



LUND UNIVERSITY

Mätningar i Jape ventilagegolv i Markaryd 2 juni 1988

Wadsö, Lars

1988

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Wadsö, L. (1988). *Mätningar i Jape ventilagegolv i Markaryd 2 juni 1988*. (Rapport TVBM (Intern 7000-rapport); Vol. 7008). Avd Byggnadsmaterial, Lunds tekniska högskola.

Total number of authors:

1

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

MÄTNINGAR
I JAPE VENTILAGEGOLV
I MARKARYD
2 JUNI 1988

mätningarna utförda av Lars Wadsö 2 juni 1988
rapporten färdig 21 juni 1988

Lars Wadsö
Byggnadsmateriallära
Lund Tekniska Högskola
Box 118
221 00 LUND
tel 046-10 95 92

MÄTNINGAR I JAPE VENTILAGEGOLV I MARKARYD 2 JUNI 1988.

På uppdrag av Peter af Klinteberg på Klintebergs Golv i Markaryd mätte jag 2 juni 1988 tryckskillnader, flöden och eventuellt läckage i det Japesystem som är installerat i familjen Löndals källare i Göshult utanför Markaryd.

Denna mätning är föranledd av att ventilagegolvet i Göshult vid förra mätningen inte fungerade tillfredsställande. Detta framgick både i rapporten om förra mätningen (TVBM-7007 från Byggnads-materiallära LTH) , och i det utlåtande som Lars-Olof Nilsson och Ingemar Samuelsson gjorde. De tre huvudorsakerna till att man inte kunde uttala sig positivt om systemet var att det var:

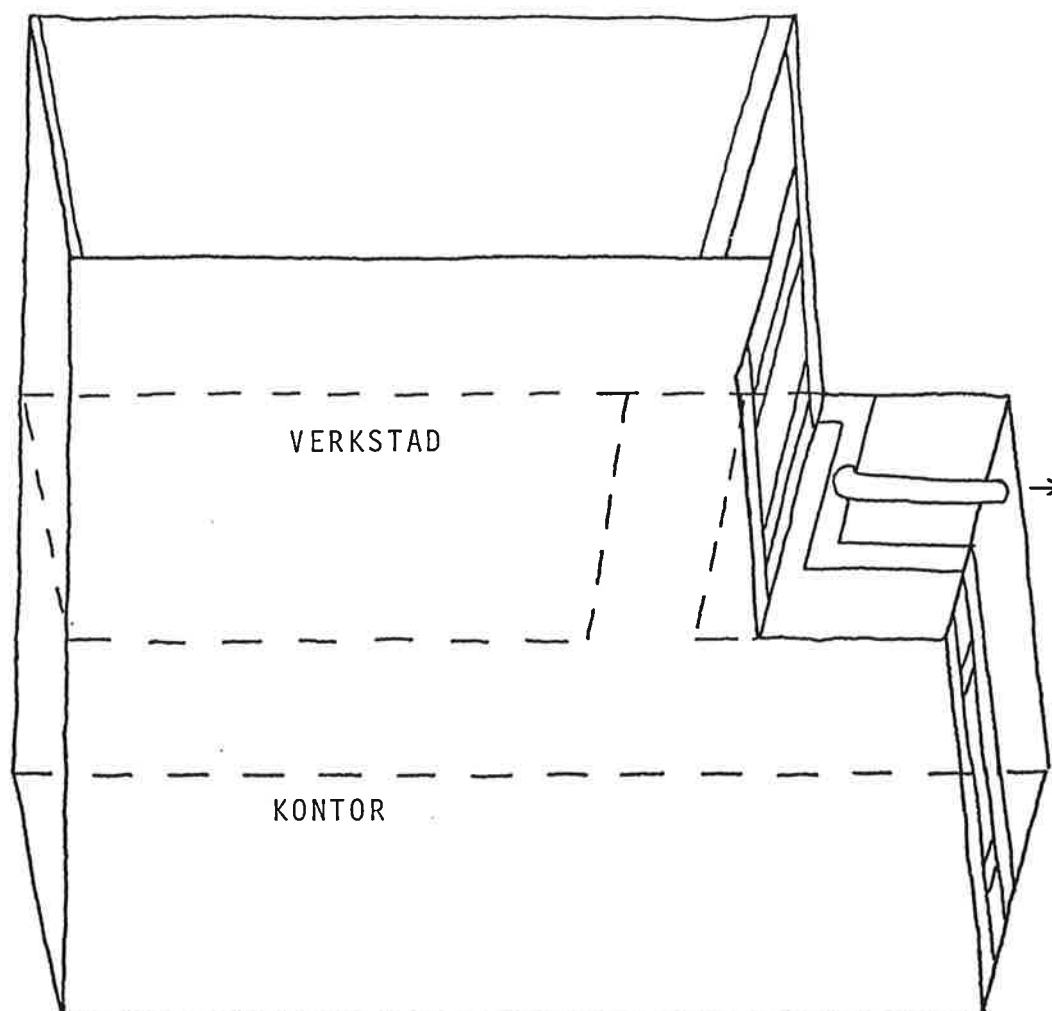
- alltför stort tryckfall i vissa delar av kanalsystemet.
- alltför olinjärt flöde i golvet (luften strömmade nästan bara in i de stående kanalerna direkt från golvet).
- stort läckage av uteluft genom väggen närmast intagslisten och eventuellt andra mindre läckage i kanalsystemet.

Efter förra mätningen har sockelisterna bytts ut mot nya med mindre förträngning, väggen där det läckte har tätats och systemet har gått över.

Vid förra mätningen konstaterades att tryckfallet var mycket högt i några delar av systemet, och att luftflödet på några ställen var mycket lågt eller till och med noll. När kanalerna togs ned visade det sig att den akrylatmassa som hade använts för att täta skarvarna med hade täppt till en av de kanaler som jag mätte på. Det förklarade de märkliga mätresultat som jag fick den gången. En annan fogmassa som skulle täta mellan den ensamma ventilerade väggen (längst bort i figuren) och den ventilerade väggen som hör ihop med golvet (till vänster i figuren) hade även torkat in. Det förklarade varför flödet var åt fel håll vid den intagslisten.

BESKRIVNING AV SYSTEMET

Jape ventilagesystem består av en ventilarad distansmatta som skall transportera bort fukt från fuktiga golv och väggar. Flödet genom systemet åstakomms av en fläkt i ett återvinningsaggregat. Nedan är en skiss över installationen i Göshult:



Inneluft tas in huvudsakligen vid taklisten vid vänstra väggen i bilden, går i distansmattan nedför väggen och genom golvet och sugas sedan upp ur golvet genom två sockellister (till höger). Idén bakom Japegolvet är att strömningen skall vara linjär, dvs flödet skall gå jämnt över rektangulära ytor. Som man ser i figuren är detta rum inte fyrkantigt och ena sockellisten bryts dessutom av en dörr. Flödet blir då inte helt linjärt.

För att transportera ut luften till fläkten är det installerat kanaler som samlar ihop luften till ett spirorör som leder ut till återvinningsaggregatet.

I Göshult är bortre väggen i figuren dessutom ventilerad (luftintaget sitter i hörnet mellan väggarna). Detta komplicerar installationen, men jag har inte mätt på denna vägg.

MÄTNINGAR

I appendix 1 finns en skiss av rummet och i appendix 2 finns samtliga mätpunkter markerade. Mätvärdena är redovisade i appendix 3.

Flöde

Sedan förra mätningen har spänningen över fläkten ökat från 90 V till 200 V. Detta ger sig tillkänna som ett ökat flöde genom systemet. Jag upprepade nu flödesmätningen genom att fylla en 2,15 m³ plastpåse och mäta tiden. Det visade sig då att flödet hade ökat från 24 l/s till 33 l/s.

Med dragprovare kunde jag se att det var mer sug vid intagslisten än vid förra mätningen. Detta gällde både intaget vid taket till golvet och intaget i hörnet till den ventilerade väggen.

Spårgas

För att se om det fortfarande var ett läckage rakt genom ytterväggen gjorde jag om den spårgasmätning som hade gjorts förra gången: Jag sprutade ut spårgas (lustgas) i tegelskalmurens spalt och mätte sedan koncentrationen av gas inne i det ventilerade golvet. Det visade sig vid denna mätning att spårgasen dök upp vid punkten A i det ventilerade golvet efter ungefär en minut (längre tid än förra gången, trots ökat totalflöde; vilket dock kan bero på det yttre klimatet).

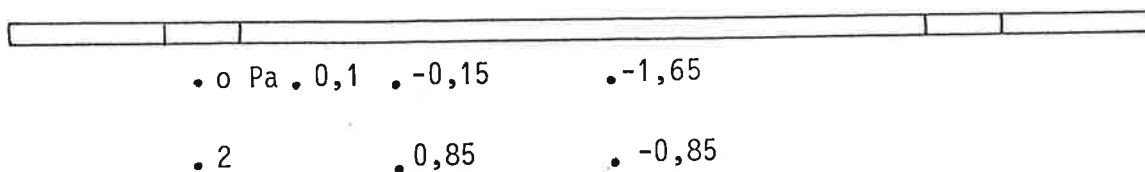
För att ta reda på storleksordningen på läckaget sprutade jag ut spårgas i rummet och mätte koncentrationen i golvet (självkänt efter det att all spårgas var utvädrad efter det första försöket!). Det visade sig då att koncentrationen i golvet var lika hög som i rummet på det ställe där gaskoncentrationen vid förra mätningen sjönk till hälften på grund av uteluftsläckage.

Det verkar alltså fortfarande finnas ett läckage, som dock är mycket mindre än tidigare.

Tryckmätning

Tryckfallet i det ventilerade golvet (mätt långt från sockellisten) är högre än tidigare. Där jag tidigare hade ett tryckfall på 1-2 Pa/m i flödesriktningen mätte jag nu upp 15 Pa på 3,4 m (4,4 Pa/m). Detta har sin förklaring både i att luftflödet genom fläkten har ökat och att systemet är reparerat sedan förra mätningen.

I golvet framför sockellisten i verkstaden mätte jag följande tryck:



Tryck i golvet framför sockellisten i verkstaden (relativt punkten märkt "0 Pa").

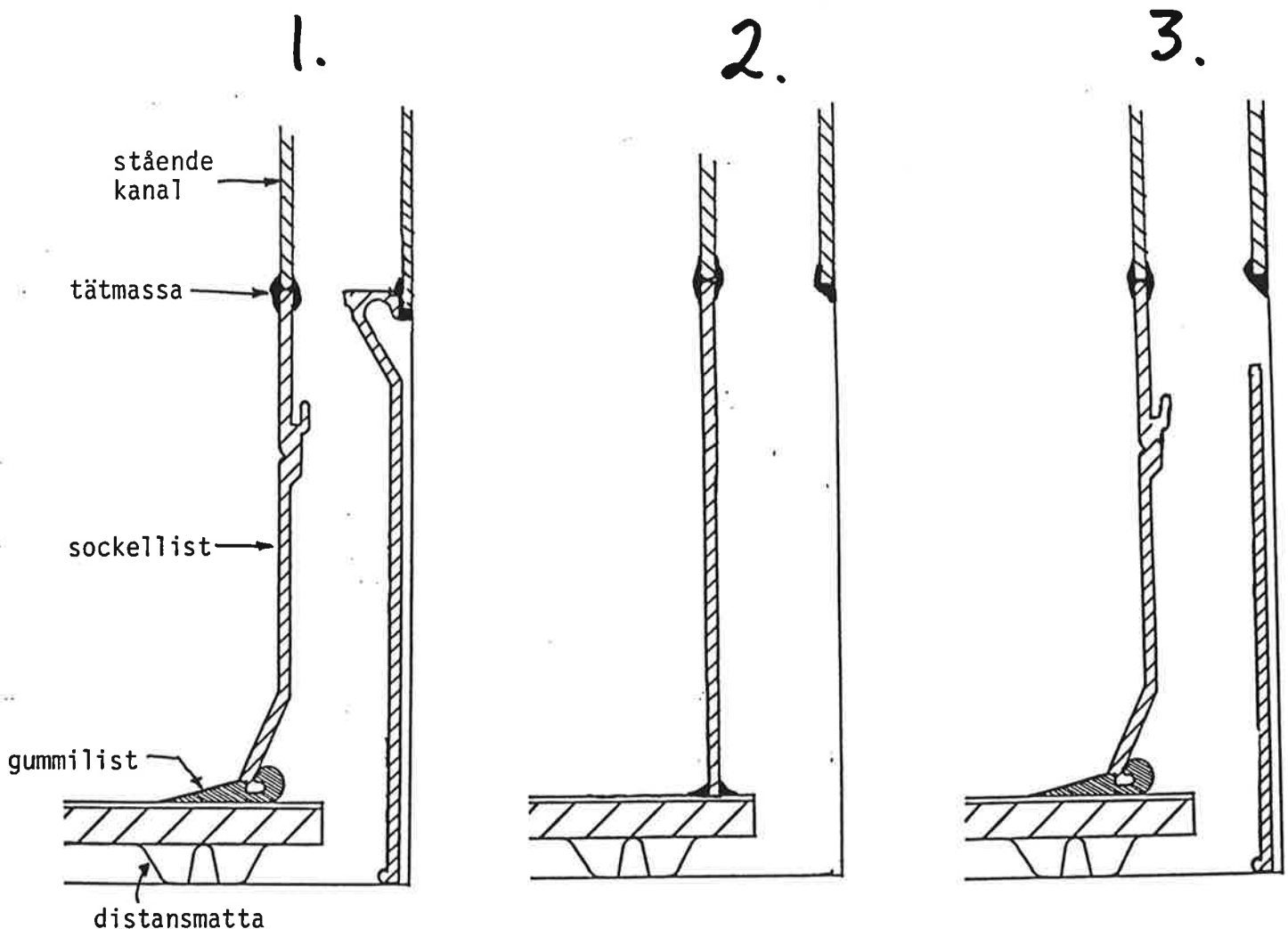
Vid förra mätningen var trycken i samma punkter:



Tryck i golvet framför sockellisten i verkstaden (relativt punkten märkt "0 Pa").

Som synes är det ett större tryckfall in mot sockellisten nu än tidigare. Detta beror delvis på att det var stopp i den högra kanalen tidigare, men också på att tryckfallet vid övergången till stående kanaler är mindre nu än tidigare. Tryckfallen tvärs flödesriktningen i golvet skiljer sig mycket, men är ju inte alls jämförbara då det enbart var ett flöde i den vänstra kanalen vid den första mätningen.

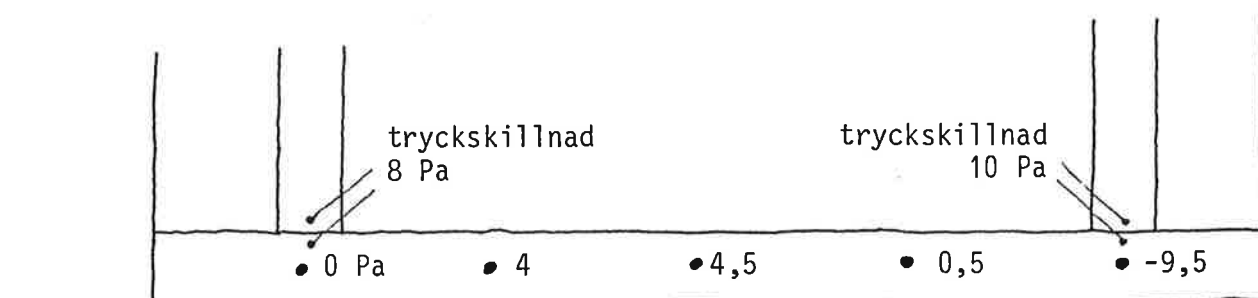
Efter önskemål från beställaren byttes den nya sockllisten ut mot en modifiering av den gamla sockellisten som hade använts vid mätningarna 28 mars och 15 april. Nedan visas anslutningarna till stående kanal i de tre profilarrangemangen:



De tre profilarrangemangen är:

- 1 Den ursprungliga listen använd vid de första mätningarna.
- 2 En halverad rektangulär standardprofil som var installerad vid den första mätningen i denna mätomgång.
- 3 En variant av den ursprungliga listen där förträgningen vid övergången till stående kanal är borttagen. Användes vid den andra mätningen i denna omgång.

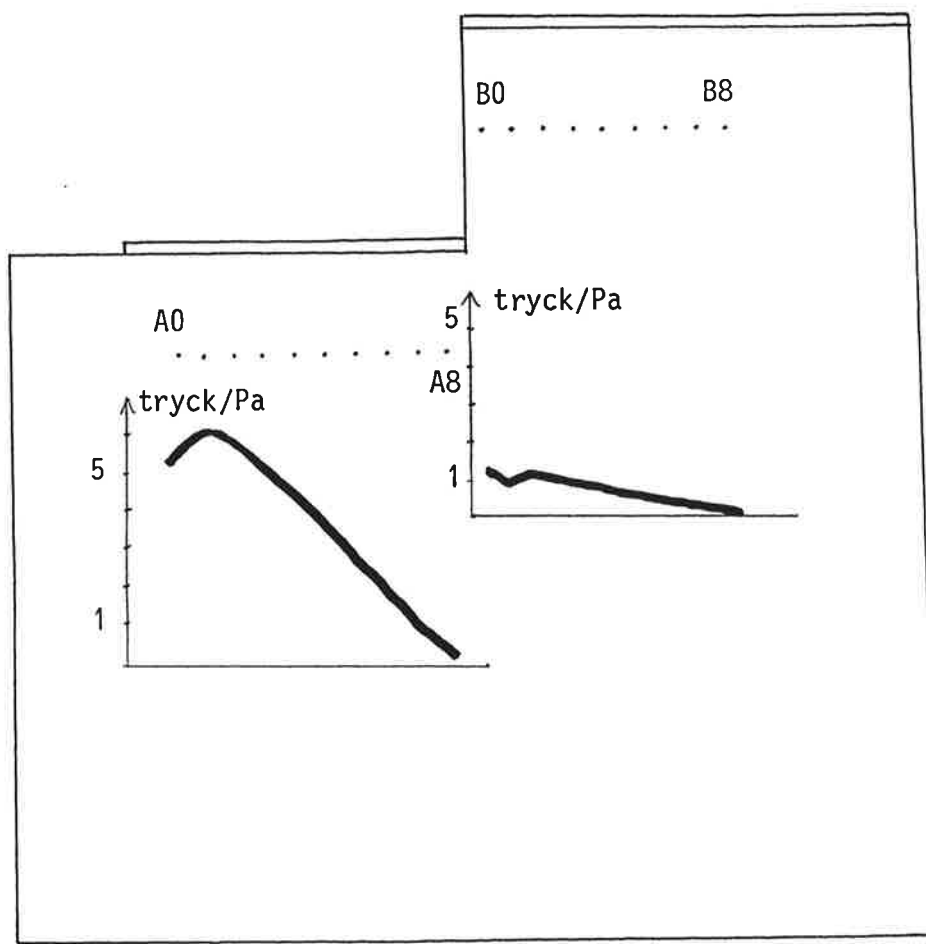
Med sockellist nummer 3 mättes följande tryck och tryckfall upp:



Tryck i sockellisten (relativt punkten märkt "0 Pa"), samt tryckskillnad i övergången till stående kanal.

Som synes är det försumbar skillnad mellan de två profiler som jag mätte på vid denna mätning.

För att avgöra i hur hög grad strömningen i golvet är linjär mätte jag trycken i 18 mätpunkter längs med två linjer tvärs flödesriktningen:



Tryckmätningar i golvet framför sockellisterna (relativt trycken i A8 respektive B8)

Dessa mätpunkter utgjordes av borrarade hål rakt genom plastmatta, fiberskiva och distansmatta 60-70 cm från sockellisten; till skillnad mot de andra beskrivna mätpunkterna i golvet där distansmattan först frilagts innan jag borrarat hål i den. Eftersom det är omöjligt att se hur dessa hål ser ut, och risken dessutom finns att det läcker luft t ex mellan

distansmatta och fiberskiva, är dessa mätningar av sämre kvalitet än de tidigare. Det var dock alltför tidsödande att göra bättre hål.

Nedan visas trycken i de 9 + 9 hålen. Om flödet hade varit helt linjärt skulle dessa tryck varit lika (tryckfallet tvärs flödesriktningen skulle varit noll). Nu är det inte så, och mest syns det i verkstaden där tryckfallet är lika stort tvärs flödesriktningen som i flödesriktningen. Detta har dock delvis sin naturliga förklaring i att 1/3 av väggen i verkstaden där det sitter en sockellist är upptagen av en dörr. Den luft som går mot dörren tvingas alltså svänga in mot sockellisten.

I kontoret är flödet mer linjärt, men tryckfallet som finns borde egentligen ha varit på andra hållet eftersom en del luft sugas in till verkstadens sockellist innan luften når fram till sockellisten i kontoret (på grund av källarens form). Tryckfallet tvärs flödesriktningen är dock bara 10-20 % av tryckfallet i flödesriktningen.

Intressant är att jämföra dessa mätningar med de som är gjorda i golvet 10-30 cm utanför sockellisten i verkstaden (sidan 4). Man ser att tryckfallet längs med sockellisten har en liknande form i båda mätningarna. Tryckfallets storlek är också ungefär lika i båda fallen; det verkar i alla fall inte vara mindre en bit ut från vägen.

SAMMANFATTNING

I det utlåtande som Ingemar Samuelsson och Lars-Olof Nilsson gjorde 88-05-05 finns sex kommentarer där de förklarar varför de inte kan uttala sig positivt om system Jape. Det kan vara lämpligt att ta dem som en utgångspunkt för en sammanfattning av de senast gjorda mätningarna.

- 1 "Funktionskontrollen med hjälp av rök visar att det finns luftflöde i golvet, men det är tveksamt om det strömmar överallt".

Vid detta mättillfälle kunde jag konstatera att suget vid alla insugslistor var betydligt kraftigare än förra gången. Detta beror inte bara på att fläkten har varvat upp, utan även på att en läcka hade tätats och att ett stopp i en kanal nu var avlägsnat. Dessutom hindrades flödet vid förra mätningen av att det var istoppat en skumplastlist i en stor del av luftinsuget vid taklisten. Denna list var nu borttagen.

Som ett tillägg här skulle jag vilja skriva att man kanske bör kontrollera om ett filter behövs vid insugningslisten, särskilt om man tar in luften vid golvet. Möjligheten finns ju annars att dammpartiklar samlas i golvet och till slut stoppar flödet. Eftersom fuktigheten då ökar finns det risk för att dammet börjar mögla eller brytas ned på annat sätt. En möjlig indikation på att det är större flödesmotstånd i golvet är att högre RF ökar fläktens varvtal. Om fläkten går onormalt lång tid med högre varvtal kan detta indikera damm (eller sensorn sönder eller läckage).

- 2 "Mätningen i golvet och utefter golvlisterna visar att tryckfallet är mycket litet i vissa delar och större i andra. Detta styrker iakttagelsen från rökprovningen. Detta är inte acceptabelt. För att systemet skall fungera krävs det flöde överallt".

Tryckfallet på de ställen där jag har mätt denna gång är högre än förra gången, delvis på grund av att fläkten har varvat upp. Det är dock möjligt att luftomsättningen är tämligen låg i det lilla område som ligger i hörnet vid verkstadens ytterdörr. Jag har heller inte kontrollerat flödet i den ensamma (bortre) ventilerade väggen i systemet. Förutom det bedömmer jag att det nu är flöde i resten av systemet.

- 3 "Det största tryckfallet sker över kanalsystemet. Orsaken verkar vara en olycklig utformning av anslutningarna. Detta måste justeras. Särskilt skall anslutningen mellan stående kanal och golvlister göras öppnare".

Anslutningen mellan stående kanal och golvlister är nu öppnare, och motståndet där är också mindre. Trots detta är den största delen av tryckfallet fortfarande över kanalsystemet. Utan att ha räknat mig igenom golven, väggarna och kanalerna tror jag att det är svårt att minska tryckfallet i kanalerna ytterligare. De åtgärder som man skulle kunna tänka sig att göra för att minska motståndet i kanalerna är att göra kanalerna kortare, göra kanalerna vidare eller ha speciella rundade krökar och anslutningar med lågt motstånd. Det senaste är säkerligen ganska komplicerat, men de två andra åtgärderna är inte omöjliga.

Det är självklart att man skall dra kanalerna kortaste vägen och minimera antalet böjar, både av kostnadsskäl och för att minska flödesmotståndet. Det system som jag har mätt på hos familjen Löndal är nog optimerat på detta sätt, men rummen har en sådan oregelbunden form att det ändå var tvunget att dra en hel del kanaler.

Ytterligare ett sätt att minska motståndet i kanalerna är att göra dem vidare. Eftersom det är tänkt att de skall vara monterade synliga så kan de dock inte vara alltför stora.

Sammanfattningsvis så skulle man nog kunna minska flödesmotståndet något i kanalerna. En sådan minskning skulle dock inte göra att systemet blir mer effektivt ur fuktsynpunkt, utan minskar bara fläktens energiförbrukning. Ur praktisk synvinkel förefaller det inte troligt att tryckfallet i kanalsystemet skulle kunna bli lägre än tryckfallet i golvet (med så mycket kanaler som i Göshult)

- 4 "Den mesta luften tas inifrån golvet närmast de stående kanalerna. Detta är fel. Systemet förutsätter att golvlister skall ha samma undertryck överallt. Om så är fallet sker luftströmningen endimensionellt i golvet. Nu sker luftströmningen till stående kanaler och man har inte kontroll över att flödet är likformigt över hela golvytan. Detta bör åtgärdas, antingen med hjälp av en större kanal utefter golvlister eller med hjälp av fler stående kanaler"

Det verkar numera som om tryckfallet i riktningen vinkelrät mot sockellisten är mer likformigt än tidigare. Det finns dock fortfarande ett tryckfall i sockellisten. Dessutom har man fortfarande en "avdrift" i hela golvet.

Eftersom rummet inte är rektangulärt med intag på en hel vägg och utsug på hela motstående vägg, så kan man inte förvänta att flödet i golvet skall bli helt linjärt. Man kan dock ställa sig frågan hur linjärt det borde vara för att fungera som avsett. Det är klart att i alla fall en del av tryckfallet tvärs flödesriktningen beror på att sockellisten inte är fullständig i verkstaden. Detta borde dock inte ge ett tryckfall i samma riktning i kontoret. Snarare borde tryckfallen i båda rummen var riktade in mot mitten av rummet. En anledning till att det är som det är, kan vara att det finns ytterligare några läckage, fast några andra indikationer på detta finns inte.

Hur som helst så är tryckfallet tvärs flödesriktningen 70 cm från sockellisten mycket litet i kontoret, och det höga tryckfallet i verkstaden förklaras till stor del av att sockellisten är avbruten av en dörr.

Det är självklart så att det är svårare att få linjärt flöde ju mer komplicerat rummet är. Varje extra hörn eller annan detalj som stör den ideala rektangulära formen ger ickelinjariteter. Jag ser i princip tre sätt som man kan minska dessa ickelinjariteter: sektionera golvet, lägga in flödesriktare och trimma flödena t ex i de stående kanalerna.

Installationen blir förstås enklare om rummen är rektangulära, så en möjlighet är då att dela upp större rum i rektangulära sektioner. Eftersom flödet är laminärt så skulle man sedan enkelt kunna räkna ut t ex hur många stående kanaler man behöver för varje sektion för att flödet skall bli lika i alla sektioner.

Ett annat sätt att förbättra ett komplicerat golv skulle vara att lägga in flödesriktare i form av t ex fogmassesträngar i flödesriktningen. Dessa skulle tjäna som en sorts enkel sektionering och behöver nog inte vara helt täta för att göra nytta. I golvet i Göshult kunde man lagt en sådan sträng mitt i golvet så att flödet hade tvingats bli mer rakt mot sockellisterna. Kanske skulle effekterna av detta dock inte vara så stora.

Genom att trimma flödena i frånluftskanalerna kan man få flödet ut ur olika delar av golvet att bli mer balanserat. Trimningen kan säkert utföras på det sätt som jag testade (med anemomenter i kanalen och metallbleck som stryper). Viktigt är att anemometern sticks in på exakt samma sätt i alla kanaler man mäter i och att dessa kanaler bör ha samma dimension. Annars kan man få problem eftersom flödet är laminärt (parabelformad flödesprofil) i en del kanaler.

Som jag har visat är det fortfarande ett tryckfall i sockellisten. Det är dock tveksamt om man kan ta bort det, med mindre än att man gör betydligt större sockellister. Som det är nu är tryckfallet i sockellisten i samma storleksordning som tryckfallet i de stående kanalerna, och dessa är ju också av liknande dimension.

Det är ingen nackdel att ha ett hinder för flödet mellan golvet och sockellisten (t ex den 90°-böj som naturligt finns invid väggen), utan detta jämnar ut flödet ur golvet.

- 5 "Uteluft läcker in i systemet. Detta spelar ingen större roll ur fuktsynpunkt eftersom uteluft också är torr luft. Ur energisynpunkt är det dock olyckligt eftersom kall luft dras in. Det är också olämpligt ur luktsynpunkt eftersom luftläckage kan innebära att delar av golvet inte får undertryck. Detta bör åtgärdas".

Det är nog ofrånkomligt med luftläckage genom en vägg av betonghålstén som den i Göshult. Det är dock inte lämpligt om detta läckage utgör en stor del av flödet genom systemet som det var vid första mätningen. Inför denna andra mätning hade man tätat bl a ett gammalt dåligt igensatt ventilhål i väggen samt anslutningen till bjälklaget. Det visade sig då att läckaget var mycket mindre (det var fortfarande ett läckage men det gick inte att mäta hur stort det var).

Vid framtida installationer av ventilerade konstruktioner är det självklart av stor vikt att man ser till att få bort alla större läckage genom väggar och bjälklag.

- 6 "Det finns andra läckor i systemet än uteluft. Vid anslutningen mellan olika delar läcker uteluft in. Detta måste spåras och åtgärdas".

En sådan läcka som påtalades i utlåtandet upptäcktes under renoveringen, och tätades då. Det är självklart att det inte får vara några läckor i systemet. Framförallt bör man uppmärksamma att konsekvensen av en läcka av en viss storlek blir värre ju närmare man kommer frånluftsfläkten. Känsliga ställen i systemet blir då kanalerna efter sockellisten. Som jag kunde bedömma är dessa dock täta i Göshult.

Vissa delar av systemet kan vara svåra att täta. Det gäller t ex tätningen mellan distansmattan och golvet (längs med väggarna). Det är här viktigt att man använder en åldringsbeständig fogmassa, så att det inte börjar läcka efter något år. I den läckande fogen som man upptäckte visade det sig att fogmassan hade torkat efter enbart drygt ett års drift. Så får det självklart inte vara.

Det är viktigt att man använder en fogmassa som behåller sina tätande egenskaper under en lång tid. Bindemedlet i en sådan bör vara av butylpolymer i kombination med icke torkande oljor (både den tätmassan som man använde i Göshult och den som man numera använder är sannolikt av denna typ). Det är även viktigt att massan har liten krympning och behåller sin mjuka konsistens under lång tid. Ju längre tid som den är klibbig desto bättre eftersom det är klibbigheten som gör att den häftar vid mattan (som ju är av polyeten som är mycket svårt att limma). En annan faktor som man bör tänka på är att massan bör vara alkalibeständig eftersom den skall ligga mot betongen (såvitt jag vet finns detta dock ej verifierat). För att systemet skall vara bra bör fogmassan ha en livslängd på minst 20 år.

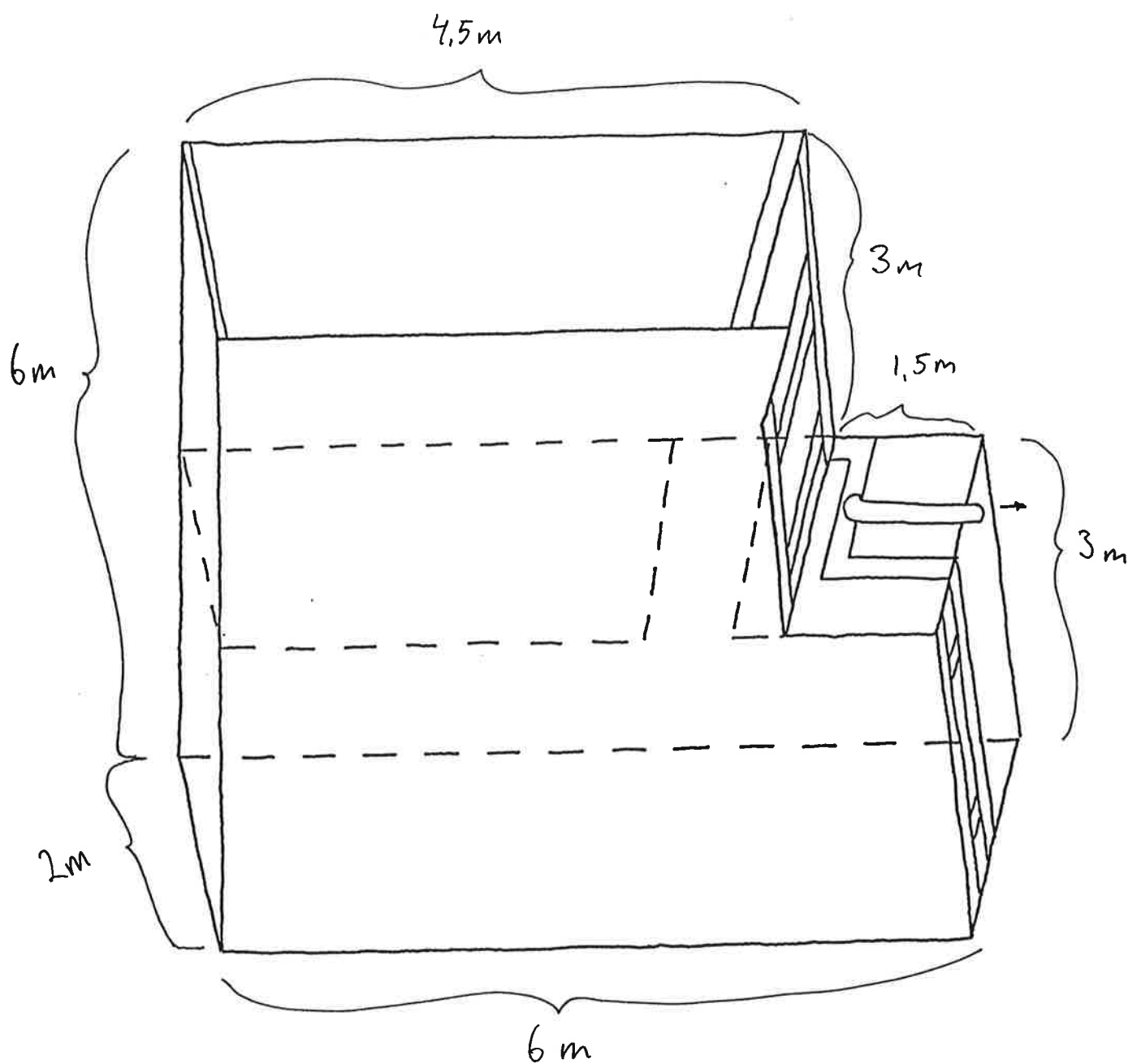
De som installerar Japegolv bör vara medvetna om att systemet inte kommer att fungera som avsett om det uppkommer en skada på någon av kanalerna, eller om man t ex råkar skada en fog mellan två kanaler när man målar om. Risken för att detta skall ske är dock inte så stor eftersom kanalsystemet skruvas fast ordentligt i väggen.

Nu när tryckfallet har ökat i golvet stämmer flödesberäkningen för golvet bättre med flödet ut ur fläkten. Det finns nu med andra ord inga skäl att på grund av dessa mätningar misstänka några läckor i kanalsystemet.

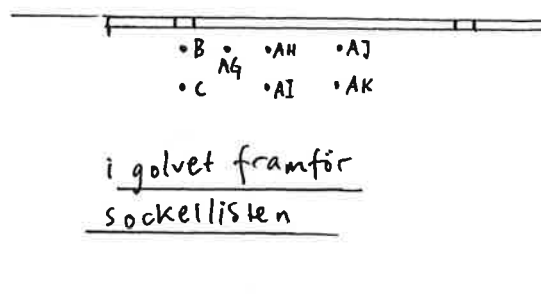
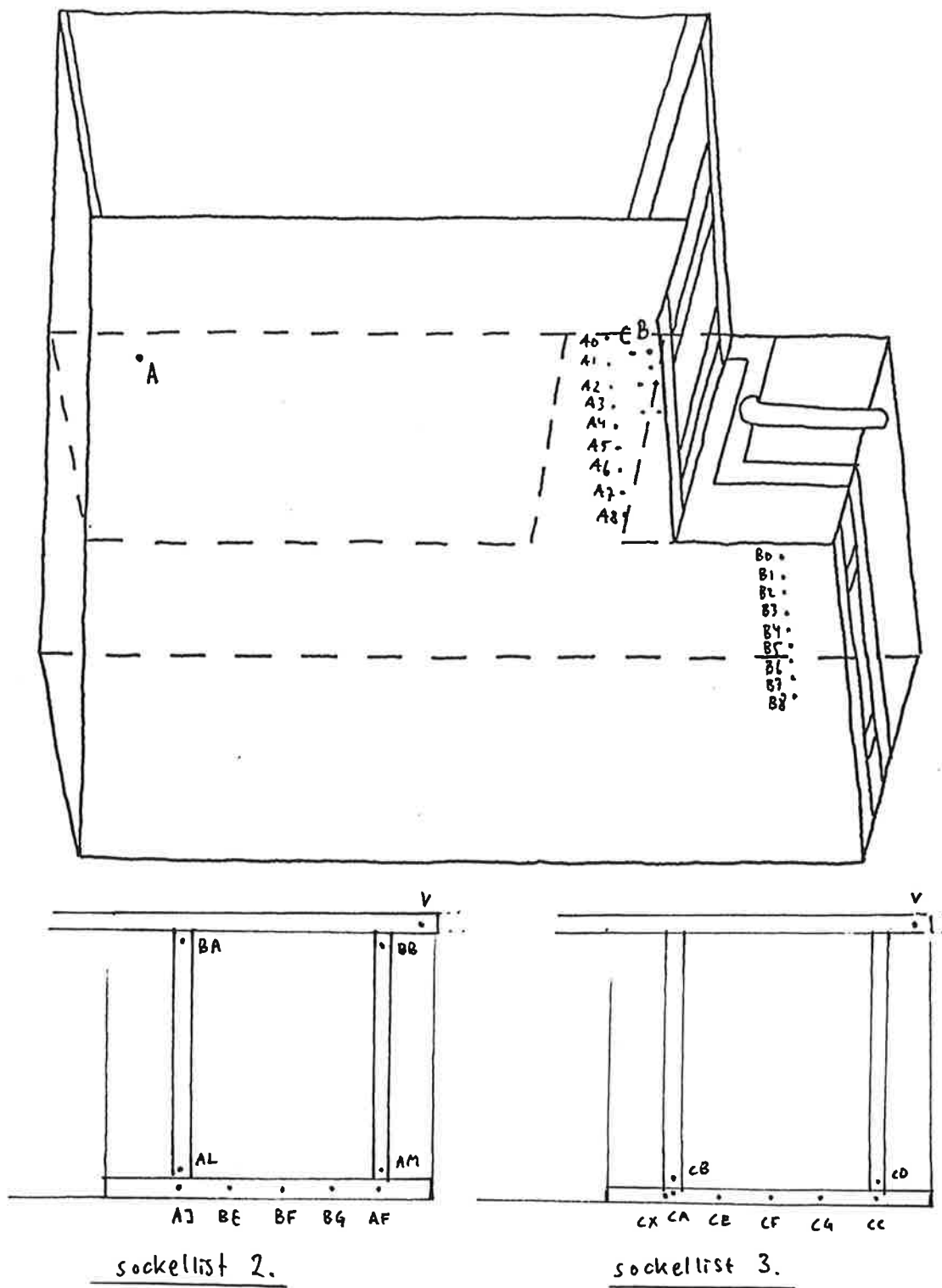
Som en slutsats av slutsatsen skulle jag vilja skriva att Japegolvet i Göshult nu fungerar bättre än tidigare. Vid alla tidigare påtalade brister är numera förbättringar gjorda. Det enda som man kan säga återstår är problemet med strömningsfältet, som visserligen

är bättre nu, men ändå inte helt linjärt. Jag är dock tveksam till om det är möjligt att få en mycket mer linjär strömning i den installation som är gjord, och om det skulle göra att golvet fungerar fukttekniskt sett bättre. Eventuellt skulle man kunna föreskriva t ex sektionering av mer komplicerade rum.

APPENDIX 1 RUMMETS MÅTT



APPENDIX 2 MÄTPUNKTER FÖR TRYCKMÄTNING



APPENDIX 3 TRYCKMÄTNINGSRESULTAT

Nedan är alla mina tryckmättningsresultat samlade.

hög	låg	tryckskill- nad (Pa)	sockellist (2 = L-profil 3 = variant av den ursprungliga)
A	C	15	(3,4 m)
AJ	AL	7	}
AF	AM	14	
AL	V	38	
AM	V	25	
AL	BA	10	
AM	BB	10	
BE	AJ	6	
BE	BF	0,4	
BF	BG	3	
BG	AF	10	
CA	CB	8	}
CC	CD	10	
CE	CX	3,6	
CF	CE	0,5	
CF	CG	3,5	
CG	CC	10	
CA	CC	7,7	
CX	CB	11	
CY	CX	0,6	
CX	CA	2,2	
A1	A0	0,5	}
A1	A2	0,05	
A2	A3	1	
A3	A4	1	
A4	A5	1	
A5	A6	0,9	
A6	A7	0,9	
A7	A8	0,7	
A0	A8	6	
			(stämmer bra med summan av de andra)
B0	B1	0,75	}
B2	B1	0,25	
B2	B3	0,35	
B3	B4	0,6	
B4	B5	0,05	
B5	B6	0,15	
B6	B7	0	
B7	B8	0,2	
B0	B8	0,95	
			(stämmer inte så bra med summan av de andra, dock acceptabelt)
C	B	2	}
AG	B	0,1	
AG	AH	0,25	
AI	AH	1	
AH	AJ	1,5	
AK	AJ	0,8	
B	AK	1	