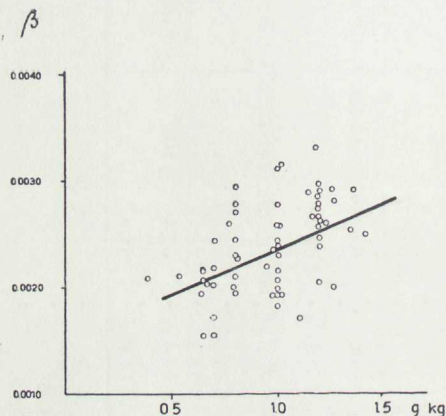


Fig. 9. Sambandet mellan förbränningshastighet β och tillförd mängd alkohol, intagen som starksprit (31.7 vikt-%, 40 vol.-%).

Abskissa: Mängd förtärd alkohol i g per kg kroppsvikt (som starksprit).

Ordinata: Förbränningshastigheten β i promille per min.

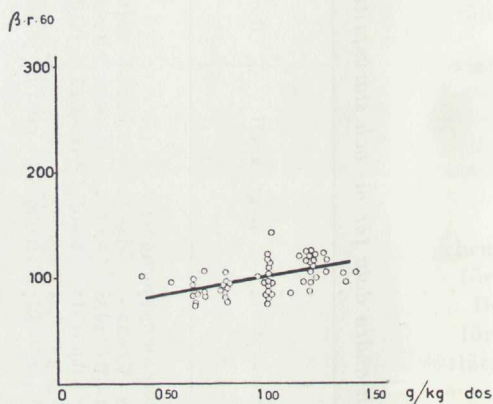


Fig. 10. Sambandet mellan total mängd försvunnen alkohol (β .r.60) och tillförd mängd alkohol, intagen som starksprit (31.7 vikt-%, 40 vol.-%).

Abskissa: Mängd förtärd alkohol i g per kg kroppsvikt (som starksprit).

Ordinata: Total mängd försvunnen alkohol (β .r.60) i mg alkohol per kg och timme.

Fördelningskoefficienten r

Faktorn r är ett uttryck för den relativa nivå, på vilken blodalkoholkurvan ligger, ett högt r -värde (jfr definition och beräkning s. 20) motsvarar en lägre nivå, och ett lågt r -värde en högre nivå.

Ur det föregående framgår tydligt, att r -värdet uppvisar ganska stora variationer, 0.66—1.20, och att det i genomsnitt ligger högt, omkring 0.75—0.98 (tabell 6—7) och t. o. m. i vissa fall antagit värden över 1.

Detta är anmärkningsvärt, då r vid intagning av starksprit på fastande mage visat sig ligga omkring 0.70 (0.59—0.97) och endast vid intagande av starksprit tillsammans med mat ha tidigare värden omkring 1 eller högre iakttagits.

För en statistisk analys av dessa förhållanden ha de enskilda värdena sammanställt som för β , varje halt för sig, 1.9 %, 2.6 % och 3.2 %, men i en första analys måttliga alkoholförtärare och utpräglad alkoholvana sammanslagits (tabell 11).

Inom varje grupp visar r en tendens till minskning med stigande dos, en tendens, som emellertid icke var statistiskt säkerställd.

Maltdryckens halt synes ha ett bestämt inflytande: Sambandet mellan r och dos ändras med halten, och med stigande halt avtager r . (Se fig. 11.)

Regressionslinjerna för maltdryck av olika halt liksom starksprit finnas utsatta i fig. 11.

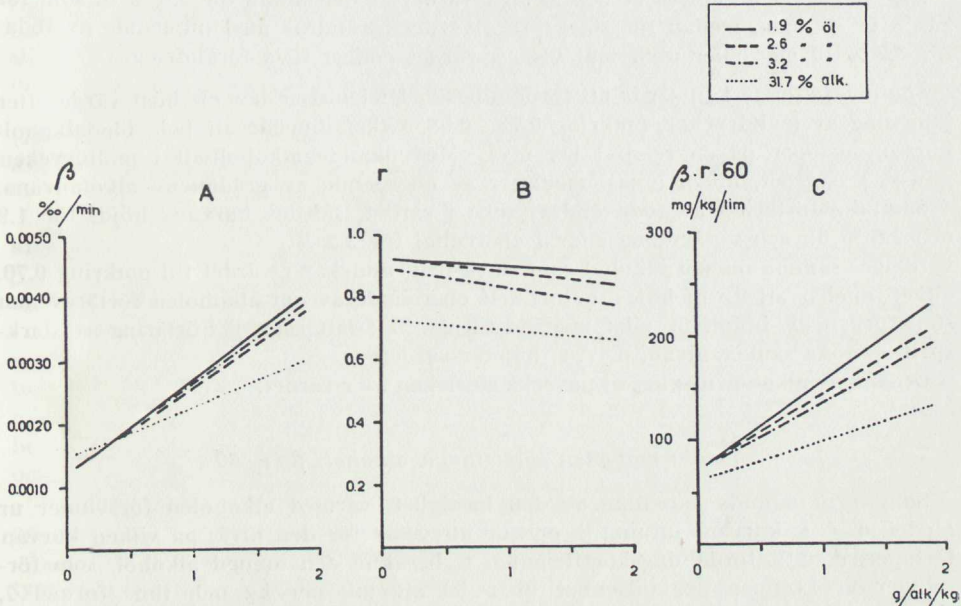


Fig. 11. Sambandet mellan alkoholfaktorer och tillförd mängd alkohol, intagen som maltdryck, resp. starksprit.

Abssissa: Tillförd mängd alkohol i g per kg kroppsvikt.

Ordinata: A. Förbränningshastigheten β i promille per min.

B. Fördelningsfaktorn r .

C. Total mängd försvunnen alkohol ($\beta \cdot r \cdot 60$) i mg alk. per kg och timme.

Maltdrycker: 1.9 %, 2.6 %, 3.2 % (vikt-%).

Starksprit: 31.7 vikt-% (40 vol.-%).

En liknande analys har gjorts på det förut nämnda starkspritmaterialet: även där fås en icke säkerställd tendens till minskning av r med stigande dos, och typiskt var, att r -värdena, som förut nämnts, genomgående ligga på en annan nivå, svängande runt 0.70.

Skillnaden mellan storleksordningen för maltdryck och för starksprit är statistiskt säkerställd.

Graden av alkoholvana synes icke spela någon roll för r -värdets storlek.

De höga r -värdena vid förtäring av maltdryck kunna tänkas ha två orsaker:

1) r betyder icke alltid förhållandet mellan vattenhalten i organismen som helhet och i blodet, utan blir i vissa fall en ren matematisk storhet utan direkt biologisk motsvarighet och skulle bland annat sammanhänga med utspädningen av lösningen.

2) Endast en del av den i maltdrycker ingående alkoholen resorberas, resten skulle i någon form kvarstanna i magtarmkanalen och aldrig komma ut i cirkulationen.

Därigenom skulle värdet A (formel /6/ s. 20) skenbart bli för högt och ge r värden omkring 1 eller högre.

ad 1) Utspädningen kan tänkas utgöra en faktor av betydelse; så t. ex. ökar r-värdet obetydligt, om starksprit förtäres i utspädd lösning, 2.6 % mot 31.7 % (tabell 10), dock utan att nå den nivå, som r-värdet har vid förtäring av 2.6 % öl (tabell 10). Detta talar starkt för att skillnaden måste vara *knuten till maldryckens sammansättning*; vad som ytterligare talar för detta är att r förändras med ökande koncentration av maldrycken.

Ett ytterligare argument är också, att r-värdet är detsamma för 2.6 % öl som för 2.6 % öl + föda, medan för starksprit r-värdet förändras med intagande av föda: för 3.2 % öl med eller utan mat visar r-värdet endast föga förändring.

Sammanfattande kan sägas att fördelningskoefficienten r har ett högt värde efter intagning av maldrycker, omkring 0.75—0.98, vilket innebär att hela blodalkoholkurvan förlöper på en relativt låg nivå. Med ökande alkoholhalt i maldrycken minskar r-värdet, nivån höjes, medan r är oberoende av graden av alkoholvana.

Samtidig förtäring av föda ändrar icke r-värdet, således kurvans höjd, för 1.9 och 2.6 % öl, och sänker den endast obetydligt för 3.2 %.

Intages samma mängd alkohol som starksprit, minskar r-värdet till omkring 0.70, vilket innebär att nivån höjes, i stort sett oberoende av om alkoholen förtäres som starksprit, t. ex. brännvin, eller utspädd till 2.6 % (»lättdrogg»). Förtäring av starksprit + föda sänker nivån, d. v. s. höjer r-värdet.

Graden av alkoholen synes ej påverka storleken av r-värdet.

Totala mängden försvunnen alkohol, $\beta \cdot r \cdot 60$

Som förut nämnts kan man av den hastighet, varmed alkoholen försvinner ur blodet, d. v. s. kurvans lutning β , och ur uttrycket för den nivå, på vilken kurvan förlöper, d. v. s. fördelningskoefficienten r, beräkna den mängd alkohol, som försvinner ur kroppen per tidsenhet [$\beta \cdot r \cdot 60$ mg alk per kg och tim (formel 7, sid. 20)].

Fig. 7 återger medeltalen för de olika konsumtionsgrupperna. Ur diagrammet framgår att det totala försvinnandet synes öka med stigande dos från omkring 100 mg alkohol per kg och timme vid en förtäring av 0.33 g alk. per kg (2—3 flaskor) till 175 mg alk. per kg och timme vid 1.5 g alk. per kg, motsvarande 10—13 flaskor öl. Storleken synes vara oberoende av halten och oberoende av graden av alkoholvana.

För en *statistisk* analys av dessa förhållanden bearbetades de *enskilda* värdena, återgivna i figur 8, på samma sätt som tidigare β .

Först sammanställdes varje halt för sig, 1.9 %, 2.6 % och 3.2 %, och de rätlinjiga regressionslinjerna för varje halt beräknades på gängse sätt enligt minsta kvadrat-metoden (tabell 11).

Härav framgår att det råder ett bestämt och statistiskt säkerställt samband mellan försvinnandets storlek $\beta \cdot r \cdot 60$ och dosen: ju större dos, ju större mängd försvinner per tidsenhet, från omkring 70 mg alkohol per kg och timme vid intagning av en minimal kvantitet till omkring 270 mg och mera vid en förtäring av 2 g per kg (15—17 flaskor öl), således en tredubbling eller mer. Tendensen framgick såväl ur regressionskoefficienterna som ur korrelationskoefficienterna. Avgörande för storleken av försvinnandet är således den intagna mängden alkohol.

Genom kovariansanalys kunde fastställas, att den tendens till skillnad, som föreligger mellan de tre halterna av maldryck ej var statistiskt säkerställd. Detta innebär att storleken av det totala försvinnandet i stort sett är oberoende av maldryckens alkoholhalt inom gränserna 1.9—3.2 %.

Materialet slogs så ihop och delades på två grupper, måttliga alkoholförtärare och utpräglad alkoholvana, regressionslinjen beräknades för vardera gruppen och jämfördes medels kovariansanalys; ingen statistiskt säkerställd skillnad kunde fastställas, vilket innebär, att *ökningen av det totala försvinnandet β . r. 60 med stigande dos är oberoende av graden av alkoholvana*. Förtär en alkoholvan och en ovan person samma mängd alkohol, försvinner per tidsenhet samma mängd alkohol; förtär den alkoholvane en större kvantitet, vilket är regel, blir den per tidsenhet försvunna mängden också större.

Starksprityrderna analyserades på enahanda sätt: regressionslinjen återfinnes i fig. 11—12, och resultatet av den statistiska analysen i tabell 11. Även här ses en statistiskt säkerställd tendens till ökning av försvinnandet (β . r. 60) av alkohol med stigande dos, från omkring 60 mg alk. per kg och timme vid minimal förtäring till omkring 140 mg vid 2 g per kg (40—45 cl).

Denna stegring är således betydligt mindre än vad som gäller för maldrycker, (70 \rightarrow 240), vilket kanske förklarar varför den icke tidigare uppmärksammats t. ex. av Widmark och medarbetare (1932).

Även för *starksprit* ökar således den totala mängd alkohol, som försvinner från kroppen per tidsenhet, med mängden förtärd alkohol. Storleken av försvinnandet, β . r. 60, är i regel större efter maldrycker och vid viss dosering upp till *dubbelt* så stor som efter förtäring av starksprit.

Redan tidigare (s. 34) har framförts den uppfattningen, att maldryckens *sammansättning* skulle spela en bestämd roll, t. ex. för den hastighet varmed alkoholen togs upp i kroppen. Ur ovanstående framgår, att samma förhållande torde även råda, när det gäller den totala *mängd* alkohol, β . r. 60, som lämnar kroppen under en bestämd tid. Som tidigare stödes denna uppfattning även av försöken med föda, och med ren alkohol i olika utspädning samt vad som tidigare sagts om β och r.

När det gäller 2.6 % öl, förändras ej storleken av det totala försvinnandet β . r. 60, om ölet förtäres på fastande mage eller tillsammans med föda.

För 3.2 % öl blir skillnaden efter förtäring tillsammans med mat ganska obetydlig, en viss ökning kan dock iakttagas.

Utspädningen kan icke utgöra den enda faktorn, då mängden försvunnen alkohol är högre för maldryck än för samma halt av ren alkohol, spädd till 2.6 %.

Sammanfattande kan sägas att den totala mängd alkohol, som försvinner per tidsenhet från kroppen genom förbränning i levern och genom utsöndring med utandningsluft, saliv, svett och urin, sammanhänger med mängden och arten av den tillförda alkoholen.

Försvinnandet ökar med stigande mängd alkohol; den torde relativt sett vara snabbast vid förtäring av 1.9 % maldryck, något långsammare vid förtäring av 2.6 %, resp. 3.2 % maldryck, samt långsammast efter förtäring av samma mängd alkohol i form av annan dryck, vare sig som starksprit, t. ex. brännvin, eller utspädd till 2.6 %, t. ex. som »lättdrog».

Alkoholen försvinner således fortast ur kroppen när den förtäres som maldryck, och långsammast när den intages i form av starksprit. Maldryckens sammansättning torde spela en bestämd roll i detta sammanhang.

Storleken av den totala mängden försvunnen alkohol per tidsenhet torde slutligen vara oberoende av graden av alkoholvana, om samma alkoholemängd förtäres; förtär däremot den alkoholvane en större kvantitet än den ovane, blir även den per tidsenhet totalt försvunna alkoholemängden större.

Tiden för totala försvinnandet av alkohol

Ett annat uttryck för försvinnandet erhålles, om man med ledning av de formler, som angiva mängden alkohol, som försvinner per tidsenhet, beräknar den *tid*, det tar för en bestämd mängd alkohol att helt ha försvunnit ur kroppen (formel (8), s. 20, fig. 12).

Ur figur 12 framgår klart, att för maltdrycker denna tid *ökar* med stigande dos, men kurvan stiger ej rätlinjigt utan böjer av. Så t. ex. försvinner öl, intaget i en mängd av 4 flaskor 2.6 %, vilket motsvarar 0.5 g alkohol per kg kroppsvikt hos en person på 70 kg på 4 timmar. Den dubbla mängden, 8 flaskor, motsvarande 1 g alkohol per kg, försvinner på 6 ½ timmar, medan 12 flaskor, motsvarande 1.5 g per kg, äro borta ur kroppen på 8 timmar.

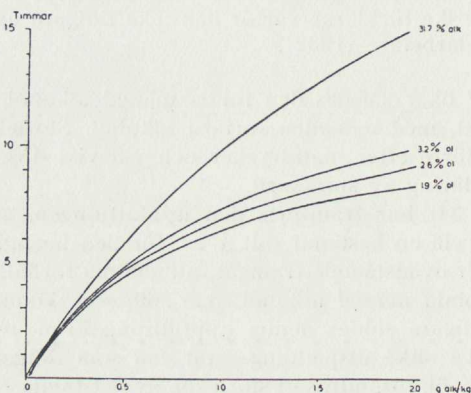


Fig. 12. Sambandet mellan den tid, efter vilken all alkohol försvunnit ur kroppen, och tillförd mängd alkohol.

Abskissa: Tillförd mängd alkohol i g pr kg kroppsvikt.

Ordinata: Tid i timmar innan all alkohol är försvunnen.

Maltdrycker: 1.9 vikt-% (20 försökspersoner)

2.6 » » (29 försökspersoner)

3.2 » » (28 försökspersoner)

Starksprit: 31.7 » » (40 vol.-%) (62 försökspersoner)

Maltdryckens *halt* synes spela en viss roll för hastigheten: 1.9 % öl försvinner snabbast och hastigheten avtager sedan med stigande halt hos maltdrycken.

För starksprit äro förhållandena annorlunda. En mängd av 10 cl brännvin, vilket motsvarar 0.5 g alkohol per kg till en 70 kg person, har helt lämnat kroppen efter 5 ½ timmar, medan 20 cl, motsvarande 1 g alkohol per timme, äro försvunna efter 10 timmar; 30 cl, motsvarande 1.5 g alkohol per kg, äro borta efter 13 timmar.

För alkohol i utspädd form, t. ex. spädd till 2.6 %, ungefär motsvarande »lättgrogg», överensstämna förhållandena närmast med dem för starksprit: kurvan torde förlöpa något under starkspritkurvan, men till sitt förlöpp i huvudsak överensstämma med denna.

Figuren 12 visar således klart att alkoholen snabbast lämnar kroppen, när den förtäres som maltdryck, för en dos av 1.5—2 g alk. per kg upp till dubbelt så snabbt som för starksprit. Detta innebär, att förtäres en mängd av 1.5 g alk. per kg som maltdryck, vilket motsvarar omkring 12 flaskor, så är alkoholen försvunnen från kroppen på omkring 8 timmar, medan samma alkoholemängd, förtärd som starksprit, omkring 30 cl, först är försvunnen efter 13 timmar.

*Betydelsen av utsöndring av alkohol med utandningsluft och urin för
det totala försvinnandet av alkohol*

De viktigaste vägar, på vilka alkoholen lämnar kroppen, förutom genom förbränning i levern, äro med utandningsluften och med urinen.

Utandningsluften. Liljestrand och Linde klarlade 1930 förhållandet mellan alkoholhalten i blodet och i utandningsluften. De visade att alkoholen övergår till utandningsluften genom en fysikalisk process, genom diffusion, och främst till den del av lungluften, som står i jämvikt med blodet, till den s. k. alveolar-luften.

Det råder ett bestämt förhållande mellan alkoholhalten i utandningsluften och i blodet: 2 liter utandningsluft stå i jämvikt med 1 cm³ blod, d. v. s. innehålla samma mängd alkohol som 1 cm³ blod. Dessa värden ha senare bekräftats, bl. a. av Harger med medarbetare. Alkoholhalten i utandningsluften förändras parallellt med halten i blodet.

Den totala mängd alkohol, som utskiljes med utandningsluften, kan beräknas enligt följande formel:

$$\text{Utluftad mängd} = k \cdot V \cdot H \cdot T \quad (10)$$

k = konstant = omräkningsfaktor luft/blod

V = ventilation

H = genomsnittlig alkoholhalt i blodet

T = den tid, under vilken utluftningen pågår.

För en beräkning i föreliggande fall har följande antagits:

Konstanten är = 0.005, om 2 liter luft motsvara 1 cm³ blod, ventilationen uttryckes i liter/min., alkoholhalten i promille och tiden i min.

Ventilationen, d. v. s. den mängd luft, som en person andas, har hos våra försökspersoner, som icke befunno sig i absolut stillhet, beräknats till 10 liter/min.

Någon skillnad i ventilationen efter maldryck eller starksprit torde ej föreligga.

Den *genomsnittliga alkoholhalten* i blodet kan antagas vara hälften av den maximala blodalkoholhalten. Den har för 2.6 % öl resp. starksprit, hämtats ur fig. 7.

Den *tid*, under vilken utluftningen sker efter förtäring av 2.6 % öl eller starksprit har hämtats ur fig. 12.

Resultatet av en dylik beräkning för varierande mängder öl och starksprit återgives i fig. 13 A. Ur denna framgår att den mängd av den tillförda alkoholen, som elimineras genom utluftningen, är relativt liten. Den utluftade andelen stiger något med växande tillförsel: den är 1—2 %, om alkoholen förtäres som maldryck, och 2—4 %, om alkoholen förtäres som starksprit. Skillnaden betingas framför allt av två faktorer: när alkoholen förtäres som maldryck blir maximihalten lägre och tiden för utluftningen blir kortare, alkoholen försvinner snabbare, än efter förtäring av starksprit.

Urin: Samma fysiologiska process, som behärskar alkoholen övergång till utandningsluften gäller även alkoholen övergång till urinen. Talrika undersökningar ha visat, att vattenhalten i en vävnad eller en vätska är den avgörande faktorn för den slutliga halten av alkohol, som uppnås i vävnaden. Den med urinen utsöndrade mängden kan beräknas enligt följande:

$$\text{Med urinen utsöndrad mängd} = k \cdot D \cdot H \quad (11)$$

k = konstant = omräkningsfaktor urin/blod

D = Diures = totalt avsöndrad urinmängd

H = genomsnittlig alkoholhalt i blodet.

Här har antagits följande:

Omräkningsfaktorn är 1.4 under antagande att alkoholhalten i urinen är 40 % högre än i blod.

Diuresen, d. v. s. den totalt utsöndrade urinmängden, har antagits öka med

växande alkoholtillförsel efter en viss skala, och bliva mer än dubbelt så stor efter öl än efter starksprit; för öl upp till 7 liter, för starksprit upp till 3 liter.

Den *genomsnittliga* alkoholhalten har antagits vara hälften av den maximala och hämtats ur fig. 7 för 2.6 % öl och starksprit.

Resultatet återgives i fig. 13 B. Därur framgår, att en relativt liten del av den totalt tillförda alkoholen utsöndras med urinen: den utsöndrade mängden är minst vid låg alkoholtillförsel och växer med stigande förtärd mängd. Den uppgår till 2—7 %

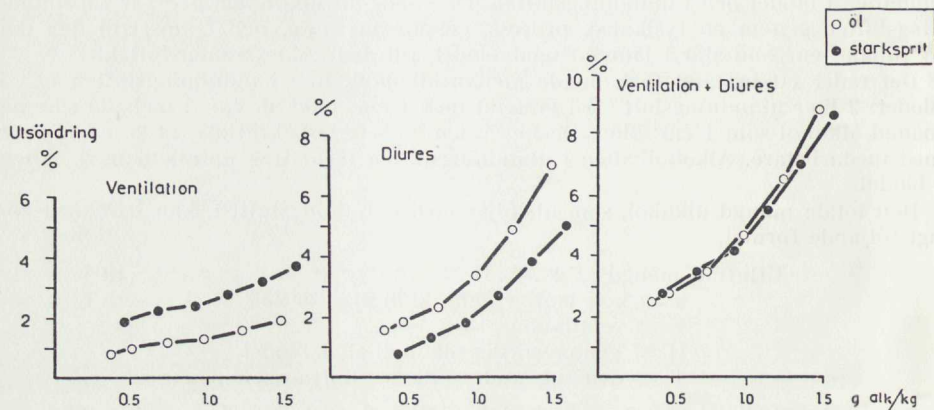


Fig. 13. Utsöndringen av alkohol med utandningsluft och urin i förhållande till förtärd mängd alkohol vid relativ vila.

A. Utsöndring med utandningsluften (ventilation)

B. » » » urinen (diures)

C. Total utsöndring = Summa A + B.

Utsöndringen beräknad i procent av den totala mängd alkohol, som intagits.

av hela den tillförda mängden, om alkoholen förtäres som maltdryck, och 1—5 %, när alkoholen förtäres som starksprit.

Skillnaden beror framför allt på den ökade diuresen efter förtäring av öl. Alkoholhalten är likväl högre efter starksprit, men räcker ej att kompensera skillnaden i urinmängd.

Diskussion: Adderas den mängd alkohol, som avgått med utandningsluften, till den mängd som avgått med urinen, finner man, att det likväl är relativt små mängder alkohol som gå denna väg. Andelen ökar något med växande tillförsel och är lika stor för såväl maltdryck som för starksprit, nämligen sammanlagt 2.5—9 % (fig. 13 C): 2.5 % vid en förtäring av 0.5 g alkohol/kg (10 cl brännvin eller 4 flaskor öl) och 9 % vid 1.6 g alkohol/kg (35 cl brännvin eller 14 pilsner).

Vilken roll spelar denna andel för den totala mängd alkohol, som försvinner per tidsenhet?

Det har tidigare visats, att det totala försvinnandet av alkohol ökar med växande tillförsel: för öl från omkring 70 mg alkohol per kg och timme till 240 mg per kg och timme vid en förtäring av 2 g alkohol per kg. För starksprit iakttogs ävenledes en viss ökning, dock av betydligt lägre storleksordning, från 60 till 140 mg alk. per kg och timme.

En förklaring till att försvinnandet skulle öka med dosen skulle vara att den andel, som utsöndringen med utandningsluften och med urinen utgör, skulle öka med stigande dos, och att denna andel skulle vara större för öl än för starksprit.

I fig. 14 A, B återgives dels ökningen i totala försvinnandet med stigande dos (heldragen kurva) för öl och för starksprit, dels gives förloppet, sedan utsöndringen

med utandningsluft och urin frändragits, d. v. s. den rena »förbränningen». Det framgår klart av figurerna, att även sedan utsöndringen med utandningsluft och urin frändragits, så ökar likväl förbränningen för såväl öl som starksprit med stigande dos, och ävenledes kvarstår klart skillnaden mellan ^{maltdryck} maltdryck och öl. En ökning av utsöndringen med utandningsluft och urin, vilken maximalt kan uppgå till 10 %, kan således ej förklara, varför den totala mängden försvunnen alkohol ökar med stigande dos och kan ej heller förklara skillnaden mellan malt-dryck och starksprit i fråga om den totala mängden försvunnen alkohol.

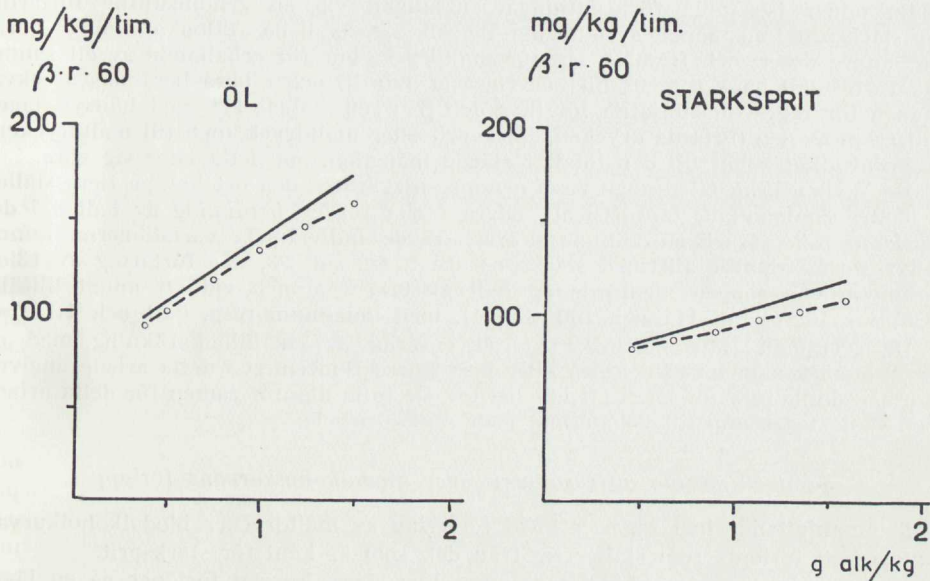


Fig. 14. Totalmängd försvunnen alkohol, resp. utsöndrad mängd, i förhållande till förtärd mängd alkohol.

A. Maltdryck: medeltal för öl 1.9 %, 2.6 % och 3.2 %.

B. Starksprit: brännvin 31.7 vikt-% (40 vol.-%).

— = Ökning i totalt försvunnen mängd alkohol med stigande dos.

- - - = Ökning i totalt försvunnen mängd alkohol med stigande dos efter avdrag av med utandningsluft och urin försvunnen mängd.

Alkoholvanans betydelse

Uppdelningen av materialet i grupper med samma antal förtärda flaskor öl under försöket (s. 33) tillät att få en uppfattning om betydelsen av graden av alkoholvana, redovisat i fig. 7, liksom uppdelningen i måttliga alkoholförtärare och utpräglad alkoholvana, som utnyttjades för den statistiska analysen av β , r och $\beta \cdot r \cdot 60$.

Ur det föregående torde klart framgå att när det gäller blodalkoholkurvans förlopp spelar graden av alkoholvana *ingen* roll om samma mängd förtäres; mängden och arten av de förtärda dryckerna äro de avgörande faktorerna.

En alkoholvan person, som förtär *samma* mängd alkohol som en ovan, får därför även samma blodalkoholkurva, förtär han däremot en *större* mängd, vilket just torde vara det karakteristiska för alkoholvanan (se sid. 59), blir även kurvan en annan: den når ett högre maximivärde, kurvans lutning blir större, hela kurvans nivå blir något högre, vilket sammanhänger med en minskning av fördelningsfaktorn r , och den totala mängd alkohol, som försvinner per tidsenhet, blir likaledes större.

»Tillbakaräkning»

I de fall, där det förekommit att man i rättsligt hänseende önskat med utgångspunkt från ett taget blodvärde *beräkna* alkoholhalten vid ett tidigare tillfälle, utgår man från vissa medeltal för β och r , och genomför så en s.k. tillbakaräkning (jfr s. 19, formel /5/).

Det är emellertid uppenbart ur det här sagda, att de av Widmark och andra angivna värdena för $\beta = 0,0025$ ‰ och $r = 0,70$ äro genomsnittstal, som endast gälla under bestämda förutsättningar, nämligen vid en genomsnittlig förtäring av starksprit i en mängd av omkring 1 g alk./kg. Skall en »tillbakaräkning» göras för andra doser, och framför allt för maltdryck, bör för erhållande av ett sannolikare resultat hänsyn tagas till här angivna data: β och r böra beräknas ur ekvationen för regressionslinjerna för β , r och $\beta \cdot r \cdot 60$ (tabell 11) med hänsyn tagen till arten av den förtärda drycken, starksprit eller maltdryck (och till maltdryckens koncentration) samt till den totalt förtärda mängden, om detta låter sig göra.

De Widmarkska talen ange vissa genomsnittsvärden, och det har på flera ställen i detta sammanhang anförts att några regler för *en beräkning* av halten i det *enskilda fallet* svårligen kunna anföras, då de individuella variationerna kunna bliva stora, framför allt med starksprit (se t. ex. sid. 93, där förtäring av 13 cl brännvin ena gången medförde en halt av 0,17 ‰, och vid ett annat tillfälle 0,96 ‰), för öl fall 111 och 100 (fig. 4), med maximum resp. 0,61 och 1,14 ‰.

De eventuellt rättsmedicinska konsekvenserna av en tillbakaräkning med de av Widmark angivna medeltalen eller med korrektion enligt i detta arbete angivna normer skulle föra för långt att här beröra. De falla utanför ramen för detta arbete och skola tagas upp till behandling i ett senare arbete.

Sammanfattning av resultaten över blodalkoholkurvans förlopp

Sammanfattande kan sägas, att vid förtäring av maltdrycker blodalkoholkurvan antager ett förlopp, som skiljer sig från det, som är känt för starksprit.

Kurvan når ej samma höjd, maximum blir lägre, kurvan förlöper på en lägre nivå och den hastighet, varmed alkoholen lämnar blodet, är betydligt ökad.

Alkoholkurvan efter förtäring av maltdryck med 2.6 % halt, sannolikt även 1.9 %, förändras *icke*, om ölet förtäres i anslutning till måltid; skillnaden är relativt liten även för 3.2 % öl och förhållandet avviker därmed markant från förhållandena med starksprit.

Vidare ändras såväl den hastighet, varmed alkoholen försvinner från blodet, liksom mängden av den alkohol, som lämnar kroppen per tidsenhet ($\beta \cdot r \cdot 60$), med mängden förtärd alkohol: ökar förtäringen, ökas hastigheten och storleken av den per tidsenhet försvunna alkoholen. Denna ökning av försvinnandet av alkohol med ökningen i förtärd mängd är större för maltdryck, men dock påvisbar även för starksprit.

Skillnaden i blodalkoholkurva efter intagande av öl i jämförelse med starksprit kan ej endast förklaras som en följd av alkoholens utspädning, emedan samma skillnader framträda, om än inte så markerade, efter jämförelse med förtäring av starksprit, spädd till samma halt som öl, Ej heller är förklaringen att söka i en ökad utsöndring av alkohol med urinen eller utandningsluften, dessa vägar spela i jämförelse med förbränningen i levern en underordnad roll. Skillnaden torde bero på närvaron av vissa ämnen i ölet, vilka kunna tänkas påverka alkoholens uppsugning eller dess förbränning på ett sätt, som avspeglas i blodalkoholkurvans förlopp.

Med hänsyn till alkoholvanans betydelse har blodalkoholkurvan samma förlopp hos den ovane som hos den vane, om samma mängd alkohol intages; förtär däremot den alkoholvane en större mängd, ökar också den mängd alkohol, som försvinner per tidsenhet.

Bestämning av graden av påverkan med laboratorieprov

Grundvärden

Graden av påverkan har bestämts genom att med tvenne prov, flimmerprovet och blinkprovet, följa olika funktioner i centrala nervsystemet: utfallet av proven blir ett mått på prestationsförmågan, och en jämförelse mellan utfallet före och efter alkoholtillförsel liksom en jämförelse med kontroll- eller »blind»-försök utan alkoholtillförsel möjliggör att renodla och fastställa den verkan som alkoholen själv har, och skilja den från effekten av övning, trötthet etc.

Värdena före alkoholförtäringen ha kallats grundvärden eller basalvärden, och äro ett uttryck för prestationsförmågan. En översikt gives i tabell 12.

Ur tabellen framgår, att de utpräglat alkoholvana ha ett lägre värde med flimmerprovet. Då siffran anger storleken av det filter, som måste insättas, innebär det lägre värdet att denna kategori behöver en större ljusintensitet för att få det flimrande ljuset att flyta ihop än de måttliga alkoholförtärarna; de ha således redan innan alkoholförtäringen en viss avtrubbning med denna funktion. Skillnaden 0.06 log enheter motsvarar omkring 15 % ökning i ljusintensiteten.

Med blinkprovet uppvisa de utpräglat alkoholvana ett högre värde. Då siffran betyder styrkan av den retning, som är nödvändig för att utlösa en blinkreflex, innebär deras högre värde, att de alkoholvana måste ha en retning av 23 mm Hg mot 19 mm hos de måttliga alkoholförbrukarna, således en ökning av 21 %. Även här framkommer således en viss avtrubbning av funktionen redan före alkoholtillförseln hos de alkoholvana.

En liknande skillnad framkom även vid den undersökning, som tidigare utförts med starksprit på laboratoriet (Goldberg 1943),

Kontroller

Variationerna under dagen, således sammanhängande med övning, trötthet etc., ha prövats på en grupp av kontroller, vilka under 2 timmar (10 personer), i en del försök upp till 7 timmar (12 personer), fått upprepa proven utan alkoholtillförsel.

Flimmerprovet uppvisade hos kontrollgruppen endast en obetydlig variation under försökets gång, i genomsnitt en standard deviation (σ) av $\pm 0,04$ i logaritmiska enheter, motsvarande ± 10 %, ett lågt värde för en biologisk metod. Resultatet återfinnes i fig. 15, där man ser att någon säker skillnad i prestation under försökets gång icke inträder med detta prov. Någon »övnings»- eller »tränings»-effekt föreligger icke, och ej heller har någon högre grad av trötthet inträffat, som kan avläsas i proven. De extrema variationerna finnas utsatta i fig. 15 A.

Tabell 12. Grundvärden med flimmer- resp. blinkprovet före alkoholförtäring.

	Antal	Medeltal log. enheter	Variation mellan individer		Variation hos samma individ från dag till dag		
			Yttervärdet log. enheter	Stand. dev. / σ_x / log. enheter	Stand. dev. / σ_{dag} / log. enheter	Stand. dev. / σ_{dag} / log. enheter	Procent
F l i m m e r p r o v e t							
Måttliga alkoholförtärare	14	1.17	0.60—1.49	0.273	+ 87 % — 47 %	0.045	± 10 %
Utpräglat alkoholvana	23	1.11	0.47—1.94	0.318	+ 108 % — 52 %	0.035	± 8 %
B l i n k p r o v e t							
Måttliga alkoholförtärare	14	1.27	1.06—1.44	0.117	+ 31 % — 24 %	0.023	± 5 %
Utpräglat alkoholvana	23	1.38	1.20—1.51	0.145	+ 40 % — 28 %	0.026	± 6 %

Variationerna hos kontrollpersonerna, när blinkprovet upprepades flera gånger, uppgingo till $\pm 0,07$ i log. enheter, motsvarande $\pm 18\%$, en variation av den storleksordning, som man vanligen finner med metoder, utförda på människor. Resultatet återgives i fig. 15, där även de extrema variationerna finnas återgivna.

Variationerna från dag till dag ha beräknats ur resultatet av två bestämningar på olika dagar:

$$\sigma_{\text{dag}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sigma_d \quad (12)$$

σ_{dag} = variationer i en enskild bestämning

σ_d = standard deviationen för differenser mellan två bestämningar under förutsättning att det icke föreligger någon systematisk skillnad från dag till dag.

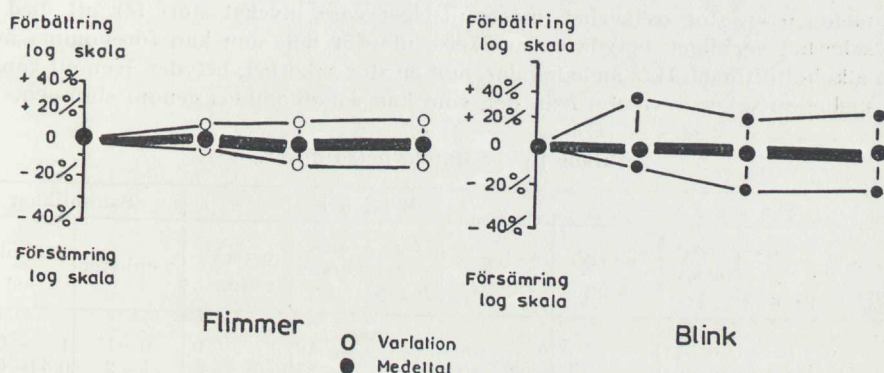


Fig. 15. Dagsvariationer med laboratorieprov hos ett kontrollmaterial utan alkoholtillförsel.

Flimmerprovet till vänster, blinkprovet till höger.

Abkissa: Tid motsvarande 200 minuter.

Ordinata: Uppåt förbättring i % av ursprungsvärdet, nedåt försämring.

Genomsnittlig variation: Tjock linje. Extrema variationer: Fina linjer.

Flimmerprovet: $\sigma = [0,04] = \pm 10\%$

Blinkprovet: $\sigma = [0,07] = \pm 16-18\%$

Variationerna från dag till dag äro hos den enskilda försökspersonen förhållandevis små. De äro för flimmerprovet $\pm 9\%$ och för blinkprovet $\pm 6\%$, således t. o. m. något mindre än på det tidigare (1943) undersökta materialet; någon skillnad mellan grupperna förelåg ej (tabell 12).

Variationerna mellan olika individer (σ_x) ha beräknats med hjälp av formel (13):

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_t^2 - \sigma_{\text{dag}}^2}$$

$$\sigma_t = \text{Totala variationen mellan individer} \quad (13)$$

$$\sigma_{\text{dag}} = \text{se formel (12)}$$

Dessa variationer (tabell 12) äro avsevärda, omkring 50—100% för flimmerprovet och 30—40% för blinkprovet, således av samma storleksordning som på tidigare undersökta material med denna metodik; någon säker skillnad mellan de undersökta grupperna förelåg ej. Denna stora variabilitet mellan individer elimineras, om påverkan jämföres på en och samma individ före och efter alkoholförtäring.

Påverkan

Påverkan har sedan undersökts på följande sätt:

Utfallet av proven har bestämts genom upprepade prov under flera timmar efter förtäringens avslutande, och återgivits i kurvform (se fig. 16).

Där har emellertid själva utfallet avsatts på kurvan, utan dess *avvikelse* från basalvärdet, grundvärdet före förtäringen. Avvikelsen har uttryckts i logaritmiska enheter och översatts till procentuell avvikelse, som är ett kvantitativt uttryck för graden av påverkan (se sid. 16).

För att så gradera påverkan har den maximala påverkan bearbetats vidare. Den har relaterats till motsvarande blodalkoholhalt, för att en uppfattning skall erhållas om relationen mellan graden av påverkan och blodalkoholhalt (se fig. 17—18).

Påverkan har så även graderats kvalitativt på följande sätt:

Utslagets storlek står i en viss relation till osäkerheten i den använda metoden: har metoden en stor osäkerhet, måste utslaget vara mycket stort för att med en viss säkerhet verkliga betydelse en avvikelse utanför det, som kan förekomma även utan alkoholtillförsel. Har metoden däremot en stor säkerhet, betyder även ett ganska litet utslag en säker avvikelse från det, som kan åstadkommas genom slumpen.

Tabell 13. Sannolikhetsgränser.

Fusion				Blink				Sannolikhet	
log enheter	försämring %	påverkan %	beteckning	log enheter	försämring %	påverkan %	beteckning	σ -enheter	Sannolikhet
0 — 0.04	0—10	0—11	0	0 — 0.06	0—14	0—16	0	0—1	1 — 0.33
0.05—0.09	11—19	12—25	+	0.07—0.13	15—27	17—37	+	1—2	0.33—0.05
0.10—0.12	20—25	26—35	++	0.14—0.17	28—32	38—51	++	2—2.5	0.05—0.01
0.13—0.17	26—33	35—51	+++	0.18—0.23	34—42	52—73	+++	2.5—3.3	0.01—0.001
> 0.18	> 34	> 52	++++	> 0.24	> 43	> 74	++++	> 3.3	< 0.001

Utslagets storlek, uttryckt i logaritmiska enheter, har därför även relaterats till metodens osäkerhet eller variation (»felet» i metoden), genom att utslaget uttryckts som multipler av metodens fel, d. v. s. i » σ »enheter.

Som norm har för flimmerprovet valts ± 0.05 log enheter = ± 13 %, och för blinkprovet ± 0.07 log enheter = ± 18 %.

En påverkan av +++ eller mera är säkerställd. Detta betyder att den funna påverkan har berott på alkoholtillförseln, och att resultatet är säkert i 99 fall av 100, för en påverkan, av ++++ i 999 av 1000; sannolikheten för att påverkan skulle ha berott på en tillfällighet är mindre än 1 fall på 100 ($P < 0,01$) eller 1 fall av 1000 ($P < 0,001$). En påverkan av ++ är mycket sannolikt beroende på alkoholtillförsel, — sannolikheten för en slumpeffekt är mindre än 5 fall på 100 ($P < 0,05$) — medan en påverkan, betecknad som 0 eller +, även kan tänkas ha berott på en tillfällighet och ej på alkoholtillförseln. Sannolikheten för att tillfälligheter skulle ha spelat in är större än 5 fall på 100 ($P > 0,05$) (tabell 13).

a. Måttliga alkoholförtärare

I regel voro de »måttliga alkoholförtärarna» relativt litet påverkade till det »yttre» av den mängd maldrycker, som de intagit. En och annan blev röd i ansiktet efter förtäring av 2—5 flaskor öl, kanske tog ett enstaka snedsteg, snubblade på talet eller blev något mer talför. De flesta blevo sömniga under försökens gång,

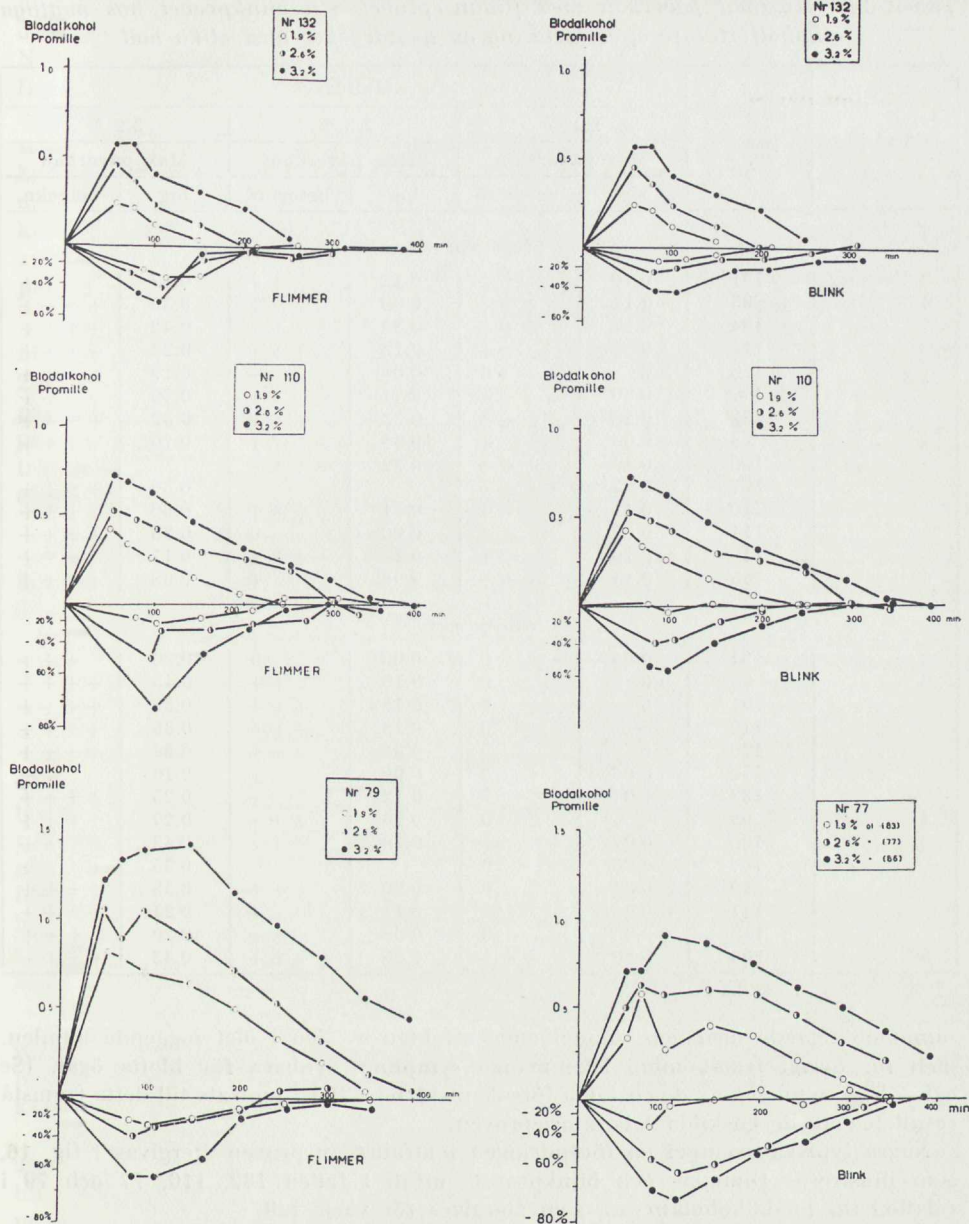


Fig. 16. Påverkan och blodalkoholhalt.

Abkissa: Tid i minuter.

Ordinata: Uppåt: Blodalkoholhalt i promille (jfr fig. 4—5)

Nedåt: Påverkan, uttryckt som försämring i procent av utfallet av provet, grundvärde 100 %.

Fall 132 (måttl. alkoholförtärare): 3 flaskor, flimmer och blinkprovet

Fall 110 (» » » » » » » »): 4 » » » » » » » »

Fall 79 (alkoholvana) : 8 » » » » » » » »

Fall 77 (» » » » » » » ») : 7 » » » » » » » »

Tabell 14. Maximal påverkan med flimmerprovet och blinkprovet hos måttliga alkoholförtärare efter förtäring av maltdrycker med olika halt.

Förtäring	Försöks- person nr	Maltdryck					
		1.9 %		2.6 %		3.2 %	
		Max påverkan		Max påverkan		Max påverkan	
		log	beteckn.	log	beteckn.	log	beteckn.
<i>Flimmerprovet</i>							
2 flaskor	131	0.10	++	0.12	++	0.17	+++
3 "	95	0.14	+++	0.08	+	0.35	++++
"	101	0.17	+++	0.26	++++	0.42	++++
"	119	0.05	+	0.13	+++	0.23	++++
"	120	0	0	0.08	+	0.19	++++
"	130	0.60	++++	0.74	++++	0.70	++++
"	132	0.18	++++	0.23	++++	0.32	++++
4 "	93	0.08	+	0.38	++++	0.70	++++
"	100	0.19	++++	0.22	++++		
"	107	0.23	++++			0.35	++++
"	110	0.11	++	0.31	++++	0.60	++++
"	111	0.05	+	0.00	0	0.25	++++
"	118	0.10	++	0.22	++++	0.17	+++
5 "	106	0.15	+++	0.08	+	0.68	++++
<i>Blinkprovet</i>							
2 "	131	0.05	0	0.05	0	0.20	+++
3 "	95	0	0	0.15	++	0.45	++++
"	101	0	0	0.18	+++	0.38	++++
"	119	0	0	0.18	+++	0.35	++++
"	120	0	0	0.22	+++	0.34	++++
"	130	0.06	0	0.09	+	0.10	+
"	132	0.07	+	0.12	+	0.25	++++
4 "	93	0	0	0.28	++++	0.27	++++
"	100	0.07	+	0.18	+++	0.42	++++
"	107	0.06	0			0.35	++++
"	110	0.04	0	0.20	+++	0.35	++++
"	111	0.04	0	0.11	+	0.24	++++
"	118	0.05	0	0.08	+	0.20	+++
5 "	106	0.20	+++	0.25	++++	0.42	++++

sammanhängande med den sömngivande effekten av den i ölet ingående humlen, men för övrigt framkommo icke många symptom, synbara för blotta ögat. (Se också beskrivningen av de enskilda försöken sid. 63—71.) I motsats till detta framstå resultaten av de enskilda laboratorieproven.

Några typiska exempel på förändringen i utfallet av proven återgivas i fig. 16, som illustrerar flimmer- och blinkprovets utfall i fallen 132, 110, 77 och 79 i relation till blodalkoholkurvan, som återgives för varje fall.

Blodalkoholkurvan har avsatts uppåt; utfallet av proven på påverkan ha avsatts nedåt och uttryckts som procent »försämring», (sid. 17), räknat från utgångsvärdet (basalvärdet), taget före alkoholförtäringen.

3 flaskor. I fig. 16, fall 132 (till vänster) visas huru flimmerprovet förändras hos en måttlig alkoholförtärare efter förtäring av 3 flaskor öl med halten 1.9 %, 2.6 % och 3.2 %, och till höger huru blinkprovet förändras. Med stigande alkoholhalt ökar påverkan, d. v. s. utfallet av provet försämras, personen blir påverkad. Påverkan är i regel som högst när blodalkoholkurvan når sitt maximum. Är blodalkohol-

halten låg, kan påverkan gå tillbaka fortare än blodalkoholkurvan, i andra fall kan den kvarstå en tid efter det all alkohol försvunnit ur blodet (alkoholens efter-verkan). När alkoholhalterna öka med stigande koncentration hos drycken, förändras även utfallet av provet, påverkan ökar med stigande alkoholhalt. Hos denna försöksperson uppträdde en säker påverkan i flimmerprovet efter förtäring av såväl 1,9 %, 2,6 % som 3,2 % öl. Försämringen med flimmerprovet var över 35 % redan med 3 flaskor 1,9 % öl, en påverkan, som är statistiskt säkerställd; med blinkprovet fås med denna halt ingen säker påverkan. Med stigande halt hos drycken ökar påverkan, och med 3,2 % fås även med blinkprovet en säker påverkan. Vidare framgår av figuren, att påverkan genomgående är större med flimmerprovet än med blinkprovet.

4 flaskor. I fig. 16, fall 110, givas liknande kurvor för utfallet med flimmer- och blinkprovet hos en måttlig alkoholförtärare efter förtäring av 4 flaskor öl av 1,9 %, 2,6 % och 3,2 %. Det framgår av figuren, att förtäring av 1,9 % öl hos denna person med flimmerprovet medför en säker försämring på 23 %, medan i blinkprovet någon försämring av prestationen ej synes föreligga. Med 2,6 % öl framträder en tydlig försämring av prestationen med båda proven, vilken blir ännu mer utpräglad efter 3,2 % öl.

En översikt av utfallet av proven, sammanlagt 33 försök, gives i tabell 14.

Som ett exempel må nämnas att efter en förtäring av i genomsnitt 3,5 flaskor 2,6 % öl en påverkan framkom på 0,22 log enheter (tabell 14), motsvarande en försämring av 40 %.

b. Utpräglad alkoholvana

Typiskt för denna grupp av försökspersoner var att flertalet blevo påverkade: de blevo högljudda, pratsamma och kverulerande, upprepade gärna samma tema flerfaldiga gånger, blevo glömska och fingo talrubbingar, osäkerhet i rörelser, gångrubbingar, illamående och kräkningar, och voro genomgående sömninga fram på dagen. Andra voro till synes helt opåverkade till det yttre, trots en förtäring av 7—9 flaskor (sid. 63—70). Mot detta kontrasterar kanske än mer än hos de måttliga alkoholförtärarna utfallet av laboratorieproven, som illustreras i fig. 16 och tabell 15. Samtliga som förtärde 6 flaskor eller mera uppvisade med såväl 2,6 som 3,2 % öl en kraftig påverkan i laboratorieproven.

7 flaskor. I fall 79 återgives utfallet av *flimmerprovet* hos en van alkoholförtärare efter 7 flaskor öl med 1,9, 2,6 och 3,2 % halt: försämringen var tydlig för alla tre halterna. Påverkan följer väl alkoholkurvan; efter omkring 250—300 minuter ha kurvorna återgått till grundvärdet.

I fig. 16, fall 77, återgivas liknande kurvor över utfallet med *blinkprovet* hos en annan person efter förtäring av 7 flaskor öl av 1,9, 2,6 och 3,2 %. Samtliga sorter ha medfört en försämring, som är måttlig med 1,9 % och går rätt snabbt tillbaka, medan den ökar med stigande halt hos drycken och blir påtaglig med 2,6 % och med 3,2 %.

En översikt av hela detta material, sammanlagt 44 försök, gives i tabell 15.

Som ett exempel må nämnas att efter en genomsnittlig förtäring av 8 flaskor (4—11) 2,6 % öl en påverkan framkom på 0,37 log enheter (tab. 15), motsvarande en försämring av 57 %.

Tabell 15. Maximal påverkan med flimmerprovet och blinkprovet hos utpräglad alkoholvana efter förtäring av maltdrycker med olika halt.

Förtäring	Försöks- person nr	M a l t d r y c k					
		1.9 %		2.6 %		3.2 %	
		Max påverkan		Max påverkan		Max påverkan	
		log	beteckn.	log	beteckn.	log	beteckn.
<i>Flimmerprovet</i>							
3 flaskor	72	0	0	0	0		
4 "	75						
6 "	52					0.73	++++
"	53					0.53	++++
"	59			0.25	++++	0.42	++++
"	69					0.18	++++
7 "	54			0.15	+++	0.58	++++
"	58					0.17	+++
"	60			0.26	++++	0.19	++++
"	64			0.40	++++		
"	77	0.10	++	0.38	++++	0.53	++++
"	78	0.10	++	0.21	++++	0.51	++++
8 "	50			0.75	++++		
"	55			0.65	++++	1.10	++++
"	76	0.31	++++	0.35	++++	0.38	++++
"	79	0.15	+++	0.21	++++	0.44	++++
"	80						
9 "	51			0.80	++++		
"	67	0.18	++++	0.25	++++	0.40	++++
"	70			0.22	++++	0.50	++++
"	87	0.18	++++	0.21	++++	0.50	++++
10 "	61						
11 "	63			0.80	++++		
<i>Blinkprovet</i>							
3 "	72	0.04	0				
4 "	75			0.15	++		
6 "	52					0.15	++
"	53					0.43	+++
"	59			0.27	++++	0.25	++++
"	69					0.26	++++
7 "	54			0.36	++++	0.40	++++
"	58					0.44	++++
"	60			0.41	++++	0.54	++++
"	64			0.15	++		
"	77	0.15	++	0.42	++++	0.57	++++
"	78	0.18	+	0.09	+	0.14	++
8 "	50			0.25	++++		
"	55			0.35	++++	0.35	++++
"	76	0.11	+	0.21	+++	0.35	++++
"	79	0.34	++++	0.22	++++	0.68	++++
"	80	0.21	+++	0.54	++++	0.50	++++
9 "	51			0.44	++++		
"	67	0	0	0.40	++++	0.30	++++
"	70			0.45	++++	0.32	++++
"	87	0.15	++	0.55	++++	0.65	++++
10 "	61			0.25	++++	0.50	++++
11 "	63			0.32	++++		

Tabell 16. Översikt av det undersökta materialet.

	Maltdryck vikt %						Starksprit		
	Måttliga alkoholförtärare			Utpräglat alkoholvana			31.7 vikt %, 40 vol. %		
	1.9 %	2.6 %	3.2 %	1.9 %	2.6 %	3.2 %	Alkoholovana	Måttliga alkoholförtärare	Utpräglat alkoholvana
<i>Antal personer</i>	14	14	14	9	18	17	10	36	16
<i>Antal flaskor resp. el brännin</i>	3.5 2-5	3.5 2-5	3.5 2-5	7.6 3-9	7.9 4-11	7.4 6-9	14 12-20	20 8-28	22 16-27
<i>g alk. pr kg</i>	0.37 0.21-0.55	0.51 0.28-0.73	0.63 0.35-0.91	0.84 0.54-1.16	1.08 0.68-1.53	1.25 0.84-1.76	0.72 0.64-1.00	1.00 0.39-1.42	1.12 0.80-1.35
<i>Maximihalt (%)</i>	0.37 0.19-0.69	0.48 0.33-0.73	0.66 0.44-1.14	0.74 0.20-0.96	1.01 0.61-1.41	1.23 0.92-1.77	0.97 0.83-1.40	1.26 0.51-1.83	1.74 1.31-2.40
<i>Tid till max. (min)</i>	56 50-70	62 50-95	71 52-100	74 55-100	75 55-95	98 50-145	73 25-140	79 27-134	56 22-150
<i>Resorptionstopp (%)</i>	+30 -0+85	+15 -14+44	+15 -0+35	-3 -15+24	-1 -11+14	-5 -15+11	+4.4 -5+40	+4.0 -12+17	+15.6 -2+41
<i>Förbränningshastighet [%/min (β)]</i>	0.0019 0.0015- 0.0024	0.0020 0.0014- 0.0023	0.0022 0.0016- 0.0028	0.0027 0.0017- 0.0033	0.0028 0.0020- 0.0038	0.0029 0.0021- 0.0042	0.0020 0.0015- 0.0024	0.0023 0.0015- 0.0031	0.0027 0.0020- 0.0031
<i>Fördehningskoeff. (r)</i>	0.93 0.68-1.20	0.93 0.80-1.07	0.89 0.73-1.02	0.89 0.70-1.03	0.87 0.69-1.03	0.79 0.66-0.92	0.72 0.59-0.82	0.74 0.63-0.97	0.67 0.59-0.76
<i>Totalförbränning β · r · 60 (mg/kg/min)</i>	103 81-113	109 87-127	116 91-139	140 92-169	148 106-217	150 96-206	87 73-107	100 76-125	108 84-142
<i>Påverkan (% för-sämring)</i>	30	40	60	30	57	67			
<i>Flimmerprovet</i>	0-75	0-82	32-80	0-51	0-84	32-90			
<i>Blinkprovet</i>	10 0-37	31 11-48	51 23-65	30 0-54	52 19-72	60 28-78			

Kursiverade siffror betyda medeltal, vanliga siffror de funna variationerna.

Diskussion av påverkan och dess förlopp

Påverkan

Ur kurvorna och tabellerna framgår att påverkan i stort följer blodalkoholkurvans förlopp, en högre halt ger en starkare påverkan, vare sig den högre halten är betingad av en snabb uppsugning med ett högre maximum eller en överskjutande resorptionstopp, eller av en högre halt av alkohol i drycken. Dessutom är påverkan kraftigare, när alkoholhalten är i stigande, än när den avtager. Detta visar sig bland annat i att tröskelvärdet för påverkan till och med är något lägre under alkoholens uppsugning, då halten stiger, än under den huvudsakliga förbränningsfasen, då halten sjunker. I detta arbete anförda siffror på tröskelvärden hänföra sig till den nedgående delen av alkoholkurvan.

Å andra sidan medför en lägre halt i blodet en mindre påverkan, förutom på grund av de ovan nämnda faktorerna även vid intagande av alkohol, framför allt av starksprit, i samband med måltid, eller vid förtäring av alkohol i form av maltdryck i jämförelse med förtäring av starksprit eller »lättgrogg».

Men även vid en och samma blodalkoholhalt hos olika personer behöver ej påverkan med nödvändighet bli densamma. Detta sammanhänger främst med den skillnad, som kan finnas i fråga om *förhållandet* mellan blodalkoholhalten och påverkan. En faktor i detta förhållande är *tröskelvärdet*, som varierar mellan vissa gränser för olika individer; för variationerna i tröskelvärde spelar alkoholkurvan en avgörande roll (se nedan s. 61).

Laboratorieprovets natur

Ur tabellerna och de återgivna kurvorna framgår att flimmerprovet ur många synpunkter torde vara det »känsligaste» av proven:

1) det har en mindre variation (σ) än blinkprovet, omkring $\pm 10\%$ mot blinkprovets $\pm 18\%$;

2) det ger utslag redan vid en lägre alkoholhalt, ända ned till 0,2—0,3 promille i en del fall i den utformning, provet fått nu, mot 0,3—0,4 promille för blinkprovet, vilka halter utgöra gränsen eller tröskelvärdet för proven;

3) när blodhalten stiger, ger flimmerprovet fortare *större* utslag än blinkprovet; flimmerprovet uppvisade en påverkan av 100—150 % vid 0,50 promille, medan blinkprovet vid samma halt visade en påverkan av 50—100 %.

4) flimmerprovet ger utslag i flera fall vid låga halter än vad blinkprovet gör, upp till 50—60 % av fallen, där utslaget med blinkprovet ännu har varit noll.

En viktig fråga är i vad mån utslagen med dessa laboratorieprov motsvara det praktiska livet, eller om dessa prov äro alltför känsliga. De praktiska försök med bilkörning och med telegrafi, vilka redovisas på sid. 72—115, giva ett svar på frågan.

Vid bilkörning var påverkan omkring 25—30 % vid 0,5 promille och tröskeln för påverkan var omkring 0,35—0,40 promille. Vid telegrafi var påverkan 50—60 % vid 0,5 promille, och omkring 20 % vid 0,35—0,40 promille; först under 0,25 promille kunde ingen säker påverkan visas. Överensstämmelsen med laboratorieproven var således god.

Ett ytterligare svar på frågan giva de försök med bilförare, vilka dels fingo köra bil, dels vid ett annat tillfälle efter förtäring av samma mängd alkohol genomgå flimmer- och blinkprovet på laboratoriet. Hos denna grupp av personer var påverkan i stort sett densamma vid praktiska försök med bilkörning som vid försöken med laboratorieproven; gränsen för laboratorieproven låg vid 0,2—0,3 promille för flimmerprovet och 0,4—0,5 promille för blinkprovet. Vid en halt av 0,50—0,60 promille var påverkan omkring 35 %.

Alkoholvanans betydelse

Begreppet alkoholvana är mångtydigt, och har tolkats på skilda sätt av olika undersökare.

Ur beskrivningen av de enskilda försökspersonernas förhistoria (s. 63) erhålles en viss uppfattning om försökspersonernas vana vid alkohol: storleken av konsumtionen, huru ofta de förtära den, olika drycker etc. Skillnaden mellan grupperna »måttliga alkoholförtärare» och »utpräglat alkoholvana» såväl ur dessa som andra synpunkter är ganska uppenbar.

En liknande bild framkommer, om uppdelningen i stället sker efter alkoholvanor i anslutning till den uppdelning, som företagits av 1944 års nykterhetskommitté (s. 8 och tabell 1). Skillnaden mellan de båda grupperna måttliga och utpräglat alkoholvana är fortfarande uppenbar.

En tredje möjlighet till uppdelning och gradering av alkoholvanan är den *mängd* maltdrycker, som försökspersonerna förtärde under försöken på laboratoriet. Såsom försöken varit anordnade, har varje försöksperson fått dricka sin kvantitet malt-drycker efter *fritt val* (s. 13). I regel ha de förtärt 2,6 % alkohol vid första försöket, och sedan fått förtära *samma* antal flaskor vid de andra försöken; halten av alkohol i drycken har utgjort den enda skillnaden från gång till annan. Sammanställer man uppgifterna om alkoholvanegrupp ur tabell 1—3 dels med försökspersonens egna uppgifter (s. 63) och dels med uppgifterna om konsumtionen av maltdrycker vid försöken (tabell 6—7), framkommer en tendens till högre konsumtion med stigande vana. De som förtärde 6 flaskor, tillhörde grupperna 3 och 4, medan t. ex. de som förtärde 7 eller 8 flaskor, tillhörde grupperna 2 och 3, och bland dem som förtärde 9 flaskor, föll en, som tillhörde grupp 1.

En liknande tendens, ehuru icke så uppenbar, kan dock spåras t. o. m. inom gruppen måttliga alkoholförtärare. Det torde därför vara berättigat att som en arbetshypotes för den fortsatta diskussionen antaga, att mängden förtärda malt-drycker under försöket (t. ex. antalet konsumerade flaskor öl) är ett uttryck för graden av alkoholvana.

Alkoholvanan torde således spela en roll för storleken av alkoholkonsumtionen. Men vilken roll spelar alkoholvanan för graden av påverkan?

Det som skiljer de utpräglat alkoholvana från de måttliga alkoholförtärarna är således förutom deras förhistoria (s. 63) och storleken av konsumtionen även deras »tolerans», d. v. s. deras reaktion på alkohol. Alkoholvana personer upp-givas »tåla» alkohol bättre, ha en högre tolerans, vilket skulle innebära att de bli mindre påverkade än ovana personer. Huru förhåller sig *toleransen* i det här presenterade materialet?

Det framgår klart t. ex. av fallen i fig. 16 att det råder ett samband mellan blodalkoholhalt och påverkan: olika styrka på maltdrycken ger icke bara olika blodalkoholkurvor, som nå en högre höjd med ökande halt, utan parallellt med en ökande halt ökar även graden av påverkan, den når sin högsta höjd, när blod-alkoholhalten är som högst, och avtager, när alkoholhalten i blodet minskar. Det är därför nödvändigt, för att besvara frågan om toleransen är förändrad, att rela-tera påverkan till blodalkoholhalten.

Om en ökad tolerans skulle föreligga hos de alkoholvana personerna, kunde denna därför tänkas bero på:

- 1) att alkoholhalten vore lägre hos dessa,
- 2) att den påverkan, som uppträder vid en viss blodalkoholhalt, skulle vara lägre hos de alkoholvana, således relationen mellan blodhalt och påverkan vara en annan hos de vana än hos de mera ovana.

ad 1) Tidigare har visats, att alkoholhalten i blodet beror på mängden tillförd

alkohol, dess koncentration och den form i vilken den ges, som maltdryck eller som ren alkohol.

Graden av alkoholvana påverkar emellertid icke alkoholkurvan (s. 47) vare sig den maximala blodalkoholhalten, hastigheten, varmed alkoholen försvinner (β), fördelningen r eller den totala mängd alkohol som försvinner per tidsenhet ($\beta \cdot r \cdot 60$).

ad 2) För att undersöka om graden av alkoholvana medförde någon ändring i relationen mellan påverkan och blodalkoholhalt, och samtidigt besvara frågan om graden av påverkan enbart bestäms av blodalkoholhalten eller om den även står i någon relation till graden av alkoholvana, gjordes följande analys liksom tidigare gjorts för alkoholfaktorerna i fig. 7:

Värdet för maximal påverkan hos varje individ, varje koncentration för sig, återfinnes i tabell 14—15, alkoholfaktorn i tab. 6—7. Dessa värden sammanfördes till medeltal för varje grupp av alkoholförtärare med samma konsumtion; konsumtionsgrupperna blevo ett uttryck för graden av alkoholvana. Den genomsnittliga graden av påverkan i log enheter inom varje konsumtionsgrupp har så relaterats till den maximala blodalkoholhalten i varje grupp, denna relation återfinnes i fig. 17—18 för flimmerprovet och för blinkprovet.

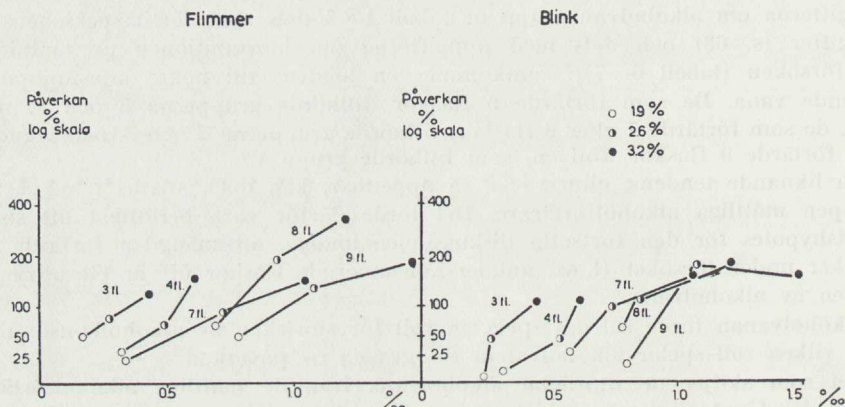


Fig. 17. Sambandet mellan påverkan och blodalkoholhalt efter intagning av maltdrycker.

Abskissa: Högsta funna blodalkoholhalt i blodet efter förtäring av 3—9 flaskor (fl.) öl med halterna 1,9, 2,6 och 3,2 %.

Ordinata: Resultierande maximal påverkan, uttryckt som ökning i utfallet av flimmer-, resp. blinkprovet (grundvärde 100 %), vid motsvarande blodalkoholhalt.

Varje punkt utgör medeltal av 3—6 försök på personer, vilka vid försöket konsumerat angiven mängd maltdrycker (3—9 flaskor), s. k. konsumtionsgrupper.

Linjerna förbinda försök där samma personer förtärt lika antal flaskor, men av halterna 1,9, 2,6 och 3,2 %.

Ur fig. 17 kunna en rad olika förhållanden iakttagas:

1) påverkan är genomgående minst med 1,9 % alkohol, ökar med 2,6 % alkohol, och är högst med 3,2 %. Det föreligger således vid förtäring av samma antal flaskor maltdrycker en ökning av påverkan med stigande styrka.

2) Hos en och samma grupp ökar påverkan med stigande koncentration hos drycken, således med stigande dosering, och ökas rätlinjigt, om påverkan avsättes i logaritmisk skala. Detta innebär att logaritmen för påverkan är proportionell till blodalkoholhalten, och att redan för en relativt liten ökning i blodalkoholhalten påverkan stiger avsevärt. Detta gäller för en och samma individ vid olika

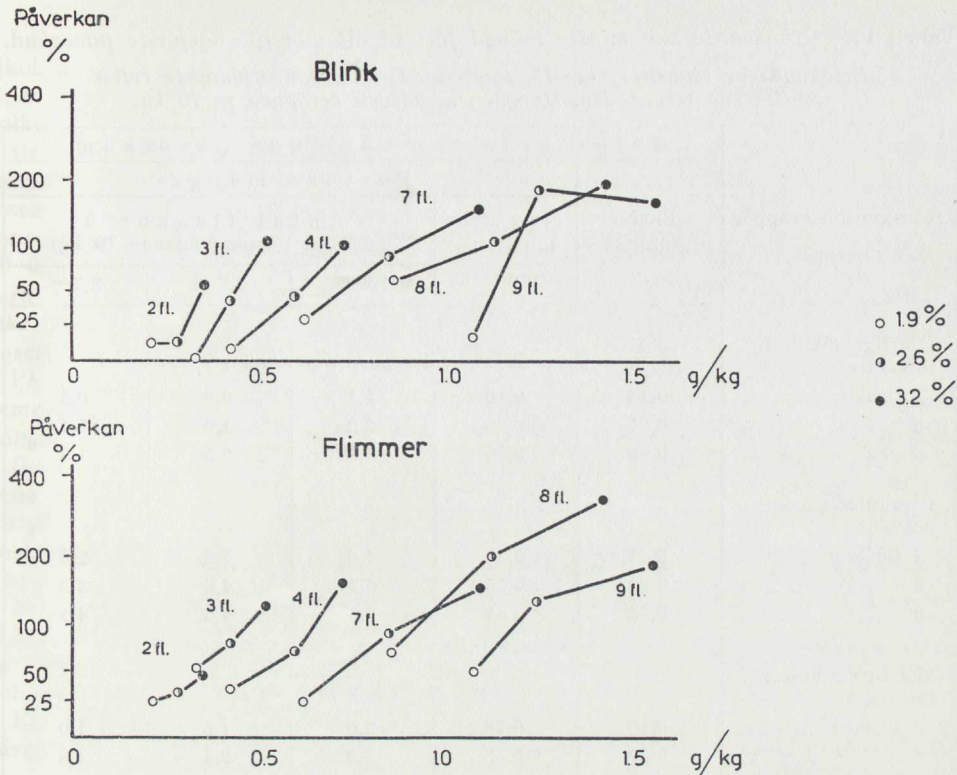


Fig. 18. Sambandet mellan påverkan och förtärd mängd alkohol efter intagning av maltdrycker.

Abssissa: Förtärd mängd alkohol i g per kg kroppsvikt efter förtäring av 3—9 flaskor (fl.) öl med halterna 1.9, 2.6 och 3.2 %.

Ordinata: Resultande maximal påverkan, uttryckt som ökning i utfallet av flimmer- resp. blinkprovet (grundvärde 100 %), vid motsvarande mängd förtärd alkohol. Varje punkt utgör medeltalet av 3—6 försök på personer, vilka vid försöket konsumerat angiven mängd maltdrycker (3—9 fl.), s. k. konsumtionsgrupper. Linjerna förbinda försök där samma personer förtärt lika antal flaskor, men av halterna 1.9, 2.6 och 3.2 %.

tillfällen med växlande tillförsel, men även som visats tidigare av Goldberg (1943), under förloppet av en och samma alkoholpåverkan.

3) Jämför man emellertid grupper av individer med olika konsumtion, framträder ett annat fenomen: med stigande konsumtion och stigande blodhalt ökas icke graden av påverkan på samma sätt från grupp till grupp utan »parallell»-förflyttas med stigande konsumtion mot högre alkoholhalt. Relationen mellan påverkan och blodalkoholhalt sammanhänger således med konsumtionens storlek och därmed, enligt vår arbetshypotes (s. 59) med graden av alkoholvana: toleransen ökar med stigande alkoholvana.

4) Ur fig. 17 framgår, att det för varje konsumtionsgrupp behöves en viss minsta halt, som måste överskridas, innan påverkan uppträder. Denna minimalmängd benämnes *tröskel* eller *gränsvärde*, och den har beräknats för varje enskild konsumtionsgrupp för sig. Värdena ha sedan utjämnats grafiskt och äro tabellerade i tabell 17. Därur framgår, att tröskelvärdena öka med stigande konsumtion. Så t. ex. är tröskelvärdet för flimmerprovet omkring 0,10 promille för konsum-

Tabell 17. Gränsvärde och minsta mängd förtärd alkohol för börjande påverkan.
Beräknade ur tab. 6—7, 14—15, samt fig. 17—18, och utjämnade enligt
minsta kvadratmetoden. Mängden maldryck beräknad pr 70 kg.

Konsumtionsgrupper	Gränsvärde för börjande påverkan				
	Blod- alkohol	Förtärd mängd			
		gram alko- hol pr kg kroppsvikt	Antal flaskor öl (för en person vägande 70 kg)		
			1,9 %	2,6 %	3,2 %
Måttliga alkohol- förtärare:		A. <i>F l i m m e r p r o v e t</i>			
2 flaskor	0,13	0,10	1,1	0,8	0,5
3 "	0,21	0,20	2,2	1,6	1,1
4 "	0,30	0,30	3,3	2,5	1,8
Utpräglat alko- holvana:					
7 flaskor	0,41	0,43	4,8	3,5	2,6
8 "	0,52	0,55	6,1	4,5	3,3
9 "	0,62	0,67	7,5	5,5	4,1
Måttliga alkohol- förtärare:		B. <i>B l i n k p r o v e t</i>			
2 flaskor	0,20	0,18	2,0	1,5	1,0
3 "	0,30	0,30	3,3	2,4	1,8
4 "	0,41	0,42	4,7	3,4	2,5
Utpräglat alko- holvana:					
7 flaskor	0,47	0,50	5,6	4,1	3,0
8 "	0,57	0,61	6,8	5,0	3,7
9 "	0,66	0,72	8,0	5,9	4,4

tionsgruppen 2—3 flaskor, omkring 0,30 promille för gruppen 4 flaskor, och stiger så till 0,62 promille för gruppen 9 flaskor. För blinkprovet ligga motsvarande tröskelvärden mellan 0,20 och 0,66 promille.

Denna stegring i tröskelvärdet med stigande konsumtion kan tänkas sammanhänga med två faktorer:

a) en ökning av tröskeln med stigande dos hos en och samma individ, eller
b) en ökning av tröskeln med ökande vana, om skillnaden i konsumtion mellan grupperna kan antagas vara ett uttryck för skillnaden i vana.

ad a) Mot det första alternativet talar framför allt det faktum, som belyses av dessa kurvor, nämligen att om en och samma person ökar sin konsumtion, t. ex. genom att förtära samma volym maldrycker men med högre halt, så ökar hans blodalkoholhalt och hans påverkan, men *tröskelvärdet blir det samma*. Samma erfarenheter ha tidigare redovisats med starksprit från laboratoriet (Goldberg (1943).

ad b) Det mest sannolika är då det andra alternativet, nämligen att tröskelvärdet och därmed påverkan skulle sammanhänga med graden av alkoholvana, vilket stämmer med vår tidigare erfarenhet från starksprit.

Samma förhållande iakttagas för såväl flimmer- som blinkprovet, och har även setts i de andra prov, här ej redovisade, som gjorts med dessa försökspersoner.

I fig. 18 har påverkan i stället för till blodalkoholhalten relaterats till g förtärd alkohol. Nu framträder tendensen ännu vackrare, kurvorna skilja sig mera distinkt åt, sannolikt beroende på, att doseringen uppvisar mindre variationer än vad alkoholkurvan gör.

Ur fig. 18 kan på samma sätt beräknas ett värde för den minsta dos, som utgör gränsen för en börjande påverkan. För 2—3 flaskors-konsumenterna ligger gränsdosen för flimmerprovet vid 0,17 g/kg, och ökar upp till 0,67 g/kg vid 9 flaskors konsumtion, medan den för blinkprovet ligger något högre och ökar från 0,18 till 0,72 g/kg med stigande konsumtion. Då konsumtionsgrupperna hava antagits vara ett uttryck för skillnaden i alkoholvanor, och någon ändring hos den enskilde icke framkommer vid ändring i konsumtionen, kan den slutsatsen dragas att *gränsdosen för påverkan ökar med stigande alkoholvana*.

På grundval av dessa erfarenheter kan alltså fastslås: *någon för alla individer gemensam nedre gräns för påverkan finnes icke, utan denna torde främst sammanhänga med graden av alkoholvana*.

Ge vi samma dos till personer med olika vana, få de samma blodhalt, men den vane uppvisar mindre påverkan. Med långvarig alkoholförtäring torde följa en fortgående långsam stegring av tröskeln, vilket visats på hundar av Newman och medarbetare (1936—1938), och även antytts som en viktig faktor hos människa i uppkomsten av en alkoholvänjning (Goldberg 1943).

Ett försök att giva en uppfattning av toleransens storlek för måttliga alkoholförtärare och utpräglat alkoholvana framgår av tabell 17. Ur tabellen framgå gränsvärdena i promille, resp. mängd förtärd alkohol. Värdena äro medeltal ur fig. 18, och antalet flaskor öl beräknat för en kroppsvikt av 70 kg.

En diskussion och sammanfattning av förhållandet mellan blodalkoholhalt och påverkan återfinnes på sidorna 116—128.

Beskrivning av försökspersoner och försök¹

a. Måttliga alkoholförtärare (14 personer)

93.² 27 år, 70 kg, assistent vid en av stadens sociala nämnder. Har motbok med en liter i månaden, som han inte gör slut på själv. Han tycker inte om vanlig pilsner; »skall han dricka maltdrycker, skall det vara Erlanger, men inte heller det är han särskilt förtjust i». Dricker kanske sammanlagt 10—12 pilsner om året.

Tillhör grupp 4 ur alkoholvanesynpunkt; inga nykterhetsanmärkningar.³

Deltog i tre försök, första gången 2,6 % öl (93),⁴ andra gången 1,9 % (96) och tredje gången 3,2 % öl (98). Han förtärde vid vardera tillfället 4 flaskor, »mer kunde han inte få i sig». Beträffande påverkan märker han inte något själv, blir kanske litet mera sömning av 3,2 %; ej heller kan man iakttaga någon som helst påverkan⁵ på honom fränsett sömnheten.

95. 26 år, 70 kg, studerande, praktiserar på en av stadens sociala nämnder, går på socialinstitutet i vanliga fall. Dricker nästan aldrig pilsner, förtär ytterst obe-

¹ I huvudsak efter stenografiskt referat.

² Anger försökspersonens löpnummer.

³ Definitionerna på alkoholvanegrupperna återfinnas i tabell 1 och sid. 8.

⁴ Numret inom parentes anger försökets löpnummer.

⁵ Påverkan betyder här den påverkan, som försökspersonen själv eller försöksledaren kan iakttaga; den objektiva påverkan återfinnes på sid. 52.

tydligt med sprit och har ingen motbok, är praktiskt taget absolutist. »Gillar inte pilsner».

Tillhör grupp 5, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i tre försök, 2,6 % (95), 1,9 % (97) och 3,2 % (99) öl, uppträdde som normalt under alla tre försöken, ingen subjektiv eller objektiv påverkan att se. Förtärde vid varje försök 3 flaskor.

100. 31 år, 67 kg, radioingenjör. Har motbok med en liter, »bryr sig inte om större ranson», dricker knappast upp den själv. Dricker en pilsner på lördagen och en pilsner på söndagen, ev. något mer. När han är gräsänkling kan han dricka 5—6 pilsner på en dag.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i tre försök, första gången 2,6 % öl (100), andra gången 1,9 % (102) och tredje gången 3,2 % öl (104). Han förtärde vid vardera försöket 4 flaskor. Han känner själv inte någon som helst berusning. Han är kanske något gladare när han har druckit 3,2 % pilsner, och möjligen något mera språksam omkring blod-alkoholmaximum, alltså en timme efter förtäringen.

101. 24 år, 60 kg. Servitör. Förtär inte mycket alkohol, och det intygar hans gode vän nr 100 också, förefaller vara skötsam. Dricker kanske sammanlagt 30 cl på 14 dagar, men tycker inte särskilt mycket om det. Tycker inte om öl, han kan någon gång dricka en pilsner till maten, annars förtär han intet.

Alkoholgrupp 3, en nykterhetsanmärkning före 1939.

Deltog i tre försök, första 2,6 % (101), andra gången 1,9 % (103) och tredje gången 3,2 % öl (105), varje gång 3 flaskor. Tämligen tystlåten, och det är inte möjligt att iakttaga någon berusning under någon av försöksdagarna. Han föredrar 3,2 % sorten, som han tycker är rätt god.

106. 32 år, 69 kg, posttjänsteman, hjärnskakning vid 5-årsåldern. Har motbok, 3 liter i månaden, förtär inte allt själv; dricker han sprit, förtär han det som renat. Dricker endast pilsner till maten, högst 5 pilsner i veckan. Deltog sammanlagt i 6 försök.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i en första serie i tre försök, första gången 2,6 % (106), andra gången 1,9 % (108) och tredje gången 3,2 % öl (112), och drack varje gång 5 flaskor. Efter en timme mera språksam och ej alldeles klar i tankegången, f. ö. ingen säker påverkan.

I en senare serie förtärde han vid ett tillfälle 5 flaskor 2,6 % öl + mat (139), och i ett annat försök 5 flaskor 3,2 % öl + mat (142), och slutligen alkohol i en spädning (»grogg») och mängd, motsvarande 5 flaskor 2,6 % pilsner (145).

107. 27 år, 68 kg, högskolestuderande, tjänstgör för tillfället i en ställig nämnd. Har motbok, 1 liter i månaden, dricker aldrig ensam, tycker inte särskilt om pilsner, dricker möjligen 1 pilsner i veckan.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i tre försök, första gången 2,6 % (107), andra gången 1,9 % (109) och tredje gången 3,2 % öl (113), och drack varje gång 4 flaskor, ingen påverkan.

110. 72 kg, posttjänsteman. Har motbok med 3 liter, som han förbrukar. Är måttlig, »dricker sig aldrig berusad». Tycker om att dricka pilsner någon gång till maten. Deltog sammanlagt i 6 försök.

Alkoholgrupp 3, 1 nykterhetsanmärkning före 1939.

Deltog i en första serie i tre försök, 2,6 % (110), 3,2 % (114) och 1,9 % öl (116), 4 flaskor varje gång. Ingen direkt påverkan, möjligen litet slöare av 3,2 % fram på dagen. I en senare serie förtärde han vid ett tillfälle 4 flaskor 2,6 % öl + mat (139), och i ett annat försök 4 flaskor 3,2 % pilsner + mat (142) och slutligen alkohol spädd (»grogg») i en mängd, motsvarande 4 flaskor 2,6 % öl (145).

111. 36 år, 70 kg, posttjänsteman, dricker 3 pilsner i veckan, har 2 liter i månaden på motboken, har aldrig begärt mer. Är måttlig, »super sig aldrig full», inte förtjust i pilsner.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog sammanlagt i 4 försök: i en första serie i tre försök, 2,6 % (111), 3,2 % (115) och 1,9 % (117), 4 flaskor varje gång. Ej synligt påverkad. Vid ett senare tillfälle förtärde han under 45 minuter Taffelbrännvin i en mängd, motsvarande 4 flaskor 2,6 % pilsner (160).

118. 63 kg, posttjänsteman. Har 1 liter i månaden, förtär det själv, dricker ungefär 1 pilsner i veckan. Deltog sammanlagt i 8 försök.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i en första serie i 4 försök, 1,9 % (118), 2,6 % (121) och 3,2 % (124) och fjärde gången 2,6 % (127), 4 flaskor varje gång.

Vid första försöket med 1,9 % öl, känner sig subjektivt påverkad, yr, ungefär som av »ett par snapsar med mat till». Känner sig litet påverkad vid varje försök, »tycker det var kraftigast första gången» (av 1,9 % öl!). Objektivt litet mera pratsam, och förefaller osäker efter 3,2 %.

Vid en senare serie deltog han i tvenne matförsök: i det ena förtärde han 4 flaskor 2,6 % + mat (140), och i det andra 3,2 % öl + mat (143). Vidare deltog han i ett försök med ren alkohol i en spädning och mängd motsvarande 4 flaskor 2,6 % pilsner (146). Slutligen förtärde han i ett försök 40 volyms % alkohol, Taffelbrännvin, i en mängd, motsvarande 2,6 % pilsner (145).

119. 41 år, 86 kg, posttjänsteman. Köper inte alltid ut sin ranson, 3 liter i månaden förtär inte särskilt mycket sprit, ibland någon snaps till maten, ibland något mer. Dricker ungefär 1 pilsner i veckan.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i fyra försök, 1,9 % (119), 2,6 % (122), 3,2 % (125) och 2,6 % (128), 3 flaskor varje gång. Tycker han känner sig påverkad, t. o. m. av 1,9 %. Till det yttre ingen säker påverkan.

120. 29 år, 63 kg, posttjänsteman. Motbok, 1 liter per månad. Förtär 4—6 pilsner i veckan, inte särskilt förtjust i pilsner.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar

Deltog i fyra försök, 1,9 % (120), 2,6 % (123), 3,2 % (126) och 2,6 % (129), 3 flaskor varje gång. Tycker själv han blir påverkad vid försöken. Anser smaken på ölet vara »en aning fadd», märker att de andra sorterna äro litet starkare än första gången (1,9 %), och att 3,2 % är fylligast i smaken.

130. 26 år, 67 kg. Har ingen motbok, har ej lagt in om någon, dricker något sprit, ungefär en gång i månaden, »bara för att bli lite glad», aldrig »full». Dricker 5—6 pilsner i veckan och tycker rätt mycket om öl.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i tre försök, 1,9 % (130), 3,2 % (133) och 2,6 % (136), 3 flaskor varje gång. Tycker 1,9 % öl smakar något »starkare» än vanlig pilsner. Ingen märkbar påverkan.

131. 21 år, studerande, tidigare servitör. Läst på Hermods, intellektuellt lagd, rätt beläst och intresserad av socialpolitiska frågor. Varit med i IOGT och i frisksportarrörelsen.

Alkoholgrupp 8—9, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i tre försök, första gången 1,9 % (131), 3,2 % (134), 2,6 % pilsner (137), 2 flaskor varje gång. Tycker att samtliga sorter smakar illa. Ingen påverkan.

132. 42 år, 84 kg. Föreståndare för en social institution, haft en hjärnskakning 1940 efter omkullkörning på cykel, inga men efter det. Har 3 liter i månaden

på motboken, dricker därav själv kanske 1—1½ liter/mån, och då över lördag—söndag. Förtär ett par pilsner i veckan, tycker det är rätt gott.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i tre försök, 1,9 % (132), 3,2 % (135), 2,6 % (138), 3 flaskor varje gång. 1,9 % smakade »som vanligt öl», 2,6 % »friskt». Med 3,2 % märkte han ingen skillnad i smaken. Ej synbart påverkad under försöken.

b. *Utpräglat alkoholvana (23 personer)*

Fp. 50. 52 år, 75 kg, byggnadsarbetare, deltagar f. n. i snöskottning, och för övrigt i vad arbete han kan få. Är änkling med fyra barn. Förefaller vara »på dekis» och verkar inte att ha någon större grad av »framåtanda». Enligt egen uppgift ej varit åtalad för någon förseelse eller haft någon kontakt med nykterhetsnämnden. Skall ha haft en skallskada för ett år sedan och »förlorade då balansen» för några veckor, men har sedan dess varit frisk. Dricker i genomsnitt 3 à 4 pilsner om dagen, »ibland något mera».

Alkoholgrupp 2, 6 nykterhetsanmärkningar före 1939.

Deltog i ett försök och drack 8 flaskor 2,6 % pilsner (50). Blev under försökets gång inte nämnvärt påverkad, men litet glad och språksam, han fick dock ett visst slött uttryck i blicken och såg ganska typiskt »pilsnergubbelik» ut. Rätt så glömsk under en timme efter alkoholförtäringen, upprepade frågor etc.

51. Grovarbetare, 36 år, 68,5 kg, f. n. inom byggnadsbranschen, ogift. Har tidvis varit försäljare och haft en rad olika sysselsättningar. Verkar något »sur» på tillvaron, tycks tjäna bra med pengar, skall enligt egen uppgift till 1938 eller 1939 varit medlem i NTO, till och med sekreterare, men sedan givit upp alltihop. Han förtär 8—10 pilsner om dagen, ibland något mera. Har ingen motbok, har icke varit åtalad för fylleri eller haft kontakt med nykterhetsnämnden.

Alkoholgrupp 6, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i ett försök och drack då 9 flaskor 2,6 % pilsner (51). Han blev under försökets gång rätt tidigt påverkad, trumpen och dyster, förefaller ha dåligt ölsinne, har litet svårt för att ägna större energi åt proven, blir slö och sömning, speciellt fram på eftermiddagen, och vill gärna röka. Är rätt så oppositionell, skryter gärna med sina inkomster. Han är en timme efter det han druckit den sista pilsnern t. o. m. rätt så starkt påverkad, han går något ostadigt och sluddrar på målet, pratar mycket och rätt virrigt och för ett ganska typiskt »fyller»-resonemang. Han klarnar emellertid upp rätt bra efter några timmar, men är trött, säger att han ej »brukar bli så påverkad som nu»!

52. 63 år, 77 kg, pensionerad verkställare, har tidvis arbetat bl. a. på gatukontoret, f. n. intet arbete. Förefaller proper och ordentlig. Han hade litet »krackel» med nykterhetsnämnden omkring 1926, men han ville inte ange vad det var. Dricker 4—5 pilsner om dagen, tidigare var det än mera, nu tidvis t. o. m. mindre. Har motbok, tar ut hela ransonen, 3 liter, »den går åt»: han dricker en nubbe varje dag till middagen och kanske något mer på söndagen och dricker spriten mest i form av brännvin.

Alkoholgrupp 4, 2 nykterhetsanmärkningar före 1939.

Deltog endast i ett försök, och drack 6 flaskor 3,2 % pilsner (52). Bli inte nämnvärt påverkad under försöket, han har litet svårt att lära sig metoderna från början, han tycker pilsnern är god (3,2 %), »den smakar bättre och har litet mera maltsmak än vanligt öl».

53. 23 år, 70 kg, tidvis byggnadsarbetare, deltog vid tiden för försöken i snöarbete. Ser något sjaskig ut, verkar oföretagsam och slö. Har inte kunnat få nykterhetsintyg till körkort, uppger endast han hade någon fylleriförseelse i samband med en »muck-skiva», Sommartid dricker han 3—5 pilsner om dagen, ibland något mer. Dricker mest sprit, speciellt under veckosluten, och då blir det rela-

livet »mycket». Vid senaste veckoslutet drack han »rätt ordentligt» på lördagen, och sedan en »fyra-fem supar» på söndagen för att släcka »den värsta törsten» och »så några groggar också».

Alkoholgrupp 3, 1 nykterhetsanmärkning efter 1939.

Deltog i ett försök och förtärde 6 st. 3,2 % pilsner (53), företedde icke några nämnvärda tecken på berusning, blev bara tröttare och slöare, säger att pilsnern alltid gör honom slö och trött, och så blir han »svullen och öm» i ögonen.

54. 42 år, 69 kg, målare. Målar här och var på beställning, har ej fast arbete, tidvis sin egen, men har f. n. intet arbete. Deltog i snöskottning vid försökstillfället. Ganska typisk pykniker, tjock, godmodig och pratsam. Dricker 3—4 pilsner om dagen, har motbok och tar ut hela ransonen, dricker oftast två snapsar om dagen och något mer då han har arbete, skaffar sig då sprit genom restaurangbesök.

Alkoholgrupp 3, 3 nykterhetsanmärkningar före 1939.

Han deltog i två försök; första gången förtärde han 7 flaskor 3,2 % (54) och andra gången 7 flaskor 2,6 % (56). Under det första försöket blir han något mera pratsam än vanligt, och diskuterar gärna. Frampå eftermiddagen klagar han över trötthet, slöhet och illamående, sedan kräks han, och blir småningom bättre. Han tror själv att det beror på avsaknaden av mat under dagen, men vid förfrågan tidigare på dagen om han ville ha mat, hade han avböjt. Mått illa senare på kvällen och haft svårt för att somna, samt varit törstig. Däremot medförde förtäringen av 7 flaskor 2,6 % pilsner vid andra försöket ej dylika biverkningar.

55. 46 år, 74 kg, distributionsarbetare, typograf, f. n. arbetslös och deltagar i snöskottning. Astenisk kroppsbyggnad, vänligt och snällt uppträdande. Säger sig ha »dåligt balanssinne» efter en ordentlig skallskada flera år tidigare, slogs i gatan och var medvetlös, kräcktes och blödde ur öronen, visade sig sedan ha fått en spricka på skallbasen.

Han dricker ett par pilsner om dagen, tar ut hela sin ranson och förtär gärna mera, nämner intet om kontakt med nykterhetsnämnden eller om ev. åtal för fylleriförseelse.

Alkoholgrupp 3, 1 nykterhetsanmärkning efter 1939 och 4 före 1939.

Han deltog i två försök, första gången 3,2 % pilsner (55) och andra gången 2,6 % pilsner (57), och förtärde vid båda tillfällena 8 flaskor av vardera sorten.

Drack sina pilsner vid första försöket (3,2 %) utan alltför stora besvär, känner sig inte något påverkad. Märker att sprithalten är större än vad han är van vid, tycker ölet är »gott» (3,2 %). Ej påverkad till det yttre under någondera försöket.

58. 29 år, 53,5 kg, svarvare och diversearbetare. Varit »gengasförgiftad» och vårdades på sjukhus. »Dricker några pilsner i veckan, upp till 1—2 om dagen, tar ut sin ranson, går ut ibland och förtär mera sprit.» Torde ha större alkoholvana än vad som framgår av uppgifterna.

Alkoholgrupp 2, 3 nykterhetsanmärkningar efter 1939.

Han deltog endast i ett försök, och då förtärde han 6½ flaskor 3,2 % (58). Ej nämnvärt påverkad, han är kanske gladare under någon timme efter pilsnerförtäringen. Tycker att det öl han fick smakar »svagare och mera utspätt än vanlig pilsner»!

59. 31 år, 64 kg, diversearbetare. Deltog i snöskottning vid tillfället. Han har tidvis druckit rätt mycket sprit, f. n. så blir det »några pilsner om dagen» men för fyra år sedan drack han »rätt mycket» och »fick då körkortet indraget».

Alkoholgrupp 3, 1 nykterhetsanmärkning efter 1939.

Han deltog i två försök, och förtärde 3,2 % pilsner (59), andra gången 2,6 % (62), vid båda tillfällena 6 flaskor. Blir något pratsam efter c:a 1½ timme, diskuterar livligt, ganska påstridig och med en negativ inställning till allting. Osta-

dig och litet osäker i rörelser. Tycker själv att det blir »litet högre stämning i lokalen». Blir småningom trött och slö av pilsnern, man får rycka upp honom vid proven. Han tycker att 3,2 % pilsnern är god och att den smakar mera malt än vanligt. Vid 2,6 % försöket märker han själv ingen påverkan, men han blir även nu rätt slö och trött under försöket.

60. 41 år, 86,5 kg, grovarbetare, för tillfället utan arbete, rätt så ovårdad och sjaskig till utseendet. Dricker i genomsnitt ett par pilsner om dagen, för en fyra år sedan »skall han ha druckit mycket» och fick då motboken indragen, nämner också något om att han skulle ha intagits på »anstalt» men »det blev inte av».

Alkoholgrupp 3, 2 nykterhetsanmärkningar efter 1939.

Deltog i två försök. Vid det första försöket förtärde han 7 pilsner av 2,6 % (60) och vid det andra 7 st. 3,2 % (71). Drack en pilsner på väg till laboratoriet på morgonen, trots att han visste om, att det var förbjudet. Han var under försökets gång inte nämnvärt påverkad. Anser att den 2,6 % pilsner, som han fick på laboratoriet, »är mycket bättre än den som finns i affärerna i sta'n». Under 3,2 % pilsnerförsöket inte heller nämnvärt påverkad, litet lössläppt, vill gärna nojsa med den kvinnliga assistenten.

61. 67 år, 87 kg, transportarbetare och diversearbetare, liten och rund, rödmosig och typisk »ölfigur», »som hämtad ur Strix». Han dricker säkert sina 10—12 pilsner om dagen, även en del sprit, ehuru »mindre». Anmäld av frun till nykterhetsnämnden, varit åtalad för fylleri vid upprepade tillfällen, har inte motbok, skaffar sig sprit »nästan bättre på annat håll», och »med mindre besvär». Ett flertal förseelser av olika slag vid närmare efterforskning i tillgängliga papper.

Alkoholgrupp 3, 5 nykterhetsanmärkningar före 1939.

Han deltog i tre försök, i det första försöket 10 flaskor 2,6 % pilsner (61), i andra försöket 9 flaskor av 3,2 % (65), i tredje försöket 9 flaskor 1,9 % (66). Blodprov före försöket visade första gången 0,42 ‰, andra gången 0,37 ‰ och tredje gången 0,38 ‰! Medgav att han varje gång han skulle komma kl. åtta på morgonen hade hunnit dricka 5 pilsner på vägen till laboratoriet, trots att han visste om att han inte fick dricka någonting.

Han blir vid första försöket c:a två timmar efter förtäringen ostadigare i sitt uppträdande och något osäker i prov etc. Anser det öl han får (2,6 %) »godare» än det som får köpas, »det är friskare och bättre!» Drack sina tio pilsner utan någon som helst möda. I förhållande till mängden är han nog mycket litet påverkad.

Vid nästa försök fick han 3,2 % pilsner, och kunde då endast förtära 9 flaskor. Anser 3,2 % vara »fylligare», vet inte vad det är för sort, och tycker annars ej att det är så stor skillnad på sorterna. Efter tre kvart—en timme, då han är ganska påverkad och sluddrar ordentligt, virrar han hit och dit och har inte mycket reda på sig själv. Proven voro då svåra att genomföra, är litet för kraftigt påverkad. Det »tydliga» fyllnadsstadiet, går över efter en kvart, sedan blir han ungefär som normalt, fast han är litet andfädd, och röd i ansiktet.

Vid försöket med 1,9 % öl förtärde han likaledes 9 flaskor och märker inte någon skillnad vid förtäringen mot de föregående gångerna, utan förväxlar den med 3,2 %. Märker sedan på den minskade påverkan att det måste varit en annan sort.

Hans samtalsämnen under försöken äro mycket typiska: han har lidit alla möjliga oförrätter, vid något tillfälle som kusk varit med om en »liten olyckshändelse», men »polisen och samhället» ha förföljt honom med straff och alla möjliga åtgärder, varför han inte är någon vän av ett ordnat samhälle.

63. 46 år, 74 kg, diversearbetare, grovarbetare och tegelarbetare. Ser ut att vara ordentligt »på dekis», bor på ungarshotell. Dricker numera sällan sprit, men ibland en 7—8 snapsar, när han tjänar något. För tio år sedan anmälde frun honom för nykterhetsnämnden för missbruk av öl. Han uppger sig ha förtärt 96 (!) pilsner på en lördag, det är hans personliga rekord. Då han arbetade på tegelbruk, drack han nästan regelbundet 40—50 pilsner de dagar han fick avlöning.

Annars, när avlöningen var slut— den gick åt rätt kvickt på det viset — »drack dom mjölk».

Alkoholgrupp 2, 2 nykterhetsanmärkningar efter 1939, och 4 före 1939.

Han deltog endast i ett försök, intog då 11 st. 2,6 % pilsner (63) utan någon nämnvärd svårighet.

Han visade ingen direkt påverkan under försöket, utan var likgiltig och slö under hela försöket.

64. 50 år, 78 kg, f. n. diversearbetare och kommer från arbetsförmedlingen, bor på ett ungarshotell, mycket tystlåten. Han dricker 4—5 pilsner och ett par supar om dagen, »om det går». Vill ej uppgiva om han varit anmäld för nykterhetsnämnd. Vid kontroll sammanlagt 30 anmärkningar! Sista gången han förtärde sprit var dagen före försöket, »då drack han 4 supar». Vid försökets början var emellertid hans blodalkoholhalt 0 ‰.

Alkoholgrupp 2, 4 nykterhetsanmärkningar efter 1939, och 26 före 1939.

Han förtärde 7 flaskor 2,6 % öl under försöket (64), var litet pratsam till att börja med men blev under drickningen av alkoholen tystare och tystare, verkade sur och trumpen och visade ingen särskild påverkan.

67. 67 år, 68 kg, hamnarbetare, kommer från arbetsförmedlingen, bor på ungarshotell. Är ganska senil, men snäll och vänlig och uppvisar en ordentlig darrhänthet. Dricker 8—10 pilsner om dagen och tre—fyra snapsar i veckan, ibland »dricker han praktiskt taget i ett». Ingen motbok, »det är lättare att skaffa sprit ändå, det är bara onödigt besvär att gå på systemet». 1932 fick han böta för fylleri.

Alkoholgrupp 3, 3 nykterhetsanmärkningar före 1939.

Han deltog i tre försök, första gången fick han 1,9 % (67) öl, andra gången 3,2 % (68) öl, och tredje gången 2,6 % pilsner (73), förtärde 9 flaskor varje gång. Verkade opåverkad till det yttre, ehuru det var svårt att få honom att förstå hur proven skulle utföras.

69. 43 år, 68 kg, chaufför, f. n. grovarbetare, kommer från arbetsförmedlingen. Dricker gärna ett par pilsner om dagen, inte regelbundet säger han men han tar ut sin ranson: 1 liter i månaden på grund av »restlängd». Han tycker »rätt bra om sprit, blir pigg och glad av det». Vill gärna ha öl efter det han druckit starkare sorter. Säger att han blir gärna litet snarstucken utav sprit, men har eljest inte »dåligt ölsinne».

Tillhör alkoholvanegrupp 3, 1 nykterhetsanmärkning före 1939.

Han deltog i ett försök, och då förtärde han 6 st. 3,2 % pilsner (69). Ordinärt uppträdande, ingen särskild påverkan.

70. 51 år, 86 kg, dykare, fyllig, ser ut som en »pilsnergubbe», litet rödmosig i ansiktet, flackande och opålitlig blick. Han dricker »2—3» pilsner om dagen, vid festligheter dricker han gärna »litet mera». Han förtär sin ranson, 2 liter, eftersom han »inte får mer», »aldrig haft kontakt med polis eller nykterhetsnämnder». »Inte särskilt förtjust i spritsmaken, men tycker det piggar upp litet grand.» Uppger säkert ej sin verkliga förbrukning eller sina alkoholvanor.

Alkoholgrupp 3, 2 nykterhetsanmärkningar före 1939.

Deltog i två försök, 3,2 % (70) och 2,6 % (74), och förtärde vid vardera tillfället 9 flaskor. Till att börja med hade han »svårt» att dricka pilsnern, men sedan han väl fått ned den första flaskan gick det betydligt lättare med resten, vilket tydde på större vana än han själv ville vidkännas. Tre kvart efter förtäringen blev han sluddrig på målet och tydligt berusad, ville gärna nojsa med den kvinnliga assistenten och bjuda henne på middag. Lugnade sig först efter ett par timmar och då blev han ganska slö, »tjatar» hela dagen om att han vill ha mera pilsner, måste övervakas så han inte stoppar på sig några pilsner. Han tyckte att 3,2 % pilsnern var »god och fyllig i smaken», och märkte att den var starkare och rusade mera, 2,6 % pilsner gjorde honom inte så påverkad som 3,2 %-ölet.

72. 46 år, 67 kg, diversearbetare, har möjligen tidigare haft en skullskada, då han ramlade ner från en byggnadsställning. Vistats på Venngarn vid flera tillfällen och var utsläppt på försök. Sammanlagt 51 nykterhetsanmärkningar! Dricker nu i genomsnitt 1 pilsner om dagen, periodvis kan det vara uppe i 25—30 st. och mer.

Alkoholgrupp 1, 25 nykterhetsanmärkningar efter 1939 och 26 före 1939.

Deltog i ett försök, då han ej tilläts att dricka mer än 3 flaskor 1,9 % (72), ej påverkad.

75. 51 år, 74 kg, grovarbetare. Förefaller ha måttliga alkoholvanor; nykterhetsanmärkningarna tala emellertid ett något annat språk. Han har motbok, 1 liter per månad »på grund av restlängd». Säger sig använda endast obetydligt med sprit, och ganska litet pilsner, 4—5 flaskor per vecka, tycker huvudsakligen endast om lager.

Alkoholgrupp 3, 4 nykterhetsanmärkningar före 1939.

Deltog i ett försök, fick 2,6 % pilsner (75) och förtärde »med möda» 4 flaskor. Sade att han »orkar absolut inte mera utan att må illa» och tycker det är speciellt svårt att dricka öl utan mat. Någon påverkan är inte märkbar.

76. 45 år, 78 kg, tidigare boksättare, nu diversearbetare, slarvigt klädd, smutsig och oberstad, ovärdat utseende. Förtär enligt egen uppgift endast 3—4 pilsner om dagen och »några supar i veckan». Miste motboken 1935, då han av frun anmäldes till nykterhetsnämnden.

Alkoholgrupp 2, 2 nykterhetsanmärkningar efter 1939, och 2 före 1939.

Deltog i tre försök, första gången 2,6 % pilsner (76), andra gången 1,9 % (82) och tredje gången 3,2 % (85), förtärde varje gång 8 flaskor. 1,9 % hade han stora svårigheter att få ner, tyckte den smakade »hemskt illa». Blev pratsam under försöken, tyckte bra om de andra sorterna och kunde inte märka skillnaden mellan 3,2 % och 2,6 %, »ingen finsmakare». Var inte särskilt påverkad under försöken, förutom en ökad pratsamhet.

77. 50 år, 98 kg, åkare, dessförinnan lantarbetare. Numera eget åkeri, kör lastbil själv, jovialisk herre med rödmosigt utseende, pigg, trevlig och intresserad, kom tillbaka efter en månad och frågade efter resultatet av undersökningen. Dricker enligt uppgift 1 pilsner om dagen, mera på sommaren, men »dricker mest mjölk», (torde dock vara relativt van pilsnerförtärare!)

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Han deltog sammanlagt i 7 försök. I en första serie deltog han i tre försök, första gången 2,6 % pilsner (77), andra gången 1,9 % (83), tredje gången 3,2 % (86) och förtärde varje gång 7 flaskor. Svagdrickan var »svår att få ner», 3,2 % god, han undrade om »den ej var starkare än vanlig pilsner». Var inte nämnvärt påverkad.

Förtärde i en andra serie i ett försök 6 flaskor 2,6 % pilsner och mat (149), i ett andra försök 6 flaskor 3,2 % pilsner och mat (152). I en tredje serie förtärde han 6 flaskor 1,9 % öl med tillsats av alkohol till en styrka motsvarande 2,6 % (155), och slutligen i ett sjunde försök förtärde han brännvin, Taffel, under loppet av 5 minuter i en mängd, motsvarande 6 flaskor 2,6 % pilsner (157).

78. 40 år, 76,5 kg, grovarbetare inom byggnadsbranschen, »f. n. sjukledig på grund av förkylning», frisk i övrigt. Vid avlöningstillfällen dricker han »en 10—12 pilsner», således varje fredag, när han har arbete, och sommartid kan det bli åtskilligt mera. Ibland dricker han bara mjölk. Motbok indragen 1941 efter anmälan till nykterhetsnämnden.

Alkoholgrupp 2, 3 nykterhetsanmärkningar efter 1939.

Han deltog i tre försök, 2,6 % i första försöket (78), 3,2 % i andra (81) och 1,9 % öl (84) i tredje försöket, och förtärde 7 flaskor vid varje tillfälle. Ej särskilt påverkad under försöken.

79. 43 år, 59 kg, diversearbetare, bosatt på ungarshotell, liten, undersätsig, mycket tystlåten, verkar oföretagsam och synes sakna framåtanda. Tjänstgör vanligen som s. k. matsäck på lastbilar. Han dricker 5—6 pilsner om dagen, ibland mera, lördagar blir det gärna en 10—12 flaskor. Motboken indragen för många år sedan, »han skulle ha druckit för mycket vin». Sedan dess har han inte begärt någon ny, »han blev stött på systembolaget, och tycker inte han har någon anledning att krusa dem». Han tycker om pilsner, tycker det smakar relativt gott, och dricker gärna några snapsar varje lördag.

Alkoholgrupp 3, 1 nykterhetsanmärkning före 1939.

Han deltog sammanlagt i 7 försök. I en första serie drack han 2,6 % pilsner första gången (79), 1,9 % i andra (88) och 3,2 % i tredje försöket (90), och vid vardera tillfället drack han 8 flaskor. Han drack sina pilsner utan någon svårighet, och säkert hade han druckit mera om det hade bjudits. Föreföll icke nämnvärt påverkad under något av försöken.

I en andra serie förtärde han vid ett tillfälle 8 flaskor 2,6 % pilsner och mat (148), vid nästa försök 8 flaskor 3,2 % öl och mat (151). I en tredje serie förtärde han 8 flaskor 1,9 %, tillsatt med ren alkohol till en koncentration motsvarande 2,6 % (154), och slutligen i ett försök förtärde han brännvin, Taffel, i en mängd motsvarande 8 flaskor pilsner av 2,6 % och under 5 minuter (156).

80. 35 år, 80 kg, chaufför, tillfälligt på arbetsförmedlingen, börjar efter några månader nytt fast arbete. Pigg, trevlig och glad och tycks ha ansvar för sin bilkörning, han dricker inte under dagen, men på kvällen kan det bli en 3—4 pilsner, men »aldrig innan bilkörningen, det är han mycket noga med». Dricker mjölk på dagarna. Har motbok, 1 liter i månaden, »på grund av restskatt får han inte mera». Dricker dock mera sprit, i regel 7—8 liter i månaden.

Alkoholgrupp 4, inga nykterhetsanmärkningar.

Deltog i tre försök, 2,6 % första gången (80), 1,9 % andra (89) och tredje 3,2 % tredje gången (91), 8 flaskor vid varje tillfälle. Blev inte nämnvärt påverkad. Tyckte samtliga sorter smakade rätt gott, men hade svårt att känna skillnaden, uppger t. o. m. vid ett tillfälle, att 1,9 % sorten skulle vara starkast.

87. 33 år, 59 kg, diversearbetare, har varit hjälpmekaniker hos ABA, ingen fast bostad, bor än här och än där om nätterna. Verkar opålitlig och otrevlig, fräck i munnen och har ett otrevligt uppträdande. Svårt att finna sig till rätta i samhället och begagnade varje tillfälle att »skälla» på myndigheter och enskilda. Dricker varierande mängder pilsner, i regel 4—5 pilsner om dagen, »tycker pilsner är gott». Ibland då han först fått sprit blir det mera pilsner, och han har druckit upp till 47 pilsner en lördag! Dricker lika gärna pilsner som brännvin. Motboken indragen 1942 för fylleri och dryckenskap i flottans uniform. Ville sedan »inte ha någon ny, då han kan skaffa spriten som han vill. Han krusade minsann inte någon». Han går på krogen någon gång i veckan, om han har råd, och »dricker då sin ranson».

Alkoholgrupp 1, 5 nykterhetsanmärkningar efter 1939, och 1 före 1939.

Han deltog i tre försök, första gången 1,9 % (87), andra gången 2,6 % (92) och tredje 3,2 % (94). Han tyckte pilsnerna var god, men han kunde inte märka någon skillnad på sorterna. Han förväxlade 2,6 % och 3,2 %, men kände att 1,9 % var något svagare. Blev ej påverkad.

B. Praktiska prov

I a. Alkoholförbrukningens inverkan på förmågan att föra bil

Vi veta att en rad faktorer samverka till uppkomsten av en trafikolycka. I något fall kan en situation föreligga, som gör en olycka oundviklig, i andra fall kan ett materialfel föreligga, medan i ett stort antal fall felet beror på den *mänskliga* faktorn. Det är uppenbart, att all kunskap om den mänskliga organismen och dess arbetssätt är av betydelse för att kunna utreda orsakssammenhanget och försöka förebygga uppkomsten av olyckor.

Antalet trafikolycksfall torde i Sverige uppgå till omkring 18.000 årligen, därav 500—700 med dödlig utgång; enbart de direkta kostnaderna för dessa olyckor torde belöpa sig till 100—150 millioner kronor.

Förr i tiden, när trafiken på vägarna skedde med häst och vagn, spelade människans fysiologiska mekanismer mindre roll: även om körsvennen somnade, lunkade hästen stadigt till stallet. Med teknikens uppsving och bilens tillkomst ställas helt andra anspråk på föraren och hans kvalifikationer; t. ex. en bristande uppmärksamhet kan leda till ödesdigra konsekvenser, ej blott för föraren och fordonet utan även för medpassagerare och andra trafikanter på vägen, och detta än mer nu, när bilarnas levande kraft ökat genom högre fart och tyngre fordon.

Den fysiologiska bakgrunden till att människan kunnat lära sig köra bil utgör bland annat egenskapen hos organismen att dels kunna utnyttja de medfödda *reflexerna*, dels att utbilda, *lära sig*, nya reflexer, således mekanismer, där ett bestämt retmedel, t. ex. ett ljusintryck, ständigt utlöser ett bestämt svar. Reflexen förlöper snabbt på bestämda banor, den är ofta »ändamålsenlig», den kan regleras genom olika inflytanden, den samordnas snabbt och säkert med andra intryck, ofta utan att medvetandet är inkopplat, och den »håller» även i krävande yttre situationer. I inlärandet ligger ej blott utbildningen av *nya* reflexer utan även *undertryckandet* av en rad tidigare inlärd eller medfödda reflexer, t. ex. av vissa skräckreaktioner etc.

Avvägningen och *precisionen* i rörelserna beror bl. a. på ett ytterst fint samspel mellan nerver och muskler, från de sinnen, som via speciella mottagningsapparater sätta oss i förbindelse med yttrevärlden: öga, öra, känsel, och förmedla dessa intryck genom nervösa mekanismer, till de muskelgrupper, som skola utföra handlingen: vrida ratten, ge bilen gas etc.

I detta samspel ingå tvenne moment: *regulationen* av funktionen från högre centra, och samspelet mellan *retning* och *hämning*.

Regulationen sker genom bearbetning och sovring av inkommande sinnesintryck, t. ex. genom processer, som vi kunna kalla uppmärksamhet, erfarenhet, omdöme och självkritik, vilka egenskaper kunna vara mycket olika utvecklade hos olika individer.

Vad *samspelet* mellan retning och hämning beträffar, äro effektorganen styrda dels genom *stimulerande* inflytanden, vilka innebära budskap att utföra t. ex. en bestämd rörelse, dels genom *hämmande* inflytanden, vilka bromsa upp rörelsen. Detta samspel är förutsättningen för väl avvägda rörelser och kan jämföras med t. ex. samspelet mellan gaspedalen och bromspedalen, sporrarna och tyglarna hos hästen o. s. v.

Alkoholens inverkan på de mänskliga funktionerna har studerats mycket ingående på senare tid ur fysiologisk och farmakologisk synpunkt, bl. a. vid Karolinska institutet, från försök på isolerade nerver med den subtilaste teknik till försök över alkoholpåverkan med frivilliga försökspersoner på laboratorier med speciella metoder. I princip kan sägas att alkoholen alltid medför en förlamning, som emellertid ter sig olika, beroende på den mängd alkohol, som förtärs. Alkoholen påverkar speciellt de nervösa mekanismerna, framför allt omkopplingsställen (synapser) och andra centraler för samordning av impulser. I små doser medför alkoholen speciellt ett bortfall av de högsta hjärnfunktionerna, av omdöme, självkritik och uppmärksamhet, inklusive en förlamning av de hämmande inflytandena, varvid framför allt mera komplicerade funktioner bli lidande, ofta utan att vederbörande själv märker det eller kan fås att förstå det.

Vid större doser framkomma allmänna förlamningssymptom, även av enklare funktioner, och i slutstadiet efter stora doser uppträda rubbningar i cirkulationen och andningen.

Vi veta vidare att det råder ett bestämt samband mellan mängden förtärd alkohol och alkoholhalten i blodet, och att alkoholhaltens höjd bestämmer graden av påverkan. Bl. a. har kunnat visas att alkoholhalten måste överstiga ett visst tröskelvärde innan påverkan uppträder, en tröskel, som är olika för olika individer och olika funktioner, att påverkan minskar om alkohol förtäres tillsammans med mat, att det föreligger en skillnad i påverkan mellan alkoholvana och ovana, framför allt i deras tröskelvärde, att det råder likhet i påverkan på nervösa funktioner vid akut alkoholverkan och vid t. ex. akut syrebrist, s. k. »luftsjuka», som drabbar personer utan extra syretillförsel över 4.000—6.000 meters höjd m. m.

Det är därför rätt klart att alkohol måste påverka t. ex. en sådan funktion som bilkörningen. Den långa rad av undersökningar på laboratorier över sambandet mellan alkoholförtäring och de funktioner, som ingå, t. ex. i bilkörning, och som utförts bl. a. av Heise i U. S. A. 1934, Bahnsen, Vedel Petersen och Schmidt i Köpenhamn 1934, av Graf i Dortmund 1932, av Newman och medarbetare i San Francisco 1940, skola här icke beröras. Här skall blott fastslås att samtliga enstämmigt visat att alkohol *påverkar* dessa funktioner, och med säkerhet i en halt i blodet över 1,5 promille; många få fram påverkan vid lägre halt, ned till 0,2 promille (Heise).

Här skall endast inledningsvis redogöras för några undersökningar, vilka direkt avse körandet av bil och uppkomsten av olycksfall, undersökningar av *statistisk* art eller byggande på »*praktiska*» försök.

En undersökning, som utfördes åren 1932—1933, belyser det statistiska sambandet mellan alkoholförtäring och uppkomsten av olycksfall på ett utomordentligt sätt.

Doktorerna Hindmarsh och Linde på Maria sjukhus i Stockholm undersökte systematiskt i vilken utsträckning de patienter, som lades in på den kirurgiska kliniken under loppet av ett helt år, hade förtärt alkohol eller ej. Dels undersökte de patienterna i samband med den allmänna läkarundersökningen för att få en bild av huruvida patienterna voro alkoholpåverkade, dels togs det blodprov, vilka undersöktes på förekomsten av alkohol. Sammanlagt undersökte de 505 personer: 283 män, 103 kvinnor och 119 barn. De olycksfall i trafik i deras material, som drabbade män, voro sammanlagt 113 stycken. Av dessa hade varannan (50 av

113 = 44 %) förtärt alkohol, och var tredje till var fjärde (33 av 113 = 29 %) var märkbart alkoholpåverkad och hade en blodalkoholhalt av mer än 1 promille, motsvarande en förtäring av mer än 15 cl.

När det gäller dödsfall i trafiken har Sjövall i Lund (1946) visat att alkoholförtäring med åtföljande påverkan varit *säkert* orsaksmoment i minst 23 % av fallen i åldern 21—60 år, och *bidragande* orsaksmoment i ytterligare 6 %, således sammanlagt i vart tredje till vart fjärde fall (29 %). Procentsiffran för hela materialet, åldringar och barn inräknat, var 19,6 %. Då i Sverige 500—700 trafikdödsfall inträffa varje år, orsakas således omkring 100—150 trafikdödsfall per år enbart genom alkoholförtäring.

De här nämnda undersökningarna torde klart utvisa att alkoholförtäring *kan* medföra olycksfall, och de göra sannolikt att efter alkoholförtäring olycksfallen bli vanligare, att *risken* blir större.

Risken att råka ut för olycksfall bestämdes 1938 i den kända Evanston-undersökningen i U. S. A. av Holcomb vid Northwestern University Traffic Institute i Chicago i samarbete med National Safety Council, den största säkerhetsorganisationen i Förenta Staterna. Holcomb jämförde huru vanlig alkoholförtäring var bland de förare, som körde på gator och vägar, med frekvensen av alkoholförtäring bland olycksfallen på sjukhus. Sammanlagt undersöktes 1.750 förare i trafiken och 270 olycksfall på sjukhus. Alkoholförekomsten bland förare bestämdes i utandningsluften med hjälp av en händig apparat, kallad »drunkometer», eller på svenska »fyllemätare».

Holcomb fann att 12 % av alla förare hade förtärt alkohol och t. ex. att 0,4 % hade mer än 1,5 promille alkohol i blodet. Bland sjukhusfallen hade icke mindre än 47 % förtärt alkohol, således samma siffra som Hindmarsh och Linde fann i Stockholm 1934, och t. ex. 13 % hade mer än 1,5 promille alkohol i blodet. Ur dessa siffror kan den *ökade* risken för trafikolycksfall efter alkoholförtäring beräknas. Holcombs resultat antyda att en bilförare som förtär alkohol i så stor mängd, omkring 20—25 cl., att hans blodalkoholhalt överstiger 1,5 promille, och som sätter sig i sin bil och kör, löper en 55 gånger större risk att råka ut för ett olycksfall, som leder till sjukhusvård, än en bilförare, som ej förtärt sprit. En blodalkoholhalt av 1,5 promille utgör som bekant den undre gränsen för fängelsestraff i 1941 års »rattfylleri»-lag. Redan en förtäring av 15—20 cl. medför en riskökning av 10—20 gånger, och den ökade olycksfallsrisken vid alkoholförtäring torde, om Holcombs kurva bearbetas, börja redan vid en blodalkoholhalt under 0,7 promille, möjligen redan vid 0,3—0,5 promille.

Ett fåtal undersökningar ha företagits i avsikt att utröna sambandet mellan alkoholförtäring och dess inflytande på bilkörning genom *praktiska* försök med bilförare. Den första utfördes av Heise i Indianapolis 1934, en 1942 av professor Henry W. Newman vid Stanford University i San Francisco, i samarbete med d:r M. Abramson och en bilbesiktningsman E. Fletcher.

Newman och hans medarbetare undersökte sina försökspersoner med ett antal speciella laboratorieprov och genomförde även några *praktiska* prov på körskickligheten.

På tre angränsande gator i San Francisco lades en bana ut med hjälp av målade streck och små körriktningsskyltar. De 8 försökspersoner, som utvaldes för detta ändamål, voro de som hade den högsta körskickligheten och tålde alkohol bäst. Försökspersonen fick först köra banan en gång med försöksledaren och sedan köra ensam för att vänja sig vid banan. Vid själva försöket fick han med en besiktningsman bredvid sig i förarsätet så köra igen och körförmågan betygsattes. Samtliga försökspersoner utom en visade försämring i en eller flera av de anförda funktio-

nera. Allmänt förefaller det som om den största försämringen skulle uppträda i mer invecklade funktioner, medan de enklare, som att starta, växla, köra etc., synas ha påverkats mindre.

Att märka var emellertid att enbart starksprit använts, att inga kontroller fingo köra bil, varför effekten av övning ej kunde skiljas från den rena alkoholverkan, och att den tillförda alkoholmängden var så stor, i svenska mått motsvarande 20—30 cl. brännvin, att de konstaterade blodalkoholhalterna lågo mellan 1 och 2,20 promille.

Egna undersökningar

Ur det föregående framgår att alkoholförtäring kan utgöra en av orsakerna till uppkomsten av trafikolyckor. Tidigare utförda undersökningar ha emellertid företagits med relativt *stora* mängder alkohol, och få undersökningar ha hittills utförts i avsikt att studera huruvida även en förtäring av *små* mängder alkohol, t. ex. i form av *maltdrycker*, kan medföra en försämring av förmågan att föra bil. Ej heller ha inverkan av övning, trötthet, nervositet etc. beaktats, och kontrollförsök ha icke utförts med förare, vilka ej fått förtära alkohol.

Vi ha därför på farmakologiska institutionen som ett led i denna undersökning över effekten på människa av förtäring av maltdrycker, utförd på uppdrag av 1944 års nykterhetskommitté, utfört en serie *praktiska prov* med vana bilförare, som fått köra bil före och efter förtäring av *små* mängder alkohol i form av maltdryck eller starksprit. De ha fått köra på en speciell bana under omständigheter, som tilläto dels att få ett mått på deras körskicklighet, dels att renodla verkan av alkohol och skilja den från effekter som sammanhånga med övning, trötthet eller nervositet. Försöken ha utförts i samarbete med assistenten vid institutionen, med. lic. Kjell Bjerver, och som kontrollanter ha deltagit amanuensen, med. kand. Bo Holmstedt samt med. kand. G. Kolmodin och B. Nilsson. Undersökningen har finansierats genom anslag från 1944 års nykterhetskommitté och i vissa delar från subkommittén för alkoholforskning av Statens medicinska forskningsråd.

Genom välvillig medverkan från KAK, Sveriges Bilskolors Riksförbund, Nationalföreningen för Trafiksäkerhetens Främjande, samt Bergs, Falks, Kungsholms och Ostermans bilskolor kunde bl. a. bana, personal och bilar ställas till förfogande.

Problemställning: Försöken gingo ut på

- 1) att jämföra körskickligheten hos en grupp av förare, som icke förtärt alkohol, med den hos en annan grupp av förare, vilka fingo förtära alkohol;
- 2) att söka renodla verkan av alkohol och skilja den från verkan av andra faktorer såsom övning, trötthet, nervositet;
- 3) att se huruvida *små* doser alkohol nedsätta körskickligheten;
- 4) att undersöka huruvida påverkan på bilkörning blev en annan efter förtäring av maltdrycker än efter starksprit.

Metodik

Försökspersoner och material: Som försökspersoner tjänade dels tvenne årsgrupper av bilskoleinstruktörer, vilka voro elever i av Sveriges Bilskolors Riksförbund anordnade kurser, dels instruktörer vid Ostermans bilskola, sammanlagt 37 personer i åldern 20—45 år. Flertalet voro skickliga och vana bilförare, och flertalet voro vana att förtära alkohol i måttliga mängder. De använda bilarna voro av märkena Hudson 1947, Kaiser 1947 och Plymouth 1947.

Försökсанordning: Hela materialet indelades i 2 serier: en »maltdrycks»-serie, omfattande 14 personer, och en »starksprit»-serie omfattande 23 personer. Inom varje serie uppdelades deltagarna genom lottning i två grupper, en »kontroll»-grupp och en »alkohol»-grupp.

Körskickligheten prövades på en speciell bana, som omfattade 6 olika prov, vilka utfördes i omedelbar anslutning till varandra. Alla försöken utfördes i dagsljus.

Själva försöket tillgick på följande sätt: Till varje försöksdag uttogos 6—8 förare genom lottning och lotten fick även avgöra ordningsföljden dem emellan. Efter gemensam instruktion om huru banan skulle köras fingo alla försökspersonerna i tur och ordning köra banan en gång, varunder tiderna för varje enskilt prov antecknades, liksom totaltiden och eventuella fel under körningen. Som tidtagare tjänstgjorde samtidigt tre försöksledare, vilka avläste tiderna med tidtagarur och införde dem på ett tidsstudieprotokoll. De bearbetade tiderna utgöra medeltal av de 3 avlästa tiderna.

Omedelbart efter första körningen utlottades varannan av försökspersonerna att förtära alkohol, och varannan att tjänstgöra som kontroll. Kontrollerna fingo ej förtära någon alkohol, men för övrigt deltaga i alla försök. Alkoholgruppen förtärde sin alkoholmängd omedelbart efter första körningen.

Omkring 40—60 minuter efter första körningens avslutande fingo så alla försökspersonerna, kontroller och alkoholförtärare, köra banan en andra gång, varvid åter deltider och totaltid antecknades liksom eventuellt begångna fel. Tiderna tjänade sedan som ett uttryck för körskickligheten.

En och samma bil användes under en hel försöksdag, varigenom omställning av bana icke behövdes, och vanan vid bilen kunde bibehållas. Genom att varje försöksperson jämfördes »med sig själv» kunde resultaten från olika försöksdagar jämföras och sammanslås till ett stort material.

Samtliga försökspersoner i starkspritserien fingo så vid ett annat tillfälle deltaga i en serie försök å institutionen med en serie laboratorieprov. Dessa försök gjordes i avsikt att direkt kunna jämföra laboratorieprov med praktiska prov. Resultaten framläggas s. 92.

Alkoholförtäring: De som lottats att bli alkoholförtärare fingo omedelbart efter första körningen i maldrycksserien efter fritt val förtära 3 eller 4 flaskor öl av 3,2 viktsprocent alkohol, motsvarande 37—49 g alkohol = 0,52—0,67 g/kg., i medeltal 0,60 g/kg. I starkspritserien var förtäringen 10 eller 13 cl. starksprit av 31,7 vikt %, 40 vol. % (renat brännvin), motsvarande 31,7—41,1 g alkohol = 0,37—0,69 g/kg., i medeltal 0,52 g/kg. (tabell 18).

Omedelbart efter andra körningen togos blodprov på alla alkoholförtärarna i avsikt att bestämma halten av alkohol i blodet. Blodproven togos i Widmarkkapillärer, 3 st. från varje person, och analyserades på halten av alkohol enligt Widmarks mikrometod.

Här må anföras att några olägenheter med den Widmarkska metoden hos friska ha vi icke iakttagit. På institutet pågår en större utredning över metodens tillförlitlighet, och resultatet av denna undersökning ger klart vid handen, att metoden är absolut pålitlig, och att någon bildning av alkohol, som medfört påverkan eller inverkat på analysen, icke föreligger. (Jmf s. 14.)

BESKRIVNING AV BANAN.

(Se fig. 19—22.)

PROV 1. Garageprov.

Beskrivning:

A — B = Bilens totala längd \times 2

A — C = » » bredd \times 3

C — D = A — B

B — D = A — C

D — E = 2 meter

D — F (utfart) = Bilens bredd + 15 %

Stolpen G placeras i garaget längsgående mittlinje, halva billängden från sidan B — F.

S = Startplats

Samtliga väggar markeras med 1,6 m. höga, lätt fällbara stolpar med c:a 0,5 m. avstånd från varandra.

Parallellt med A — B och c:a 15 cm. innaför denna finnes en c:a 5 cm. bred röd linje.

Tabell 18. *Dosering och blodalkoholhalt.*

3—4 flaskor öl med 3,2 vikt-% alkohol, motsvarande 37,1 och 49,5 g alk. resp.

Försöksperson nr	D o s e r i n g			B l o d a l k o h o l	
	Kroppsvikt, kg	Förtärd mängd	Alkohol, g/kg	Tid efter för- tärning, min.	Medeltal, promille
2	74	4 fl.	0,67	81	0,56
4	63	3 »	0,59	70	0,39
6	93	4 »	0,53	84	0,44
8	84	4 »	0,59	68	0,44
10	90	4 »	0,55	73	0,44
12	71	3 »	0,52	70	0,45
14	69	4 »	0,72	69	0,47
Medeltal	—	—	0,60	74	0,46
<i>10 - 13 cl renat brännvin med 31,7 vikt-% alkohol, motsvarande 31,7 och 41,1 g alk. resp.</i>					
16	63	10 cl	0,50	62	0,46
18	87	10 »	0,37	74	0,16
20	82	13 »	0,50	63	0,16
22	78	13 »	0,53	70	0,55
24	69	10 »	0,46	52	0,32
26	68	13 »	0,60	63	0,67
28	70	10 »	0,45	58	0,43
30	70	13 »	0,69	65	0,74
34	73	13 »	0,56	58	0,69
32	72	13 »	0,57	49	0,69
Medeltal	—	—	0,52	61	0,49

Utförande:

- Bilen uppställs på en anvisad plats (S) i riktning mot B — F, med framhjulena rakt ställda, motorn stannad, handbromsen åtdragen, växelspaken i noll-läge samt föraren sittande i bilen. Vänsterhjulen skola till någon del täcka den röda linjen.
- Föraren skall köra bilen ur garaget utan att någon av dess markeringsstolpar fälls. Sker så göres provet om.

Kontroll:

En funktionär är fast placerad vid garaget med uppgift att:

- tillse att bilen uppställs på startplats enligt bestämmelserna,
- mäta bilens längd, bredd och axelavstånd, samt meddela uppgift om axelavstånd till kontrollant vid prov 4 och uppgift om längd och bredd till kontrollant vid prov 6.
- placera väggarna B — F och C — D — E samt stolpen G enligt måttformeln,
- kontrollera att provet utföres enligt ovan.

Tidtagning:

Tiden tages från start till dess bakhjulen på bilen passera ut ur garaget efter fullgjort prov.

PROV 2. Styrningsprov framåt (»klossprovet»).**Beskrivning:**

Tre runda vitmålade pinnar, 3,5 cm. i diameter och 10 cm. höga, uppställas i en svag kurva med 3 m. avstånd. För vänsterstyrd bil vänsterkurva, för högerstyrd högerkurva.

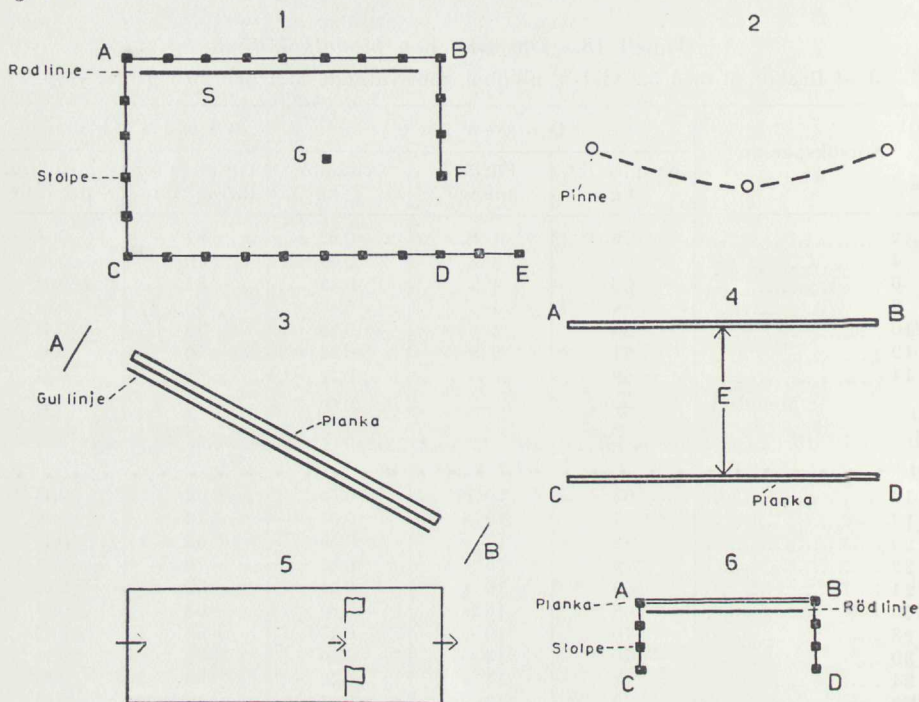


Fig. 19. De enskilda proven.

1. Garageprovet

2. Styrningsprov framåt (klossprovet).

3. Styrningsprov bakåt (backning på plank).

4. Vändning på väg.

5. Start i sandgrop.

6. Parkeringsprov.

Utförande:

Föraren skall köra bilens vänstra framhjul (vid högerstyrning höger hjul) över pinnarna så att dessa falla.

Kontroll:

Funktionär skall kontrollera att provet utföres enl. ovanstående och vid fel beordra föraren till nytt prov från markerad plats c:a 5 m. före första pinnen. Före ny körning skola samtliga pinnar vara uppställda på sina platser.

Tidtagning:

Tiden tages från det styrsidans framhjul passerar eller slår ikull den första klossen tills bakhjulet passerar platsen för den sista klossen efter fullgjort prov.

PROV 3. Styrningsprov bakåt (»backning på plankan»).

Beskrivning:

En 10 m. lång, 7" bred och 2" tjock planka användes för provet. Parallellt med denna planka på 15 cm. avstånd från denna skall finnas en 5 cm. bred gul linje, vilken markerar trottoarkant. Omkring 5 m. från vardera änden finnas tvenne linjer, markerande startplats (A) och stopplats (B).

Utförande:

Förare skall med rattsidans bak- och framhjul backa på plankan. Om något av hjulen icke hålles kvar på plankan, skall provet göras om. Bilen startar med bakhjulen vid A och stoppas, sedan framhjulen passerat B.

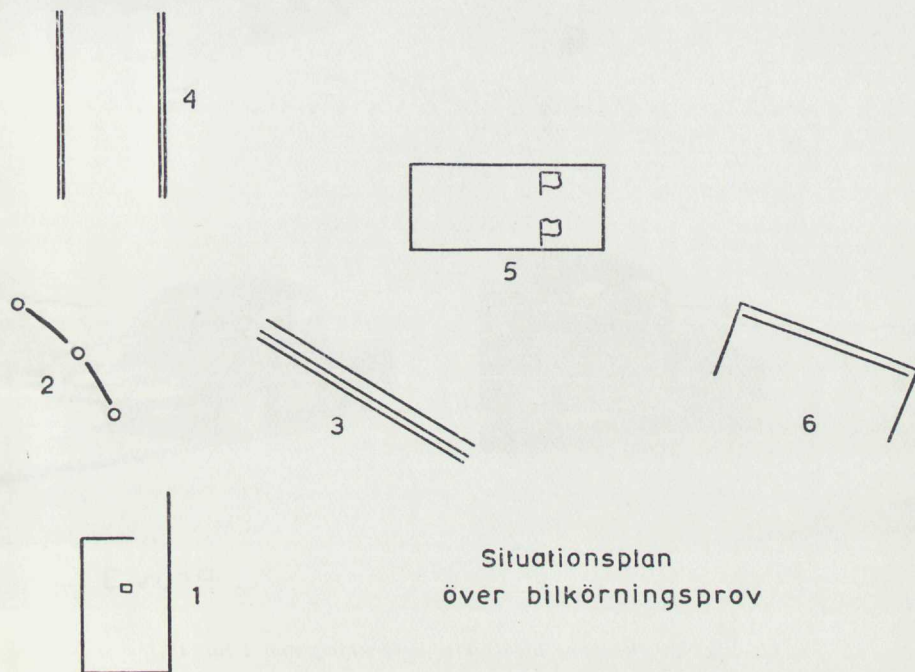


Fig. 20. Situationsplan. Beteckning som i fig. 19.

Kontroll:

Funktionär kontrollerar att provet utföres enligt ovan. Vid fel beordras föraren till ny körning med start från markerad plats c:a 5 m. från plankan.

Tidtagning:

Tiden tages från det bakhjulen passera A tills framhjulen passerat B efter fullgjort prov.

PROV 4. Vändning på väg.

Beskrivning:

Avstånden A — B och C — D markeras med 10 m. långa och på högkant ställda brädor 1" × 4".

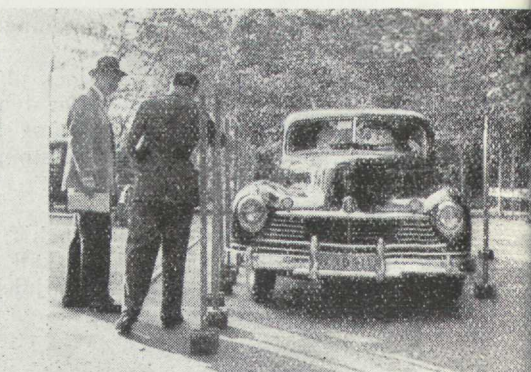
Avståndet E = bilens axelavstånd × 2.

Utförande:

Vändning av bilen skall ske mellan de parallellt ställda brädorna utan att dessa köras omkull.

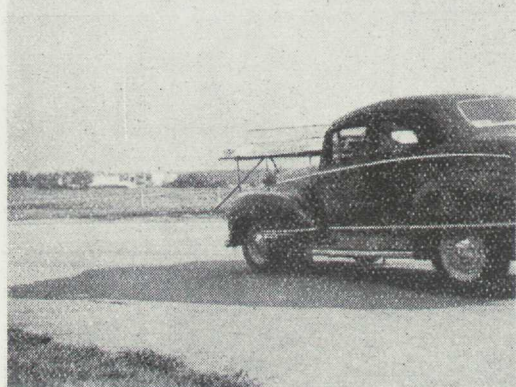


a



Prov 1

b



Prov 2



Prov 3

Fig. 21. Provens utförande. Beteckning som i fig. 19.

Kontroll:

Funktionär vid prov 4 svarar för brädornas rätta placering enligt måttuppgift på axelavståndet, erhållen från funktionär vid prov 1. Vid felkörning beordras deltagare ut ur området, brädorna rättas omedelbart till och ny körning får ske.

Tidtagning:

Tiden tages från det framhjulena passera in i området tills det bakhjulen passera ut ur området efter fullgjort prov.

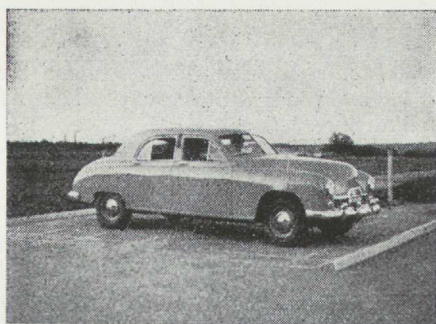
PROV 5. Startprov i sand (»sandlådan»).

Beskrivning:

En 8 m. lång, 2,5 m. bred och 20 cm. djup med torr sand fylld grop eller låda användes för provet. C:a 6 m. från infartssidan finnas i lådan 2 gula vimplar, markerande stopplinje.

Utförande:

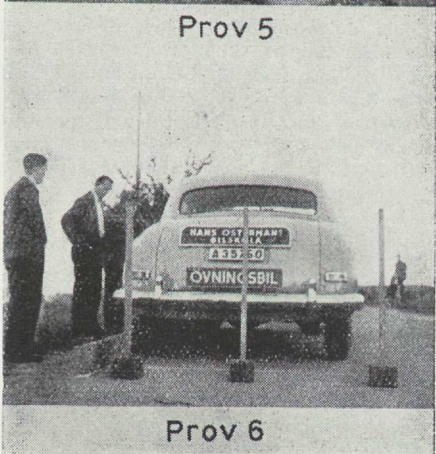
Bilen skall stannas med främsta delen intill sandgropen. På tecken av funktionär skall föraren sedan köra in i sanden och på nytt stanna med främsta delen i höjd med de gula vimplarna. Funktionär ger starttecken och föraren kör ur sanden.



Prov 4



Prov 5



Prov 6

Fig. 22. Provens utförande. Beteckning som i fig. 19.

Kontroll:

Funktionär övervakar att föraren gör ovannämnda stopp samt att denne icke sätter igång igen före klarttecken. Funktionär skall beordra ny körning om bestämmelserna icke följas. Efter varje bil skall sanden omgrävas (obs! ej krattas).

Tidtagning:

Tiden tages från det bilen kör in i sandgropen tills bakhjulen passera ut ur sandgropen efter fullgjort prov.

PROV 6. Parkeringsprov.

Beskrivning:

A — B: på högkant ställda plankor $1\frac{1}{2}'' \times 6'' =$ bilens längd $+\frac{1}{3}$ av densamma.

A — C och B — D = bilens bredd, vardera markerade med 4 st. 1 m. höga stolpar, vilka lätt falla vid påkörning.

Röd kontrollinje 5 cm. bred och 15 cm. från A — B.

Utförande:

Förare skall utan att fälla markeringsstolpar eller plankor parkera bilen längs linjen A — B (trottoarkant) och mellan linjerna A — C och B — D, så att bägge innerhjulen — framhjulet rättställt — till någon del täcka den röda kontrollinjen. Vid avslutat prov skall motorn vara stannad, parkeringsbromsen åtdragen, växelspaken på noll-läge, föraren ur bilen och dörren stängd.

Kontroll:

Funktionär tillser att provet tillgår enligt ovanstående. Vid fel beordras föraren helt ut ur parkeringsplatsen för ny inkörning.

Tidtagning:

Tiden tages från det framhjulen passera de främsta stolparna vid framkörning tills föraren lämnat bilen efter fullgjort prov.

Bearbetning av resultaten:

Logaritmerna för de funna körtiderna tjänade som underlag för bearbetningen: de i tabell 19 angivna medeltalen äro antilog till medeltalet av logaritmerna, motsvarande ett geometriskt medeltal eller en median. Högsta och lägsta körtid i tabellen äro de funna värdena. För detaljer se specialpublikation (Goldberg 1949). Beräkning av ren alkoholeffekt se tab. 19.

För bearbetningen ha dels de *absoluta* tiderna för varje enskilt prov använts, dels deras *logaritmer*; i regel ha logaritmerna varit primärvärden för bearbetning. De i tabellerna angivna *medeltalen* äro motsvarande tal till medeltalet av logaritmerna.

Summa — prov innebär summan av de tider som åtgått för de 6 enskilda proven.

Totaltid innebär hela tiden från start (prov 1) till mål (prov 6) och är således summan av alla proven och körningen mellan proven.

Den procentuella förändringen (F %) har beräknats genom att utgå från logaritmen för förändringen (F):

$$F = \log_{II} - \log_I \quad (1)$$

F = logaritmen för förändring i tiden från första till andra körningen

log I = logaritmen för tiden för 1:a körningen

log II = logaritmen för tiden för 2:a körningen

Den procentuella förändringen F % blir då:

$$+ F \% = 100 \times \text{antilog } F - 100 \quad (2)$$

$$- F \% = 100 - 100 \times \text{antilog } (-F) \quad (3)$$

F % = Förändringen från första till andra körningen, uttryckt i procent av första körningen.

+ anger en ökning av tiden = försämring.

— anger en minskning av tiden = förbättring.

Den »rena» alkoholverkan A, resp. A %, således isolerad från ev. inverkan av övning, trötthet etc. erhålles genom jämförelse av alkoholgruppen med en kontrollgrupp enligt formeln:

$$A = F_{\text{alk}} - F_{\text{kontr.}} \quad (4)$$

där A = logaritmen för den »rena» alkoholverkan

F_{alk} = logaritmen för förändringen i tiden från 1:a till 2:a körningen i alkoholgruppen (se formel [1]).

$F_{\text{kontr.}}$ = logaritmen för förändringen i tiden i kontrollgruppen.

För att uttrycka den rena alkoholverkan i %, A %, användes formlerna:

$$+ A \% = 100 \times \text{antilog } A - 100 \quad (5)$$

$$- A \% = 100 - 100 \times \text{antilog } (-A) \quad (6)$$

A % = förändringen från första till andra körningen hos alkoholgruppen, beroende på »ren» alkoholverkan, uttryckt i % av körningen hos kontrollgruppen

Resultat

Förarens skicklighet

Ett uttryck för en förarens körskicklighet är den *tid*, det tar för en bilförare att korrekt genomföra ett enskilt prov, eller hela serien av prov. KAK har som fordran för olika grader av körskicklighet uppställt följande maximitider för hela banan, motsvarande vår »totaltid»:

för bronsmärket 9 min., silvermärket 5 min., guldmärket 3,5 min.

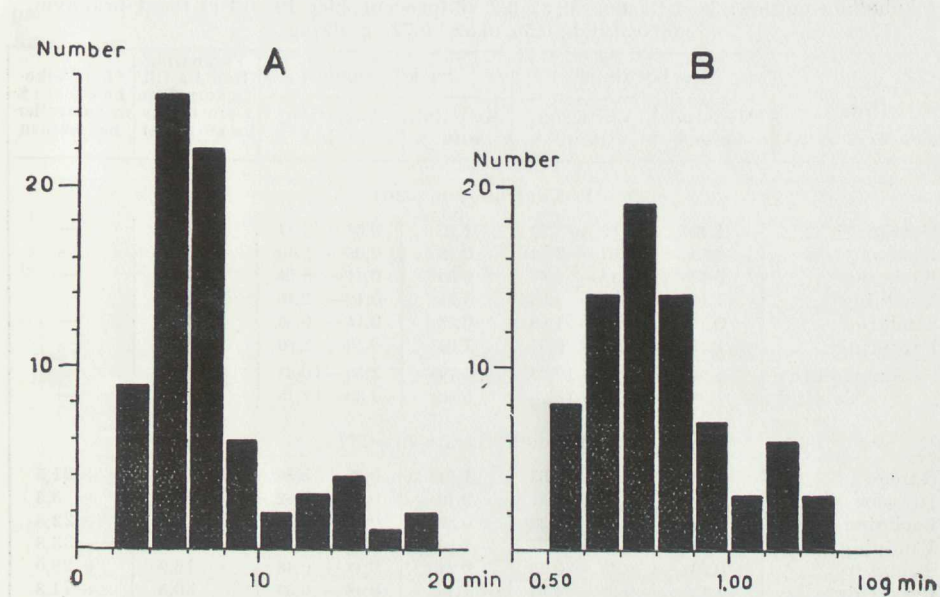


Fig. 23. Fördelning av totala körtider ($n=74$).

A. Absoluta tider i minuter. B. Logaritmen för tiden.

Vi ha vid denna undersökning ej blott mätt totaltiden utan även tiden för varje enskilt prov för att få en uppfattning om det föreligger någon skillnad mellan de olika proven. Tiderna för varje enskilt prov liksom tiden för de sex proven sammanlagda = »summa-prov», tiden för körningen mellan de enskilda proven = »summa-körning», och den totala tiden från start till mål = »totaltid», ha bearbetats; vår »totaltid» överensstämmer med KAK:s tid för märke.

Våra 37 försökspersoner använde första gången de körde banan i genomsnitt en totaltid av 6 min. 58 sek.; den bäste använde 3 min. 45 sek. och den sämste behövde 18 min. 48 sek. Inte mindre än 76 % av samtliga förare (28 av 37) körde på kortare tid än 9 min. = bronsmärke, och 27 % (10 av 37) körde under 5 min. = silvermärke. Inräknas även omkörningarna för kontrollerna (20 st.), komma nu 1,8 % (1 av 57) under 3,5 min., och icke mindre än 80,7 % (46 av 57) under 9 min., vilket är ett uttryck för den allmänna körskickligheten hos de deltagande försökspersonerna.

Körtidernas fördelning återgivas i fig. 23. I fig. 23 A återfinnes fördelningen av tiderna, uttryckta i min., och i fig. 23 B logaritmerna för tiderna.

I. Kontroller

Sammanlagt 20 personer deltog i kontrollgruppen. I tabellen 19, »Kontroller», återfinnas tiderna för kontrollerna för första och andra körningen, dels för varje enskilt prov, dels för samtliga prov och för totaltiden.

Ur tabellen framgår att medeltalen för varje prov variera mellan 0,23 min. i »klossprovet» och 1,42 min. i garageprovet; summa-prov var 6,03 min. och medeltalet för hela körningen = totaltiden var 7,03 min.

Tabell 19. Effekt av alkoholförtäring på förmågan att föra bil.

Alkoholkonsumtion: 3—4 flaskor öl av 3,2 viktprocent eller 10—13 cl renat brännvin, motsvarande 0,55 (0,52—0,72) g alk/kg.

Prov	1:a körningen		2:a körningen		Förändring från 1:a till 2:a körningen i procent av 1:a körningen (K%)	»Ren» alkoholeffekt i % av kontroller-nas värden
	Medeltal, min.	Variation, min.	Medeltal, min.	Variation, min.		
I. Kontroller (n=20)						
Garage	1,42	0,82—3,20	1,20	0,63—2,14	— 15,0	—
Klossar	0,23	0,07—2,53	0,18	0,05—2,10	— 22,0	—
Backning	0,62	0,15—6,82	0,50	0,11—5,54	— 18,9	—
Vändning	1,14	0,51—4,93	0,91	0,18—2,16	— 19,9	—
Sandgrop	0,33	0,11—1,69	0,22	0,14—0,45	— 35,1	—
Parkering	1,37	0,66—6,37	1,04	0,56—2,80	— 24,1	—
Summa-prov	6,03	2,92—17,29	4,79	2,56—10,83	— 20,6	—
Totaltid	7,03	3,75—18,76	5,66	3,30—12,15	— 19,5	—
II. Alkoholförtärare (n=17)						
					A%	
Garage	1,49	0,75—2,65	1,54	0,67—5,85	+ 3,2	+ 21,5
Klossar	0,20	0,05—2,31	0,16	0,05—0,82	— 19,4	+ 3,3
Backning	0,82	0,15—8,22	0,82	0,16—6,76	— 0,8	+ 22,5
Vändning	0,93	0,12—2,94	1,00	0,57—3,75	+ 7,0	+ 33,8
Sandgrop	0,28	0,13—0,55	0,24	0,11—0,48	— 16,9	+ 28,0
Parkering	1,12	0,38—4,63	1,46	0,48—6,39	+ 30,5	+ 71,8
Summa-prov	5,87	2,98—14,53	5,96	2,46—18,28	+ 1,6	+ 27,9
Totaltid	6,91	3,80—15,56	6,92	3,25—19,52	+ 0,1	+ 24,3

$$\text{»Ren» alkoholeffekt i \%} = \frac{(A \% - K \%) \times 100}{100 + K \%}$$

där A % = procentuella förändringen i alkoholgruppen från 1:a till andra körningen

» K % = » » » » kontrollgruppen » » » » »

(För beräkning från logaritmiska värden: se ovan.)

+ betyder en förlängning av körtiden vid 2:a körningen = försämring

— » » » förkortning » » » » » = förbättring

Förarens reaktion på provet kunde variera avsevärt, några körde perfekt, lugnt och utan tecken på nervositet, andra blevo nervösa och voro tvungna att göra om ett eller annat prov, som därigenom tog längre tid.

Variationerna mellan de olika bilisterna äro, som synes ur tabellen, ganska avsevärda för varje prov: de höga värdena betingas av dem, som fingo göra om ett prov.

Garageprovet klarades i regel bäst, trots att den genomsnittliga tiden var den längsta för alla prov. Men värdena voro jämnast, och de enskilda bilisterna skilde sig ej så mycket sinsemellan, från 0,72 till 3,20 min. Klossprovet, således styrningsprovet framåt, tog kortaste tiden, 0,23 min., och var egentligen det lättaste av samtliga prov, men där voro redan skillnaderna mellan de olika förarna betydligt större, från 0,07 till 2,53 min. Samma gällde för start i sandlåda, medan vändning

på väg och parkering allmänt uppfattades som svårare prov. Styrningsprovet bakåt, backning på plank, med en genomsnittstid på 0,62 min., uppfattades allmänt som det svåraste, och uppvisade en stor variation mellan de enskilda förarna: från 0,15 till 6,82 min.

Vid den andra körningen blev tiden i regel kortare, i första hand beroende på den övning som föraren fått under den första körningen, på vana vid vagnen och vid banan etc. I några fall hände det med ett eller annat prov, att en förare blev »nervös» andra gången, framför allt om han kört bra första gången, och i sådana fall blev deltiden för detta prov längre andra gången. I en del fall kunde också en viss *trötthet* göra sig gällande i de sista proven, framför allt i parkeringsprovet. Värdena för de olika proven återfinnas i tabell 19, där även förändringen från 1:a till 2:a körningen angivits i procent (kolumn K %).

Kontrollerna förbättrade i regel sina körtider andra gången, varierande från

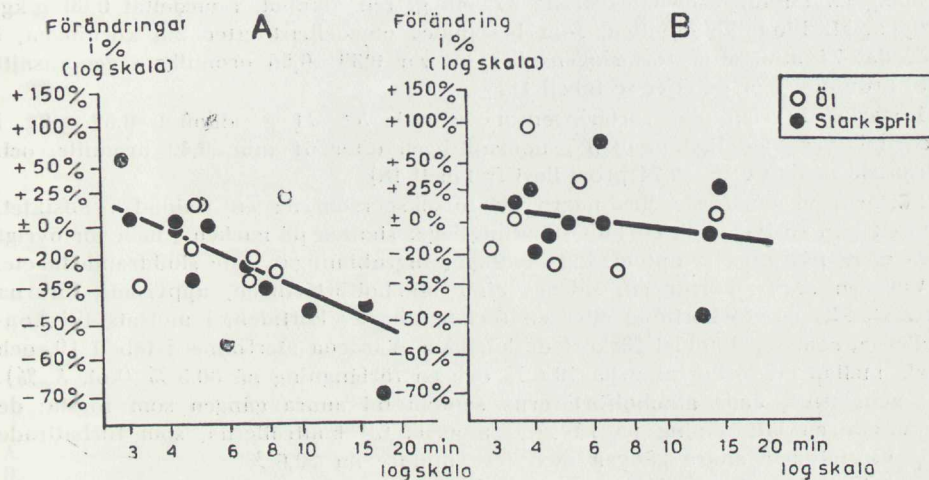


Fig. 24. Relationen mellan ändringen i körtid från 1:a till 2:a körningen och tiden för 1:a körningen. Logaritmiska enheter.

Abskissa: Tiden för första körningen.

Ordinata: Förändringen i % av första körningen.

Regressionslinjerna uträknade enl. minsta kvadratmetoden.

A. Kontroller. B. Alkoholförare.

prov till prov med mellan 15 och 35 %. Kontrollerna förbättrade i genomsnitt sin prestation med omkring 20 % (19,6 resp. 20,6 % för totaltid och summa-prov), d. v. s. de utförde proven andra gången perfekt på 20 % kortare tid.

För att se om det föreligger någon ytterligare skillnad mellan skickliga och mindre skickliga förare än körtiden, t. ex. om de förbättrade sina prestationer i samma utsträckning från första till andra körningen, har i figur 24 A för varje enskild förare förändringen från första till andra körningen, uttryckt i procent, relaterats till tiden för 1:a körningen. Det framgår av figuren att *skickliga* förare, således förare med kortare körtid, visa en *mindre* förändring av sin körtid andra gången än mindre skickliga förare, d. v. s. de som från början körde långsammare. Det råder således en tendens till att *sämre* förare visa en *större* benägenhet att förbättra sitt resultat än från början bättre förare. Korrelationskoefficienten var -0.647 ± 0.130 .

II. Alkoholförtärare

Dessa utvaldes som nämnts genom lottning för att eliminera sådana felkällor som olika körskicklighet etc. Härigenom blev antalet skickliga och mindre skickliga förare lika i såväl alkohol- som i kontrollgruppen, liksom även antalet av dem som voro »nervösa», som snabbt blevo trötta o. s. v.

Värden för första körningen återfinnas i tabell 19, och överensstämma väl med dem för kontrollerna: genomsnittstalen för de olika proven växla mellan 0,20 min. för »klossprovet» till 1,49 min. för garageprovet och 5,87 min. för summa-prov; skillnaden mellan grupperna är slumpmässigt betingad.

Sedan försökspersonerna kört banan en gång fingo alkoholförtärarna i malt-drycksserien efter fritt val dricka 3 eller 4 flaskor öl av 3,2 viktprocent, och i stark-spritserien 10 eller 13 cl. starksprit (renat brännvin). Alkoholen, främst ölet, förtärdes under loppet av 20—30 min.; brännvinet togs i regel i ett svep.

Mängden maltdrycker motsvarade 37—49 g. ren alkohol, i medeltal 0,60 g/kg. kroppsvikt. Blodalkoholhalten, som bestämdes omedelbart efter 2:a körningen, i medeltal 74 min. efter förtäringens början, var 0,39—0,56 promille, i genomsnitt 0,46 promille. För detaljer se tabell 18.

I starkspritserien, där förtäringen motsvarade 32—41 g. alkohol, 0,52 g/kg. i medeltal, var blodalkoholhalten genomsnittligen efter 61 min. 0,49 promille, och varierade mellan 0,16—0,74 promille (jfr tabell 18).

Förtäringen medförde hos några av försökspersonerna en rodnad i ansiktet, ofta ett höjt röstläge och ett höjt stämningsläge: »hatten på nacken», men för övrigt inga mera påtagliga symptom, inga tydliga gångrubbningar, inte sluddrande tal etc.

Vid den *andra* körningen, således *efter* alkoholförtäringen, uppvisade förarna omväxlande en förkortning eller en förlängning av körtiden, i motsats till kontrollerna, som regelbundet förkortade körtiden. Värdena återfinnas i tabell 19, och växla mellan en förkortning på 19,4 % och en förlängning på 30,5 % (kol. A %).

I genomsnitt hade alkoholförtärarna samma tid *andra* gången som *första*: de uppvisade en lätt ökning på 1,6 %, i motsats till kontrollerna, som förbättrade sina prestationer *andra* gången med icke mindre än 20,6 %.

Den tendens i kontrollgruppen att från början mindre skickliga förare skulle förbättra sina resultat mera än skickliga förare återfanns *icke* inom alkoholgruppen: förarna förbättrade eller försämrade sina resultat mer eller mindre oberoende av körskickligheten (fig. 24 B). Korrelationskoefficienten var -0.195 ± 0.233 .

Försämringen gav sig i en del fall tydligt till känna även för omgivningen, bland annat genom ett *försämrat omdöme*. Så t. ex. hände det att en av förarna sökte backa på plankan genom att från början sätta hög fart och så söka taga hela plankan i ett svep. Då han misslyckades, gjorde han om försöket 15 gånger med ständigt samma resultat och kunde icke själv förstå, att han borde försöka en annan teknik, som skulle ha större chanser att lyckas. En liknande förändring av omdömet framkom vid parkeringsprovet: försökspersonen envisades med att försöka få bilen på plats, även om den stod olämpligt, i stället för att genast göra om provet och skaffa sig ett bättre utgångsläge. Typiskt var också det *ökade självförtroendet* liksom en viss grad av *nonchalans*, som kunde yttra sig i en högre fart än vad som var lämpligt. Den högre hastigheten märktes framför allt mellan proven, men även under utförandet av något prov, där det emellertid straffade sig genom felkörning. Ett annat exempel på nonchalansen var den bristande uppmärksamheten och försöket att inte låtsas om felen, t. ex. att förbise en omkullslagen markeringsstolpe eller att bilen åkte ned från plankan vid backningen etc. Slutligen var det i många fall tydligt att *tröttheten*, t. ex. i sista provet, var mera markerad än hos kontrollerna.

Variationen mellan olika förare måste med nödvändighet vara stor, varför det i det *enskilda* fallet kan vara svårt att säga, *varpå* en förändring av körsätt och körskicklighet kan bero: om en förbättring beror på övning eller på någon annan faktor, en försämring på nervositet eller trötthet, om körskickligheten som sådan spelar roll, och vilken effekt som alkoholförtäringen själv medför: en förbättring eller en försämring.

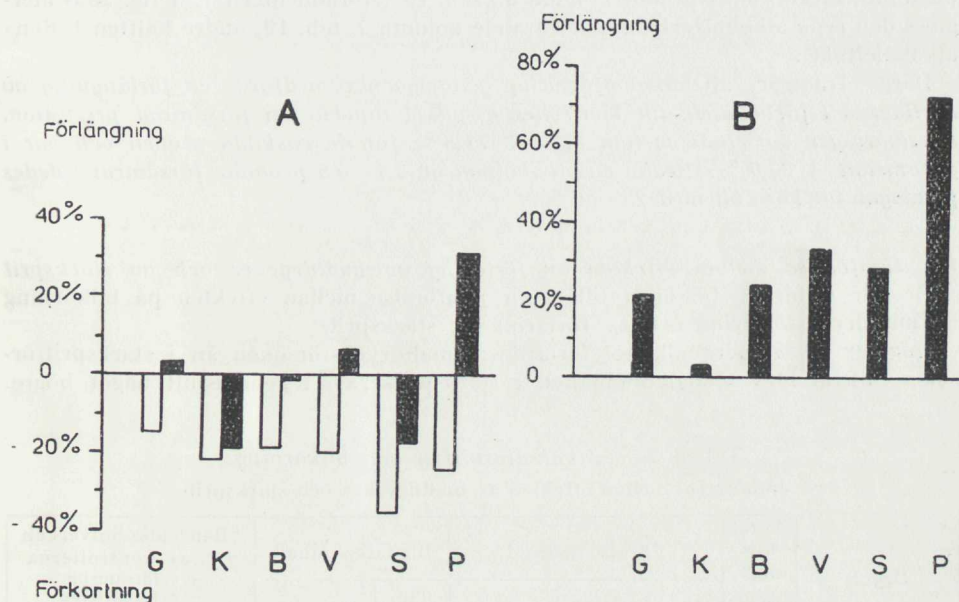


Fig. 25. Effekten av alkoholförtäring på förmågan att köra bil.

A. Utfallet av försöken.

B. »Ren» alkoholeffekt, beräknad som skillnaden i resultat hos kontroller och alkoholförtärare (jfr tabell 19).

Alkoholkonsumtion: 3—4 flaskor öl av 3.2 vikt-% eller 10—13 cl renat brännvin, motsvarande 0.55 g alkohol pr kg.

Sammanlagt 37 försökspersoner, därav 20 kontroller och 17 alkoholförtärare.

Ofyldd kolumn: kontroller. Fylld kolumn: alkoholförtärare.

Kolumnen anger den andra körningens resultat:

förkortning av körtiden = förbättring

förlängning » » = försämring.

G. Garageprovet

K. Klossprovet

B. Backning

V. Vändning på väg

S. Sandgrop

P. Parkeringsprovet

Dessa faktorer kunna emellertid till en viss grad särskiljas genom en *jämförelse* mellan en kontrollgrupp och en alkoholgrupp. Vid en sådan jämförelse utslutas alla andra faktorer än den rena alkoholverkan, emedan grupperna äro slumpvis utvalda genom lottning och få genomgå exakt samma prov. Variationerna i körskicklighet och inflytande genom övning, trötthet, nervositet etc. förekomma därför i *samma* utsträckning i de båda grupperna. Den enda skillnaden mellan dem är just alkoholförtäringen, vars effekt därför kan renodlas.

Vid jämförelsen tjäna värdena för den *första* körningen till att visa, att de båda grupperna *från början* äro lika. I sådant fall äro värdena för den första körningen

lika, och det är tillåtet att draga några slutsatser av försöken. Jämförelsen mellan värdena för den *andra* körningen ger under sådana omständigheter storleken av den effekt, som endast är att tillskriva alkoholförtäringen, således den »rena» alkoholeffekten. Resultatet av en sådan jämförelse återfinnes i sista kolumnen (7) i tabell 19, undre hälften, och är grafiskt återgivet i fig. 25.

I fig. 25 A synes förändringen från första till andra körningen för kontroller och alkoholförtärare, motsvarande kolumn 6 i tab. 19 (»förändringen»). I fig. 25 B återgives den *rena* alkoholverkan, motsvarande kolumn 7, tab. 19, undre hälften (»Ren» alkoholeffekt).

Däruv framgår, att alkoholförtäring genomgående medförde en förlängning av körtiderna i förhållande till kontrollerna, vilket innebär en försämrad prestation. Försämringen varierade mellan 3,3 och 71,8 % för de enskilda proven och var i genomsnitt + 27,9 %. Redan en alkoholhalt av 0,4—0,5 promille försämrar således förmågan att köra bil med 25—30 %.

III. Jämförelse mellan effekten av förtäring av maltdrycker och av starksprit

De här skildrade försöken tillåta en jämförelse mellan effekten på bilkörning av maltdrycksförtäring och av förtäring av starksprit.

Ungefär 10 % mera alkohol förtärdes i maltdrycksförsöken än i starkspritförsöken: likväl blev blodalkoholhalten i starkspritserien i genomsnitt något högre.

Tabell 20. Alkoholförtäring och bilkörning.
Jämförelse mellan effekten av maltdrycker och starksprit.

Dryck	Antal försökspersoner	Förtärd mängd			Blodalkoholhalt		»Ren» alkoholverkan i % av kontrollerna + = försämring - = förbättring	
		Mängd	Alk., g	g/kg	Tid, min.	Promille	Enskilda prov	Medeltal
Maltdryck ... av 3,2 vikt-% alkohol	14	3—4 fl.	37—49	0,60 (0,52—0,72)	74 (68—81)	0,46 (0,39—0,56)	—10,9 + 80,7	+ 18,6 %
Starksprit..... (renat brännvin) 31,7 vikt-% alkohol	23	10-13 cl.	32—41	0,52 (0,37—0,69)	61 (49—74)	0,49 (0,16—0,74)	+ 5,9 + 104,2	+ 32,7 %
Total	37	—	32—49	0,55	66	0,48	—	+ 27,9 %

Skillnaden är omkring 15 %, om alkoholhalten relateras till den *tillförda* mängden alkohol. Detta överensstämmer med resultatet av en lång rad av tidigare försök, utförda på institutionen, över sambandet mellan alkoholförtäring och blodalkoholhalt. Parallellt med den något ökade halten av alkohol i blodet efter starksprit funno vi också en något kraftigare effekt, 32,7 %, mot 18,6 % i maltdrycksförsöken. Se tabell 20. Denna skillnad kan inte enbart bero på skillnaden i blodalkoholhalt vid *provtagningen*, som ju skedde omedelbart efter körningen, utan måste bero på skillnader i blodalkoholhalten *under* körningen. Vi veta från laboratorieförsöken, att vid maltdrycksförtäring blodalkoholhalten ej når så högt värde och ofta ligger på en viss nivå, medan den efter starkspritförtäring kan skjuta upp i en topp över den vanliga nivån. Denna skillnad blir än mer markant, om pilsnern förtäres under loppet av 20—30 min. och starkspriten intages inom loppet av

några få minuter. Skillnaden i effekt torde vara att tillskriva förekomsten av ett sådant toppvärde, vilket också styrkes av ett av de funna blodvärdena på 0,74 promille. (Jmf även fig. 37, sid. 122.)

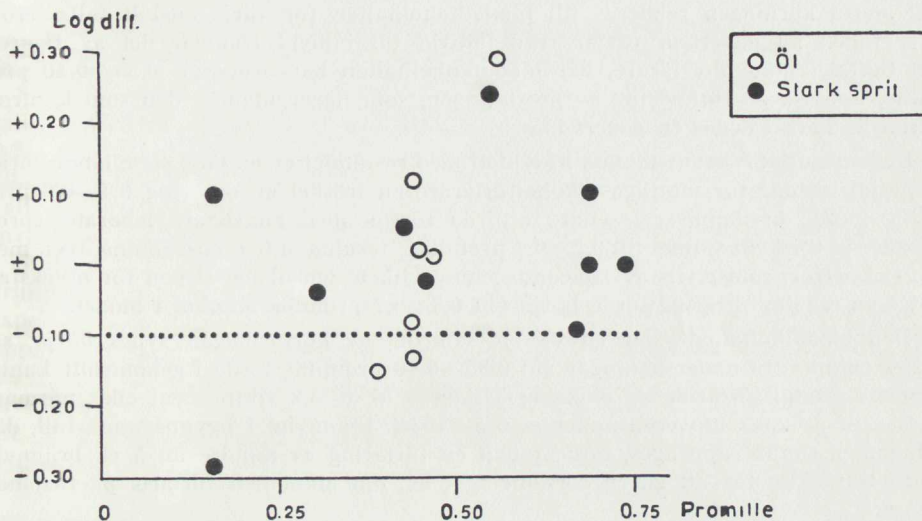


Fig 26. Relationen mellan ändringen i körtid från 1:a till 2:a körningen och blodalkoholhalten.

Abskissa: Blodalkoholhalt i promille.

Ordinata: Ändringen, uttryckt i »logaritmiska differenser».

..... Medeltalet för kontrollerna.

Logaritmiska differenser motsvara:

+ 0.10 = förlängning av tiden med 26 %	- 0.10 = förkortning av tiden med 21 %
+ 0.20 = » » » » 58 %	- 0.20 = » » » » 37 %
+ 0.30 = » » » » 100 %	- 0.30 = » » » » 50 %

Kontrollerna förbättra således i genomsnitt sina resultat med 20 %.

Diskussion

Försöken ha utförts under så realistiska omständigheter som möjligt. Alkoholför-
tärningen har skett ibland på fastande mage, ibland någon timme efter måltid, och
proven ha anslutits till situationer, förekommande i verkligheten.

De olika provens karaktär skall först beröras. Garageprovet, vändning på väg
och parkeringsprovet kräva både skicklighet och omdöme, och torde ge ett utslag
för en eventuell förändring av körskickligheten. Utfallet av »klossprovet», back-
ningen på plankan och »sandgropen» torde vara mera slumpbetingade och därför
icke ha samma värde som ett prov på körskickligheten. Detta är framför allt tyd-
ligt med backningen. Resultaten där blevo redan med kontrollerna så varierande
och slumpbetingade, att provet icke tillåter att studera effekten av något annat
inflytande med någon större säkerhet. Fördelen med ett »batteri», en serie prov,
ligger i öppen dag. Bilisten prövas på olika färdigheter, han måste snabbt ställa
om sig, är han mycket skicklig i ett prov, kanske han är mindre skicklig i ett annat
o. s. v. och så innebär hela serien ett uttröttningsmoment.

Alkoholens verkliga andel har renodlats genom jämförelse med kontrollernas
prestationer. Alkoholför-
tärningen medförde en försämring av körningen med i ge-
nomsnitt 25—30 % redan efter en förtäring av så små mängder alkohol som de,
vilka ingå i 3—4 flaskor öl av 3,2 viktprocent alkohol eller i 10—13 cl. starksprit.

Den genomsnittliga blodalkoholhalten var 0,4—0,6 promille, d. v. s. *lägre* än den nuvarande rattfyllerilagens undre gräns. Man kan då uppställa frågan: Vid vilken blodalkoholhalt, vid vilken tröskel eller gräns, *börjar* försämringen? Den gränsen kan beräknas och återgives i fig. 26, där den procentuella förändringen från första till andra körningen relateras till blodalkoholhalten för varje enskilt fall. Trots att graden av påverkan växlar från individ till individ framgår det av figuren att flertalet alkoholförtärare, när blodalkoholhalten har överstigit 0,35—0,40 promille, uppvisa en förändring av prestationen, som ligger utanför den som kontrollerna ha haft, således en *påverkan*.

Dessa resultat överensstämmer icke blott med resultatet av en lång serie laboratorieexperiment, där för måttliga alkoholförtärare en tröskel av omkring 0,4—0,6 promille kunde bestämmas; i senare utförda försök med känsligare laboratorieprov visade sig tröskeln sjunka till 0,2—0,4 promille. Resultaten överensstämmer även med de risksiffror, som givits av Holcomb, enligt vilken den ökade risken för olycksfall efter en alkoholförtäring torde börja vid 0,3—0,7 promille alkohol i blodet.

Den blodalkoholhalt, där en viss försämring av körförmågan synes *börja*, således enligt våra undersökningar vid 0,35—0,40 promille, torde i genomsnitt kunna uppnås genom förtäring av omkring 3 flaskor öl av 3,2 viktprocent eller närmare 4 flaskor av 2,6 viktprocent, eller av 7,5—10 cl. brännvin. I ogynnsamma fall, där alkoholen snabbt uppsuges, torde redan en förtäring av mindre än 5 cl. brännvin vara tillräcklig för att ge en försämring t. ex. om alkoholen förtärts på fastande mage.

Vi komma så slutligen till frågan, hur resultatet av här refererade och framlagda specialundersökningar stämmer med den officiella svenska statistiken.

Sammanfattas specialundersökningarna, finna vi:

Hindmarsh och Linde: alkoholförekomst i 44 % av alla vid trafikolyckor skadade;

Holcomb: alkoholförekomst i 47 % av trafikolycksfallen och en riskökning med upp till 55 gånger för alkoholförtärare;

Sjövall: alkohol som orsaksfaktor i 20—29 % av alla trafikdödsfall;

Sjövall (Hj.): Alkoholpåverkan i 25 5 % av dödsfallen i vägtrafiken;

Nelker: ett försäkringbolag för helnyktra motorförare hade under tiden 1933—1946 37 % mindre antal skadeanmälningar pr 100 försäkrade vagnar och 38 % lägre skadekostnader pr vagn än genomsnittet av övriga bolag;

Goldberg (här redovisade »praktiska» prov): en försämring av körningen med 25—30 % vid en blodalkoholhalt av 0,4—0,6 promille, och en börjande risk vid 0,35—0,40 promille.

Mot detta komma uppgifterna i den officiella svenska statistiken:

Aktuarien S. Groth (Tirfing 1937, s. 48) uppger att 5,9—6,2 % av alla motortrafikolyckor år 1935, omfattande skadade och dödade, skulle orsakas av alkohol. Under krigsåren har denna andel varit något lägre, men de senaste årens siffror torde åter ligga vid 5 à 6 %.

Det förefaller som om den officiella statistikens siffror utgöra en absolut minisiffra. Förklaringen torde väl vara att alla fall ej komma med, och alkoholens *verkliga* andel måste säkert vara betydligt större. Orsaken till att den officiella statistiken icke får med alla fall måste vara att endast en del av alla trafikolyckor bli föremål för polisundersökning och därmed redovisas i den officiella statistiken, och att endast en än mindre del blir föremål för en blodprovundersökning över förekomsten av eventuell alkoholförtäring.

Denna uppfattning stödes av en rad iakttagelser. Hindmarsh och Linde uppgiva, att av sammanlagt 505 olycksfall som lades in på Maria sjukhus, och där

de kunde påvisa alkoholförtäring i 41—44 % av de manliga trafikolycksfallen vilka utgjorde 113 stycken, motsvarande 40 % av samtliga manliga olycksfall, hade en polisundersökning endast företagits i 58 fall, d. v. s. omkring 12 % av hela antalet (!), och i än färre fall hade av polisen föranstaltats om blodprovstagande. Trots att flertalet av de manliga olycksfallen voro försäkrade, i RFA eller i privata bolag, och trots att 22,3 % av dem hade förtärt alkohol i samband med olycksfallet hade detta *icke* kommit till försäkringsgivarens kännedom!

Sjövall, som finner alkoholförtäring vara orsaksmoment i 19,6 % av trafikdödsfallen, framhåller att den officiella statistiken för åren 1935—38 upptager att 9 % av motorfordonsolyckor med dödlig utgång orsakats »helt eller delvis» av alkohelpåverkan. »Det råder icke något tvivel om», avslutar Sjövall sin diskussion, »att dessa officiella siffror äro för låga, säkerligen har möjligheten av alkoholinverkan stundom förbisetts».

Slutligen har National Safety Council i U. S. A. genom sin statistiska avdelning på grundval av de officiella siffrorna från de enskilda staterna, i samarbete med en expertkommitté, Committee on Tests for Intoxication, sammanställt de varierande uppgifterna om alkoholens andel i trafikolyckorna i Förenta Staterna. Den uppgifter i sin publikation »Accident Facts» (1949), att 18 % av de bilförare, som voro invecklade i trafikolyckor, voro alkohelpåverkade. Denna höga siffra är ägnad att förvåna, då gränserna för rattfylleri i regel äro högre satta i U. S. A. än i Sverige.

Resultatet av dessa statistiska undersökningar, jämfört med resultatet av våra här framlagda undersökningar med praktiska prov, talar för att alkoholen måste spela en roll för uppkomsten av trafikolyckor, som är betydligt *större* än vad som framgår av de officiella uppgifterna: alkoholen torde vara orsaken till en trafikolycka i *flera* fall, än som komma till polisens kännedom, och dess andel som orsaksfaktor synes börja vid betydligt *lägre* halt, än vad som tidigare antagits vara fallet.

Sammanfattning

Fyra grupper av körvana bilinstruktörer fingo på en speciell »märkes»-bana utföra ett antal prov under förande av bil: köra bilen ur ett garage, styrningsprov framåt, styrningsprov bakåt, vändning på väg, start i sandgrop och parkering. Samtliga fingo först köra banan en gång. Därefter tjänstgjorde tvenne av grupperna som kontroller, de övriga fingo förtära 3—4 flaskor öl av 3,2 viktprocent, eller 10—13 cl. starksprit (renat brännvin); samtliga körde så banan en andra gång, varvid kontrollerna i genomsnitt förbättrade sina prestationer, medan alkoholförtärarna vid en genomsnittlig blodalkoholhalt av 0,5—0,6 promille i förhållande till kontrollgruppen i allmänhet försämrade sina prestationer med omkring 25—30 %.

Konklusioner

1. *Maltdrycker*, givna i en mängd av 3—4 flaskor öl av 3,2 viktprocent alkohol, eller *starksprit*, givna i en mängd av 10—13 cl. brännvin, medföra en *försämring* hos körvana förare i deras förmåga att föra bil med omkring 25—30 % vid en blodalkoholhalt av 0,4—0,6 promille.

2. Denna effekt framträder tydligast och låter sig skiljas från den som framkallas av övning och trötthet vid jämförelse med en kontrollgrupp av förare, vilka få undergå samma prov, dock utan att ha förtärt alkohol.

3. Alkoholhalten i blodet är den avgörande faktorn för graden av alkoholverkan, och den undre gränsen för en påverkan på bilkörning torde i genomsnitt ligga vid 0,35—0,40 promille alkohol i blodet.

Denna halt torde i genomsnitt uppnås genom förtäring av omkring 3 flaskor öl av 3,2 viktprocent eller närmare 4 flaskor av 2,6 viktprocent, eller av 7,5—10 cl brännvin. I ogynnsamma fall, där alkoholen snabbt uppsuges, torde redan en förtäring av än mindre mängder alkohol vara tillräcklig för att ge en försämring.

4. För uppnående av en viss blodalkoholhalt leder alkohol, förtärd i form av maltdryck, till en lägre blodalkoholhalt och mindre påverkan än samma mängd förtärd i form av starksprit.

5. Alkoholens andel i uppkomsten av trafikolyckor torde vara betydligt större än vad som framgår av den officiella statistiken. Alkohol förtäring torde vara en orsaksfaktor i flera fall, och dess andel som orsaksfaktor börjar redan vid en lägre alkoholhalt än vad man tidigare antagit vara fallet.

1 b. Laborieförsök med bilförare

Laborieförsök med bilförare ha utförts av ett flertal forskare i avsikt att undersöka en förarens förmåga att föra bil eller för att mera speciellt studera några av de funktioner, som ingå som ett moment i bilkörningen.

Här skall blott nämnas att sådana undersökningar tidigare utförts bl. a. av Graf i Dortmund, Schmidt, Bahnsen och Vedel-Petersen i Köpenhamn samt av Newman och medarbetare i San Francisco. Samtliga ha hos sina försökspersoner, sedan dessa förtärt större eller mindre mängder alkohol, kunnat påvisa en klar påverkan av alkoholen på funktioner såsom koncentration, precision, uppmärksamhet etc. Denna verkan framkom vid halter ned till 0,4—0,5 promille alkohol i blodet. Vi ha tidigare på farmakologiska laboriet gjort omfattande prov med reaktionen hos frivilliga försökspersoner efter förtäring av varierande mängder alkohol. Med hjälp av känsliga prov kunde en påverkan visas redan efter förtäring av små doser.

I den föregående undersökningen (avsnitt 1 a, sid. 72) redogjordes för en serie *praktiska* försök med bilförare, vilka fingo föra bil på en speciell bana före och efter alkoholförtäring.

För att besvara frågan om laborieproven ge ett annat utslag än de praktiska försöken med förare, och för att få en *direkt* jämförelse mellan de praktiska försöken och laborieproven fingo 19 av de försökspersoner, som deltog i bilkörningsserien, även vara med om en laborieserie, vilken utfördes omväxlande före eller efter de praktiska proven.

Försöken utfördes på farmakologiska institutionen som ett led i en undersökning över maltdryckernas verkan, utförd på uppdrag av 1944 års nykterhetskommitté och med anslag från kommittén samt från subkommittén för alkoholforskning av Statens medicinska forskningsråd. Assistenten med. lic. K. Bjerger har deltagit vid utförandet av serierna.

Egna undersökningar

Metodik:

Försökspersoner:

Försökspersonerna togos bland dem, som deltog i starkspritförsöken med bilkörning (föregående avsnitt 1 a, s. 77), sammanlagt 19 stycken. De som tidigare lotts att tjänstgöra som alkoholförtärare betecknades med jämna nummer från 16 till 34 och fingo även nu förtära alkohol, medan kontrollerna, betecknade med udda nummer från 15—35, även här tjänstgjorde som kontroller.

Försöksanordning:

Försökspersonerna kommo i regel omkring klockan 15 till laboratoriet, flertalet hade då icke ätit sedan morgonen. Samtliga fingo först tvenne gånger genomgå två prov, flimmerprovet och blinkprovet (se nedan), varigenom ett grundvärde på deras prestationsförmåga erhöles. Därefter fingo deltagarna i »alkohol»-gruppen förtära 10 eller 13 cl. brännvin (31,7 viktprocent alkohol, 40 vol. %) efter fritt val, således samma mängd som vid bilförsöken, medan kontrollerna ej förtärde något.

Samtliga försökspersoner fingo så åter genomgå de tvenne proven ytterligare tre gånger med c:a 30 minuters intervall. Härigenom kunde man fastställa huruvida alkoholförtäringen medförde någon förändring av prestationsförmågan eller ej. Blodprov togos på alkoholförtärarna för att följa blodalkoholkurvan: först före förtäringen som kontroll på att försökspersonerna ej hade förtärt någon alkohol före försöket, och därefter 30, 60 och 90 minuter efter förtäringens början. Blodproven togos i Widmark-kapillärer, 3 prov vid varje tillfälle, och analyserades på halten av alkohol enligt Widmarks metod, överensstämmelsen mellan trippelanalyserna var god.

Resultat:

Blodalkoholkurvan

Blodalkoholkurvans förlopp framgår ur tab. 21 där även variationerna mellan de olika personerna angivits.

Den förtärda mängden 10—13 cl. brännvin motsvarade 0,37—0,61 g/kg, i medeltal 0,52 g/kg, och alkoholhalten var vid tiderna 31', 64' och 100' resp. 0,53, 0,67 och 0,55 promille. Medeltalet för den högsta halt, som alkoholen uppnådde, var för alla försökspersonerna 0,67 promille. Den genomsnittliga halten framgår av fig. 27.

Anmärkningsvärt är dock den stora variationen i halt mellan de olika personerna, trots att de i stort sett förtärt lika stora mängder. Variationerna framgå likaledes av tabell 21, där högsta och lägsta värde finnas angivna. Fp 20 uppnådde 0,96 promille, medan fp 18 ej uppnådde mer än 0,17 promille. Denna variation beror bl. a. på olika kroppsvikt, en tyngre person, som förtär samma mängd som en mindre person, får en lägre halt i blodet. Men en variation kan även förefinnas hos en och samma person vid olika tillfällena och beror då i regel på skillnader i uppsugningshastigheten: alkohol uppsuges snabbare och ger högre halt i blodet, om den förtäres i koncentrerad form och på fastande mage, medan den uppsuges långsammare och ger lägre halt, om den förtäres i mera utspädd form eller i avslutning till måltid.

Ett exempel på storleken av variationerna hos en och samma person från gång till annan är fp 20, som förtärde 13 cl. brännvin, motsvarande 0,50 g alkohol/kg kroppsvikt. Vid det ena försöket översteg ej blodalkoholhalten hos honom 0,17

Tabell 21. *Blodalkoholhalt och påverkan hos 10 bilförare efter förtäring av 10—13 cl. brännvin.*

Försöks- person nr	Förtärd mängd cl	g alk per kg	Blodalkoholhalt, promille			Flimmerprov		Blinkprov	
			30'	60'	90'	log enheter	grade- ring	log enheter	grade- ring
16	10	0,50	0,48	0,62	0,54	0,44	++++	0,30	++++
18	10	0,37	0,17	0,17	0,12	0,16	+++	0,18	+++
20	13	0,50	0,96	0,81	0,68	0,27	++++	0,31	++++
22	13	0,53	0,89	0,70	0,57	0,13	+++	0,45	++++
24	10	0,46	0,33	0,66	0,52	0,17	+++	0,11	+
26	13	0,60	0,36	0,70	0,60	0,17	+++	0,20	+++
28	10	0,45	0,39	0,80	0,64	0,30	++++	0,12	+
30	13	0,69	0,37	0,71	0,63	0,16	+++	0,17	++
32	13	0,56	0,54	0,84	0,62	0,14	+++	0,18	+++
34	13	0,57	0,77	0,72	0,58	0	0	0,25	++++

Gradering.

Flimmerprovet			Blinkprovet		
Log enheter	Försämring %	Gradering	Log enheter	Försämring %	Gradering
0—0,04	0—10	0	0—0,06	0—14	0
0,05—0,09	11—19	+	0,07—0,13	15—27	+
0,10—0,12	20—25	++	0,14—0,17	28—33	++
0,13—0,17	26—33	+++	0,18—0,23	34—42	+++
>0,18	>34	++++	>0,24	>43	++++

promille, medan vid ett annat försök alkoholhalten i blodet steg till 0,96 promille, således till det 5—6-dubbla! Skillnaden sammanhänge sannolikt med att försöks-personen vid det första försöket hade ätit ungefär en halvtimme före förtäringens början.

Detta fall illustrerar klart det förhållandet att någon hållbar »regel» ej kan givas, gällande vilken alkoholmängd som kan förtäras utan risk för att blodalkoholhalten skall överstiga ett bestämt värde. Redan *små* mängder kunna, om uppsugning sker snabbt, ge en hög »topp» i blodet med motsvarande kraftiga påverkan.

Påverkan

Graden av påverkan följdes med tvenne prov, flimmerprovet och blinkprovet.

Flimmerprovet

Detta prov prövar ögats förmåga att urskilja ett flimrande ljus. Man mäter därvid den ljusintensitet, som är nödvändig för att ett flimrande sken med bestämd takt skall sammanflyta till ett enhetligt sken. Apparaten konstruktion framgår av fig. 1, s. 15, där likaledes bearbetningen och principen i provet återgivas.

Här må nämnas, att detta prov icke ger utslag enbart för alkoholpåverkan. Det kan även användas för att mäta t. ex. effekten av syrebrist, lågt lufttryck, såsom höjdpåverkan hos flygare. Det har vidare använts för att mäta trötthet, t. ex. i en stor amerikansk undersökning, utförd av U. S. Institute for Public Health, där metoden användes för att bestämma graden av trötthet hos lastbilschaufförer, som körde »långtradare».

I den utformning, som provet har fått på laboratoriet, ger det exakta utslag och är känsligare än den amerikanska versionen. Dessutom är vår konstruktion sådan, att utslaget ej medvetet kan ändras; försökspersonen kan icke »simulera» förbättring eller försämring. Ej heller föreligger någon övning, provet ger samma utslag, hur ofta det än upprepas.

Kontroller:

Provet uppvisade hos kontrollgruppen endast en obetydlig variation under försökets gång, i genomsnitt en standard deviation (σ) av $\pm 0,04$ i logaritmska enheter,

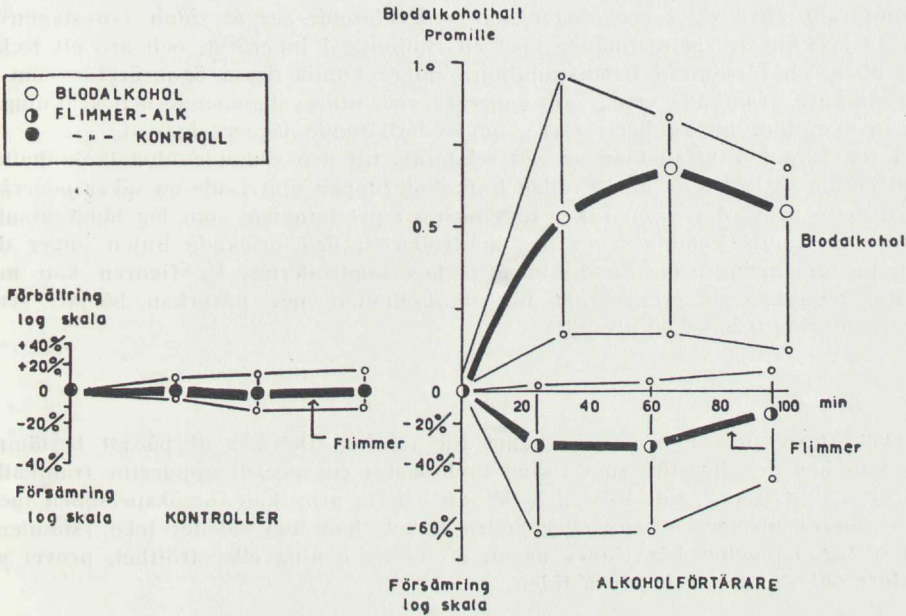


Fig. 27. Alkoholpåverkan och blodalkoholhalt med flimmerprovet.

Kontroller: Variationerna i provet vid upprepade undersökningar, uttryckta i procent av resultatet vid första bestämningen. $\sigma = 0,04$ i log enheter. = $\pm 10\%$.

Alkoholförtärare: Övre kurva blodalkoholhalt, den tunna linjen medeltal, de tunna variationerna i blodalkoholhalt hos de enskilda försökspersonerna.

Undre kurva: Försämringen i prestationsförmåga efter alkoholförtäring, heldragen linje medeltal, den fina linjen variationerna hos de enskilda försökspersonerna.

motsvarande $\pm 10\%$, ett lågt värde för en biologisk metod. Resultatet återfinnes i fig. 27, där man ser att någon säker skillnad i prestation under försökets gång icke inträder med detta prov. Någon »övnings»- eller »tränings»-effekt föreligger inte, och ej heller har någon högre grad av trötthet inträffat som kan avläsas i proven. De extrema variationerna finnas utsatta i fig. 27 (kontroller).

Alkoholförtärare:

I fig. 27 återgives även resultatet hos alkoholförtärarna. Det framgår av figuren att den förtärda alkoholen medförde en kraftig försämring av prestationsförmågan, ljusintensiteten fick i genomsnitt ökas med 48% för att resultatet skulle bli det samma som före alkoholtillförseln, motsvarande en försämring med 32,4%.

Påverkan varierade i de enskilda fallen: den största och minsta påverkan återfinnes i fig 27 och tabell 21.

Vid den högsta påverkan, hos fp 16, måste intensiteten ökas med 175 %, för att få samma resultat som före alkoholtillförseln. Detta motsvarade en försämring med 63,5 %, således en nedsättning till en tredjedel av den normala prestationen.

Alkoholen har samma effekt på synförmågan som att sätta ett grått glas framför ögat, eller som att köra med solglasögon i skymning eller mörker: det kräves en starkare belysning för att urskilja föremål, och svagt upplysta föremål kunna helt undgå uppmärksamheten. Med samma funktioner sammanhänger också, att när en person bländas, t. ex. av ett starkt sken, så tar det längre tid, innan han åter kan se tydligt. Ytterligare en effekt på ögat är värd att omnämna: överstiger alkoholhalten omkring 1 promille i blodet, uppträda sjukliga ögonrörelser, som framförallt yttra sig i ryckningar, när vederbörande ser åt sidan (»nystagnus»). Dessa ryckningar sammanhänga med en rubbning i innerörat, och äro ett tecken på bl. a. en försämrad balansfunktion. Vidare kunna dessa ögonrörelser, om de bli starkare, framkalla yrsel, »allt snurrar», och utlösa illamående och kräkningar: dessa symptom bli vanligen värre, om vederbörande lägger sig ned.

I fig. 29 A har utfallet av proven relaterats till den rådande blodalkoholhalten. Det visade sig, att 9 av de 10 fallen i alkoholgruppen uppvisade en säker påverkan med detta prov, d. v. s. en säker försämring i prestationen, som låg långt utanför den som kunde komma fram hos kontrollerna; den prickade linjen anger den högsta försämring som kunde inträffa hos kontrollerna. Ur figuren kan man också beräkna, att gränsvärdet för alkoholhalten, när påverkan börjar, synes ligga omkring 0,20—0,30 promille.

Blinkprovet

Detta prov prövar ögats känslighet för retning. Det går ut på att bestämma styrkan hos den luftstöt, som riktad mot ögat i en speciell apparatur framkallar en blinkning (fig. 2, sid. 16). Ej heller med detta prov kan försökspersonen medvetet ändra utslaget åt ena eller andra hållet, han kan således icke »simulera» ett utslag. Ej heller här finnes någon effekt av övning eller trötthet, provet ger i stort sett samma utslag hela tiden.

Kontroller:

Variationerna hos kontrollpersonerna, när provet upprepades flera gånger, uppgingo till $\pm 0,07$ i log. enheter, motsvarande ± 18 %, som är av den storleksordning, som man vanligen finner med metoder, utförda på människor. Resultatet återgives i fig. 28, där även de extrema variationerna finnas återgivna.

Alkoholförtärare:

Ur fig. 28 framgår även att resultaten efter alkoholförtäring uppvisa en klar försämring av prestationen. I genomsnitt måste styrkan hos luftstöten ökas med 54 % för att en blinkning skulle framkomma, motsvarande en försämring, en minskad känslighet, med 35,0 %. Den största påverkan återfanns hos fp 22. Där måste intensiteten ökas med 184 %, motsvarande en försämring med 64,7 %, således en nedsättning till en tredjedel av den normala prestationen. Variationerna framgå av fig. 28 och tabell 21.

I fig. 29 B har utfallet av provet relaterats till blodalkoholhalten; här liksom i fig. 29 A anger den prickade linjen den högsta försämringen hos kontrollerna. Samtliga försökspersoner uppvisade en klar försämring med provet, således en säker påverkan med detta prov. Gränsvärdet för påverkan torde ligga vid en blodalkoholhalt av 0,4—0,5 promille.

Utfallet av detta prov innebär att även efter en måttlig alkoholförtäring »känsligheten» påverkas: vederbörande behöver en kraftigare retning för att reagera.

Denna minskade »känslighet» är bl. a. densamma som en minskad smärtekänslighet; en påverkad person kan t. ex. skada sig rätt ordentligt utan att egentligen känna av det.

Diskussion

De båda proven ha hos flertalet försökspersoner givit ett tydligt utslag redan efter förtäring av smärre mängder alkohol. Intressant är att se, huru de båda proven komplettera varandra. Ur tab. 21 framgår att vi i intet fall funnit en försöksperson, som ej givit utslag med något av proven. Vid låga halter ger än det ena, än det andra provet det kraftigaste utslaget. Ökas halten, blir utslaget mera regel-

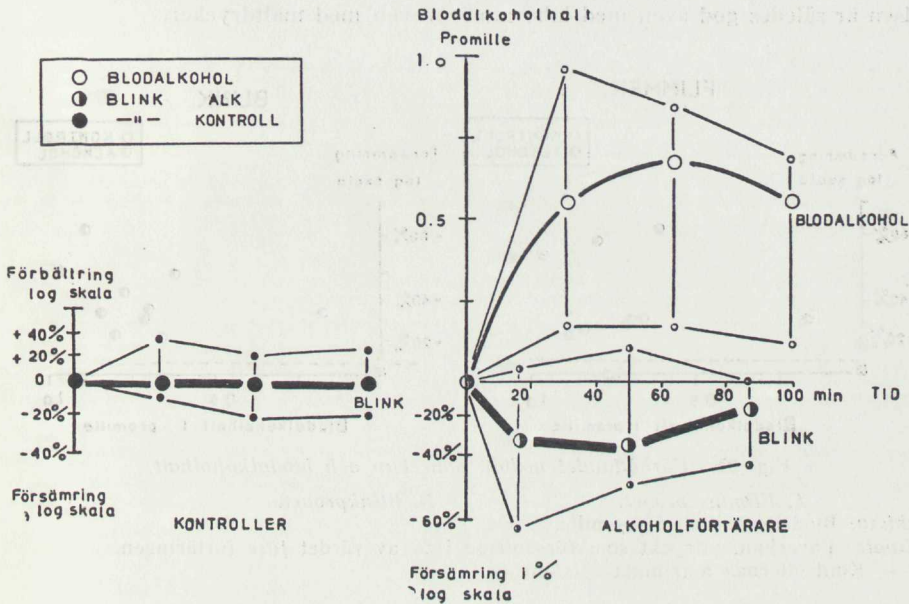


Fig. 28. Alkoholpåverkan och blodalkoholhalt med blinkprovet.

Kontroller: $\sigma = 0,07$ i log enheter = $\pm 18\%$.

Förklaring: Se fig. 27.

bundet förekommande med båda proven, och vid en högre halt ge båda proven kraftiga utslag.

Resultatet illustrerar vad som tidigare anförts, nämligen det värdefulla i att använda ett flertal skilda prov, helst en serie eller ett »batteri» av prov. Härigenom ökas starkt möjligheterna att fastställa en påverkan vid låg alkoholhalt, och sannolikheten är enligt dessa och andra försök mycket liten, att en person, som vid låg alkoholhalt klarar ett enstaka prov, även skulle klara en hel serie av prov.

En jämförelse mellan utslagen med de båda proven visar, att de i de här skildrade försöken ha givit ungefär lika starka utslag. Men då flimmerprovet har ett mindre försöksfel och ger utslag redan vid lägre blodalkoholhalt är det utan tvekan det känsligaste av de här två proven.

Med flimmerprovet erhöles en genomsnittlig försämring av 32,4 %, och med blinkprovet 35,0 %, således samma försämring som dessa förare uppvisade i de praktiska försöken med bilkörning: 32,7 % (sid. 88).

Förtäringen var exakt densamma i laboratorieförsöken och vid bilkörningen. Och den resulterande blodalkoholhalten var likaledes i stort sett densamma. Dessa fakta jämte utfallet av proven tala för att såväl flimmer- som blinkprovet ge utslag, som till sin storleksordning motsvara utfallet av praktiska prov med bilförare.

Det är alltså uppenbart att prövning på laboratoriet med våra laboratorieprov har givit ett resultat som i allt huvudsakligt kan jämföras med utfallet av de praktiska proven. *Tillförsel av 10—13 cl brännvin, som motsvarar 3—4 flaskor 3,2 % öl, synes vara tillräckligt för att hos bilförare, vana vid måttligt alkoholbruk, framkalla en börjande påverkan med laboratorieprov.*

Denna mängd brännvin motsvarar en mängd av 3—4 flaskor öl av 3,2 %; den resulterande blodalkoholhalten efter förtäring av brännvin motsvarar omkring 4 flaskor öl av 2,6—3,2 % (se t. ex. fall 100, fig. 4 eller fall 110, fig. 6). Överensstämmelsen är således god även med laboratorieproven med maltdrycker.

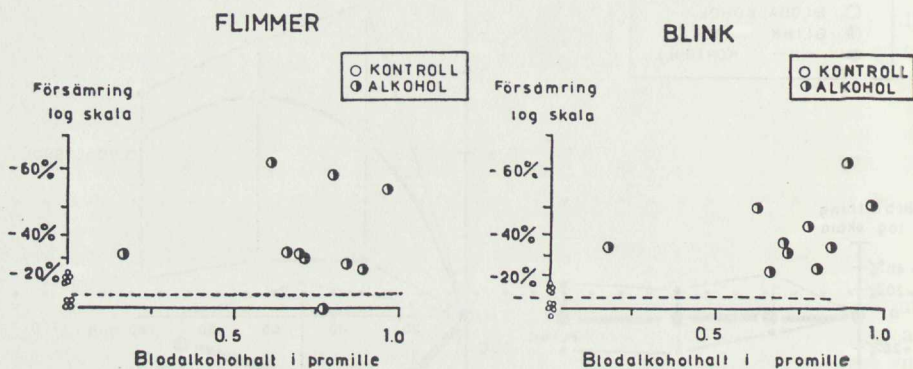


Fig. 29. Förhållandet mellan påverkan och blodalkoholhalt.

A. Flimmerprovet.

B. Blinkprovet.

Abskissa: Blodalkoholhalt i promille.

Ordinata: Påverkan, uttryckt som försämring i % av värdet före förtäringen.

— — — Kontrollernas maximala försämring.

Sammanfattning

19 bilförare som även deltog i praktiska försök (föregående avsnitt 1 a, sid. 77), 9 som kontroller och 10 som alkoholförtärare, fingo vid ett annat tillfälle före eller efter de praktiska försöken utföra tvenne laboratorieprov, flimmerprovet och blinkprovet, dels före, dels efter förtäring av 10—13 cl. brännvin.

Medan kontrollerna ej uppvisade någon säker förändring av sina prestationer, försämrades hos alkoholförtärarna utfallet av flimmerprovet med i genomsnitt 32,4 %, och blinkprovet med 35,0, således lika mycket som tidigare försämringen av de praktiska proven med bilkörning: 32,7 %.

Alkoholhalten uppgick till 0,17—0,96 promille, i genomsnitt till 0,56 promille.

Samtliga försökspersoner visade påverkan med endera provet, flertalet ett kraftigt utslag med båda.

Tröskelvärdet för påverkan beräknades för flimmerprovet ligga vid en blodalkoholhalt av 0,2—0,3 promille och för blinkprovet vid 0,4—0,5 promille, vilket motsvarar fynden vid laboratorieprov med maltdrycker.

Konklusioner

Redan en tillförsel av 10—13 cl. brännvin, medförande en blodalkoholhalt av 0,17—0,96 promille, synes vara tillräcklig för att med laboratorieprov hos bilförare, vana vid måttligt alkoholbruk, framkalla tydliga utslag på påverkan. Denna alkoholmängd motsvarar 3—4 flaskor öl av 2,6—3,2 viktprocent.

Påverkan i laboratorieproven var av samma storleksordning som i de praktiska proven med bilkörning efter förtäring av samma mängd alkohol och motsvarade även utfallet av laboratorieproven med maltdrycker.

2. Verkan av alkoholförtäring på effektiviteten hos radiotelegrafister

I tidigare försök med maltdrycker och med starksprit, utförda på farmakologiska laboratoriet, ha vi kunnat visa en säker påverkan redan efter små mängder alkohol: 3—4 flaskor öl eller 10—13 cl. brännvin. Prestationsförmågan mättes före, under och efter förtäring av alkohol genom en serie speciellt utarbetade prov.

En viktig fråga är om utfallet av dessa laboratorieprov *motsvarar* det verkliga livet. Äro proven alltför känsliga eller skilja de sig på annat sätt från de funktioner eller prestationer, som förekomma i realiteten?

För att besvara denna fråga ha vi i anslutning till laboratieförsöken dels utfört en serie av praktiska prov med 37 vana bilförare, vilka fingo köra bil före och efter alkoholförtäring (se ovan s. 72), dels låtit 19 av dessa bilförare utföra två av laboratieproven (sid. 92).

Det visade sig att redan en förtäring av 3—4 flaskor öl eller 10—13 cl. brännvin medförde en försämring av körningen med 25—30 % i jämförelse med en kontrollgrupp av förare, vilka deltog i samma prov, utan att ha fått förtära alkohol. För vissa av proven var påverkan t. o. m. än större, upp till 70 %. Alkoholhalten i blodet hos alkoholförtärarna uppgick i genomsnitt till 0,50 promille, således mindre än den nuvarande rattfyllerilagens undre gräns: 0,80 promille. Ur försöken kunde man beräkna att den ökade risken för en försämrad körning började vid en alkoholhalt i blodet av 0,35—0,40 promille. Vid laboratieproven med dessa förare (s. 97) framkom efter förtäring av samma mängd alkohol en påverkan av samma storleksordning som den som iaktogs i bilkörningsförsöken (s. 88).

Endast få undersökningar finnas tidigare utförda över alkoholverkan i samband med militära prestationer och inga undersökningar finnas över effekten av alkohol på mottagning av morsetelegrafi. Då det var av teoretiskt och framför allt av praktiskt intresse att studera denna funktion närmare, och då mottagning av morsetelegrafi var en funktion, som kunde göras till föremål för mätning, beslöts att som ett led i denna undersökning över maltdryckernas verkan, utförd på uppdrag av 1944 års nykterhetskommitté, även pröva verkan av maltdrycker hos militära signalister vid mottagning av morsetelegrafi.

Försöken ha utförts i samarbete med assistenten vid farmakologiska institutionen, med. lic. Kjell Bjerver, och äro resultatet av ett intimt samarbete med Arméns signalskola, Marieberg, med dess lärarpersonal: kapten A. Willners, sergent S. Essle och sergent F. Malmström, och med elever på skolan. Undersökningen har finansierats dels genom medel från 1944 års nykterhetskommitté, dels till vissa delar genom anslag från subkommittén för alkoholforskning av Statens medicinska forskningsråd.

Egna undersökningar

Metodik:

Särskild vikt lades vid att utarbeta ett prov, som tillät att *mäta* prestationerna; detta villkor uppfylldes genom att låta försökspersonerna mottaga speciellt utarbetade texter samt räkna antalet fel vid mottagningen av den givna texten.

Vidare är det av betydelse att använda ett prov, där försökspersonen tvingas att göra sitt bästa, vilket tillgodosågs genom att låta deltagarna mottaga text av varierande svårighetsgrad samt införa ett tävlingsmoment.

Slutligen måste effekten av alkohol kunna isoleras från inverkan av träning, övning, nervositet eller trötthet, vilket krav tillgodosågs genom att samtidigt pröva en *kontrollgrupp*, omfattande försökspersoner, vilka deltog i alla prov utan att förtära alkohol, och en *testgrupp*, vilken prövades före och efter alkoholförtäring: uppdelningen på de båda kategorierna skedde genom lottning.

Försökspersoner: Försökspersonerna, sammanlagt 25 individer, voro deltagare i en kurs för utbildning av telegrafister vid Arméns signalskola. De voro samtliga

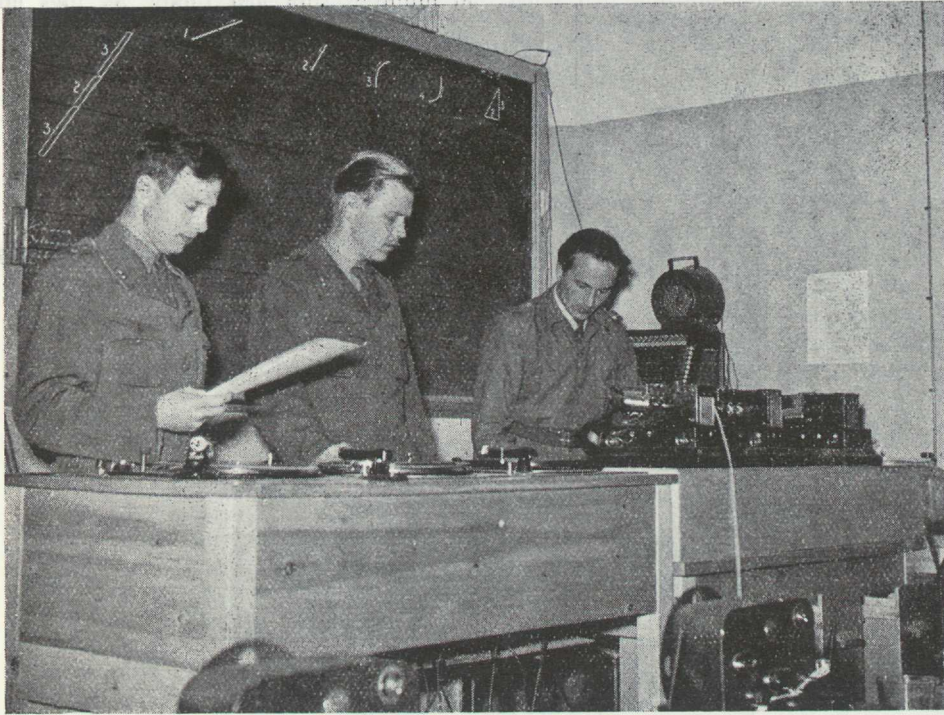


Fig. 30. Morsetelegrafi.

Transmitterbord (till höger på bilden) för utsändning av morsemeddelande. Till vänster grammofonverk för utsändning av störningar.

män i åldern 20—35 år, och hade samtliga 3 års telegrafivana. De hade deltagit i undervisningen i 2 månader vid första försöket och i 6 månader vid andra försöket. De voro vana att med morsetelegrafi sända och mottaga klartext och kryptotext på svenska och engelska med och utan störning i 60-takt och 80-takt under 1—3 timmar.

Mottagning av text: Mottagningen av texten tillgick på följande sätt:

Alla deltagarna suto i samma lektionssal vid enskilda bord och voro försedda med hörlurar, anslutna till ett transmittersystem (fig. 30), som förutom sändningen av meddelandet medgav variationer i mottagningens styrka och i sändningstakten samt även möjliggjorde införande av störningar.

Det mottagna meddelandet skrevs ned bokstav för bokstav i direkt anslutning till det hörda, och särskild vikt lades vid att forma bokstäverna och skriva ihop dem till sammanhängande skrift (fig. 31, 33 A).

Omedelbart efter en enskild försöksperiods slut insamlades de skrivna bladen för att förhindra att vederbörande skulle själva rätta ett eventuellt fel.

Försöksanordning: Försökens disposition framgår av tabell 22.

Två försök anordnades, det ena efter 2 månaders övning (försök I), det andra efter 6 månaders övning (försök II).

Varje försök delades upp i 6 perioder. Den första försöksperioden (A) varade 30 minuter och avsåg att giva ett grundvärde. Så gjordes ett kort avbrott varunder bl. a. alkoholen intogs. Därunder insköttes en störnings- eller uttröttningsperiod på 9 minuter (B), så togs blodprov, och därefter följde en andra försöksperiod (C) av samma sammansättning och längd, 30 minuter, som den första. Så togs ett

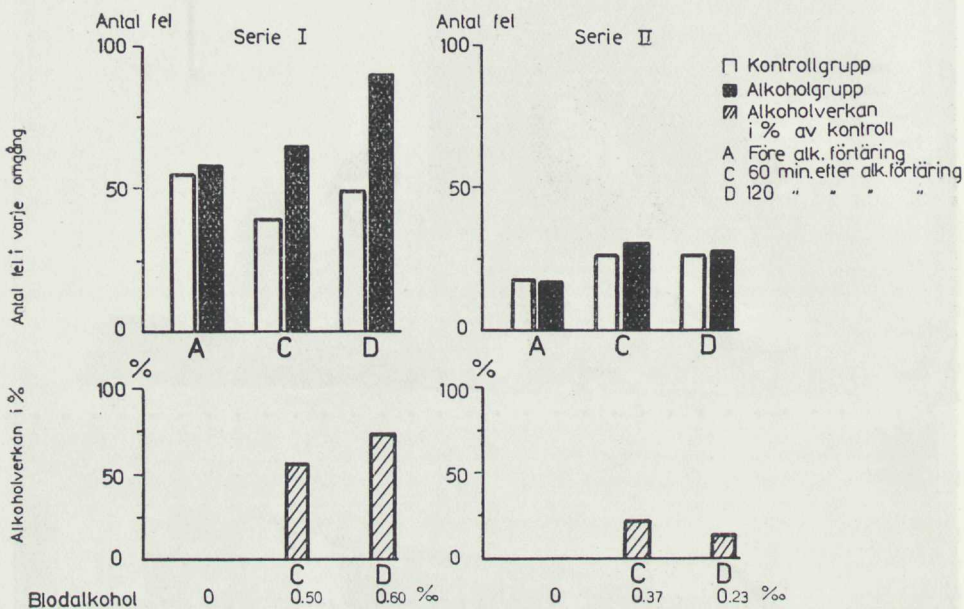


Fig. 31. Effekten av alkoholförtäring på mottagning av morsetelegrafi.

Serie I: 3—4 flaskor öl av 3,2 vikt %.

Serie II: 2 flaskor öl av 3,2 vikt %.

andra blodprov, och därefter följde den tredje försöksperioden om 30 minuter (D); slutligen kommo tvänne störnings- eller uttröttningsperioder på vardera 10 minuter (E och F).

Varje försöksperiod delades upp i smärre avsnitt, omfattande mottagning av olika texter med varierande hastighet under olika omständigheter. Varje enskilt avsnitt omfattade 5 minuter; mellan varje avsnitt insköttes en paus på 30 sekunder. Sammanlagt omfattade ett helt försök 25 avsnitt och varade 3½ timmar (tabell 22).

Text: Den mottagna texten omfattande först *klartext*, dels ordinär telegramtext, såsom ett kodetelegram e. d., dels allmän text, t. ex. ett avsnitt ur något novellmagasin; klartext sändes dels på svenska, dels på engelska. För att kontrollera i vilken utsträckning försökspersonen »gissade» tecken, infördes i originaltexten avsiktligt ett antal felstavingar, vilka således skulle återfinnas i den nedskrivna texten. Vidare sändes *kryptotext*, omfattande kombinationer av olika tecken, bokstäver, siffror etc. i grupper om 4—5 tecken.

Tabell 22. *Försöksanordning: Mottagning av morsetelegrafi.*

Tid	Symbol	Hastighet tecken/min	Text	Tid min.	Störning
7.38	A 1	60	krypto	5	ingen
7.43	2	60	klar	5	ingen
7.48	3	60	krypto	5	lätt
7.53	4	60	klar	5	svår
7.58	5	80	krypto	5	ingen
8.03	6	80	klar	5	lätt
8.13—8.37	Förtäring av öl eller saft				
8.21	B 1	60	telegram	3	ingen
8.29	2	60	"	3	ingen
8.37	3	60	"	3	ingen
8.40—9.03	Blodalkoholprov 1.				
9.03	C 1	60	krypto	5	ingen
9.08	2	60	klar	5	ingen
9.13	3	60	krypto	5	lätt
9.18	4	60	klar	5	svår
9.23	5	80	krypto	5	ingen
9.28	6	80	klar	5	lätt
9.33—10.00	Blodalkoholprov 2.				
10.00	D 1	60	krypto	5	ingen
10.05	2	60	klar	5	ingen
10.10	3	60	krypto	5	lätt
10.15	4	60	klar	5	svår
10.20	5	80	krypto	5	ingen
10.25	6	80	klar	5	lätt
10.30—10.40	Paus.				
10.40	E 1	100	klar	5	ingen
10.45	2	100	klar	5	ingen
10.50	F 1	60	telegram	5	svår
10.55	2	60	klar	5	ingen

Takt: Takten varierades i de olika avsnitten från 60-takt till 100-takt.

Störningar: I vissa delar av avsnitten infördes olika slag av störningar. En form av störningar voro inspelade på grammofon och förmedlades genom transmitter-systemet, varigenom de kunde interferera med den i hörluren uppfattade texten, och kunde varieras till sin styrka och sin natur, från musik av olika slag till ett realistiskt återgivande av t.ex. gevärseld, bombnedslag etc.

En annan form utgjordes av variationer i mottagningens styrka, en tredje utgjordes av projektion av enklare räkneproblem på en tavla att lösa *samtidigt* med nedskrivningen av den hörda texten, och slutligen varierades även belysningen i rummet, varvid under ett avsnitt mottagningen skedde helt i mörker.

Alkoholtillförsel: Omedelbart efter första övningsperioden (A) utvaldes varannan av deltagarna att förtära alkohol och varannan av deltagarna att tjänstgöra som kontroll.

I den första försökserien (I) fingo alkoholförtärarna under loppet av 15—25 minuter efter fritt val förtära 3 eller 4 flaskor öl med 3,2 viktprocent alkohol, således en mängd av 1—1,3 liter med en total mängd alkohol av 37—49 g alkohol, motsvarande i medeltal 0,66 g alkohol per kg. kroppsvikt. Kontrollerna fingo dricka samma mängd vätska i form av saft.

I den andra försöksserien (II), då samma försökspersoner deltog, fingo dessa behålla sina uppgifter som alkoholförtärare, resp. kontroller, men alkoholförtärarna fingo denna gång förtära endast 2 flaskor öl med 3,2 viktprocent alkohol, således c. 660 cm³ vätska, med 24,7 g alkohol, motsvarande i medeltal 0,33 g alkohol per kg. kroppsvikt.

Samtliga försökspersoner voro fastande sedan kvällen före försöket, och hade icke förtärt alkohol de sista dagarna före försöket.

Blodalkoholbestämning: Blodprov för fastställande av alkoholhalten togs från såväl alkoholförtärare som kontroller vid tvenne tillfällen. Proven togs i Widmarkkapillärer från fingerspetsen, 3 kapillärer varje gång, och analyserades på

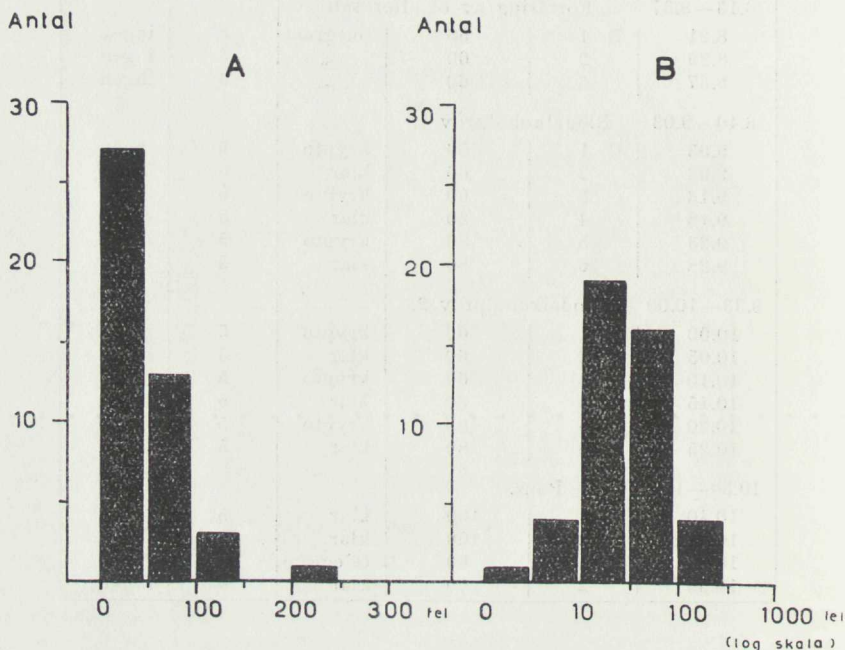


Fig. 32. Fördelningen av antalet fel under provet.

A. Absoluta värden.

B. Logaritmisk skala.

Varje stapel representerar det antal personer, som åstadkommit ungefär samma antal fel. Totala antalet personer 44.

förekomsten av alkohol enligt Widmarks mikrometod. Överensstämmelsen mellan trippelanalyserna var god.

Avsikten med anordningen att taga blodprov från båda kategorierna av försökspersoner, såväl alkoholförbrukare som kontroller, var att dels kontrollera att ej alkohol hade förtärs på förhand, dels att utsätta båda kategorierna för samma störningsmoment.

Rättning och bearbetning: Rättningen, utförd av eleverna själva vid ett senare tillfälle, skedde mot originaltexten med dess avsiktligt införda fel. Vid rättningen visste *icke* den rättande, om kontrollprov eller »alkoholprov» förelåg.

Vid bearbetningen räknades antalet överhoppade bokstäver, liksom antalet fel-skrivna eller på annat sätt felaktiga bokstäver. Samtliga värden ha sedan tabellerats för varje enskild försöksperson liksom för vart och ett av de 25 enskilda avsnitten.

För antalet fel gäller liksom för tider och en del andra biologiska storheter att de absoluta värdena äro starkt snedfördelade, medan de logaritmiska värdena äro approximativt normalfördelade. Detta framgår klart av figur 32, där absoluta värden finnas i figur 32 A, och de logaritmiska i figur 32 B.

Alla beräkningar av medeltalen, skillnader mellan olika grupper, förbättring eller försämring etc., bli riktigare, om de utföras på de logaritmiska värdena, än om de utföras på de absoluta. Så t. ex. påverka icke enstaka extrema, höga eller låga värden resultatet i samma utsträckning om värdena logaritmeras, som när de absoluta värdena tjäna som underlag för beräkningen.

I tabell 24 återgivna medeltal äro antilog till medeltalet av logaritmiska värden, motsvarande en median eller ett geometriskt medeltal.

Normerna för beräkning av procentuell förändring, resp. av »ren» alkoholverkan, återfinnas s. 16, 82, och tabell 24 i detta arbete.

Resultat

I. Förtäring av 3-4 flaskor öl av 3,2 viktprocent

a. *Kontroller.* Försöksuppläggnigen, tidsförhållanden etc. återfinnas i tabell 22. Försökspersonernas resultat finnas återgivna i tabell 24, som ger en sammanfattning av resultaten.

I genomsnitt var sammanlagda antalet fel under kontrollserien (A 1—A 6) 54,7 fel, och varierande hos de enskilda deltagarna mellan 11 och 251 fel.

Då det totala antalet mottagna och nedskrivna tecken per serie var omkring 2.000, var således det procentuella felet 2,7 % och varierade mellan 0,5 och 12,5 %.

Träningsgraden hos försökspersonerna var sådan, att 60-takt utan störningsmoment i allmänhet uppfattades som lätt; 80-takt motsvarade mera en hastighet som ställde bestämda krav på vederbörande att prestera sitt bästa, 100-takt låg för flertalet något över den optimala prestationsförmågan. Störningarna ökade betydligt svårighetsgraden; framför allt om belysningen i rummet minskades och samtidigt ett enklare räkneproblem projicerades på väggen att lösas *samtidigt* med nedskrivningen av texten.

Efter den första serien följde ett uppehåll på 25 minuter, varunder kontrollgruppen fick förtära saft; mitt i pausen insköts en serie om 9 minuters telegrafi. Omedelbart därefter togs blodprov från varje man för att även kontrollgruppen skulle utsättas för samma ingrepp som alkoholgruppen. Samtliga blodprov gävo hos kontrollerna ett klart negativt utslag.

När sedan telegrafiproven upprepades, förbättrades prestationerna högst väsentligt: i serien C hade antalet fel minskat från 54,7 till 39,4, vilket innebär en förbättring med 28,0 %. Denna förbättring beror på en *övnings*effekt. De enskilda värdena växlade mellan 9 och 125 fel.

I figur 34 A ha förändringen från första (A) till andra perioden (C) relaterats till prestationen första gången (A). Det framgår tydligt av figuren, att det råder en tendens hos den, som från början varit mindre skicklig, att förbättra sina prestationer *mera* än den, som från början gör ett fåtal fel. Korrelationskoefficienten var $-0,74 \pm 0,14$, och tendensen är densamma som återfanns i bilkörningsmaterialet.

Omedelbart efter prov C togs ett andra blodprov och så vidtog en tredje serie D.

Vid denna serie (D) *minskade* prestationerna något, antalet fel var i genomsnitt 49,3, vilket innebär en ökning från föregående serie med 25,0 %, men fortfarande en minskning från första serien med 10,0 %. Antalet växlade hos de olika försökspersonerna mellan 17 och 123 fel.

* 1530 = [A6] 5/14
 som den lydige
 ungdom jag är,
 begav jag mig
 på Svällan i god
 tid till stationen
 för att möta den
 efterlängtnade
 brudan. Det skulle
 ännu drojja en
 bra stund innan
 jag kom in,
 varför jag mönades
 på fram och till

* [C6]
 ringarna för
 nätet blev
 större och större
 och plånades slut
 ligare ut.
 tre minuter färre
 n. det var
 inte förnan i
 slutet av fjärd
 minuten som
 brudd äro det
 upp och hon
 flömtade brof
 upp på korallbr
 under.

* [D6]
 sig i rummet. Lorrer
 och först
 tydligt i skede
 tyden lärmas
 öppna av hörom
 för att det skulle
 verka som om en
 konstgjude kranat
 ta sig in. Sun
 gre fram och
 ställde sig på
 starkt samman
 plats där balan
 skulle på rik
 mal. nojer dem i
 tillbygget

Fig. 33. Mottagning av morsetelegrafi före och efter förtäring av 4 flaskor öl.

- A. Före förtäringen.
 - C. 60 min. efter förtäringen.
 - D. 115 min. efter förtäringen.
- Obs! Fel, vilka ej rättats (t. ex. unglung) äro inlagda i texten som kontroll på att vederbörande endast skriver ned hörda tecken.

Tabell 23. Förtärd alkohelmängd och blodalkoholhalt vid telegrafiförsök.

Försöks- person nr	Dosering			Blodprov			
	Antalet flaskor	g alk	g alk per kg	1		2	
				min	promille	min	promille
Serie I: 3—4 flaskor öl av 3.2 vikt-%							
1	4	49.5	0.76	46	0.54	100	0.63
2	4	49.5	0.76	30	0.56	87	0.66
3	4	49.5	0.72	37	0.67	96	0.58
4	4	49.5	0.57	41	0.63	98	0.58
5	4	49.5	0.63	31	0.37	88	0.48
6	4	49.5	0.63	33	0.44	93	0.57
7	3	37.1	0.58	32	0.19	90	0.55
8	4	49.5	0.76	36	0.68	95	0.82
9	3	37.1	0.53	35	0.34	94	0.58
10	3	37.1	0.55	38	0.50	97	0.45
11	4	49.5	0.63	43	0.60	99	0.71
		<i>Medeltal:</i>	<i>0.66</i>	<i>37</i>	<i>0.50</i>	<i>94</i>	<i>0.60</i>
Serie II: 2 flaskor öl av 3.2 vikt-%							
1	2	24.8	0.29	21	0.44	86	0.36
2	2	24.8	0.37	23	0.52	88	0.22
3	2	24.8	0.36	25	0.30	92	0.22
4	2	24.8	0.38	26	0.46	90	0.32
5	2	24.8	0.35	29	0.17	93	0.08
6	2	24.8	0.31	31	0.27	94	0.18
7	2	24.8	0.39	32	0.43	96	0.25
8	2	24.8	0.31	34	0.32	98	0.17
9	2	24.8	0.38	36	0.38	100	0.26
10	2	24.8	0.38	39	0.37	102	0.31
11	2	24.8	0.35	40	0.35	85	0.19
		<i>Medeltal:</i>	<i>0.35</i>	<i>35</i>	<i>0.37</i>	<i>93</i>	<i>0.23</i>
4 av deltagarna utbytta från serie I.							

Denna ökning av antalet fel, således motsvarande en *minskning i prestationsförmågan*, beror på en börjande *trötthet*, som bland annat tager sig uttryck i ett ökat antal fel.

b. Alkoholförtärare

De personer, som senare skulle förtära alkohol, hade uttagits på sådant sätt, att fördelningen var densamma av skickliga och mindre skickliga telegrafister inom både kontroll- och alkoholgruppen. Genomsnittliga antalet fel i alkoholgruppen i första serien (A 1—A 6), före alkoholförtäringen, var 57,7 fel; överensstämmelsen med kontrollgruppen var god (tabell 24). De enskilda prestationerna varierade mellan 5 och 186 fel.

Efter den första serien fick så hela denna grupp förtära efter fritt val 3 eller 4 flaskor öl av 3,2 viktprocent, vilket intogs under loppet av 25 minuter. Därunder insköts liksom för kontrollerna en extra serie om 9 minuters telegrafi, och omedelbart i anslutning till denna period togs det första blodprovet.

Den förtärda mängden, 37—49 g alkohol, motsvarade 0,66 g alkohol per kg kroppsvikt. Vid första blodprovet, 30—46 minuter efter förtäringens början,

var alkoholhalten hos de olika personerna 0,19—0,68 promille, i genomsnitt 0,50 promille 37 minuter efter förtäringen början (tabell 23). Denna blodhalt torde ligga på blodalkoholkurvans uppstigande skänkel, maximum i blodhalt vid förtäring av maldryck uppnås ej förrän senare. Det andra blodprovet togs 87—100 minuter efter förtäringens början och var 0,45—0,82 promille, 0,60 promille i genomsnitt efter 94 minuter. Detta värde ligger runt maximum av blodalkoholhalten och sannolikt på kurvans nedstigande skänkel.

Verkan av förtäringen var icke påtagligt stor för en yttre iakttagare: en rodnad i ansiktet hos en och annan av deltagarna, en ökad talförhet och ett något »ohämmat» uppträdande, en höjning av stämningläget, svårighet att koncentrera sig på den förelagda uppgiften etc. Endast en av försökspersonerna uppvisade en ostadig gång, och ingen uppvisade någon säker talrubbing med sluddrande mål e. d. Där emot framkom en tydlig effekt i de båda försöksserierna (C) och (D) av alkohol-förtäringen.

I motsats till kontrollerna, som i prov C hade förbättrat sina resultat, försämrade alkoholförtärarna sina resultat, antalet fel ökade från 57,7 till 65,0, motsva-

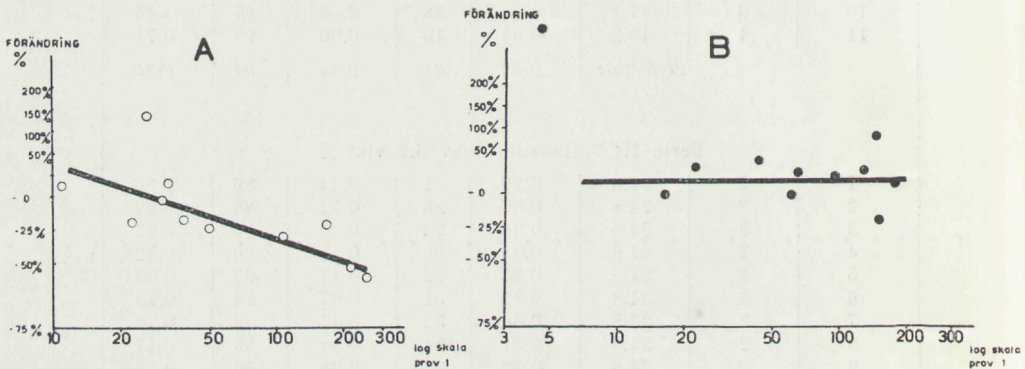


Fig. 34. Skicklighetens betydelse före övningstillväxten i serie I (Alkoholförtäring: 3—4 flaskor öl).

Abskissa: Antalet fel vid försök A, före alkoholförtäringen (logaritmisk skala).

Ordinata: Ändringen från försök A till försök C, efter paus hos kontrollerna, efter alkoholförtäring i den andra gruppen, i % av prestationen i A.

A. Kontroller.

B. Alkoholförtärare.

Regressionslinjerna beräknade enligt minsta kvadrat-metoden.

rande en försämring med 12,9 %, i de enskilda proven varierade mellan 9 och 302 fel (tabell 24).

Alkoholförtäringen hade således ej blott medfört, att den förbättring uteblev som inträffade hos kontrollerna till följd av övningen utan här framträdde en *ytterligare* försämring. Ett exempel på en kraftig påverkan återgives i fig. 33, där man ser hur antalet fel ökas under maximum av påverkan.

I figur 34 B har den procentuella förändringen från prov (A) till prov (C) relaterats till antalet fel i prov (A). Den tendens som förelåg bland kontrollerna att de från början sämre skulle förbättra sina värden mera än de från början skickliga, framkom *icke* med alkoholförtärarna: korrelationskoefficienten var $0,006 \pm 0,316$. Denna skillnad från kontrollerna är statistiskt säkerställd (kan bland annat beräknas ur regressionskoefficienterna), och är ett uttryck för att alkoholen *haft* effekt.

Efter förnyat blodprov vidtog så en ny serie (D). Prestationerna försämrades än mer; felen ökade till 89,7, som innebär en försämring från föregående serie (C)

Tabell 24. Effekt av alkoholförtäring på mottagning av morsetelegrafi.
(22 personer)

G r u p p	n	Före alkoholförtäring						E f t e r a l k o h o l f ö r t ä r i n g							
		Prov A			Prov C			Prov C			Prov D				
		Antal fel		Medeltal	Antal fel		Medeltal	Antal fel		Medeltal	Antal fel		Medeltal	Förändring i %	
		Variation	Variation		Variation	Variation		Variation	Variation		Variation	D - A		D - C	
<i>Serie I (3-4 flaskor öl av 3.2 vikt-%)</i>															
Kontroller	11	54.7	11-252	39.4	9-125	49.3	17-123	-9.8 %					+25.3 %		
Alkoholförtärare	11	57.7	5-186	65.0	9-302	89.7	25-262	+55.6 %					+38.7 %		
Alkoholverkan i förhållande till kontrollernas prestationer (i %) (blodalkoholhalt i promille)															
								+56.7 % (0.50 %/100 blodalk.)					+72.6 % (0.60 %/100 blodalk.)	+10.2 % (0.23 %/100 blodalk.)	
<i>Serie II (2 flaskor öl av 3.2 vikt-%)</i>															
Kontroller	10	18.0	3-74	25.8	7-99	25.5	13-125	+42.9 %					+42.0 %	-1.4 %	
Alkoholförtärare	12	17.1	2-87	29.9	6-144	27.5	2-237	+74.6 %					+60.7 %	-8.0 %	
Alkoholverkan i förhållande till kontrollernas prestationer (i %) (blodalkoholhalt i promille)															
								+22.2 % (0.37 %/100 blodalk.)					+13.2 % (0.23 %/100 blodalk.)	-7.0 % (0.23 %/100 blodalk.)	

$$\text{Alkoholverkan i \%} = \frac{(A \% - K \%) \times 100}{100 + K \%}$$

+ betyder ökning av antalet fel = försämring

- betyder minskning av antalet fel = förbättring

där A % = förändring inom gruppen alkoholförtärare

" K % = " " " kontroller

Kan även beräknas direkt ur logaritmerna.

med 38,0 % och från den första serien (A) med 55,5 %. Detta betyder, att effekten av alkohol adderas till den effekt, som berodde på *trötthet*.

För att kunna få fram den *rena* alkoholverkan, måste jämförelsen ske med kontrollernas prestation (se sid. 101).

I förhållande till kontrollerna försämrade alkoholförtärarna sina prestationer i försök C med 56,9 % och i försök D med 72,4 %.

En förtäring av 3—4 flaskor öl, motsvarande en blodalkoholhalt av 0,50—0,60 promille, medförde vid mottagning av morsetelegrafi i genomsnitt en ökning av antalet fel med 50—70 %, jämfört med det antal, som en person med samma övningsgrad presterar utan alkoholförtäring.

Typiskt var, att denna försämring i många fall icke alls uppmärksammades av försökspersonerna själva. Redan så små alkoholmängder, som här var frågan om, synas således minska omdöme, självkritik, koncentration och uppmärksamhet. »Sorglösheten» var ett annat typiskt fenomen: vederbörande mister känslan för sitt förehavande, han »hör visserligen tecknen», men han »bryr sig icke om att skriva ned dem i samma takt». Vidare förändrades hela stilen, bokstäver överhoppades eller uppfattades felaktigt o. d. (fig. 33).

Ett typiskt exempel på bortfallet av lätta hämningar och det därav betingade höjda stämningsläget utgör följande:

Försökspersonerna hade placerats så, att av de fyra rader, i vilka de sutto, den första och tredje raden omfattade kontroller, och den andra och fjärde omfattade alkoholförtärarna. En av klartexterna utgjordes av ett målände avsnitt ur en novell med »lättare» innehåll ur en enklare veckotidning. När texten skrevs ned under förperioden före alkoholförtäringen, utlöste den ingen speciell reaktion, men när fortsättningen på den återkom *efter* alkoholförtäringen, utlöste den plötsligt, trots närvaron i rummet av militära och civila åskådare, ett skallande skratt från andra och fjärde raden, där alkoholförtärarna sutto, medan de andra raderna icke syntes se någon grund för en dylik uppsluppen munterhet.

Vi ha frågat ut våra försökspersoner om deras alkoholvanor och deras reaktion under provet, resultatet återfinnes på sidorna 113—115. Även av dessa deklARATIONER framgår tydligt, hur i många fall ett bortfall eller en nedsättning av omdömet och självkritiken lett till en självöverskattning av den egna prestationen.

II. Förtäring av 2 flaskor öl av 3,2 viktprocent

För att söka bestämma den *undre* tröskeln för påverkan liksom den *minsta* mängd maltdrycker, som icke skulle medföra påverkan, gjordes ungefär 4 månader senare en ny försöksserie med 22 försökspersoner, 4 st. voro utbytta från serie I. Denna gång fingo deltagarna i alkoholgruppen endast förtära 2 flaskor öl. Själva försöksuppläggningsen för övrigt, seriernas disposition och omfattning, tidsförhållanden, pauser, blodprov etc. överensstämde med serie I, uppläggningsen överensstämmer med tabell 22.

a. *Kontroller*. Under de fyra månader, som förflutit sedan serie I, hade träningsgraden hos de deltagande avsevärt ökat. Medelantalet fel i första provet (A 1—A 6) var endast 18,0 och växlade hos de enskilda deltagarna mellan 3 och 74 fel, motsvarande 0,15—3,7 % av totala antalet tecken, 0,9 % i medeltal (tabell 24).

Den förbättring, som vid prov I hade inträffat mellan första (A) och andra delprovet (C), uteblev nu hos kontrollerna: felet i prov C ökade till 25,8, vilket motsvarar en försämring med 43,0 %, antalet fel växlade mellan 7 och 99. Orsaken torde vara att tillskriva två faktorer: Deltagarna voro hårt »körda» under utbildningen och därigenom ganska »nervösa» och »irriterade». På grund av försöksanordningen vid provets genomförande i denna serie blevo de även störda under *pauserna* mellan de enskilda försöken, varigenom påfrestningen blev större.

Vid det tredje provet (D) ändrades ej antalet fel, antalet var 25,5, motsvarande en ökning från prov A med 42,0 % och en nedgång från första provet (A) med 0,9 %, felen växlade mellan 13 och 125.

Någon övningsfaktor har alltså icke kunnat urskiljas här, utan en uppträdande trötthet har dominerat bilden.

I figur 35 har förändringen från prov A till prov C relaterats till antalet fel i prov A. Tendensen att från början sämre telegrafister skola försämrade sina prestationer mindre än från början mera skickliga är uppenbar, och densamma som hos dessa telegrafister vid föregående försöksserie I: korrelationskoefficienten var $-0,74 \pm 0,17$, och överensstämde med den tendens, som iakttagits i serie I och i bilkörningsproven (Goldberg 1948).

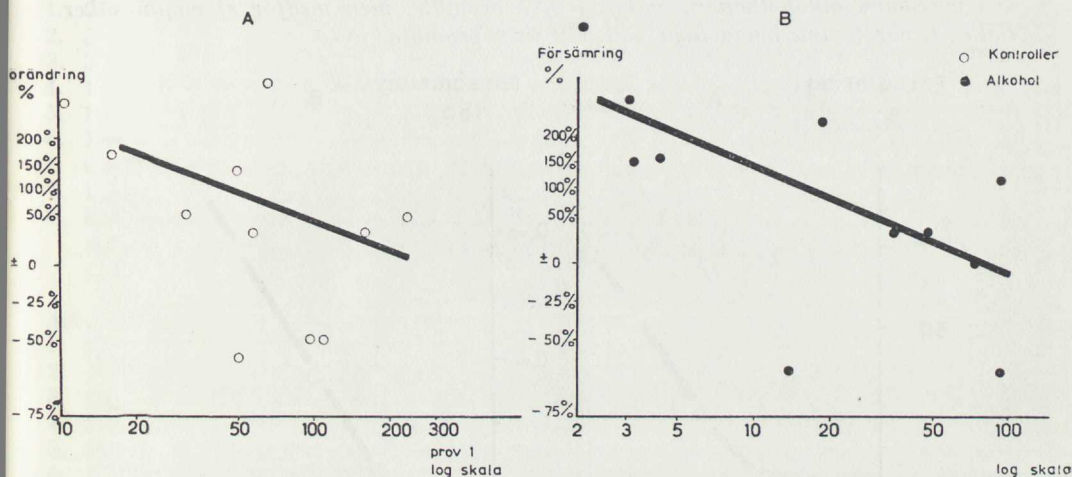


Fig. 35. Skicklighetens betydelse för övningstillväxten i serie II.
(Alkoholförtäring: 2 flaskor öl.)

Text: Se fig. 5.

b. *Alkoholförtärare*. Fördelningen av skickliga och mindre skickliga telegrafister var den samma som i kontrollgruppen. Medelantalet fel var 17,1 och varierade mellan 2 och 87 fel.

Den tillförda alkoholen motsvarade en mängd av 24,7 g alkohol, motsvarande 0,33 g alkohol per kg kroppsvikt. Det första blodprovet, taget 21—40 minuter efter förtäringens början, visade hos de olika personerna en halt av 0,17—0,52 promille, i genomsnitt 0,37 promille efter 35 minuter. Det andra blodprovet, taget efter 85—102 minuter, visade 0,08—0,36 promille och var i genomsnitt 0,23 promille efter 93 minuter (tabell 24).

Dessa värden stämma väl med dem, vi tidigare funnit på laboratoriet med andra försökspersoner, som förtärt denna mängd. Det första värdet torde ligga omkring maximum, medan det andra ligger på den nedstigande skänkeln.

Förtäringen av 2 flaskor öl av 3,2 viktprocent medförde endast obetydliga symptom: lätt rodnad, något höjt stämningsläge o. s. v.

Efter alkoholförtäringen ökade liksom för kontrollerna antalet fel i försök (C) hos alkoholförtärarna till 29,9, motsvarande en försämring med 75 %, felen växlade mellan 6 och 144. I prov (D) var antalet fel något mindre: 27,5 med en variation mellan 2 och 237, således liksom hos kontrollerna ett bortfall av övningseffekten och ett starkt inflytande av trötthet.

Ändringen från första (A) till andra provet (C) relaterad till första provet (A) återfinnes i figur 35, och visar samma tendens som förut beskrivits: korrelationskoefficienten var $-0,71 \pm 0,15$.

Beräknas den rena alkoholverkan genom att jämföra prestationerna i alkoholgruppen med kontrollernas innebär prov (C) en försämring med 22,0 % och denna försämring är statistiskt sannolik. I prov (D) föreligger en förbättring med 8,7 %; det sista värdet ligger helt inom felgränserna för metoden. Slutsatsen av dessa försök blir följande:

En förtäring av 2 flaskor öl av 3,2 viktprocent, givande en genomsnittlig högsta blodalkoholhalt av 0,37 promille, synes medföra en viss försämring av prestationerna vid morsetelegrafi i förhållande till ett kontrollmaterial i samband med den maximala alkoholhalten, omkring 0,37 promille, men medför ej någon säker skillnad, när halten har avtagit och nått 0,23 promille.

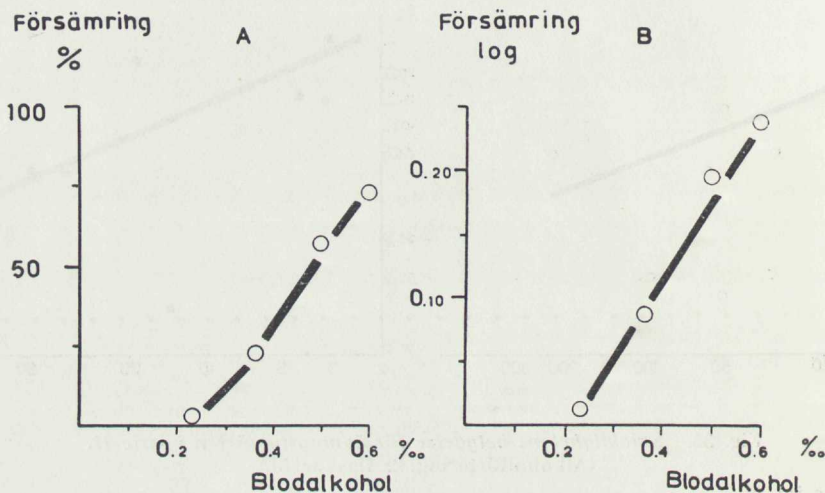


Fig. 36. Sambandet mellan påverkan och blodalkoholhalt.

Abssissa: Genomsnittlig blodalkoholhalt.

Ordinata: Påverkan, uttryckt som ökning av antalet fel i förhållande till kontrollgruppen.

A. Påverkan i procent.

B. Logaritmisk skala för påverkan.

Diskussion

De här refererade försöken ha klart visat, att en förtäring av 3—4 pilsner med 3,2 viktprocent alkohol, motsvarande en genomsnittlig blodalkoholhalt av 0,50—0,60 promille, medför en stark försämring av förmågan att mottaga morsetelegrafi, medan en förtäring av 2 flaskor öl synes ligga omkring gränsvärdet för åstadkommandet av påverkan, utom vid maximum av blodhalt, då tydlig påverkan föreligger.

Förhållandet mellan påverkan och blodalkoholhalt återfinnes i figur 36, där den genomsnittliga graden av påverkan relaterades till motsvarande blodalkoholhalt. Det framgår klart av fig. 36, att gränsen för påverkan torde ligga omkring 0,20—0,25 promille, och påverkan stiger så snabbt med stigande blodalkoholhalt.

Detta resultat stämmer utomordentligt väl med resultaten av laboratorieproven (se avsnitt A och B, 1 a, 1 b), och med utfallet av de praktiska proven med bilförare (avsnitt 1 a); möjligen skulle gränsen för påverkan vid telegrafi ligga något lägre än för bilkörning. Det är uppenbart att åtminstone när det gäller mottagning av morsetelegrafi laboratorieproven *icke* ge ett kraftigare utslag än den praktiskt prövade funktionen själv.

Deltagarnas alkoholvanor samt deras intryck av försöken.

Följande frågor skulle besvaras av deltagarna:

1. Använder Ni alkohol?
2. Har Ni motbok?
3. Tilldelning?
4. Om denna är mindre än vanligt — varför?
5. Har Ni någon gång åtalats (civilt eller militärt) för fylleri?
6. Förtär Ni hela Er ranson själv?
7. Använder Ni mer än ransonen?
8. Dricker Ni pilsner? Hur ofta och hur mycket?

Kontroller:

1. 9 använde alkohol någon gång. 1 absolutist.
2. 5 hade motbok. 5 inte.
3. 3 hade 2 l/mån. 2 st. 1 l/mån.
4. 1-litersransonerna berodde på ungarstånd.
5. 1 hade en gång åtalats för fylleri (civilt), men »var dock oskyldig».
6. Motboks innehavarna tycks mest förtära sin ranson i sällskap, så att de själva endast skulle dricka en mindre del därav. En klagar på att ransonen är för liten.
7. Endast vid restaurantbesök etc.
8. Pilsnervanorna varierade. 4 drucko aldrig pilsner. Av de övriga förtär en pilsner ett par gånger i veckan, resten någon gång i månaden till någon gång i kvartalet.

Alkoholförtärare:

1. Samtliga använde alkohol någon gång, flera dock ytterst sällan.
2. 4 hade motbok, 7 hade icke någon motbok, i två fall beroende på för ung ålder.
3. 1 hade 1 l/mån, resten 2 l/mån.
4. 1 litersransonen berodde på att fp. ej begärt mer av ekonomiska skäl.
5. Ingen åtalad för fylleriförseelser.
6. 1 litersransonen räcker ej. Av övriga ha två angivit att de själva dricker upp sin ranson »i sällskap». Den tredje använder sin att bjuda på och köper ej alltid ut den.
7. Vid restaurantbesök.
8. 1 använde pilsner till maten var dag, dock högst två! En tog en halv pilsner till maten. 3 använde pilsner till måltid nästan regelbundet. Övriga från någon pilsner i veckan till någon vart kvartal.

Deltagarnas intryck av proven med 3—4 flaskor öl.

(Inom parentes anges det resultat, som vederbörande nådde efter alkoholförtäring, resp. efter pausen med saftdrinkning.)

Kontroller:

Försöksperson 1:

»Sinnesstämning som vanligt, arbetslusten sämre mot slutet av provet. Efter saftdrinkningen kom en period när omdömet blev sämre, stilen försämrades märkbart och jag missade en del tecken. Dessutom blev jag varm över hela kroppen» (försämrades).

Försöksperson 2:

»Känner mig som vanligt. Försöket en aning tröttsamt med tanke mest på att det gick i för låga takter. 60-takten ganska onödig» (något förbättrad).

Försöksperson 3:

»Sinnesstämning normal. Min åsikt om provet: Provet ska utföras i den takt som man absolut kan klara säkert (högsta takt). Lägre takter klaras även när man är dödfull!» (försämrades).

Försöksperson 4:

»Har druckit 'saft'! Provet har gått som vanligt. 100-takten var ett uppiggande avbrott i den övriga mottagningen» (oförändrad).

Försöksperson 5:

»Under provets gång har inga större förändringar förnummits. Obetydlig avslappning av koncentrationsförmågan. Vilket dock kan bero på den åskådarpersonal som rört sig i provrummet. I övrigt som vanligt» (obetydlig försämring).

Försöksperson 6:

»Det gick lättare att skriva 80-takt andra timman än första. Stilen blev bättre och man behövde inte anstränga sig för att hinna med. Något tröttare på slutet, dock obetydligt» (någon förbättring).

Försöksperson 7:

»Sinnesstämning: ingen förändring. Arbetslusten: ingen förändring. Svårare att skriva än läsa tecknen (men det är det även normalt för mig). Intressant prov och roligt att få veta resultatet» (någon förbättring).

Försöksperson 8:

»Obehagligt att dricka saft då andra dricker pilsner. Arbetslusten oförändrad. Provet intressant, angenämt avbrott» (förbättring).

Försöksperson 9:

»Ingen skillnad. Takten något för hög för att hinna få ned tecknen på papperet. Variationerna i takten gjorde att det monotona togs bort» (någon förbättring).

Försöksperson 10:

»Eftersom vi ej haft tillnärmelsevis så lång telegrafimottagningstid på en gång är det svårt att uttala sig, då man ej har något att jämföra med. Dock mindre tröttande än antagbart. I övrigt ingen skillnad» (förbättring).

*Alkoholförtärare:**Försöksperson 1:*

»Mitt intryck av provet är, att det påvisade att en relativt ringa alkoholmängd verkar avtrubbade på reaktionsförmågan. Kände mig en aning lurig och yr i huvudet. Att höra tecknen gick bra, men handen var inte riktigt med varför missar och fel uppstod» (försämring). (4 flaskor öl.)

Försöksperson 2:

»Under 15 min. kände man sig lite nonchalantare. Ingen svårighet att skriva eller höra, som vanligt. Trötthetskänslan borta, alltså tror mig kunna hållit ut längre i detta tillstånd! På grund av att man kopplade av» (oförändrad). (4 flaskor öl.)

Försöksperson 3:

»Mitt intryck av detta prov evad det angår själva mottagningen så märkte jag, om man kan tala om någon försämring i förmågan att uppfatta själva tecknen, ingen förändring, snarare tvärtom, medan däremot en viss svårighet att nedskriva tecknen gjorde sig märkbar. Jag märkte däremot en viss svårighet vid själva utformandet av bokstäverna, de blev kantiga och någon symmetri kan man inte tala om. Visst måste man medge en viss förändring i sinnesstämningen i den gladare riktningen, men min erfarenhet av denna lilla kvantitets inverkan på mottagningsförmågan att den snarare underlättades än blev nedsatt på något sätt» (någon förändring). (4 flaskor öl.)

Försöksperson 4:

»Skrivningen verkar gå lättare, bokstäverna känns större och liksom mjukare. en känsla av större säkerhet kommer» (försämring). (4 flaskor öl.)

Försöksperson 5:

»Känner mig ganska yr i huvudet. Mottagningen gick sämre än vanligt, det var svårt att skriva ner dem rätt. Efter 100-takten var det avsevärt lättare att taga 60-takt. Kände inte så mycket av alkoholen då jag satt och hade mottagning men det var mycket värre då jag reste mig och kände mig knäsvag... Det var svårt att koncentrera sig vid mottagningen» (oförändrad). (4 flaskor öl.)

Försöksperson 6:

»Reaktion lugnare. Hörde tecken bra, men snabbheten i nedskrivningen var sämre än vanligt. Särskilt märktes detta i högre takt då pennan ej »ville lyda» (försämrades). (4 flaskor öl.)

Försöksperson 7:

»Sinnesstämning: en aning likgiltig. Arbetslust: blev sämre, lättare och mindre ansträngande att göra något. Tecknen suddigare, korta signaler svåra att skilja» (försämrades). (3 flaskor öl.)

Försöksperson 8:

»Skrev mycket sämre än vanligt. Blev tankspridd. Ville ha mera öl! Vore det ej bättre att ta provet i takter som vi behärska. 100-takt var väl högt» (försämrades). (4 flaskor öl.)

Försöksperson 9:

»Sömnig. Lätt att uppfatta tecknen, svårt att skriva. Pilsner är en dålig olja för en signalist» (stark försämring). (3 flaskor öl.)

Försöksperson 10:

»Sinnesstämning: Rätt behaglig, en aning hungrig, skulle gärna dricka en pilsner till!» (förbättrades). (3 flaskor öl.)

Försöksperson 11:

»Sinnesstämning: något gladare. Arbetslust: som vanligt. Svårare att uppfatta tecknen, man vill slarva mer, högre takt uppreckande» (försämrades). (4 flaskor öl.)

Sammanfattning

Effekten av förtäring av maltdrycker har studerats på förmågan att mottaga och skriva ned telegrafi hos 25 telegrafister, elever vid Arméns Signalskola. Deltagarna delades i en grupp av kontroller och en grupp av alkoholförtärare. Samtliga fingo först en gång genomgå en serie prov. Därefter fingo deltagarna i alkoholgruppen förtära alkohol, kontrollerna däremot endast saft, och så fingo samtliga åter utföra ett flertal prov, vilka sammanlagt pågingo 3½ timmar.

I. I en första serie prövades effekten av 3—4 flaskor öl av 3,2 viktprocent. I jämförelse med resultaten i kontrollgruppen medförde denna förtäring en *ökning* av antalet begångna fel, d. v. s. en försämring av prestationerna, med 56—72 %, blodalkoholhalten var då 0,50—0,60 promille.

Förtäringen skedde på fastande mage, och mängden motsvarar 4—5 flaskor öl av 2,6 viktprocent.

II. I en andra serie prövades effekten av 2 flaskor öl av 3,2 viktprocent. Under maximum av blodalkoholhalt, motsvarande 0,37 promille, var försämringen i förhållande till kontrollgruppen 22 %, medan skillnaden var ingen, när halten hade sjunkit till 0,23 promille.

Mängden motsvarar 2,5 flaskor öl av 2,6 viktprocent.

III. Gränsen för påverkan vid mottagning av morsetelegrafi synes ligga vid en blodalkoholhalt av 0,20—0,25 promille.

Sammanfattning och diskussion av undersökningarna över verkan av maltdrycker med olika alkoholhalt

Ett led i de utredningar, som ingått i 1944 års nykterhetskommittés uppgifter, har varit att klarlägga maltdryckernas alkoholverkan, och undertecknad har fått i uppdrag av kommittén att företaga en undersökning över verkan på den mänskliga organismen av maltdrycker med olika halt av alkohol.

För fullföljande av detta uppdrag ha under åren 1946—1949 en serie undersökningar över maltdryckernas verkan utförts vid Karolinska institutets farmakologiska avdelning med anslag från 1944 års nykterhetskommitté och till vissa delar från Subkommittén för alkoholforskning av Statens medicinska forskningsråd.

En preliminär redogörelse förelåg i korrektur år 1949, varefter vissa kompletterande undersökningar företagits och redogörelsen slutförts.

Redogörelsen för föreliggande undersökning inledes med ett klarläggande av problemställningen och undersökningens disposition (sid. 9*—12*) samt en översikt av alkoholens omsättning i organismen (sid. 13*—19*). Häri gives en översikt av tidigare undersökningar över alkoholens uppsugning, fördelning, förbränning och utsöndring och den inverkan, som variationer i dessa förhållanden medföra på alkoholhalten och dess förlopp i kroppen och i dess olika organ; blodet, nervsystemet, utandningsluften etc.

Därefter klarlägges alkoholpåverkan och dess variationer (20*—32*): klinisk undersökning av påverkan, sambandet med blodalkoholhalten, uppkomsten av tillvänjning eller narkomani samt alkoholpåverkan vid olika grader av vänjning.

I nästa avsnitt redogöres mera speciellt för tidigare undersökningar över blodalkoholhalten och graden av påverkan efter förtäring av maltdrycker (sid. 1—7).

Mot bakgrunden av dessa tidigare erfarenheter om maltdryckernas verkan och om möjligheterna att objektivt kunna följa alkoholhalten och fastställa en påverkan ha en serie undersökningar utförts av teoretisk och praktisk natur.

Undersökningarna ha disponerats på följande sätt:

A. *Laboratorieförsök* med maltdrycker, innehållande 1,9 %, 2,6 % och 3,2 % (vikt) alkohol, på fastande mage, och tillsammans med måltid hos måttliga alkoholförtärare och hos utpräglad alkoholvana. Blodalkoholkurvan har följts kontinuerligt och likaledes har graden av påverkan följts med kvantitativa prov.

B. *Praktiska försök* för att direkt undersöka huruvida de i laboratorieförsök vunna resultaten även återfinnas i fältförsök, dels med bilförare, som fått föra bil, dels med telegrafister, som fått taga emot och skriva ned Morsetelegrafi. I dessa försök har endast 3,2 % maltdryck använts.

Laboratorieförsöken ha utförts med två serier av försökspersoner. En serie omfattade *måttliga* alkoholförtärare (14 personer), vilka i fråga om alkoholvanor, förbrukning av spritdrycker etc., helt motsvara vad som gäller för män över 25 år i Stockholm (jfr tab. 1). I denna serie tillhörde 14 % nykterhetsgrupp 3 (»enstaka, lindriga nykterhetsanmärkingar»), mot 13,7 % för grupperna 1—3 i ett normalmaterial (det av 1944 års nykterhetskommitté undersökta); 86 % hade inga nykterhetsanmärkingar mot 86,3 % i normalmaterialet.

Den andra serien omfattade *utpräglad alkoholvana* individer, framför allt med vana vid ett mera omfattande pilsnerbruk (23 personer). Flertalet inom denna grupp kunna anses som alkoholmissbrukare (jfr tab. 1); icke mindre än 81 % tillhörde grupp 1—3 och hade varit föremål för åtgärd av nykterhetsnämnd eller haft lindrigare eller grövre nykterhetsanmärkningar, mot 13,7 % i normalmaterialet. Endast 13 % hade således ej haft nykterhetsanmärkningar, mot 86,3 % i normalmaterialet.

Jämförelse har gjorts dels med personer, som fått genomgå samma prov men utan alkoholtillförsel, dels med personer, som fått förtära andra alkoholhaltiga drycker än maltdrycker, nämligen starksprit såväl i form av brännvin som utspädd med kolsyrad dryck till »grogg».

Avsikten med de praktiska försöken var i första hand att få en jämförelse med utfallet av laboratorieproven. Vid de praktiska försöken användes därför endast 3,2 % öl, emedan materialet var begränsat, och ett mångdubbelt större antal försökspersoner hade måst delta, om även de andra halterna skulle ha prövats. En omräkning av resultaten med 3,2 % öl till öl med annan halt eller till starksprit lät sig direkt göra med ledning av utfallet av laboratorieförsöken.

Såväl laboratorieproven som de praktiska försöken ha genomförts före och efter alkoholtillförsel. Dessutom ha en stor serie försök utförts med personer, som utfört samtliga prov utan föregående alkoholtillförsel, för att tjäna som ett kontrollmaterial (s. 49—51, 76, 93, 103). I de praktiska försöken gjordes dessutom en jämförelse mellan försökspersonernas prestationsförmåga ute på banan (s. 72—92) och i laboratoriet (s. 92—99); denna jämförelse utfördes endast med starksprit. Med kändedom om utfallet i maltdrycksförsöken kunde resultaten med starksprit räknas om till önskad halt av maltdryck.

Följande resultat ha nåtts:

I. Blodalkoholkurvan, och dess förlopp

De faktorer, som i första hand betinga skillnader i blodalkoholkurvans höjd mellan olika individer äro:

1. Den förtärda mängden alkohol

a) *Kroppsvikt.* Om tvenne försökspersoner förtära samma totala mängd alkohol, behöva därför ej blodalkoholkurvorna få ett överensstämmande förlopp. I första hand är det nämligen den per kg kroppsvikt förtärda mängden alkohol, som bestämmer blodalkoholkurvans förlopp. Individens kroppsvikt spelar således en bestämd roll och kan i extrema fall medföra variationer på 50—100 %. Därför ha i samtliga tabeller och kurvor mängden alkohol även refererats till kroppsvikten, varigenom alla kurvor bliva jämförbara. En grafisk framställning av sambandet mellan förtärd mängd alkohol och varierande kroppsvikter gives i figur III, sid. 18*.

b) *Tidpunkt.* En annan orsak till variationer i den funna blodalkoholhalten är *tidpunkten* för provets tagande.

Den högsta halten uppnås i regel efter 50—70 minuter. Någon gång kan maximum inträffa snabbare, efter 40—50 minuter; andra gånger betydligt senare, i något enstaka fall först efter 150—180 minuter. Innan denna tidpunkt är halten i stigande, och efter maximums inträdande är halten i avtagande. Genom att kontinuerligt följa blodalkoholhalten med upprepade prov har maximums inträffande kunnat klart bestämmas.

c) *Alkoholhalt.* Om försökspersonen vid varje tillfälle förtär samma mängd (eller volym) maltdrycker, t. ex. 3 flaskor, men med varierande *halt* av alkohol, blir alkoholhalten i blodet med naturlighet högre, ju högre alkoholhalten är. Figurerna 4 (sid. 22) och 5 (sid. 25) illustrera detta. Mängden maltdrycker har hos varje enskild försöksperson hållits konstant, men halten har systematiskt varierats: från 1,9 % till 2,6 %, och slutligen till 3,2 %. Skillnaden i resulterande blodalkoholhalt framgår klart av figurerna: ju högre halt, således ju mera alkohol vid samma totala mängd dryck, ju högre kurva.

Som allmän regel för maltdrycker av styrka 1,9—3,2 % gäller att maximihalten av alkohol i blodet i genomsnitt uppgår till samma halt i promille, som den tillförda mängden alkohol, omräknad till gram alkohol per kg kroppsvikt. Som hjälp för omräkningen kan fig. III (sid. 18*) användas, där relationen mellan maltdrycker med halten 1,9, 2,6 och 3,2 vikt % alkohol och mängd alkohol per kg kroppsvikt återgives.

Som exempel må nämnas att 3 flaskor öl av 2,6 % (vikt) = 25,7 g alkohol, = 0,37 g alkohol per kg till en 70 kg person, giva en genomsnittlig högsta halt av omkring 0,35—0,40 promille. 3 flaskor 1,9 % giva en maximihalt av endast 0,25—0,30 promille medan 3 flaskor 3,2 % giva en högsta halt av 0,45—0,50 promille. Dessa siffror äro medeltalssiffror; en bearbetning av materialet visar att man kan uppskatta de individuella variationerna till $\sigma = \pm 12\%$, och således den »normala» variationsbredden till $\pm 30\%$ ($\pm 2,5\sigma$), vilken omfattar 99 % av fallen. Det betyder t. ex. att efter förtäring av 3 flaskor 3,2 % öl en maximihalt av alkohol i blodet kan väntas uppträda, som varierar mellan 0,36 och 0,63 promille, i faktiska försök ($n=9$) ha vi funnit detta maximum variera mellan 0,43 ‰ och 0,60 ‰,

Efter förtäring av 4 flaskor 3,2 % öl, funno vi ett högsta värde av alkohol i blodet av 0,6—0,7 ‰; Carlsson och medarbetare (1934) funno i sina försök, där blodprovet dock först togs efter 75 min, 0,61 ‰, således en god överensstämmelse.

2. Uppsugningshastigheten

Vid *långsam* uppsugning övergår alkoholen endast så småningom till blodet. Detta medför att blodalkoholkurvan stiger långsamt, och maximihalten blir relativt låg. Ett typiskt exempel är fall 111 i fig. 4 (sid. 22): maximum efter 4 flaskor 3,2 % öl är 0,61 ‰.

Vid *snabb* uppsugning övergår alkoholen snabbt till blodet, och kan där t. o. m. skjuta upp i en topp över kurvans allmänna nivå. Maximum blir högt och inträffar ofta tidigt. Ett typiskt exempel är fall 100 i fig. 4 (sid. 22). Maximum efter 4 flaskor 3,2 % öl är 1,14 ‰, således i det närmaste dubbelt så hög halt som vid långsam uppsugning. Även i tidigare arbeten på detta område återfinnas dylika extrema värden med motsvarande mängder dryck. Hammarsten och Liljestrand (1922) i sina undersökningar över maltdrycker redogöra för ett fall (fp I) som efter 3 flaskor 3,64 % (motsvarande 3,4 flaskor 3,2 viktprocent), förtärt efter måltid (!), uppvisade en högsta halt av 1,15 ‰! Carlson och medarbetare (1934) redogöra för ett fall, som uppnådde 0,93 % vid en något senare tidpunkt (75 min) efter förtäring av 4 flaskor 3,2 % öl.

Uppsugningshastigheten torde i viss utsträckning vara karakteristisk för varje enskild person. De nämnda fallen 111 och 100 i fig. 4 visa att hos fall 111 uppsugningen är långsam, med relativt lågt maximum för samtliga prövade sorter, medan för fall 100 maximum blir högt för alla prövade sorter, och en tydlig »resorptions-topp» kunde iakttagas.

Detta fenomen, att blodalkoholkurvan skjuter upp i en »topp» över kurvans allmänna nivå, förekommer främst efter starksprit, intagen på fastande mage, (se t. ex. fig. 6), men även, som synes t. ex. av fall 100, fig. 4, efter öl. Denna »resorptionstopp» kan i extrema fall skjuta över kurvans allmänna nivå med 50—85 %.

3. Kurvans »allmänna nivå» = fördelningen r

En faktor av samma betydelse som maximihalten är kurvans allmänna nivå, uttryckt i faktorn r. Fallen 119 och 132 i fig. 4 (sid. 22) kunna illustrera detta. Försökspersonerna ha förtärt samma mängd, de ha samma kroppsvikt, men där föreligger en skillnad i kurvornas allmänna nivå; samtliga tre kurvor hos fall 119 förlöpa på ett lägre plan än motsvarande kurvor för fall 132.

Skillnaden kan uppgå till 20—30 %.

4. Totala mängden försvunnen alkohol ($\beta \cdot r \cdot 60$)

Den hastighet, varmed alkoholen lämnar kroppen betingas till största delen av dess nedbrytning (»förbränning») i levern; endast i genomsnitt 2—5 % lämna kroppen med utandningsluften, urinen, saliven och svetten (sid. 47).

Den totalt försvunna mängden alkohol per tidsenhet uppgår vid förtäring av *smärre* mängder till i genomsnitt 90—110 mg alkohol per kg kroppsvikt och timme, således 6—8 g alkohol per timme för en 70 kg person. Detta motsvarar c:a 1 flaska öl (1 flaska 1,9 % = 6,3 g alkohol, 1 flaska 2,6 % = 8,6 g och 1 flaska 3,2 % = 10,6 g alkohol).

Intressant är att jämföra med vad tidigare författare funnit. Carlson och hans medarbetare (1934) uppgiva som medeltal 103 mg per kg och timme vid en genomsnittlig förtäring av 4 flaskor 3,2 % öl per timme; mitt medeltal är 108 mg (beräknat ur ekvationen 3,2 % tab. 11, för en förtärd mängd av 0,60 g alk per kg), överensstämmelsen är som synes mycket god.

Övriga författare ha icke ur sina försök kunnat beräkna storleken av försvinnandet.

Den per tidsenhet totalt försvunna mängden alkohol *ändras* emellertid med mängden tillförd alkohol, ett förhållande som *tidigare icke iakttagits* för maltdrycker, men som klart framkommer, när försöken planerats såsom i denna undersökning. Vid en förtärd mängd av 1—2 flaskor försvinna omkring 70—80 mg alkohol per kg och timme, således 5—5,6 gram alkohol för en 70 kg person motsvarande 2/3 flaska 2,6 % per timme. Vid en förtäring av t. ex. 15—17 flaskor försvinner icke mindre än 270 mg alkohol per kg och timme, således 19 gram alkohol för en 70 kg person, d. v. s. en fyrdubbling, motsvarande omkring 2,2 flaskor 2,6 % öl (sid. 42) per timme.

Några typiska försök äro illustrerade i fig. 4, fall 132, och i fig. 5, fallen 61 och 76. De prickade linjerna återgiva den hastighet, varmed alkoholen försvinner; med större mängd alkohol (= högre kurva) blir lutningen brantare, vilket betyder en ökning av förbränningen.

På sid. 44 har detta förhållande omräknats till den *tid* det tar för alkoholen att försvinna. Som exempel må nämnas att 4 flaskor 2,6 % försvinna på 4 timmar, medan t. ex. 12 flaskor försvinna redan på 8 timmar. Dessa förhållanden äro illustrerade i figur 12, sid. 44.

För starksprit är denna ökning icke alls så framträdande: vid en förtärd mängd av 2,5—5 cl brännvin förbrännes 70—80 mg, d. v. s. 5—5,6 gram alkohol per

timme, således samma mängd som för motsvarande kvantitet öl. Den försvunna mängden motsvarar omkring 2 cl brännvin per timme. Ökas den förtärda mängden till 40—45 cl brännvin, som motsvarar 15—17 flaskor 2,6 % öl, ökar den totalt försvunna mängden alkohol per tidsenhet endast till 132 mg, d. v. s. 9,2 g alkohol per timme, vilket motsvarar 3,2 cl per timme. Vid motsvarande förtäring av alkohol i form av maltdryck var den försvunna mängden per timme 19 gram, således det dubbla.

5. Förtäring på fastande mage eller tillsammans med måltid

För starksprit är det känt att en nedpressning av kurvan framkommer, om alkoholen intages tillsammans med föda, jämfört med kurvan efter alkohol på fastande mage. Nedpressningen kan uppgå till 50—70 % av fastekurvan. Samtidigt fås en förlängsamning av uppsugningen, yttrande sig i ett sent uppträdande maximum, i vissa fall först efter 180 minuter.

För maltdrycker ligga dessa förhållanden till på ett annat sätt.

För 2,6 % öl kunde någon skillnad i blodalkoholkurvans förlopp *icke* konstateras, om alkoholen den ena gången förtärdes på fastande mage och den andra tillsammans med mat. Resultaten äro illustrerade i fig. 6 (sid. 29); fall 79, och i tabell 8.

För 1,9 % öl torde samma förhållande råda.

För 3,2 % öl fås däremot en viss nedpressning av kurvan, om alkoholen intages tillsammans med föda; resultaten äro återgivna i fig. 6 (sid. 29) och tabell 8. Nedpressningen uppgår till i genomsnitt 0,15—0,20 ‰, vilket motsvarar 15—20 %.

I detta sammanhang torde det vara intressant att jämföra, vad föregående författare funnit i sina försök med maltdrycker av 3,2 % eller högre halt.

Hammarsten och Liljestrand (1922) ha *icke* kunnat visa någon större skillnad i blodalkoholhalt mellan försöken med fasta och efter måltid (tabell 2, sid. 129 i H. och L:s arbete 1922): blodalkoholhalten blev ungefär densamma eller endast obetydligt sänkt.

Carlson och medarbetare (1934) funno den genomsnittliga blodalkoholhalten efter 2 flaskor 3,2 % öl (vikt) att vara 0,29 ‰ på fastande mage och 0,25 ‰ tillsammans med föda, således en sänkning med 0,04 ‰ = 15—20 %.

Efter 4 flaskor var halten 0,61 ‰ på fastande mage, och 0,56 ‰ tillsammans med mat, således en minskning med 7—10 %.

Haggard och medarbetare (1941) funno efter 2 flaskor öl av 3,6 viktprocent en halt av 0,25 ‰ på fastande mage och 0,17 ‰ tillsammans med föda, således en minskning med 25—30 %. Efter 4 flaskor 3,6 % var halten 0,46 ‰ och sjönk till 0,32 ‰ tillsammans med föda, således en nedpressning med 25—30 %.

Sammanfattas resultaten av våra undersökningar och föregående författares på detta område, så råder ingen tvekan att blodalkoholkurvan efter förtäring av öl med en halt av 1,9 % eller 2,6 % (vikt) är densamma, vare sig ölet förtäres på fastande mage eller tillsammans med mat.

Är halten 3,2 % eller högre, kan en viss nedpressning av kurvan äga rum, om alkoholen förtäres tillsammans med mat: för 3,2 % en nedpressning med 10—20 % och för 3,6 % en nedpressning med 20—30 %.

Om starksprit förtäres tillsammans med föda, blir blodalkoholhalten 30—70 % lägre än om alkoholen tages på fastande mage.

6. Den förtärda maltdryckens alkoholhalt

Ovan har påpekats att om samma mängd, t. ex. 3 flaskor av olika maltdrycker förtäres, så kommer alkoholhalten i drycken att avgöra blodalkoholkurvans förlopp.

Vilken roll spelar halten för uppsugningshastighet, fördelning och försvinnande?

a) Maximihalten i blodet blir relativt sett högre, ju högre halten av alkohol är: 3,2 % öl uppsuges något snabbare än 1,9 %, resp. 2,6 % öl (se t. ex. fig. 7).

b) Fördelningen ändras något med halten, kurvans allmänna nivå höjes, ju högre halten är (se t. ex. fig. 11, sid. 41). Tendensen var ej säkerställd.

c) Den totala förbränningen minskar något med ökande halt av alkohol i malt-drycken (se t. ex. tab. 11 s. 39 och fig. 11 s. 41). Tendensen var ej säkerställd.

Vid en förtäring t. ex. av 35 g alkohol i form av maltdryck (motsvarande 5,6 flaskor 1,9 %, 4,1 flaskor 2,6 % eller 3,3 flaskor 3,2 %) förbrännes av 1,9 % öl 113 mg alkohol per kg och timme, av 2,6 % 106 mg och av 3,2 % 104 mg.

Förhållandet till fasta — föda har berörts ovan (sid. 120): blodalkoholkurvan efter 1,9 % och 2,6 % öl nedpressas icke av samtidigt intagen föda, medan alkoholhalten i blodet efter 3,2 % öl pressas ned med 10—20 %, om ölet intages tillsammans med föda.

7. Den förtärda dryckens natur, om maltdryck eller starksprit

Starksprit, intagen på fastande mage, uppsuges betydligt snabbare, vilket bland annat medför ett betydligt högre maximivärde, i genomsnitt en ökning med 65 % (tabell 10, sid. 32).

Förtäres starksprit på fastande mage, inträffar ävenledes maximum i genomsnitt på samma tid som efter öl: 50—70 min. men i ett betydligt antal fall inträffade maximum redan efter 20—30 min., i andra fall först efter 120—150 min. (se tabell hos Goldberg 1943). Intages starkspriten tillsammans med föda, kan maximum inträffa ännu senare, i enstaka fall först efter 180 minuter.

Kurvans allmänna nivå efter förtäring av starksprit är 20—30 % högre än kurvan efter motsvarande mängd maltdrycker, och den totalt försvunna mängden alkohol per tidsenhet är efter förtäring av smärre mängder alkohol som starksprit i genomsnitt c:a 10—15 % mindre än för motsvarande mängd maltdryck (se t. ex. fig. 11, sid. 41).

Ett typiskt exempel återgives i figur 37. Försökspersonen fick förtära 34,4 g alkohol, men vid varje försök i annan dryck; som brännvin (31,7 vikt %), som »grogg» (2,6 vikt %), och som 2,6 % öl. Kurvorna återgiva klart de typiska skillnaderna i blodalkoholkurvans förlopp.

Vid större doser framkommer emellertid ytterligare en viktig skillnad: den *ökning* av förbränningshastigheten till det flerdubbla som kännetecknar malt-dryckerna, när den förtärda mängden ökar, återfinnes *icke* i samma utsträckning för starksprit.

Som exempel må nämnas att t. ex. en förtärd mängd av 1,5 g alkohol per kg, intagen som maltdryck (12 flaskor) är helt försvunnen efter 8 timmar, medan samma mängd alkohol, intagen som starksprit (30 cl), först är helt försvunnen efter 13 timmar. Dessa förhållanden äro illustrerade i fig. 12, sid. 44. Den försvunna mängden alkohol motsvarar för 2,6 % öl 181 mg och för starksprit endast 116 mg alkohol per kg och timme.

Utspädes starkspriten till samma halt som öl (t. ex. till »lätrogg» med en halt av 2,6 viktprocent) blir maximivärdet i blodet fortfarande högre än för öl, ökningen

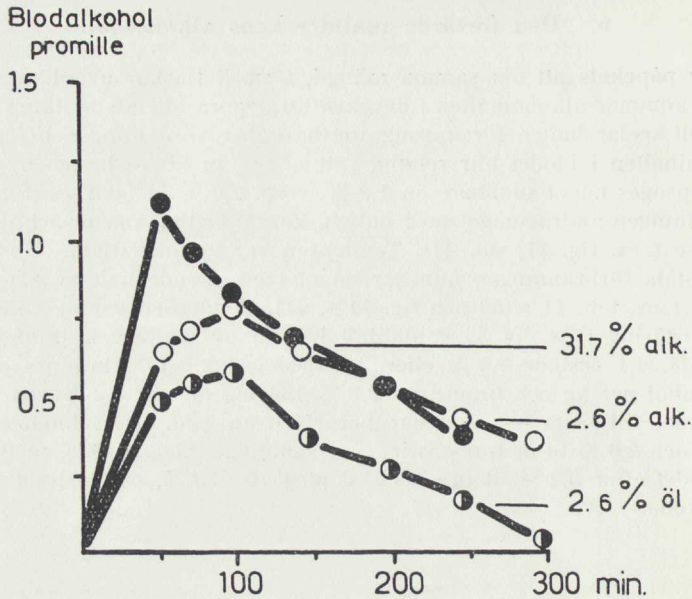


Fig. 37. Alkoholhalten i blodet efter förtäring av samma mängd alkohol som maltdryck, grogg eller brännvin.

Försöksperson 118, vikt 54 kg, 34,4 gram alkohol = 0,64 g/kg.

1. Öl: 4 flaskor 2,6 vikt % = 34,4 g alkohol.

Max: 0,57 ‰, $\beta = 0,0022$ ‰, $r = 0,93$ $\beta \cdot r \cdot 60 = 123$ mg alk pr kg/tim.

2. Grogg: 1330 cm³, 2,6 vikt % = 34,4 gram alkohol.

Max: 0,77 ‰, $\beta = 0,0021$ ‰, $r = 0,68$, $\beta \cdot r \cdot 60 = 86$ mg alk pr kg/tim.

3. Brännvin: 109 cm³, 31,7 vikt % 34,4 gram alkohol.

Max: 1,10 ‰, $\beta = 0,0030$ ‰, $r = 0,59$, $\beta \cdot r \cdot 60 = 106$ mg alk pr kg/tim.

är i genomsnitt 10—20 % (se t. ex. fig. 6 och tab. 10). Kurvans allmänna nivå ansluter sig helt till starkspritens och är således 20—30 % högre än för öl; den hastighet, varmed alkoholen försvinner, ansluter sig helt till den som gäller för starksprit (se tab. 10, sid. 32).

Jämföres blodalkoholkurvan efter förtäring av en bestämd mängd alkohol i form av maltdryck med förhållandena efter förtäring av samma mängd alkohol i form av starksprit framträda således betydande skillnader:

- uppsugningen blir långsammare efter förtäring av maltdryck med 30—50 % lägre maximivärde;
- kurvans hela nivå blir 15—25 % lägre;
- den pr tidsenhet genom utsöndring och förbränning försvunna mängden alkohol blir 25—75 % större;
- den tid, efter vilken all alkohol har lämnat kroppen, blir 30—40 % kortare;
- kurvan blir ej förändrad, om maltdryck med 1,9—2,6 % alkoholhalt intages på fastande mage eller tillsammans med föda (fig. 6), och uppvisar efter mat endast en sänkning på 10—20 % med 3,2 % öl; starkspritkurvan i blodet sänkes vid intagning av starksprit tillsammans med föda med 30—50 %.

Dessa skillnader kunna tänkas sammanhänga med flera faktorer (jmf sid. 33—34):

1) Utspädningen av alkohol i maltdrycken jämfört med halten i starksprit.

Utspädningen kan ej vara den enda faktorn, då kurvan för utspädd alkohol (fig. 6) med undantag för maximivärdet nära ansluter sig till den för starksprit, men väl skiljer sig från den för öl.

2) Den ökade urinmängden efter förtäring av maltdryck skulle medföra en ökning av den utsöndrade mängden alkohol och därmed ge kurvan ett lägre förlopp.

På sid. 45—47 har visats, att den sammanlagda utsöndringen av alkohol med urin och utandningsluft uppgår till 2—9 % av den totalt försvunna mängden. Denna ringa andel av hela den mängd alkohol, som försvinner per tidsenhet, räcker icke att förklara den lägre nivå, som alkoholkurvan i blodet företer efter förtäring av maltdryck i jämförelse med kurvan efter starksprit, i koncentrerad form eller utspädd (fig. 37), ej heller den ökning vid försvinnandet, som uppträder vid en ökning av den tillförda dosen (fig. 14).

3) En tredje möjlighet vore att maltdrycker skulle innehålla ett eller flera ämnen, som skulle verka förlångsammande på uppsugningen, hålla ned alkoholkurvans nivå och giva den dess höga r-värde. En sådan möjlighet har framkastats av Mellanby (sid. 2), men hittills icke påvisats av någon forskare. Enligt här framlagda undersökningar torde emellertid en sådan teori förefalla mycket sannolik. Detta eller dessa ämnen torde dessutom ha den verkan, att blodalkoholkurvan är relativt opåverkad av det förhållandet, om alkoholen intages på fastande mage eller tillsammans med föda, och att storleken av den per tidsenhet utsöndrade och förbrända alkoholen ökar med ökad tillförsel av maltdrycker, upp till en fyrdubbling vid en tillförsel av mer än 2 g alkohol per kg kroppsvikt i form av maltdryck.

Hela denna problemställning är föremål för speciella undersökningar vid Karolinska institutet, vilka ännu icke äro avslutade.

II. Graden av påverkan

Påverkan efter alkoholförtäring har bestämts genom att prestationsförmågan har fastställts med tvenne prov, dels före, dels efter alkoholförtäringen: det har därigenom blivit möjligt att jämföra utfallet av proven före och efter alkoholtillförsel. Resultaten ha så jämförts med den rådande blodalkoholhalten. Jämförelse har även gjorts med en grupp av personer, vilka fått utföra samma prov utan alkoholtillförsel; ingen som helst systematisk förändring uppträdde då i proven, vilket betyder att i dessa försök effekten av övning, trötthet eller nervositet ej påverkade utslaget med de använda proven.

Påverkan följde i stort blodalkoholkurvans förlopp. Understeg blodalkoholhalten ett visst värde, en viss gräns, ett s. k. *tröskelvärde*, uppträdde ingen påverkan. Så snart blodalkoholhalten steg över detta värde, uppträdde en påverkan, som snabbt ökade, ju högre halten steg, den nådde sitt maximum omkring blodalkoholkurvans maximum och avtog sedan, när blodalkoholhalten åter avtog (se t. ex. fig. 16, sid. 53).

Denna gräns, där påverkan börjar, tröskelvärdet, visade sig för de använda proven hos måttliga alkoholförtärare i genomsnitt ligga omkring 0,2—0,4 ‰ alkohol i blodet (sid. 58).

Orsaker till variationer i påverkan

1. Blodalkoholkurvans förlopp

Samtliga de omständigheter, som medföra variationer i blodalkoholkurvans förlopp, medföra även motsvarande variationer i påverkan.

1) Som första exempel kan nämnas maltdryckens *halt*. I fig. 16, sid. 53, illustreras huru påverkan varierar, när försökspersonen förtär en bestämd mängd maltdrycker. I fall 132, en måttlig alkoholförtärare, syntes redan 3 flaskor 1,9 % medföra en bestämd påverkan med en försämring av prestationsförmågan av 15—30 %. Förtärde personen i stället 3 flaskor 2,6 % öl, ökades blodalkoholhalten och likaledes påverkan, till 30—40 %, med 3 flaskor 3,2 % blev försämringen 50—60 %. I andra fall, t. ex. i fallen 110 eller 77, medförde 1,9 % maltdryck ingen påverkan med dessa prov, medan däremot samma mängd 2,6 % eller 3,2 % öl gav en tydlig påverkan (fig. 16).

Påverkan finnes tabellerad i tab. 14 (sid. 54) och 15 (sid. 56), där även storleken av påverkan återfinnes (tabell 13, sid. 52), Motsvarande blodalkoholhalter framgå t. ex. av tabellerna 6 och 7.

En påverkan av + + + eller mera är säkerställd. Detta betyder att den funna påverkan har berott på alkoholtillförseln, och att resultatet är säkert i 99 fall av 100, för en påverkan av + + + + i 999 av 1000; sannolikheten för att påverkan skulle ha berott på en tillfällighet är mindre än 1 fall av 100 ($P < 0,01$) eller 1 fall av 1000 ($P < 0,001$). En påverkan av + + är mycket sannolik beroende på alkoholtillförsel — sannolikheten för en slumpeffekt är mindre än 5 fall på 100 ($P < 0,05$) — medan en påverkan, betecknad som 0 eller +, även kan tänkas ha berott på en tillfällighet och ej på alkoholtillförseln. Sannolikheten för att tillfälligheter skulle ha spelat in är större än 5 fall på 100 ($P > 0,05$).

Sammanfattande kan sägas, att hos de måttliga alkoholförtärarna i genomsnitt 3,5 flaskor 2,6 %, som gav en maximihalt av alkohol i blodet av 0,48 ‰, medförde en försämring av prestationsförmågan med 30—40 %. 3,5 flaskor 1,9 % med ett maximum av 0,37 ‰ gav en försämring av 10—30 %. medan 3,5 flaskor 3,2 % med ett maximum av 0,66 ‰ gav en försämring av 50—60 %.

2) En annan faktor som betingar variationer i påverkan är *uppsugningshastigheten*: en snabb uppsugning med hög topp ger en kraftig påverkan, en långsam uppsugning med låg topp en mindre påverkan. Som exempel kan framdragas fall 111 och 100: I fall 111 var uppsugningen långsam: 4 flaskor 2,6 % gävo en maximihalt av alkohol i blodet av 0,50 ‰ och ingen säker påverkan, medan i fall 100 uppsugningen var snabb: 4 flaskor 2,6 % gävo en maximihalt av 0,73 ‰ och en säker påverkan med en försämring av prestationsförmågan med 40 % (fig. 4 och tab. 14).

3) En annan faktor, som har betydelse för graden av påverkan, är kurvans *allmänna förlopp* (= fördelningen r): lång kurva ger liten påverkan, en hög kurva kraftig påverkan. Exempel äro fall 119 och fall 132; förloppen framgå av fig. 4 (sid. 22) och påverkan t. ex. ur tabell 14 sid. 54: 3 flaskor 2,6 % gävo i fall 119 med låg kurva en försämring i flimmerprovet med 26 %, samma mängd i fall 132 med hög kurva en försämring med 41 %.

4) En olika *förbränningshastighet* ($\beta \cdot r \cdot 60$) kan också vara en förklaring till varierande påverkan. Vid snabb förbränning försvinner alkoholen snabbt, och påverkan går snabbt tillbaka. Vid långsam förbränning kvarstannar alkoholen längre tid i kroppen, och påverkan kvarbliver likaledes en längre tid.

Förbränningsens storlek varierar i normala fall med ± 20 % (medeltal ur tab. 11); i extrema fall kan förbränningen således variera med ± 50 —60 %.

5) Om alkoholen tillföres på *fastande* mage eller tillsammans med *föda* spelar för maltdrycker av styrkan 1,9—2,6 % ingen som helst roll, då blodalkoholkurvan icke förändras (sid. 120). Nedpressningen av alkoholkurvan efter förtäring av 3,2 % öl tillsammans med föda är 10—20 %, vilket icke spelar någon större praktisk roll för graden av påverkan: påverkan blir densamma i båda fallen.

En liknande uppfattning framfördes av Carlson och medarbetare (1934), som likaledes gjort försök över påverkan med 3,2 % öl. De kunde ej påvisa den ringa skillnaden i blodalkoholhalt och skriva: »I varje särskilt fall utföllo resultaten och försöken med föda på samma sätt som försöken utan föda.» (»In each case the results with food substantially duplicated the results without food.»)

6) Då den förtärda maltdryckens *alkoholhalt* spelar en viss roll för blodalkoholkurvans förlopp (s. 121), kommer halten att även spela samma roll för graden av påverkan. Påverkan blir något större efter 3,2 % öl än efter 1,9 % eller 2,6 %, även om samma alkoholmängd intages, emedan maximum blir något högre (fig. 7), och likaledes kurvans allmänna nivå (fig. 11). Slutligen kan påverkan efter 3,2 % möjligen bli densamma som för 2,6 % i de fall, där ölet intages tillsammans med föda (s. 120).

7) En faktor av stor betydelse för graden av påverkan är dryckens *natur*, om maltdryck eller starksprit. Det höga maximivärdet efter starksprit, jämfört med värdet efter maltdryck — i genomsnitt 65 % högre (se ovan) — kurvans allmänna högre nivå och det något långsammare försvinnandet av alkohol medföra en större påverkan än efter motsvarande mängd alkohol i form av maltdryck: skillnaden kan innebära en fördubbling av påverkan.

Detta förhållande illustreras t. ex. av bilförsöken: förtäring av 3—4 flaskor 3,2 % öl medförde en genomsnittlig försämring av körningen med 18,6 %, medan förtäringen av samma mängd alkohol i form av starksprit (10—13 cl brännvin) medförde en försämring av 32,7 % (sid. 88).

2. Tröskelvärdet för börjande påverkan

I fråga om *tröskelvärdet*, således den undre gräns, som alkoholhalten i blodet måste nå för att en påverkan skall framträda, har i tidigare arbeten visats, huru detta inom vissa gränser kan variera från person till person, och huru det systematiskt ökar med stigande alkoholvana. Likaledes förändras tröskelvärdet med arten av de prov som användas. Tröskelvärdena finnas återgivna i tab. 17, sid. 62, såväl i promille alkohol som i g alkohol per kg.

För måttliga alkoholförtärare torde tröskelvärdet för vissa laboratorieprov ligga vid 0,2—0,4 ‰, vid den lägre gränsen för känsliga funktioner, som t. ex. motsvara flimmerprovet, och vid den högre gränsen för funktioner, som t. ex. motsvara blinkprovet. Omräknat i förtärd mängd motsvara dessa gränsvärden 2—4 flaskor 1,9 % öl, 1,6—3,2 flaskor 2,6 % eller 1,3—2,6 flaskor 3,2 % öl.

Dessa mängder angiva således de minsta mängder av maltdrycker med olika halt, som personer med måttliga alkoholvana måste förtära för att en påverkan skall kunna framkomma.

För personer vana vid ett *måttligt* alkoholbruk torde efter förtäring av 2—3 flaskor öl av 2,6—3,2 % (vikt) en börjande försämring av viktiga funktioner i centrala nervsystemet kunna framkomma. En säker försämring torde framkomma efter förtäring av 3—4 flaskor öl av dessa styrkor.

Dessa resultat stämma väl med våra resultat av de praktiska proven. Vid bilkörning (sid 90) beräknades gränsen för en börjande försämring ligga vid 0,35—0,40 ‰: den faktiska förtäringen var här 3—4 flaskor 3,2 % öl. Vid telegrafi

(sid. 112) låg gränsen vid 0,20—0,25 ‰, den faktiska förtäringen var 2, resp. 3—4 flaskor 3,2 % öl. I båda dessa fall utgjordes försökspersonerna av individer, vana vid ett måttligt alkoholbruk.

Här måste framhåvas, att påverkan i detta sammanhang innebär en försämring av *prestationsförmågan* i förhållande till den enskildes prestationer utan alkohol-tillförsel, och icke den påverkan, som tager sig uttryck i sådana yttre tecken som vanligen associeras med »berusning», såsom fumlighet, gång- och talrubbningar, ökad glans på ögonen, hög ansiktsfärg etc. och vilka i vissa fall först framkomma vid högre halter.

Rubbningar i prestationsförmågan i olika funktioner uppträda i många fall utan att vederbörande till det yttre »förefaller» påverkad.

De enda författare, som systematiskt gjort kvantitativa prov på påverkan äro Carlson och medarbetare (1934). De undersökte endast effekten av 3,2 % öl och funno likaledes en statistisk säkerställd försämring med ett flertal prov hos de försökspersoner, som förtärt 4 flaskor 3,2 % öl — blodalkoholhalten var 0,61 ‰ efter 75 min — och 7 % av försökspersonerna uppvisade även en påverkan till det yttre, »a clear change in behaviour».

3. Alkoholvanans betydelse

En ytterligare orsak till variationer i påverkan mellan olika personer är *graden av alkoholvana*. Det är väl känt, att en alkoholvan person karakteriseras av sin ökade *tolerans* för alkohol. Först genom undersökningar under senare år har en viss klarhet nåtts om de olika moment som ingå i den alkoholvanes ökade tolerans.

1) Det första momentet är en *mindre* påverkan efter förtäring av en bestämd dos än den som framkommer hos en vid alkohol ovan person.

Som exempel kan nämnas att 4 flaskor 3,2 % öl, som ger en högsta blodalkoholhalt av 0,7—0,8 ‰, hos personer, vana vid måttligt alkoholbruk (vår försöks-serie a) (tab. 1, sid. 9), medför en försämring i prestationsförmågan på 60 %, men samma mängd hos utpräglad alkoholvana (vår försöks-serie b, tab. 1, sid. 9), en försämring på 30 %. (Dessa siffror äro medeltal, grundade på värdena i tabellerna 14 15 och 16.)

2) Det andra momentet, som karakteriserar den ökade toleransen är ett högre *gräns- eller tröskelvärde* för påverkan. Dessa värden återfinnas i tab. 17, sid. 63.

Därur kan t. ex. hämtas, att tröskelvärdet för börjande påverkan hos personer vana vid *måttligt* alkoholbruk ligger omkring 0,25 ‰ för flimmerprovet, medan det hos utpräglad *alkoholvana* (»alkoholister») ligger omkring 0,55 ‰, 0,25 ‰ motsvarar en förtäring av t. ex. 2 flaskor 2,6 % öl och 0,55 ‰ av 4,5 flaskor 2,6 % öl.

Detta tröskelvärde stiger med ökande alkoholvana (sid. 61): hos personer, som praktiskt taget äro helt ovana att förtära alkohol, är tröskelvärdet omkring 0,1—0,2 ‰, hos måttliga alkoholförtärare 0,2—0,3 ‰, hos utpräglad alkoholvana 0,4—0,7 ‰.

3) Det tredje momentet som karakteriserar en ökad tolerans, och som måste utgöra en av de verksamma faktorerna för uppkomsten av en tillvänjning eller en narkomani, t. ex. hos alkoholister, är den *fortgående ökningen* av den faktiska *konsumtionen*. Detta har diskuterats på sid. 58—62 och framgår även av försökspersonens föregående historia (sid. 63—71) samt ur inledningen (sid. 20*—32*).

En vid alkohol ovan person kan icke förtära större mängder alkohol utan att tvingas till det (»forced drinking» enligt amerikansk terminologi); i fråga om malt-

drycker torde konsumtionsgränsen ligga vid några flaskor maltdrycker, om den tid, under vilken de skola intagas, begränsas till t. ex. 30—45 minuter. Ökas konsumtionen över denna gräns, uppkommer i regel illamående och kräkning, bland annat beroende på en kramp i nedre magmunnen, vidare blodtrycksfall m. m.

Utpräglat alkoholvana individer ha i våra försök på samma tidrymd förtärt upp till 11 flaskor utan att uppvisa illamående eller andra dylika symptom. Pilsneralkoholister kunna komma upp i en dygnskonsumtion av 40—50 flaskor och mer (en person skröt med att ha förtärt 96 flaskor »på en dag» (sid. 9, sid. 68)).

Motsvarande förhållanden gälla även för starksprit. Där den ovane endast kan förmås att intaga små kvantiteter, finnes det alkoholister, som kunna förtära 30—40 cl inom 10—20 minuter (sid. 68), och i extrema fall kanske 1 liter eller mer under loppet av ett dygn (sid. 68).

Jämför man med tidigare författares material, finner man att Hammarstens och Liljestrands (1922) försökspersoner ej kunde förtära mer än 3 flaskor öl på 30 min, utsträcktes tiden till 2 ½ timme, lyckades en av dem förtära 11 flaskor, således motsvarande 5 flaskor per timme.

I Carlsons och medarbetares material (1934) kunde försökspersonerna vid snabb förtäring (»forced drinking») i regel endast förtära 4 flaskor på 1 timme. Försökte de med 6 flaskor på en timme, fingo de vanligen illamående och kräkningar. Utsträcktes tiden till 3 ½ timme, lyckades en av dem förtära 14 flaskor, således motsvarande 4 flaskor per timme.

I Haggards och medarbetares försök (1941) kunde ingen av de deltagande försökspersonerna förtära mer än 1,2 liter 3,6 % öl på 10 minuter; i starkspritförsöken kunde flertalet av de alkoholvana (»the majority of the moderately to moderately heavy drinkers») förtära 18—24 cl whisky på 5—10 minuter, medan de ovana (»the majority of the occasional drinkers») fingo illamående och kräkningar av denna dos.

Mot bakgrunden av dessa och andra erfarenheter från våra egna försök, och andra författares, har den arbetshypotesen framlagts, att storleken av en försökspersons frivilliga konsumtion vid de olika försöken är ett uttryck för hans grad av alkoholvana: en liten spontan konsumtion tyder på måttlig alkoholvana, medan en hög konsumtion i våra försök skulle tyda på en stor alkoholvana. Försökspersonerna ha indelats i konsumtionsgrupper (sid. 59—62), och tröskelvärdena för påverkan ha beräknats för varje enskild konsumtionsgrupp, de framgå av fig. 17—18, sid. 60—61, och tabell 17, sid. 62.

Som exempel kan blott nämnas, att den ökning av alkoholvanan, som skulle motsvara en ökning från konsumtionsgrupp »2 flaskor» till konsumtionsgrupp »9 flaskor» medförde en ökning av tröskelvärdet för påverkan från 0,10 till 0,67 promille.

4) Det fjärde momentet, som framför allt torde karakterisera alkoholmissbrukaren till skillnad från den måttliga alkoholförtäraren, är storleken av den *faktiska konsumtionen* ute i det praktiska livet.

Erfarenheterna från dessa och andra försök tala starkt i den riktningen, att parallellt med den stegring i tröskelvärdet, som karakteriserar den tilltagande alkoholvanan, en så kraftig ökning av den faktiska alkoholkonsumtionen skulle inträda hos alkoholmissbrukaren, att han »överstiger» sitt tröskelvärde, och en kraftig påverkan framkomma. Då konsumtionen synes växa hastigare än stegringen i tröskelvärdet, ökar också påverkan allt mera.

Detta framgår av en bearbetning av värdena i tabellerna 14 (sid. 54) och 15 (sid. 56).

De försökspersoner, som konsumerade 2—3 flaskor vid försöken, uppvisade i genomsnitt en högsta blodalkoholhalt av 0,36 ‰ och en försämring i prestations-

förmågan av 28 %. Tröskeln beräknades vara 0,10—0,20 ‰ (bearbetad ur tab. 6 och tab. 14).

Försökspersoner med 4—6 flaskors konsumtion hade en genomsnittlig högsta halt av alkohol i blodet av 0,63 ‰ och en försämring av 36 %; tröskeln bestämdes vara 0,30—0,40 ‰ (bearbetad ur tab. 6/7 och tab. 14/15). Vad slutligen alkoholmissbrukarna beträffa, som förtärde 7—11 flaskor, hade dessa en genomsnittlig högsta halt av alkohol i blodet av 1,05 ‰ och uppvisade en försämring av 57 ‰, tröskeln beräknades vara 0,50—0,70 ‰ (bearbetad ur tab. 7 och 15).

Dessa resultat med proven på olika funktioner i centrala nervsystemet bekräftades även av försökspersonernas uppträdande under försöken: de med den lägsta konsumtionen voro föga eller ej alls påverkade till det yttre (se beskrivningen av försöken sid. 63—71), trots sitt låga tröskelvärde medan de utpräglat alkoholvana och alkoholmissbrukarna i stor utsträckning voro mer eller mindre påverkade, trots sitt relativt höga tröskelvärde.

Den vidare utvecklingen av dessa fynd och deras samband med den kroniska alkoholismen och dess uppkomstmekanism ligger utanför ramen för denna undersökning. Här skall blott nämnas, att dessa fenomen äro föremål för specialundersökningar, framför allt i djurförsök, där de olika faktorerna kunna särskiljas och analyseras på ett annat sätt än hos människa. Bland annat har man på olika håll sökt få fram den eller de eventuella faktorer, som skulle *betinga* konsumtionsökningen hos den tillvanda mekanismen. Dylika försök ha även igångsatts vid farmakologiska avdelningen av Karolinska institutet.

5) Det femte moment, vari man sökt förklaringen till den ökade toleransen för alkohol i den vanda organismen, är *blodalkoholkurvans förlopp*. En långsammare uppsugning, en lägre nivå på kurvan och en snabbare förbränning skulle teoretiskt bidra till en lägre blodalkoholhalt och därmed en mindre påverkan i den vanda organismen (se översikt av tidigare försök sid. 13*—32*).

Tidigare försök med starksprit (sid. 32*) ha klart visat, att någon sådan skillnad mellan den alkoholvana och den vid alkohol ovana organismen i fråga om blodalkoholkurvans förlopp *icke* torde föreligga. Här återgivna försök (sid. 40, 42, 43, 47—48) ha dels bekräftat tidigare försök, dels klart visat, att blodalkoholkurvan blir *densamma* om en vid alkohol ovan och en alkoholvan förtära samma kvantitet alkohol i form av maltdryck. Det nya som framkommit vid denna speciella undersökning är emellertid bland annat det fenomenet, att den totalt försvunna mängden alkohol per tidsenhet *ökar*, om den förtärda mängden alkohol ökar (sid. 43): en ökning av förtäringen från 1—2 flaskor till 15—17 flaskor medförde en stegring av förbränningen från 5—5,6 gram alkohol per timme till 19 gram per timme! För starksprit var denna stegring dock betydligt mindre: en ökning av förtäringen från 2,5—5 cl brännvin till 40—45 cl medförde en stegring av förbränningen från 5—5,6 gram alkohol till 9,2 gram alkohol per kg och timme.

Uppsugningen är emellertid t. o. m. hastigare hos alkoholister än hos måttliga alkoholförbrukare — skillnaden kan uppgå till 50 % och mera —, varför förändringarna i blodalkoholkurvans förlopp icke räcka till som förklaring till den ökade toleransen hos de alkoholvana.

Den ökade toleransen beror i första hand på ett *höjt* tröskelvärde (tab. 17, sid. 63) således en ändring i *relationen* mellan påverkan och blodalkoholhalt (fig. 17—18, sid. 60—61); denna mekanism måste vara lokaliserad till centrala nervsystemet och dess reaktionssätt.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Abramson L. och Linde P.* »Zum Übergang des Äthylalkohols in die Spinalflüssigkeit beim Menschen», *Arch. int. Pharmacodyn.* 1930, 39: 325.
- Accident Facts. Chicago; National Safety Council, 1949.
- Andersen, A. Harrestrup* »Eksperimentelle undersøgelser over Kullets farmakologi.» Diss. Köpenhamn 1942.
- . »Om behandlingen av akute Forgiftninger med medicinsk kul.» *Nord. Med.* 1942, 16: 3389.
- Andresen P. H.* »Medicolegal methods for diagnosis of alcoholism», *Hosp. tid.* 1938, 81: 29.
- Atwater W. O. och Benedict F. G.* »An experimental inquiry regarding the nutritive value of alcohol», *Mem. nat. Acad. Sci.* 1902, 8: 233.
- Bahnsen P. och Vedel-Petersen K.* »Alcohol studies: experiments on drivers of motor vehicles», *J. Industr. Hyg.* 1934, 16: 304.
- Berggren S. M. och Goldberg L.* »Absorption of ethyl alcohol from the gastro-intestinal tract as a diffusion process», *Acta Physiol. Scand.* 1940, 1: 246.
- Bernhard C. G. och Goldberg L.* »Aufnahmen und Verbrennung des Alkohols bei Alkoholisten», *Acta Med. Scand.* 1935, 86: 152.
- Bernhard C. G. och Skoglund C. R.* »Alkoholens inverkan på näthinnans hämningsmekanism och förmåga att följa hastiga belysningsväxlingar», *Tirfing* 1942, 36: 61.
- Best C. H., Hartoft W. S., Lucas C. C. och Ridout Jessie H.* »Liver Damage Produced by Feeding Alcohol or Sugar and its Prevention by Choline.» *Brit. Med. J.* 1949, 2: 1001.
- Bjerver K. och Goldberg L.* »Alcohol Tolerance in Individuals with Chronic Producer Gas Intoxication», *Quart. J. Stud. Alc.* 1948, 9: 329.
- Bjerver K., Bonnichsen R., Goldberg L. och Theorell H.* »Determination of Ethyl Alcohol by Specific Alcohol Dehydrogenase. A Comparison with the Widmark method», *Proceedings 1st Internat. Conf. Alc. Traffic. Sthlm* 1950.
- Bjerver K. och Goldberg L.* »Effect of alcohol ingestion on Driving Ability.» *Quart. J. Stud. Alc.* 1950, 11: 1.
- Blotner H.* »Alcohol Tolerance Tests in Normal Individuals and in Patients with Diabetes Mellitus and Diabetes Insipidus», *New England J. Med.* 1939, 220: 283.
- Bogen E.* »Drunkenness: a Quantitative Study of Acute Alcoholic Intoxication», *J. Amer. Med. Ass.* 1927, LXXXIX, 1: 508.
- Bonnichsen R. och Theorell H.*; *Acta Chem. Scand.* 1950—51 (i tryck).
- Bonnier G. och Tedin O.* »Biologisk variationsanalys». Stockholm 1940.
- Böhmer K.*, *Dtsch. Z. ges. ger. Med.* 1938, 30: 205.
- Carlson A. J., Kleitman N., Muehlberger C. W., McLean F. C., Gullicksen H. och Carlson R. B.* »Studies on the Possible Intoxicating Action of 3.2 per cent Beer», Chicago 1934.
- Casier H. och Delaunois A. L.* »L'intoxication par l'alcool éthylique», Paris; Masson, 1947.
- Cattell, R. B.* »The Effects of Alcohol and Coffeine on Intelligent and Associative Performance», *Brit. J. Med. Psychol*, 1930, X: 20.
- Chance B.* »An Intermediate Compound in the Catalase-Hydrogen Peroxide Reaction», *Acta Chem. Scand.* 1947, 1: 236.
- Genige R. och Benedict F. C.* »Psychological Effects of Alcohol», *Carnegie Inst. Washington D. C.* 1915, Publ. nr 232.

- Eggleton M. G.* »Determination of metabolic rate of alcohol», *J. Physiol.* 1940 a, 98: 228.
 —. »Some factors affecting metabolic rate of alcohol», *J. Physiol.* 1940 b, 98: 239.
- Fisher R. A.* »Statistical Methods for Research Workers», Edinburgh och London 1936.
- Fleming R. och Stotz E.* *Arch. Neur. Psychiatr. Chicago* 1935, 33: 492.
- Gettler A. O. och Freireich A. W.* »The Nature of Alcohol Tolerance», *Amer. J. Physiol.* 1935, 27: 328.
- Goldberg L.* »Über den Mechanismus beim Übergang des Alkohols in die Zerebrospinalflüssigkeit», *Skand. Arch. Physiol.* 1937 a, 77: 30.
 —. »Die Diffusion des Alkohols in die Zerebrospinalflüssigkeit», *Skand. Arch. Physiol.* 1937 b, 77: 179.
 —. »Vitaminbrist och alkohol», *Tirfing* 1938, 32: 115.
 —. »Nyare undersökningar över alkoholens resorption från digestionskanalen», *Svenska Läkartidn.* 1943, 40: 162. *Tirfing* 1943, 37: 89.
 —. »Quantitative Studies on Alcohol Tolerance in Man. The Influence of Ethyl Alcohol on Sensory, Motor and Psychological Functions Referred to Blood Alcohol in Normal and Habituated Individuals», *Acta Physiol. Scand.* 5, Suppl. 16, 1—128, 1943.
 —. »Alkoholpåverkan vid olika grader av vänjning», *Svenska Läkartidn.* 1944, 41: 932, *Tirfing* 1944, 38: 63.
 —. *M. O:s berättelse* 1947, sid. 75.
 —. *Proceedings 1:st Conf. Alc. Traffic, Stockholm* 1950.
- Goldberg L. och Störtebecker T. P.* »Antinarcotic Effect of Estrone on Alcohol Intoxication», *Acta Physiol. Scand.* 1943, 5: 289.
- Graf O.* »Über den Zusammenhang zwischen Alkoholblutkonzentration und psychischer Alkoholwirkung.» *Arbeitsphysiol.* 1932, 6: 169.
- Groth, S.* »Alkohol och motortrafikolyckor i Sverige år 1935.» *Tirfing* 1937, 31: 48.
- Haggard H. W., Greenberg L. A. och Lolli G.* »Absorption of alcohol with special reference to its influence on concentration of alcohol appearing in the blood» *Quart. J. Stud. Alc.* 1941, 1: 648.
- Hammarsten E. och Liljestrand G.*, *Stat. off. utredn.* 1922: 37, Bil. A, sid. 119.
- Haneborg A. O.* »The Effects of Alcohol upon Digestion in the Stomach.» *Diss. Christiania* 1920.
- Harger R. N.* »Chemical tests for intoxication as an aid to traffic and industrial safety», *Industr. Med.* 17: 52—6, 1948.
- Harger R. N.*, *Proceedings 1:st Conf. Alc. Traffic, Stockholm* 1950.
- Hasselbalch-Larsen I.* »Alcohol Tolerance of mental Patients», *Nord. Med.* 1940, 8: 2397.
- Heise H. A.* »Alcohol and automobile accidents», *J. A. M. A.* 1934, 103: 739.
- Hindmarsh J. och Linde P.* »Alkoholuntersuchungen bei Unfallverletzten», *Acta chir. scand.* 75: 198—220, 1934.
- Holcomb R. L.* »Alcohol in relation to traffic accidents», *J. Amer. med. Ass.* 111: 1076—85, 1938.
- Hopkins R. H. och Krause B.* »Biochemistry Applied to Malting and Brewing.» London 1947.
- Jetter W. W.* »Studies in alcohol. The diagnosis of acute alcoholic intoxication by a correlation of clinical and chemical findings», *Amer. J. Med. Sci.* 1938 a, 196: 475.
 —. »Studies in alcohol; experimental feeding of alcohol to nonalcoholic individuals», *Amer. J. Med. Sci.* 1938 b, 196: 487.
- Joffe P. M. and Jolliffe N.* »Gastric acidity in alcohol addicts with observations in relation of B vitamins to achlorhydria», *Amer. J. Med. Sci.* 1937, 193: 501.
- Junge A. J.* »Zur Beeinflussung des Rauschzustandes durch Insulin in gerichtlicher Beziehung.» *Dtsch. Z. ges. ger. med.* 1937, 29: 1.

- Lévy J.* »Contribution a l'étude de l'accoutumance expérimentale aux poisons; Alcoolisme expérimental. Fixation de l'alcool sur les tissus de l'organisme accoutumé à cette substance», *Bull. Soc. Biol. Paris*, 1935, 17: 13, 27.
- Lilljestränd G.* »Till frågan om läkarundersökning rörande alkoholpåverkan.» *Tirfing* 1940, 34: 97.
- Lilljestränd G. och Linde P.* »Über die Ausscheidung des Alkohols mit der Expirationsluft.» *Skand Arch. Physiol.* 1930, 60: 273.
- Linde, P.* »Der Uebergang des Äthylalkohols in den Parotisspeichel beim Menschen.» *Arch. exp. Path. Pharmacol.* 1932, 167: 285.
- McCougall W. och Smith M.* »The Effect of Alcohol and Some other Drugs during Normal and Fatigued Conditions», London 1920, *Med. Res. Council. Spec. Rep. Ser.* 56.
- Mehrtens H. G. och Newman H. W.* »Alcohol injected intravenously; its penetration into cerebrospinal fluid in man», *Arch. Neur. Psychiatr.*, Chicago 1933, 30: 1092.
- Meellanby E.* »Alcohol; its absorption into and disappearance from the blood under different conditions», *Brit. Med. Res. Council. Spec. Rep.* 1919, Ser. 31.
- Miles W. R.* »Static equilibrium as a useful test of motor control», *J. Industrial Hyg.* 1922 b, 3: 268.
- . »Alcohol and Human Efficiency», *Carnegie Inst.*, Washington, 1924, *Publ. nr* 333.
- Mueller B.* »Behauptete und wirkliche Fehlerquellen bei der Blutalkoholbestimmung», *Kriminalistik*, 1938, 12: 81.
- Neelker G.* »De helyktra motorförarnas trafikförsäkringsresultat», *Tirfing* 1949, 43: 133.
- Newman H. W.* »Acute Alcoholic Intoxication», *Stanford Univ. Press*, 1941.
- Newman H. W. och Card J.* »Duration of acquired tolerance to ethyl alcohol», *J. Pharmacol.* 1937 b, 58: 249.
- Newman H. W. och Cutting W. C.* »Alcohol injected intravenously: Effect of habituation on rate of metabolism», *J. Pharmacol.* 1936 a, 55: 83.
- and ———. »Alcohol injected intravenously: further observations on effect of habituation on rate of metabolism», *J. Pharmacol.* 1936 b, 57: 388.
- Newman H. W. och Lehman A. J.* »Rate of disappearance of alcohol from blood stream in various species», *Arch. int. Pharmacodyn.*, 1937, 55: 440.
- and ———. »Nature of acquired tolerance to alcohol», *J. Pharmacol.*, 1938, 62: 301.
- Newman H. W. och Fletcher E.* »The Effect of Alcohol on Driving Skill.» *J. Amer. Med. Ass.*, 1940, 115: 1600.
- Newman H. W., Fletcher E. och Abramson M.* »Alcohol and driving», *Quart. J. Stud. Alc.* 1942, 3: 15—20.
- Niccloux M.*, *C. R. Soc. Biol.* 1913, 74: 267.
- . »Recherches sur l'alcool éthylique. Hypothèse sur la répartition de l'alcool dans les tissus de l'organisme: l'eau, facteur prépondérant», *Bull. Soc. Chim. Biol. Paris* 1934, 16: 330.
- Niccloux M. och Gosselin G.*, *Bull. Soc. Chim. Biol. Paris* 1934, 16: 338.
- Nyman E. och Palmlov A.* »The Elimination of Ethyl Alcohol in Sweat», *Skand. Arch. Physiol.* 1936, 74: 155.
- Oldow J.* »Über den Uebergang des Aethylalkohols von der Mutter zur Frucht», *Biochem. Z.* 1923, 134: 553.
- Osøer B. L.* »The Evaluation of Beer as a Food.» *Wallerstein Lab. Comm.* 1938, vol. 1, 2: 5.
- Priringsheim J.* »Chemische Untersuchungen über das Wesen der Alkoholtoleranz», *Biochem. Z.* 1908, 12: 143.
- Schmidt M.* »Alcohol Studies; concentration of alcohol in blood», *J. Industr. Hyg.* 1934, 16: 355.
- . »Alkoholaemie», *Diss. Copenhagen* 1937.

- Schweisheimer W.* »Der Alkoholgehalt des Blutes unter verschiedenen Bedingungen», Dtsch. Arch. klin. Med. 1913, 109: 271.
- Siegmann K.* »Die Alkoholverbrennung beim chronischen Alkoholiker und die Beziehung zwischen Rauschgrad und Alkoholgehalt im Blut und im Harn», Diss. Freiburg 1936.
- Siegmund B. och Flohr W.* »Ueber den Einfluss von Insulin auf den Alkoholumsatz beim Menschen.» Kl. Wchschr. 1937, 16: 1718.
- Sjövall E.* »Analysen av trafikolyckor med dödlig utgång.» Svensk Läkartidning 1946, 43: 1518.
- Sjövall H.* »Trafikfylleristen och döden», Svensk Läkartidn. 1949, 46: 1037.
- Southgate H. W. och Carter G.* »Excretion of Alcohol in the Urine as a Guide to Intoxication», Brit. Med. J. 1926, I, 463.
- Thunberg T.* »Är öl med en alkoholhalt på 3,2 viktprocent att anse som en rusdryck?» Hyg. Rev. 1934, vol. 23, s. 90, 137.
- Vernon H. M.* »The Influence of Alcohol on Manual Work and Neuro-Muscular Coordination», National Health Insurance, Great Britain, Med. Res. Comm. Spec. Rep. Ser. 34; 65, 1919.
- . »Alcohol and Industrial Efficiency.» Brit. J. Inebr. London 1920—21, 18: 109.
- Widmark E. M. P.* »Über die Konzentration des genossenen Alkohols in Blut und Harn unter verschiedenen Umständen», Skand. Arch. Physiol. 1916, 33: 85.
- . »Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtlich-medizinischen Alkoholbestimmung.» Berlin och Wien 1932.
- . »Der Einfluss der Nahrungsbestandteile auf den Alkoholgehalt des Blutes.» Biochem. Z. 1933, 267: 135.
- . »Studien über den Einfluss verscheidener Nahrungsbestandteile auf den Äthylalkoholgehalt des Blutes.» Biochem. Z. 1934, 270: 297.
- Viebeg K. W. G.* »Die forensische Verwertbarkeit von Alkoholuntersuchungen am Lebenden», Diss. Königsberg 1938.
- Villaret M. L., Moutier F., Justin Besançon L. och Klotz H. P.* »Caractère spécial des troubles gastriques au cours de la polynévrte alcoolique», Bull. Soc. méd. Hôp. Paris 1936, 52: 1155.
- Österlind S., Ahlén M. och Wolff E.* »Investigations Concerning the Constants β and r according to Widmark, especially in Women.» Acta Pathol. et Microbiol. Scand. 1944, Suppl. 54: 489.

Tabell 27. Samband mellan log enheter (E) och procentuell förändring (P):

Formel: Procentuell förändring $P = 100 \times \text{antilog } E - 100$.
 (Se t. ex. Bliss, C. I. och Hanson, G., J. Amer. Pharm. Ass. 1939, 28: 521.
 Log enheter i ramen, procentsiffror inuti tabellen.
 POSITIVA LOGARITMER (= »påverkan»).

Log	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0		2,3	4,8	7,2	9,6	12,3	14,8	17,5	20,4	23,1
0,1	26,0	28,8	31,8	34,8	38,0	41,3	44,6	47,9	51,5	54,9
0,2	58,5	62,2	66,0	69,8	73,8	78,0	82,0	86,2	90,6	95,0
0,3	99,6	104,3	108,9	113,9	118,8	123,8	129,2	134,4	139,9	145,5
0,4	151,2	157,1	163,0	169,3	175,5	182,0	188,5	195,3	202,0	209,1
0,5	216,3	223,7	231,2	238,9	246,9	255,0	263,1	271,7	280,1	289,1
0,6	298,2	307,4	316,8	326,6	336,6	346,8	357,0	376,8	378,7	389,8
0,7	401,2	412,8	425,0	437,2	449,6	462,3	475,6	488,8	502,6	516,6
0,8	531,0	545,7	560,6	576,0	591,8	608,0	624,5	641,4	658,5	676,3
0,9	694,5	713,0	731,8	751,2	771,0	791,2	812,1	833,3	855,0	877,2

Tabell 28. Samband mellan log enheter (E) och procentuell förändring (P).

Formel: Procentuell förändring $(P) = 100 - 100 \times \text{antilog } (-E)$.
 Log enheter i ramen, procentsiffror inuti tabellen.
 NEGATIVA LOGARITMER (= »försämring»).

Log	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
— 0,0		2,28	4,50	6,67	8,79	10,88	12,90	14,88	16,82	18,70
— 0,1	20,57	22,38	24,14	25,87	27,56	29,20	30,82	32,39	33,93	35,43
— 0,2	36,90	38,34	39,74	41,12	42,44	43,77	45,04	46,28	47,50	48,72
— 0,3	49,88	51,02	52,13	53,22	54,30	55,32	56,33	57,33	58,32	59,26
— 0,4	60,18	61,09	61,99	62,83	63,69	64,50	65,31	66,11	66,88	67,63
— 0,5	68,37	69,09	69,80	70,47	71,15	71,80	72,45	73,07	73,70	74,29
— 0,6	74,88	75,45	76,01	76,56	77,08	77,62	78,12	78,61	79,11	79,57
— 0,7	80,04	80,50	80,98	81,40	81,80	82,20	82,60	83,02	83,40	83,78
— 0,8	84,15	84,51	84,85	85,21	85,54	85,87	86,20	86,52	86,82	87,12
— 0,9	87,40	87,69	87,96	88,25	88,52	88,77	88,77	89,90	89,52	89,77

Tabell 29. *Approximativt samband mellan logaritmer och procentuell förändring.*

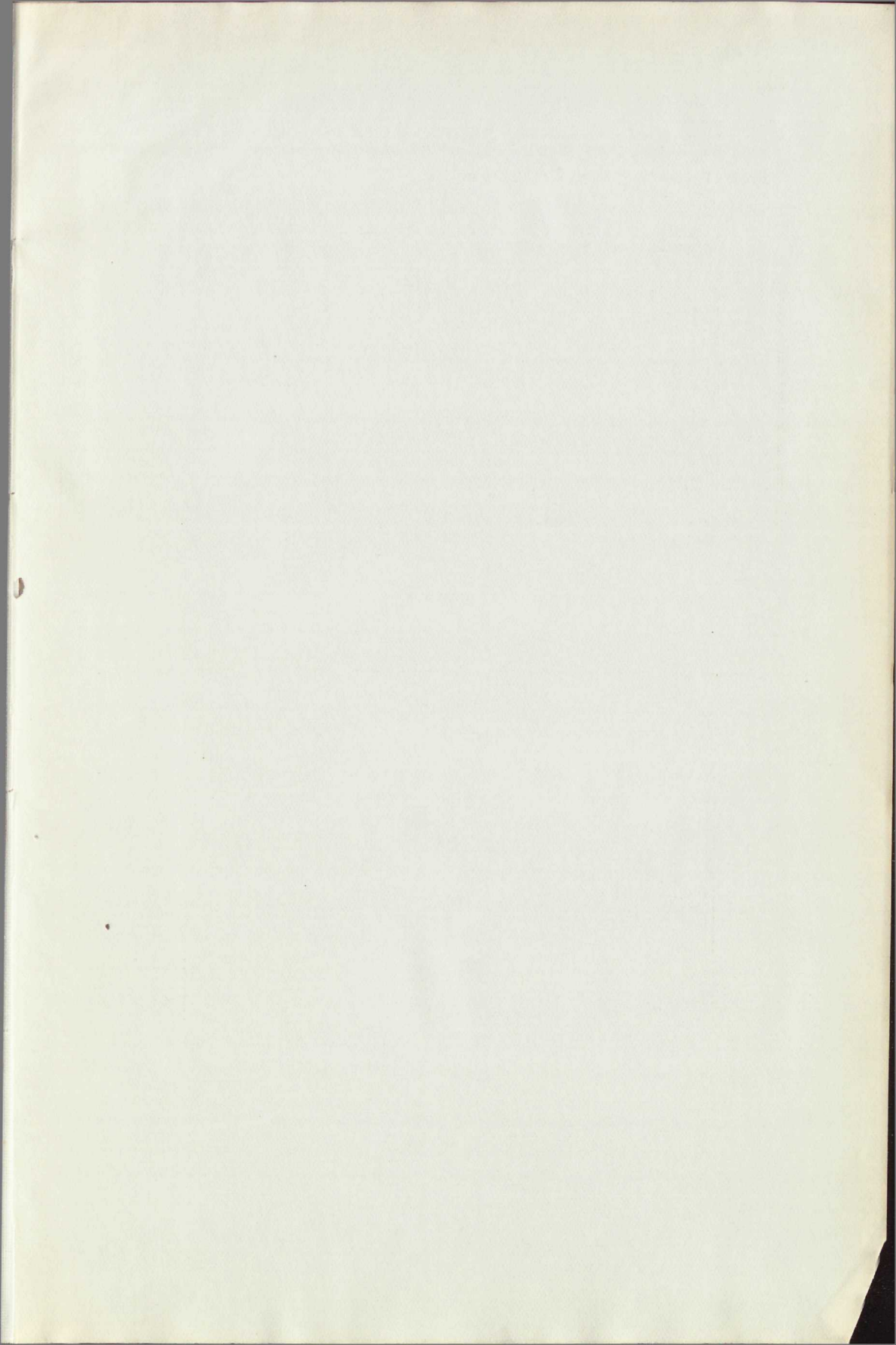
Formel: Procentuell förändring = 230,28 x log.

(Approximation enligt W. Cochran, Ann. appl. Biol. 1938, 25: 426.)

(Approximationen bör i regel ej användas över (0,10)—(0,25), motsvarande $\pm 23,03$ — $\pm 46,05$ %; vid högre värde på log bli skillnaderna mellan positiva och negativa spridningen alltför stora (Jmf tab. 27 och 28).

Log enheter i ramen, procentsiffror inuti tabellen.

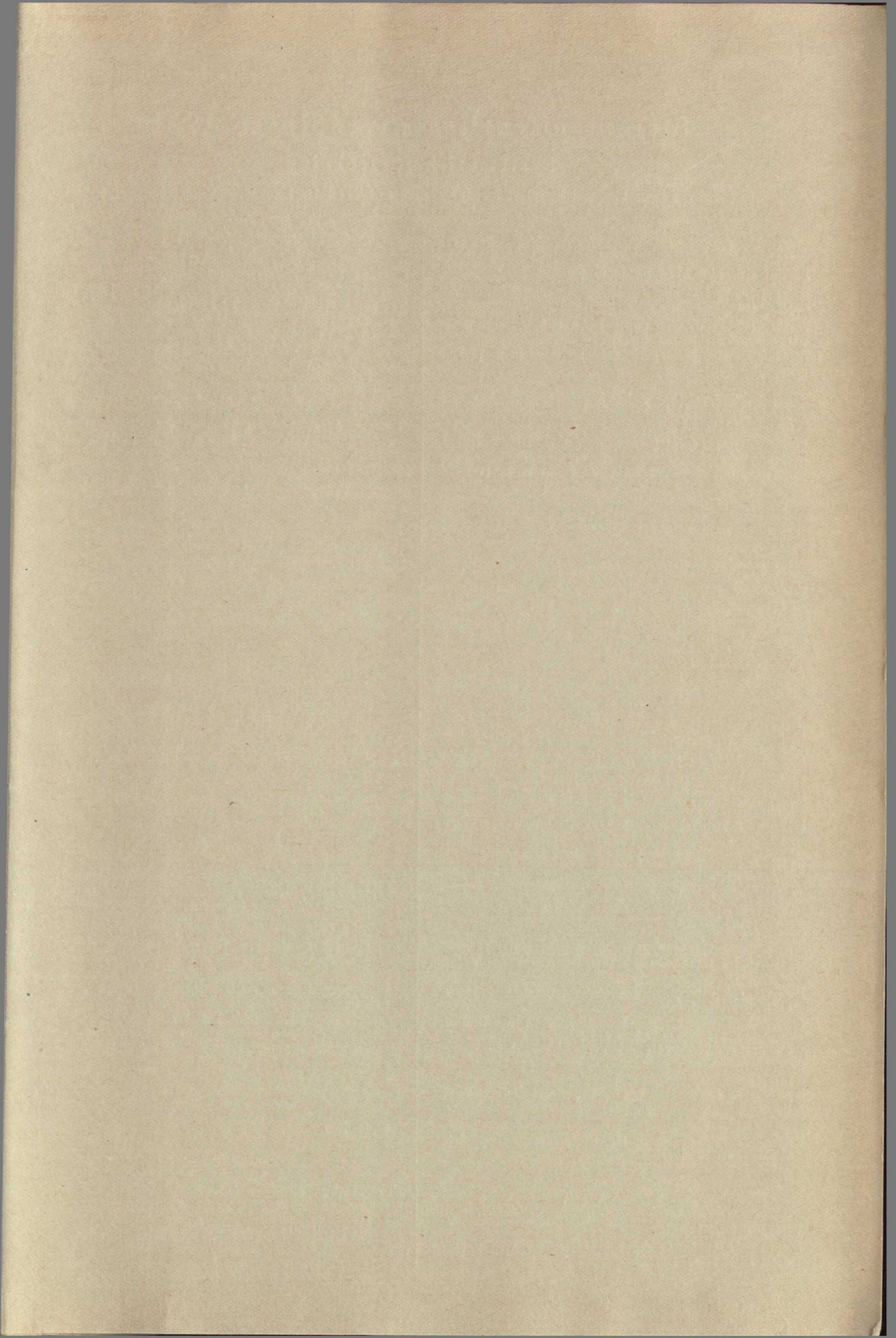
Log	0,00	00,1	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0		2,30	4,61	6,91	9,21	11,51	13,82	16,12	18,42	20,72
0,1	23,03	25,33	27,63	29,93	32,24	34,54	36,84	39,14	41,45	43,75
0,2	46,05	48,35	50,66	52,96	55,26	57,57	59,87	62,17	64,47	66,78
0,3	69,08	71,38	73,68	75,99	78,29	80,59	82,89	85,20	87,50	89,80
0,4	92,10	94,41	96,71	99,01	101,31	103,62	105,92	108,22	110,52	112,83
0,5	115,13	117,43	119,74	122,04	124,34	126,64	128,95	131,25	133,55	135,85
0,6	138,16	140,47	142,77	145,06	147,38	149,68	151,98	154,29	156,58	158,88
0,7	161,18	163,48	165,79	168,09	170,39	172,70	175,06	177,30	179,60	181,91
0,8	184,21	186,51	188,81	191,12	193,42	195,72	198,02	200,33	202,63	204,93
0,9	207,23	209,54	211,84	214,14	216,44	218,75	221,05	223,35	225,65	227,96



Findings

...

Year	Value
1942	10.72
1943	10.73
1944	10.74
1945	10.75
1946	10.76
1947	10.77
1948	10.78
1949	10.79
1950	10.80
1951	10.81
1952	10.82
1953	10.83



Statens offentliga utredningar 1951

Systematisk förteckning

(Siffrorna inom klammer beteckna utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.)

Allmän lagstiftning. Rättsskipning. Fångvård.

- Förslag till naturskyddslag m. m. [5]
Betänkande med förslag till ny ägofredslagstiftning. [20]
Förslag till sjömanslag m. m. [22]
Förslag till lagstiftning om förbud mot bebyggelse m. m. inom vissa strandområden. [40]
Betänkande med förslag till utlänningslag m. m. [42]

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

- Principer för dyrortsgrupperingen. [7]
Promemoria med förslag till allmän verksstadga. [12]
Betänkande med förslag till förordning angående upphandling och arbeten för statens behov m. m. [18]

Kommunalförvaltning.

Statens och kommunernas finansväsen.

- 1944 års allmänna skattekommitté. 5. Betänkande angående studiekostnaders behandling i beskattningshänsende. [13]
Betänkande med förslag rörande utformningen av åtgärder för ökad skattefinansiering av kommunala investeringar. [24]

Politi.

- Betänkande angående polis- och åklagarväsendets organisation. [8]
SOS. Samhällets olycksfalls- och säkerhetstjänst. [19]
Kejnekommisionens utredning. [21]
Den utomprocessuella rättshjälpen åt mindre bemedlade. [31]
1944 års nykterhetskommitté. 1. Statistiska undersökningar kring alkoholförägan. [43] 2. Verkan på den mänskliga organismen av maltdrycker med olika alkoholhalt. [44]

Nationalekonomi och socialpolitik.

- Statsmakterna och folkhushållningen under den till följd av stonmaktskriget 1939 inträdda krisen. Del 10. Tiden juli 1948 - juni 1950 jämte sakregister till delarna 1-10. [11]
Daghem och förskolor. Betänkande om barnstugor och barn tillsyn. [15]
Statens sjukhusutredning av år 1943. Betänkande 6. Redogörelse för arbetsstudier vid kroppssjukhusens vårdavdelningar m. m. [17]
Socialvårdskommitténs betänkande. 18. Utredning och förslag angående begravningshjälpförsäkring. [23] 19. Utredning och förslag angående yrkesskadeförsäkringslag. [25]
Ekonomiskt långtidsprogram 1951-1955. [30]
Ungdomen möter samhället. Ungdomsvårdskommitténs slutbetänkande. [41]

Hälsa- och sjukvård.

- Vatten- och avloppsfrågan. [26]
Betänkande angående omorganisation av apoteksväsendet i riket m. m. [34]

Allmänt näringsväsen.

- Näringslivets lokalisering. [6]
Landsbygdselektrifieringens utbredning år 1950. [14]
Konkurrensbegränsning. Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning. Del 1. [27] Del 2. Bilagor. [28]
Bränsle och kraft. Orientering rörande Sveriges energiförsörjning. [32]

Fast egendom. Jordbruk med binärningar.

- Betänkande angående producent- och kontantbidrag till vissa innehavare av mindre jordbruk. [39]

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Industri.

- Den svenska byggnadsmaterialmarknaden. Produktion, distribution och prissättning av jord- och stenindustriens material. [35]
Skor. [38]

Handel och sjöfart.

Kommunikationsväsen.

- Förhållandet mellan arbetsuppgifter och löneställning vid statens järnvägar. [3]
Sjöfartsförbindelserna mellan Gotland och fastlandet. [10]

Bank-, kredit- och penningväsen.

Försäkringsväsen.

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen. Andlig odling i övrigt.

- Statligt stöd åt svensk filmproduktion. [1]
Antagningen av medicine studerande m. fl. [4]
1945 års universitetsberedning. 6. Den vetenskapliga publiceringsverksamheten, personal-, institutions- och stipendiefrågor m. m., det akademiska befordringsväsendet. [9]
Filmcensuren. Betänkande 1. [16]
Skolöverstyrelsens organisation. [29]
1946 års kommitté för sjukskötersk utbildningen. 2. Högre utbildning av sjuksköterskor m. m. 3. Specialutbildning av sjuksköterskor. [33]
Arkiv- och biblioteksfilming. [36]
Universitetskanslersämbetets uppgifter och organisation m. m. [37]

Försvarsväsen.

- Försvarets personaltjänst. 1. [2]

Utrikes ärenden. Internationell rätt.