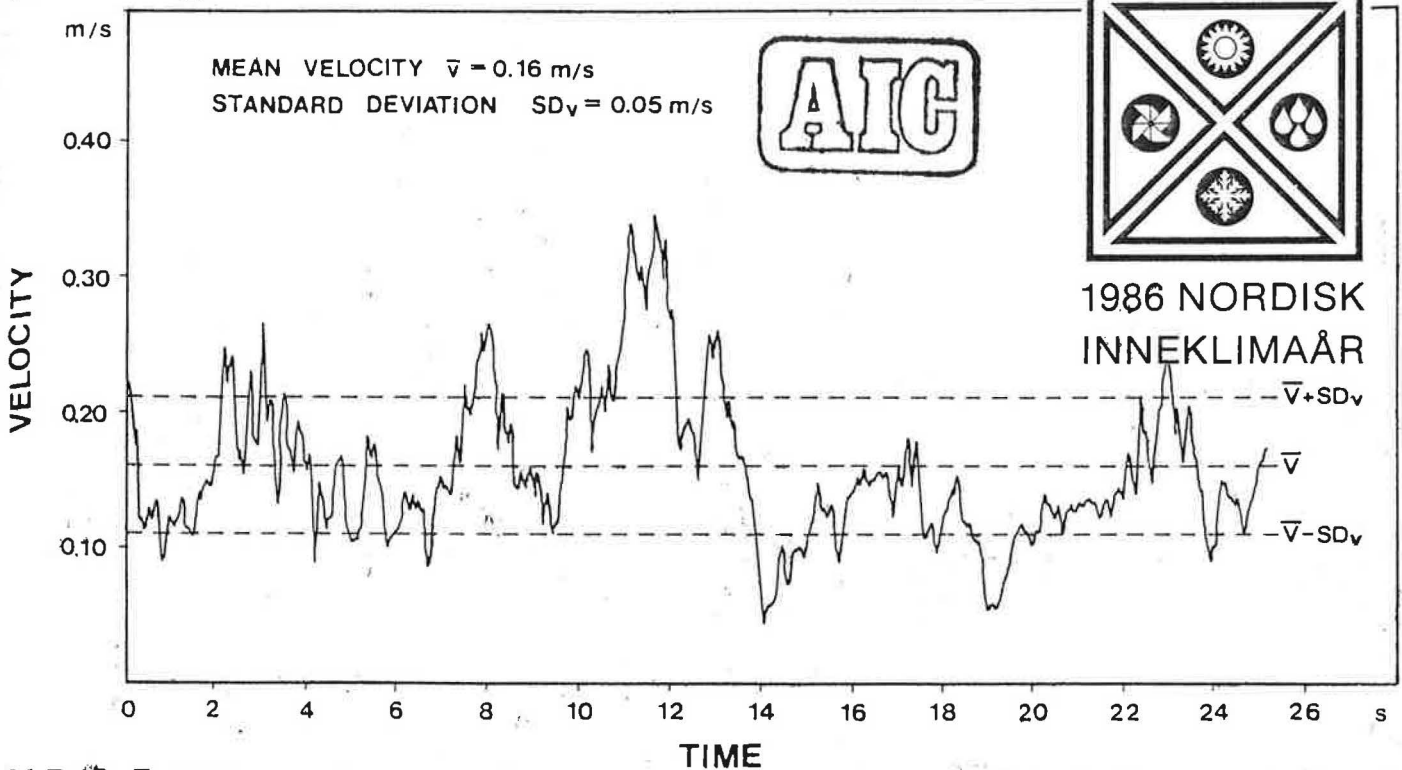


# Et diagram til bedømmelse af træk



Af P. Ø. Fanger og N. K. Christensen, Laboratoriet for Varme- og Klimateknik, Danmarks Tekniske Højskole

Træk defineres som en uønsket lokal afkøling af legemet hidrørende fra luftbevægelse. Det er et alvorligt problem i mange ventilerede rum. Klager over træk forekommer ofte, selvom hastighederne i opholdszonen er lavere end foreskrevet i eksisterende normer og standarder. Dette er frustrerende for ventilationsingeniøren og en trussel mod ventilations- og klimateknikkens image i offentligheden.

Tidligere studier har undersøgt træk, når forsøgspersoner blev udsat for laminar luftstrøm. Imidlertid er luftbevægelsen i ventilerede rum normalt turbulent som vist på fig. 1 (2, 3), og Fanger & Pedersen har vist, at turbulent luftstrøm lettere medfører ubehag end laminar strøm. I nærværende forskningsprojekt blev eet hundrede forsøgspersoner udsat for en luftstrøm med en turbulens, som forekommer i typisk ventilerede rum. Projekt og resultater er beskrevet i detaljer i reference (1).

Hver forsøgsperson deltog i tre forsøg ved lufttemperaturer på 20,

Fig. 1. Fluktuationer af lufthastigheden i opholdszonen af et typisk ventileret rum. Turbulensintensiteten er standardafvigelsen divideret med middelværdien af hastigheden.

23 og 26 °C. Han fik så meget tøj på, at han følte sig termisk neutral. I hvert forsøg var forsøgspersonen stillesiddende og blev udsat for seks middellufthastigheder fra 0,05 til 0,40 m/s. Turbulensintensiteten var 30–60 %. Forsøgspersonen blev spurgt, om han kunne mærke luftbevægelse, og i bekræftende fald om den føltes ubehagelig. Baseret på resultaterne

er trækdiagrammet på fig. 2 optegnet. Diagrammet angiver procent utilfredse på grund af træk som funktion af middelhastighed og lufttemperatur. Turbulensen af luftstrømmen i ventilerede rum i praksis medfører, at folk er mere trækfølsomme end fundet i tidligere studier med laminar luftstrøm. En reduktion af hastighedsgrænser i

Forts. side 90.

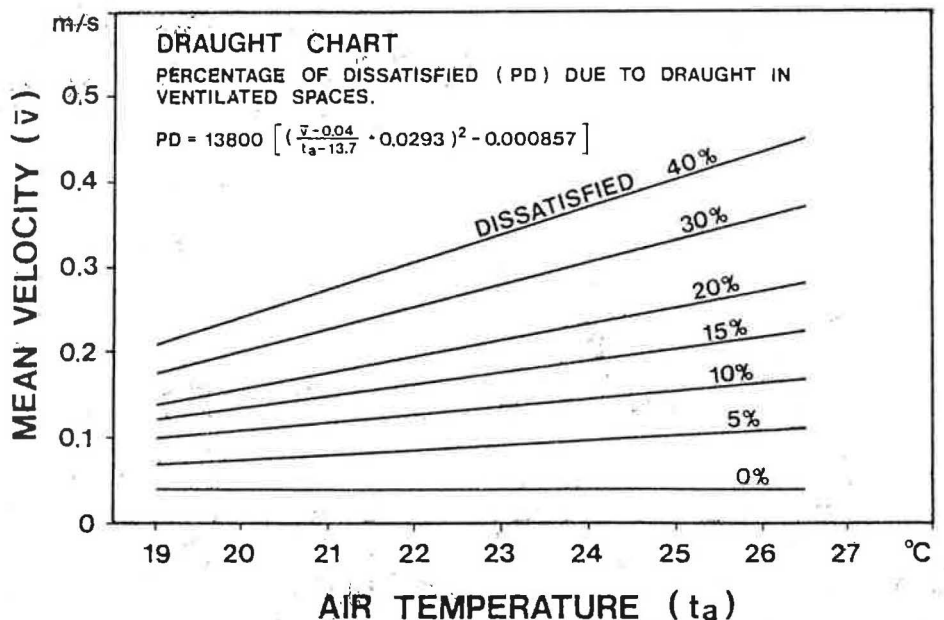


Fig. 2. Det nye trækdiagram, der forudsiger utilfredshedsprocenten i ventilerede rum.

# Strategiplan for VVS-forskning . . .

## Innovasjonsgrupper

Stiftelsen vil vurdere forsøk med såkalte *innovasjonsgrupper på særlige områder*. Formålet med disse gruppene skal være å generere ideer for nye produkter/systemer innen bransjen. Stiftelsen er oppmerksom på at en rekke forhold må avklares på forhånd med hensyn til eiendomsrett og videre utvikling av eventuelle idéer. Det vurderes dessuten å arrangere kurs/seminarer for bransjen om innovasjonsteknikker, finansieringsmuligheter osv.

## Hjelp til bearbeiding

Stiftelsen tar sikte på å etablere en ordning der personer eller bedrifter kan få hjelp til videre bearbeiding av *forskningsidéer*. Dette kan bestå i prosjektformulering og kontaktformidling til finansieringskilder, forskningsinstitusjoner og etableringsfirmaer.

## Formidling

En viktig oppgave for Stiftelsen er *formidling av forskningsresultater* til bransjen. Det tas sikte på å etablere en forsøksordning sammen med Norsk VVS Teknisk Forening og Skarland Press for å ansette en journalist i tilknytning

til VVS-bladet med oppgave å popularisere og få frem resultater fra FoU-prosjekter.

## Idébank

Stiftelsen ønsker dessuten å organisere en *idébank for nye forskningsoppgaver*. En kontakt til Stiftelsen vil bli annonsert. Idébanken vil gi informasjon om hva bransjen er opptatt av og vil kunne være et nyttig hjelpemiddel for forskningsinstitusjoner eller andre.

## Finansiering av VVS-forskning

Stiftelsen administrerer i dag et begrenset beløp som tilsvarende avkastningen av Stiftelsens fondsmidler. Midlene vil kunne benyttes til bevilgninger til prioriterte prosjekter, hovedsaklig for å få prosjektene i gang.

Stiftelsen kan på basis av konkrete prosjektforslag søke å øke sine egne midler ved å oppfordre bransjen til å yte støtte i form av bidrag. Det gjøres oppmerksom på at støtte med inntil kr. 10 000,— pr. bedrift er fradragsberettiget.

Stiftelsen tar også sikte på å gjennomføre forsøk med ganske uvanlig finansieringsmetode. Det legges opp til presentasjon av *konkrete prosjekter* som bedrifter

innbys til å *tegne seg som deltaker* i. Resultatene fra prosjektet vil være forbeholdt dem som er med på finansieringen av prosjektet.

## Konklusjoner:

- Kreativitet finnes utvilsomt i VVS-bransjen, men sterke begrensninger av organisatorisk, strukturell og økonomisk art forhindrer personlig og bedriftsmessig engasjement i egne FoU-oppgaver.
- Konkrete prosjekter har vist at det er mulig med tverrfaglig samarbeid mellom ulike bedrifter.
- Bedriftenes størrelse medfører at begrensede ressurser kan anvendes til FoU-arbeid. Dårlig tid fører ofte til dårlige problemformuleringer og vanskeligheter med å finne frem til offentlige støttemuligheter.
- Det synes å være et stort opplæringsbehov i bransjen og hos byggherre/brukere.
- Gode forskningsinstitusjoner står til rådighet, men miljøene har i den senere tiden hatt vanskelig for å opprettholde et høyt og bredt kompetansenivå p.g.a. reduserte offentlige bevilgninger.

## Et diagram til bedømmelse af træk . . . Forts. fra side 75.

eksisterende standarder vil være nødvendig for at mindske antallet af træk-klager. Hovedregionen var den mest trækfølsomme del af kroppen for mennesker med sædvanlig indendørs beklædning. Der blev ikke fundet signifikante forskelle mellem trækfølsomheden hos mænd og kvinder.

Trækdiagrammet kan anvendes til at etablere nye grænser for tilfældige lufthastigheder i ventilerede rum. Udfra målte eller beregnede lufthastigheder og temperaturer i opholdszonen i et rum kan trækdiagrammet også anvendes til at forudsige utilfredshedsprocenten for hele rummet. Et sådant tal vil give væsentlig in-

formation om kvaliteten af luftfordelingssystemet i rummet.

## Referencer

- (1) P. O. Fanger and N. K. Christensen: Perception of draught in ventilated spaces. *Ergonomics*, Vol. 29, No. 2, 1986.
- (2) J. Thorshauge: Air velocity fluctuations in the occupied zone of ventilated spaces. *ASHRAE Trans.*, Vol. 88, No. 2, 1982.
- (3) H. Hanzawa, A. K. Melikow, P. O. Fanger: Field measurements of characteristics of turbulent air flow in the occupied zone of ventilated spaces. In P. O. Fanger *CLIMA 2000*, Vol. 4, pp. 409-414, VVS Kongres — VVS Messe, Copenhagen 1985.
- (4) P. O. Fanger and C. J. K. Pedersen: Discomfort due to air velocities in spaces. *Proc. of the meeting of Commissions B1, B2, E1 of the IIR, Belgrade, 1977/4*, pp. 289-296.

