



LUND UNIVERSITY

Ljudstörningars inverkan på sömnen, III

Akselsson, Roland; Stråle, Lars-Olov; Redinge, Christer; Berlin, Maths

1977

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Akselsson, R., Stråle, L.-O., Redinge, C., & Berlin, M. (1977). *Ljudstörningars inverkan på sömnen, III*. [Publisher information missing].

Total number of authors:

4

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00



LJUDSTÖRNINGARS INVERKAN PÅ SÖMNINGEN, III

Roland Akxelsson

Lars-Olov Stråle

Christer Redinge

Maths Berlin

SNV 7-163/76

januari 1977

FORSKNINGSREDOGÖRELSE FÖR BUDGETÅRET 77/78 -- LJUDSTÖRNINGARS
INVERKAN PÅ SÖMNE

Inledning

I tidigare arbeten har Lars-Olov Stråle visat att trafikbuller har en störande effekt på sömnen hos 20-25-åriga män, vilka normalt sover i tyst miljö (1,2,3). En mycket väsentlig frågeställning är huruvida en habituering sker så att personer som bor utmed gator eller vägar med bullrig nattrafik ej störs av trafiken. Avsikten med detta årets arbete har varit att dels undersöka huruvida den vid laboratorieförsöken använda apparaturen kan modifieras och kompletteras så att den blir användbar för relevanta mätningar i naturliga sovmiljöer, dels påbörja en undersökning om huruvida 20-25-åriga män habitueras till trafikbuller.

Intuitivt sover 20-25-åriga män bra och man kan förvänta sig att finna kraftigare störningar hos andra grupper. Denna grupp har emellertid fördelen att vara lätt att arbeta med vilket har stor betydelse vid intrimning av apparatur och försöksrutiner. Dessutom kan resultaten jämföras med resultat från laboratorieförsöken (1,2).

I denna redogörelse beskrivs fältmätningstrustningen. Vidare ges och diskuteras preliminära resultat från en av de tre försöksserier som utförts.

Fältmätningstrustningen

Figur 1 visar schematiskt försöksutrustningen. Telemetrisystemet (sändare och mottagare), av fabrikat "Kaiser", förmedlar informationen från elektroderna på försökspersonens huvud och inomhusljudnivåmätaren till registreringssystemet (förstärkare, filter och 8-kanals-skrivare). Utomhusljudnivån mätes så nära försökspersonens sovrumsfönster som möjligt, dock aldrig närmare väggen än 0,5 m. Bussen är utrustad så att det skall vara någorlunda komfortabelt att övervaka systemet. Sålunda är den isolerad och försedd med extra värmeaggregat. Figur 2a visar ett exempel på registreringar. Elektrodplaceringen framgår av figurerna 2 och 3. Försökspersonen bar skägg och EMG registrerades ej.

Utförda registreringar

Under hösten utfördes undersökningar med tre försökspersoner. Före varje serie undersöktes försökspersonens hörsel. Dessa tre försökspersoner hade en hörselförlust på sämsta örat som var mindre än eller lika med 15 dB i frekvensområdet (125 Hz, 8 kHz). Figur 4 visar hur registreringarna utförts tidsmässigt. Varje serie inleds med att försökspersonen får vänja sig vid försöksutrustningen genom att sova en natt med den strumpa på huvudet som sedan skall hjälpa till att hålla elektroderna på plats (..). I två av serierna har försökspersonen fått ytterligare en tillvänjningsnatt och då med elektroderna på huvudet (E). Sedan har registreringar skett dels med den för försökspersonen normala bullermiljön (B), dels med ljudabsorberande plattor inmonterade i sovrumsfönstret (D). Registreringsschemata ser något olika ut

bland annat på grund av en del intrimningsproblem med apparaturen.

Preliminära resultat från försöksperson II

Försöksperson II har sitt sovrumsfönster på bottenvåningen och ca 5 m in på en tvärgata till en livligt trafikerad gata i Malmö. Han har bott i rummet ca 2 år. Ekvivalentnivån per natt var 60 dB(A) utomhus och 40 dB(A) inomhus. Då ljudisolerande plattor inmonterades framför sovrumsfönstret dämpades det utifrån kommande ljudet med ytterligare 14 dB(A). Passageras fördelning under natten framgår av figur 5.

Figur 4 visar uppläggningsen av försöksserierna. Varje natts registreringar har skattats. Därvid har bland annat sömnstadium, eventuella akuta effekter, passager som givit mer än 40 dB(A) inomhus noterats för varje epok (= 1 sida = 30 sek registrering).

Tabell I visar andelen tid som försökspersonen tillbringat i respektive sömnfas mellan insomningen på kvällen och uppvaknandet på morgonen. Hela sömnperiodens längd varierade mellan 400 och 431 min för de sju nätterna. Tiden från släckning till uppvaknandet varierade mellan 429 och 452 min. Tabell I visar att relativa tiden i respektive sömnfas är relativt konstant. "Telefonväckningen" efter två timmars sömn första natten ser ut att ha orsakat en minskning av tiden i sömnstadium 2.

Tabell II visar totala antalet sömnskiften tillsammans med ett par andra klasser av sömnskiften. Antalet skiften från REM-sömn till vaket tillstånd, ortosömn I eller movement time (MT) ser ut att minska medan antalet skiften inom de av Lars-Olov Stråle (appendix I) föreslagna delstadierna av ortosömn II ökar då ljudnivån sänks med hjälp av ljud-

absorberande plattor framför sovrumsfönstret. Förekommande skiften inom ortosömn II är huvudsakligen 21 till 22 och 22 till 21, vilka har ungefär samma förekomstfrekvens samt i någon mån 21 till 23 och 23 till 21. Från detta material kan man inte dra några slutsatser om dämpningens effekt på totala antalet sömnskiften även om skiften inom grupp ortosömn II subtraheras.

Sömnstadiediagrammen för nätterna är ganska lika varandra, dock kan diagram för bullernatt skiljas från diagram för dämpad natt genom att betrakta frekvensen av skiften inom ortosömn II samt frekvensen av skiften upp till ortosömn I och vaket tillstånd. Figur 5 och 6 visar sömnstadiediagram för en bullernatt (II8B) och för en dämpad natt (II4D). Figur 7 visar sömnstadiediagram för samma nätter men utan att ortosömn II delats upp.

Uppgiften att relatera en speciell passage till en akut störning, t ex sömnstadieskift eller muskelspänningar, är mycket svår. Ofta kommer det många passager inom ett litet tidsintervall och en störning kan kanske orsakas av en kombination av passager. Dessutom kan latens-tider förekomma. Under varje bullernatt förekommer emellertid flera klara fall. Figur 2 visar en passage som med största sannolikhet orsakat ett skifte från ortosömn II till vaket tillstånd.

Vid skattning av EEG-kurvorna noteras även förekomst av störningar på grund av muskelspänningar. Antalet muskelaktivitetsstörningar i EEG för REM-sömn varierar så att det var 14, 12 och 10 störningar under bullernätterna samt 7, 7 och 6 störningar under de dämpade nätterna. Denna skillnad kan vara reell och är då intressant. Vi undersöker nu i vårt material huruvida muskelaktivitet i REM-sömn kan relateras med

passager. Vid de stickprov som gjorts har vi funnit några med passager klart korrelerade störningar, några oklara fall samt något fall som inte går att korrelera.

Sammanfattning

Den använda metodiken har visats vara användbar för att studera trafikbullers inverkan på sömnen på försökspersoner i deras hemmiljö.

Det behandlade materialet är alltför litet för att man skall kunna dra några generella slutsatser om trafikbullers inverkan på 20-25-åriga män. Det torde dock stå klart att försöksperson II ej habituerats fullständigt trots att han bott ca 2 år i rummet.

Vi tackar professor Sven Lindblad, Institutionen för Byggnadsakustik, Lunds Tekniska Högskola, för mycket värdefulla diskussioner om experimentets uppläggning.

Referenser

- 1) Lars-Olov Stråle
Ljudstörningars inverkan på sömnen
Rapport till SNV Kontrakt nr 7-163/73-74

- 2) Lars-Olov Stråle
Ljudstörningars inverkan på sömnen del II
Rapport till SNV Kontrakt nr 7-163/73-75

- 3) Lars-Olov Stråle, Roland Akselsson, Maths Berlin, Christer Redinge
Trafikbullers effekt på sömn
Sammanfattning av föredrag vid Läkaresällskapets Riksstämna
1-4 december 1976, Stockholm

- 4) Rechtschaffen A, Kales A (eds)
A manual of standardized terminology techniques and scoring system
for sleep stages of human subjects
National Institutes of Health Publ 204, Washington D C, US Govern-
ment Printing Office, 1968.

Figurtexter

- Fig 1 Schematiskt diagram över fältmätningstrustningen.
- Fig 2 Utskrift från 8-kanalsskrivaren. Försöksperson II, natt 8 B. Varje sida (= epok) motsvarar 30 s och a,b,c tillsammans utgör således 90 s i följd.
- a. epok 573; försökspersonen sover ortosömn II (2).
 - b. epok 574; en passage som gav inomhusljudnivån 55 dB(A) orsakade muskelaktiviteter m m, vilket syns både i EOG- och EEG-registreringarna. Skattningen av sömnstadium är svår: för denna epok och den har klassats som "movement time" (= MT).
 - c. epok 575; försökspersonen är vaken, sannolikt som följd av passagen under epok 574.
- Fig 3 Elektroddplacering enligt internationella normer (ref 4).
- Fig 4 Tidsplan för utförda registreringar.
- Fig 5 Sömnstadiediagram för natt II 8 B med passagefrekvenser. De fyra staplarna motsvarar passager med olika maximal inomhusljudnivå, nämligen:
- A: 40-44 dB(A),
 - B: 45-49 dB(A),
 - C: 50-54 dB(A),
 - D: 55- dB(A).

Fig 6 Sömnstadiediagram för natt II 4 D.

Fig 7 Sömnstadiediagram med de enligt appendix 1 föreslagna del-sömnstadierna 21, 22 och 23 sammanslagna som normalt till ortosömn II. Övre kurvan gäller natt II 8 B och den under gäller natt II 4 D.

TABELL I. Andelen tid i respektive sömnfas mellan insomningen på kvällen och uppvaknandet på morgonen.

<u>Sömnstadium^x</u>	<u>II:1B^{xx}</u>	<u>II:2B</u>	<u>II:3D</u>	<u>II:4D</u>	<u>II:6D</u>	<u>II:7B</u>	<u>II:8B</u>
0	0,113 ^{xx}	0,016	0,045	0	0,006	0	0,069
1	0,071	0,117	0,084	0,062	0,039	0,042	0,078
2	0,390	0,503	0,519	0,530	0,577	0,566	0,449
21	0,277	0,270	0,306	0,314	0,367	0,357	0,243
22	0,065	0,154	0,146	0,208	0,133	0,187	0,165
23	0,048	0,080	0,067	0,008	0,078	0,022	0,041
34	0,204	0,156	0,145	0,211	0,171	0,164	0,174
3	0,017	0,056	0,021	0,021	0,039	0,022	0,026
4	0,186	0,100	0,124	0,189	0,131	0,142	0,148
REM	0,211	0,185	0,189	0,181	0,189	0,222	0,215
MT	0,011	0,021	0,018	0,018	0,018	0,008	0,015

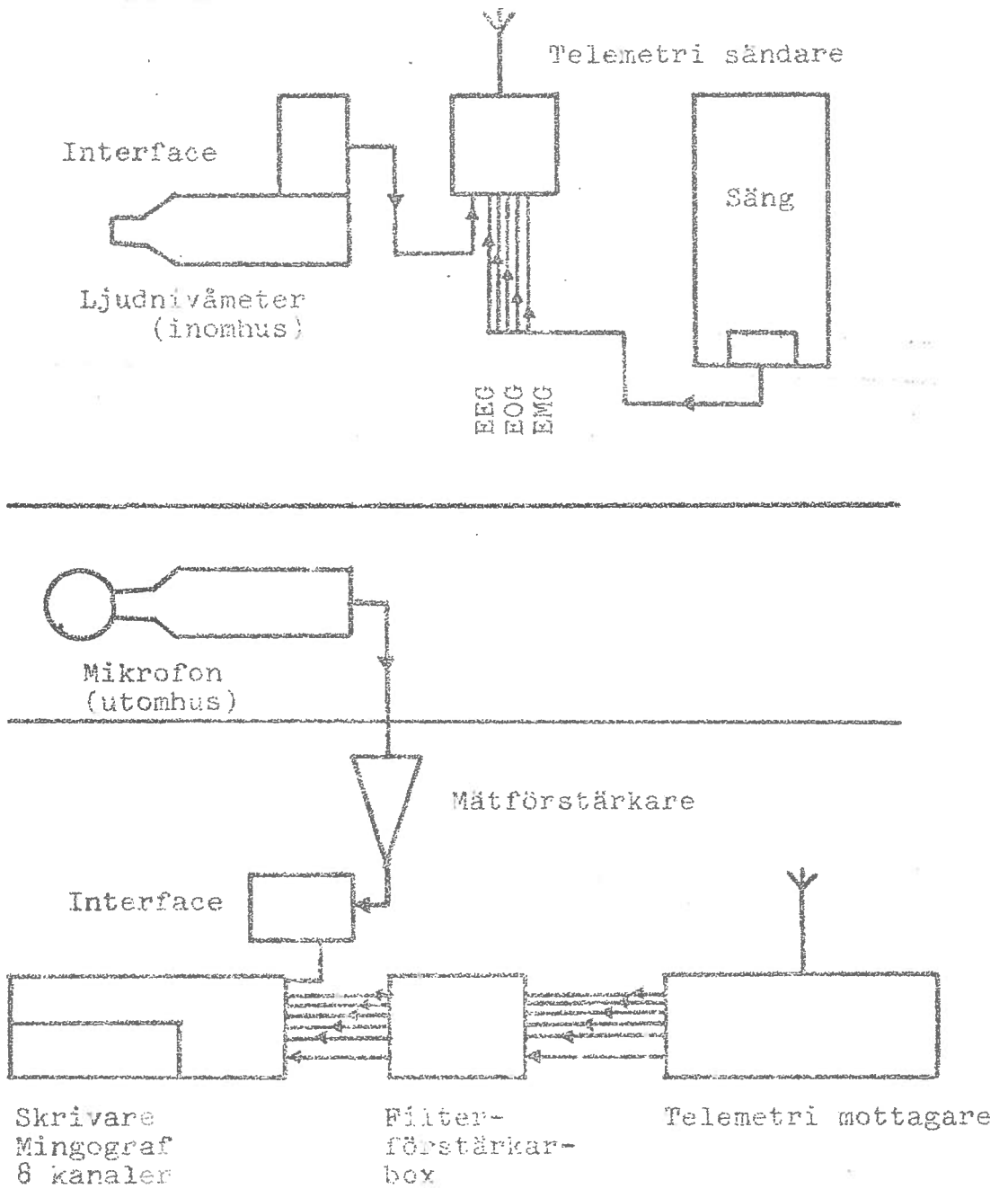
^x0 = vaken; 1,2,3,4 = ortosömn I,II,III,IV; REM = REM-sömn; MT = movement time = oklassificerbar tid vid sömnstadieskiftet; 21,22,23 är en uppdelning som föreslagits av Lars-Olov Stråle (appendix 1);
34 = 3 + 4

^{xx}Telefonsamtal ca 2 tim efter insomningen

TABELL II. Antal sömnstadieskiften

<u>Sömnskifte</u> ^x	<u>natt nr</u>						
	<u>1B</u>	<u>2B</u>	<u>7B</u>	<u>8B</u>	<u>3D</u>	<u>4D</u>	<u>6D</u>
REM → 0,1,MT	7	11	7	10	5	5	6
21 → 22	12	11	8	10	27	22	15
totala antalet	100	125	91	97	138	114	119

^xse ^x till tabell I



Figur 1. Fältmättningsutrustningen

EOG E₁-E₂

EMG

EOG E₁-N

EEG C₁-A₁

EEG P₂-A₂

dB(A) inotmus

50

40

80

60

40

2

Figure 2a

EOG E₁-E₂

EMG

EOG E₁-N

EEG C₃-A₁

EEG P₂-A₂

dB(A) inomhus

50

40

dB(A) utomhus

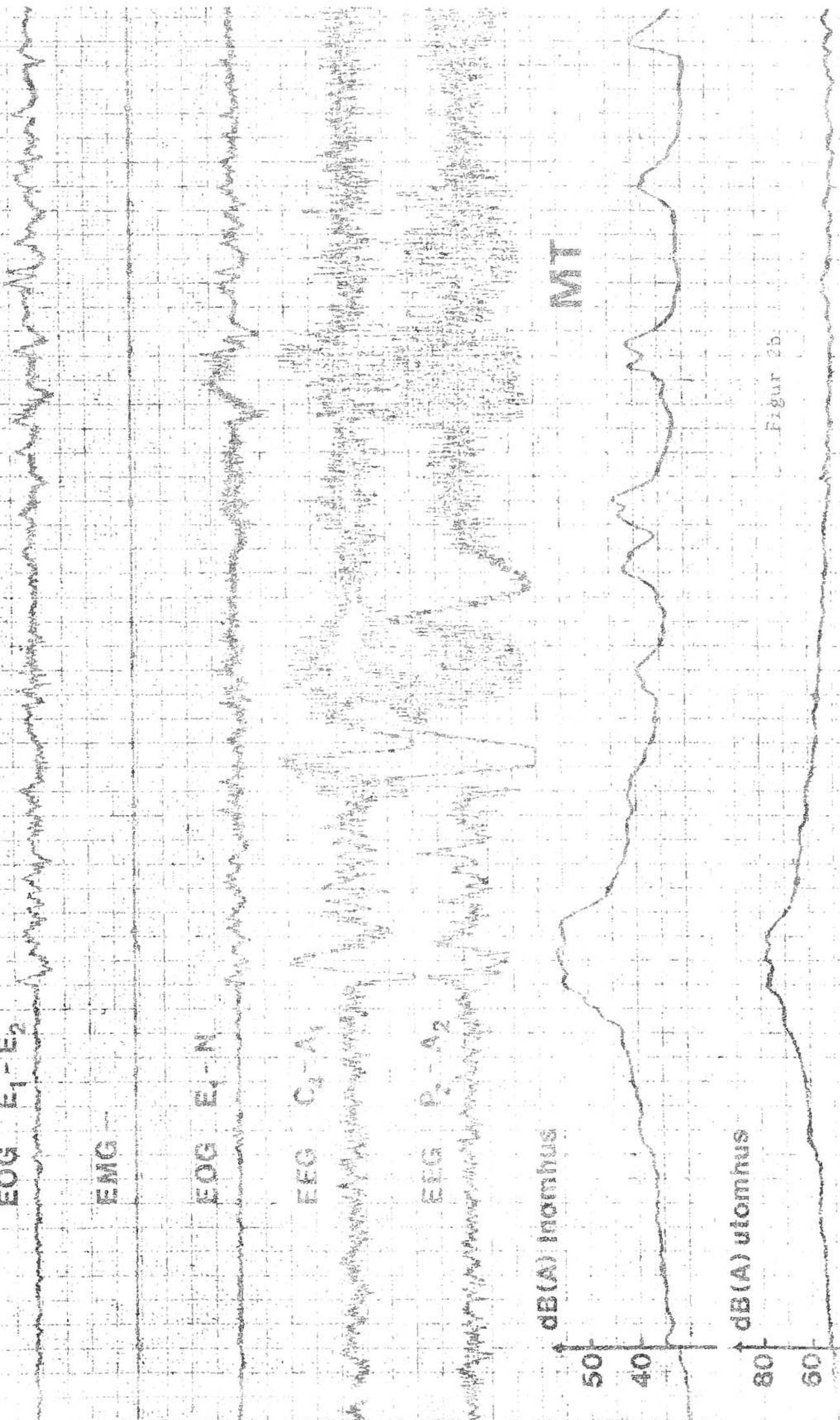
80

60

40

MT

Figur 2b

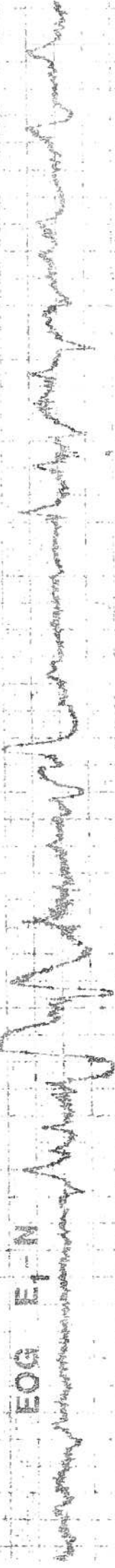


EOG E1-E2



EMG

EOG E1-N



EEG C4-A1



EEG P2-A2



dB(A) inomhus

50
40

W

dB(A) utomhus

80
60
40

Figure 2c

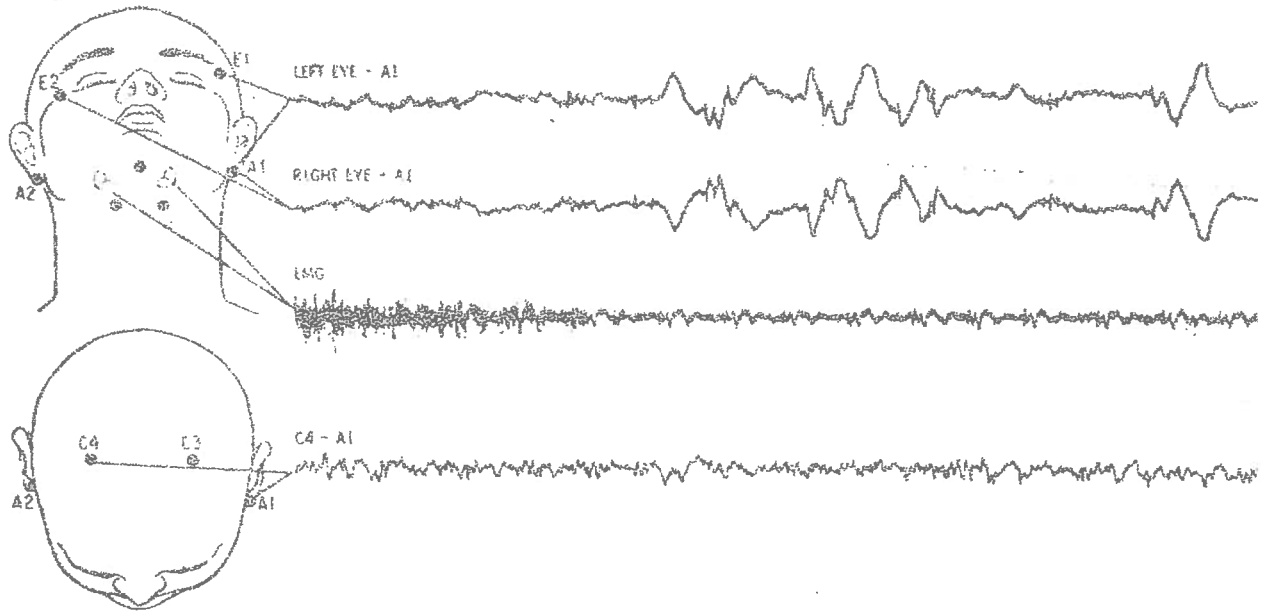
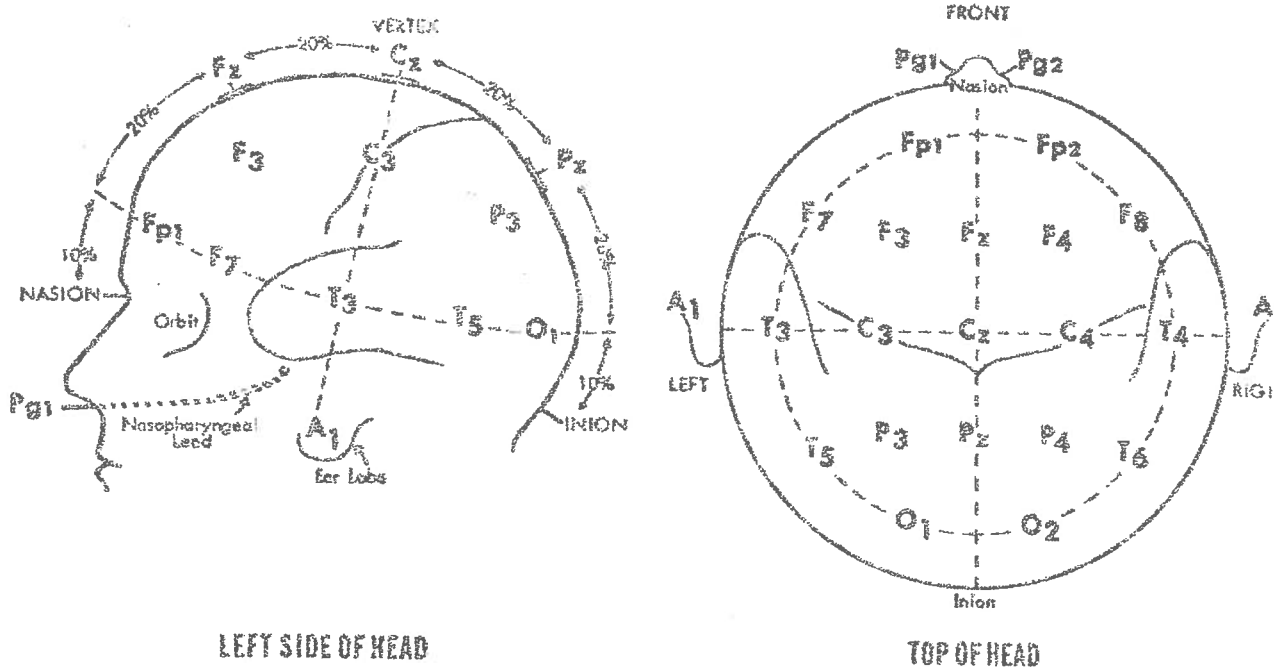


Fig.3 Ur Rechtschaffen och Kales, Ed.1968

INTERNATIONAL (10-20) ELECTRODE PLACEMENT



Figur 4. Registreringsschema.

	S	M	Ti	O	To	F	L	S	M	Ti	O	To	F	L
fp 1	..	1B	XX	XX	..	3B	4D	5D	=====					
fp 2	..	E	1B	2B	..	E	3D	4D	E	5D	6D	7B	8B	
fp 3	..	E	1B	XX	..	E	3D	4D	5B	6B	=====			

.. natt med strumpa på huvudet
 E natt med elektrood på huvudet
 1B natt i med registrering - ej dämpat
 jD natt j med registrering - dämpat
 == dämpning

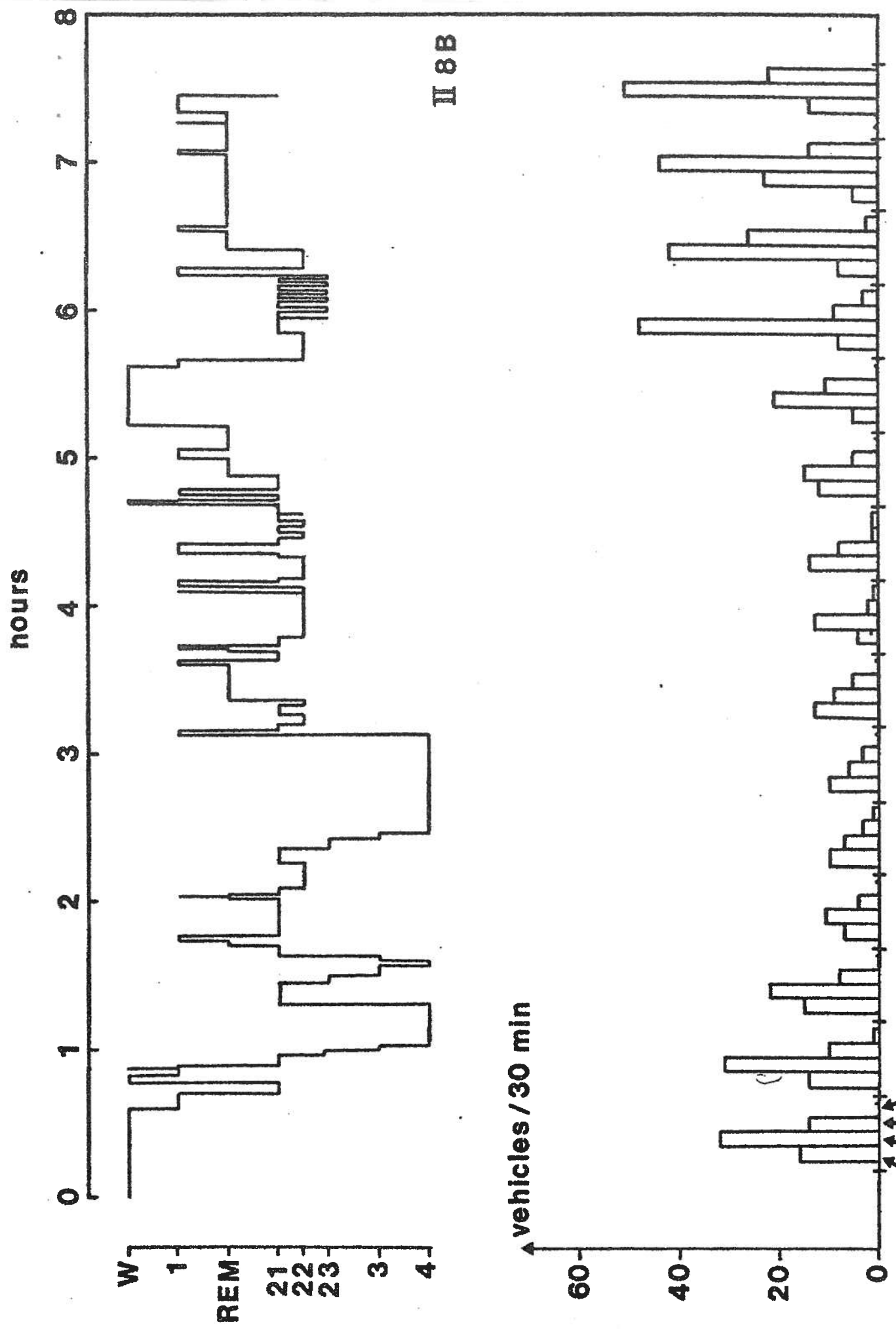


Figure 5

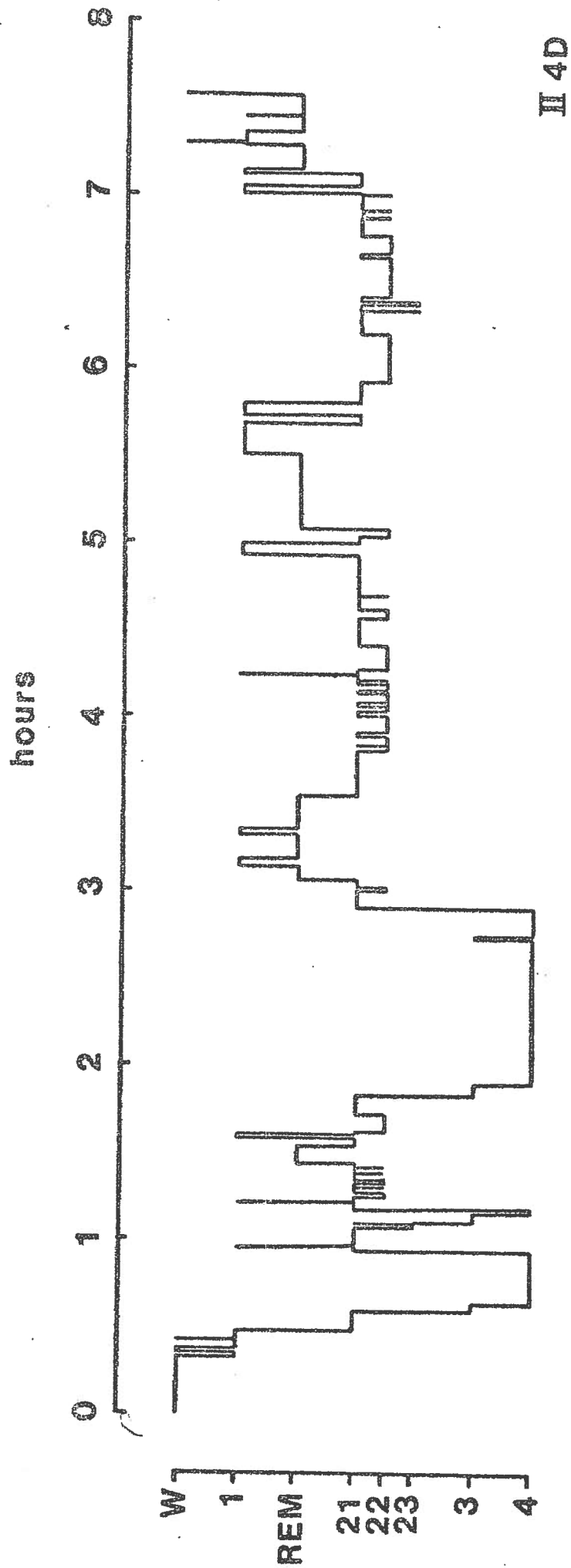


Figure 6

II 4D

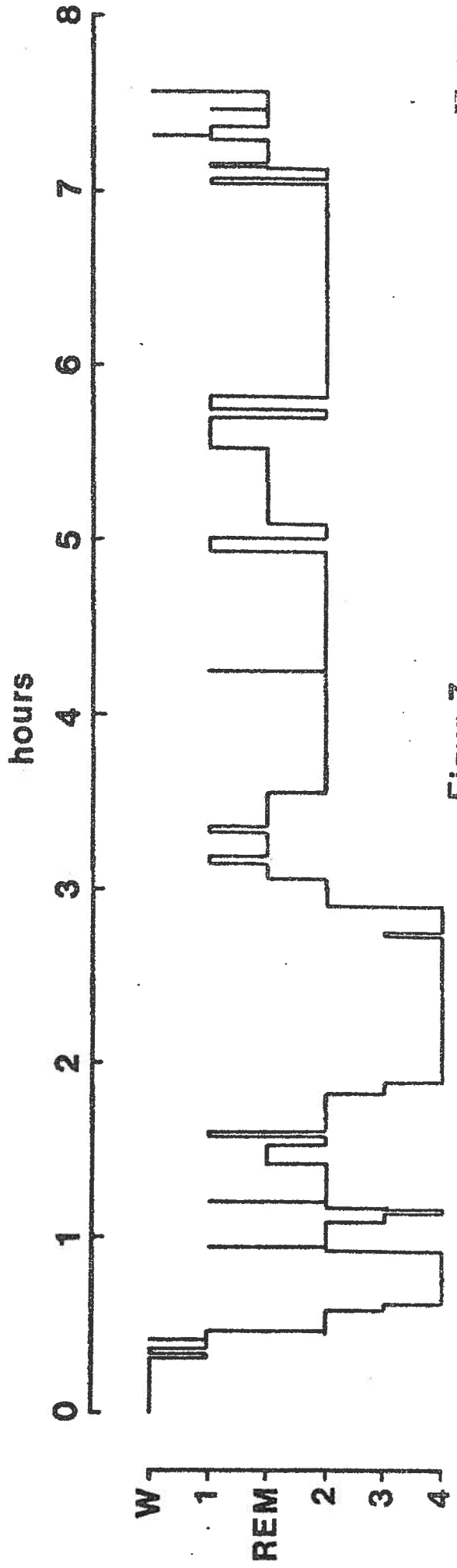
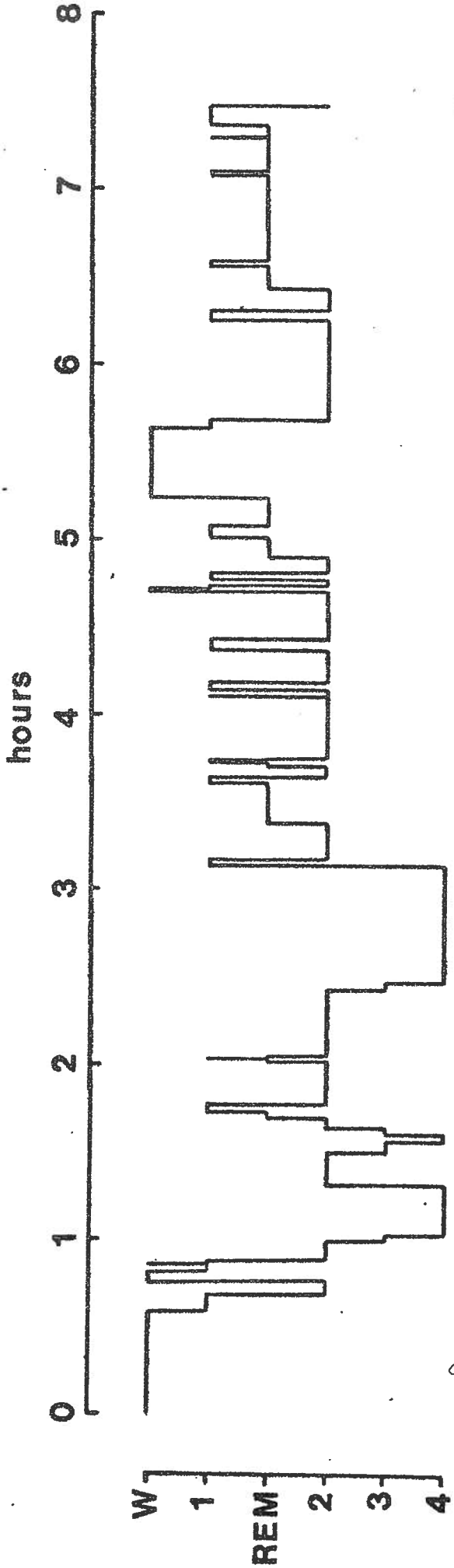


Figure 7

Appendix 1

Utdrag ur manuskript till sammanfattning av 3rd European Congress on Sleep Research, Montpellier, Sept, 1976.

Illustrating the last problem, interesting data by Lars-Olov Stråle, who questioned the homogeneity of the so-called stage II, were presented. Looking in detail to its records, Stråle was able to differentiate, within what is called stage II according to the manual, three different EEG patterns.

- i Stage II with less than 4 sleep spindles for half minute epoch and a moderate delta activity
- ii Steady stage II with fairly low voltage mixed frequency EEG with 4 to 8 bursts of spindles for half minute epoch
- iii Stage II with a maximum amount of slow activity.

More important than the morphological differences are the chronological and dynamic ones. These 3 types or phases of stage II do not occur at the same moment of the night, the 2nd one being mostly seen in the later part of the night; they do not react the same way to external stimuli (in Stråles experiment loud noises due to passing trucks). If the amount of acute effects of passing trucks to cause a sleep disturbance is greater during the whole of stage II, as defined by the manual, than during stages III and IV, it differs for all 3 categories of stage II described, and in one of them is of lesser importance than for stages III and IV. Moreover,

systematic shifts from type ii of stage II to type iii and vice versa under the influence of external noises, which should support the hypothesis that these types reflect only different depths of the same stages of sleep, do not occur. Thus the question raised is that of the heterogeneity of what is usually considered a homogeneous Stage.