

#2288

AIVC
1971

2488



INTERNATIONAL CLIMATIC ARCHITECTURE CONGRESS
CONGRES INTERNATIONAL D'ARCHITECTURE CLIMATIQUE
INTERNATIONAAL CONGRES OVER KLIMATISCHE ARCHITECTUUR

1 - 2 - 3 JULY

JUILLET

JULI 1986

LOUVAIN-LA-NEUVE
(BELGIUM)

**PROCEEDINGS
ACTES
HANDELINGEN**

ciaco éditeur



**collection architecture
et urbanisme**

VENTILATIE EN INFILTRATIE :
OVERZICHT VAN MEETTECHNIEKEN EN BESPREKING
VAN EEN AANTAL MEETRESULTATEN

Belgian Building Research Institute
Lombardstraat, 41
1000 BRUSSEL

Tel : 02/653.88.01
Telex : 25682 cetex b

P. Wouters, ir
D. L'Heureux
P. Voordecker

Laboratorium Hygrothermie
WTCB

The Congress is sponsored by
Le Congrès est patronné par
Het Congres is gesponserd door

- S.P.P.S. Services de Programmation de la Politique Scientifique
- D.P.W.B. Diensten voor Programmatie van het Wetenschapsbeleid
- F.N.R.S. Fonds National de la Recherche Scientifique
- N.F.W.O. Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek
- I.E.A. International Energy Agency
- ISES-B, ISES-NL International Solar Energy Society-Belgian and Dutch Sections
- GLAVERBEL
- ACCT Agence de Coopération Culturelle et technique

AGENCE DE COOPÉRATION CULTURELLE ET TECHNIQUE (ACCT) ÉGALITÉ, COMPLÉMENTARITÉ, SOLIDARITÉ

L'Agence de Coopération Culturelle et Technique, organisation internationale créée à Niamey en 1970, rassemble des pays liés par l'usage commun de la langue française à des fins de coopérations dans les domaines de l'éducation, des sciences et des techniques et, plus généralement, dans tout ce qui concourt au développement des Etats Membres et au rapprochement des peuples.

PAYS MEMBRES

Belgique, Bénin, Burkina Faso, Burundi, Canada, Comores, Congo, Centrafrique, Côte d'Ivoire, Djibouti, France, Gabon, Guinée, Haïti, la Dominique, Liban, Luxembourg, Mali, Ile Maurice, Monaco, Niger, Rwanda, Sénégal, Seychelles, Tchad, Togo, Tunisie, Vanuatu, Viêt-Nam, Zaïre.

ÉTATS ASSOCIÉS

Cameroun, Egypte, Guinée-Bissau, Laos, Maroc, Mauritanie, Sainte-Lucie.

GOUVERNEMENTS PARTICIPANTS

Nouveau-Brunswick, Québec.



AGENCE DE COOPÉRATION
CULTURELLE ET TECHNIQUE

75015 PARIS

© 1986, by CIACO s.c.

Tous droits de traduction, de reproduction, d'adaptation même partielle, y compris les microfilms, réservés pour tous pays.

ISBN: 2-87085-079-4

Dépôt légal: D/1986/2010/11

Les opinions exprimées ainsi que les orthographes des noms propres figurant dans le présent document n'engagent que les auteurs et nullement la position officielle et la responsabilité de l'Agence de Coopération Culturelle et Technique.

VENTILATIE EN INFILTRATIE :
OVERZICHT VAN MEETTECHNIEKEN EN BESPREKING
VAN EEN AANTAL MEETRESULTATEN

Belgian Building Research Institute
Lombardstraat, 41

1000 BRUSSEL

Tel : 02/653.88.01

Telex : 25682 cetex b

P. Wouters, ir

D. L'Heureux

P. Voordecker

Laboratorium Hygrothermie

WTCB

Hygrothermi

1. Globale situering ventilatie in energiehuishouding

Naast geleidingsverliezen (doorheen muren, ramen, vloeren, daken, ...) vormen ventilatieverliezen ^{losses} de tweede belangrijke vorm van energieverlies in gebouwen. In oudere, weinig of niet geïsoleerde woningen was het aandeel van de ventilatie erg klein ($\pm 10\%$). Mede gezien de niet eenvoudige berekenings- en meettechnieken hoeft het dan ook niet te verwonderen dat ventilatieverliezen lange tijd op een zeer simplistische wijze benaderd zijn geweest (bv. $n = 0,75 \text{ h}^{-1}$). De sterk ^{increased} toegenomen isolatiekwaliteit van recent gebouwde woningen heeft het relatief belang van de ventilatieverliezen sterk doen ^{increase} toenemen, zoals blijkt uit tabel 1. Hieruit blijkt dat het ventilatie-aandeel ^{portion} bij een konstant ventilatievoud ($n = 0,75 \text{ h}^{-1}$) in het totale warmteverlies ^{part well} toeneemt van 11% (niet-geïsoleerde woning) tot 27% bij een ^{even} behoorlijk geïsoleerde woning en zelfs 39% bij een zeer goed geïsoleerde woning.

Het effect van de ventilatie is nog groter op het niveau van de warmtevraag. Tabel 2 vermeldt de resultaten overeenkomstig de berekeningsmethode welke momenteel van kracht is in het Waalse Gewest (BE 5000).

Tabel 1. : Ventilatieaandeel in het totaal warmteverlies.

Vloeroppervlakte : 120 m^2
 Verdiepingshoogte : 2.50 m
 Kompaktheid waarbij : $C = \frac{V}{A} = 1.0 \text{ m}$
 Volume : $V = 300 \text{ m}^3$
 Oppervlakte buitenwanden : $A = 300 \text{ m}^2$
 Ventilatievoud : $n = 0,75 \text{ h}^{-1}$

	k_m W/m ² K	$k_m A$ W/K	$0,34 \text{ nV}$ W/K	Aandeel ventilatie(%)
K200	2.00	600	77	11
K70	0.70	210	77	27
K40	0.40	120	77	39

Tabel 2. : Warmtevraag volgens methode Waals Gewest.

. $t_i = 17^\circ\text{C}$. 5 m² glas op zuiden, westen en oosten (totaal 15 m²)

	Warmtevraag (MJ/jaar - m ²)			Aandeel ventilatie	Toename warmtevraag
	n = 0 (1)	n = 0.75 (2)	toename door ventilatie	(4)=(3)/(2) (3)=(2)-(1)	(5)=(2)-(1) ----- (1)
K40	68	183	115	63 %	169 %
K70	198	322	124	38 %	63 %
K200	846	979	133	14 %	16 %

Zo dit als uitgangspunt wordt genomen ziet men dat voor een ventilatievoud van $n = 0.75 \text{ h}^{-1}$, de warmtevraag ^{toename} toeneemt met 16 % (K200) tot ... 169 % (K40).

Het aandeel ^{veroorzaakt door} veroorzaakt door de ventilatie in de totale warmtevraag bedraagt hierdoor 14 % (K200) tot 63% (K40).

De warmtevraag voor een ventilatievoud van 0 h^{-1} stemt overeen met een situatie waarin ^{enkel} geleidingsverliezen voorkomen ofwel mechanische ventilatie met volledige ^{recovery} rekuperatie.

Deze cijfers tonen aan dat een behoorlijke ^{schatting} schatting en/of informatie over het ventilatievoud bij goed geïsoleerde gebouwen ^{important} belangrijk is.

2. De meting van de luchtdichtheid en het ventilatievoud

2.1. Inleiding

Er zijn 2, fundamenteel verschillende, benaderingen ter bepaling van de luchtinfiltratie en de luchtdichtheid van gebouwen:

- . het gebruik van spoorgassen (tracergas methode)

M.b.v. deze methodes kan men de luchtinfiltratie bij normale gebruiksomstandigheden bepalen;

pressurisatiemetingen

Door het creëren van een kunstmatig drukverschil woning-omgeving (d.m.v. een ventilator) bekomt men informatie over de luchtdichtheid van de constructie waarbij zowel temperatuur als windinvloeden worden geëlimineerd.

Beide methodes worden bondig besproken.

2.2. Gebruik van spoorgassen : spoorgasmethode

Bij de spoorgasmethode wordt een inert en weinig in de natuur voorkomend gas in de meetruimte geïnjecteerd. Drie methodes bestaan :

- a) na het beëindigen van de gasinjectie wordt de concentratie gevolgd (decay-method)
- b) continue injectie met een nagenoeg konstant debiet (constant injection method)
- c) variabel debiet teneinde een konstante lokaalkoncentratie te behouden (constant concentration method).

Methode a is de eenvoudigste methode terwijl methode c veruit de meest complexe is. De bekomen informatie is het grootste indien gemeten wordt met methode c.

2.3. Pressurisatiemetingen

2.3.1. Doelstelling

De bedoeling van pressuratiemeting is het eenduidig kwantificeren en kwalificeren van de luchtdichtheid van een bepaalde constructie.

Gezien ventilatie en luchtinfiltratie in normale situaties sterk beïnvloed worden door de windsnelheid en door het temperatuurverschil tussen het beschouwd volume en de omgeving wordt tijdens een pressuratiemeting een artificiële situatie gekreërd waarbij de invloed van de wind en/of een temperatuurverschil sekundair wordt.

Door de invloed van wind en temperatuurverschil bekomt men in gewone situaties een luchtdrukverschil van gemiddeld 5...10 Pa. Door bij pressuratiemetingen drukverschillen te creëren van de grootteorde 20 à 120 Pa elimineert men in belangrijke mate het wind- en temperatuurseffekt.

2.3.2. Wiskundige modelvorming

- De grootte van het luchtdebiet tussen 2 punten op verschillende luchtdruk is funktie van de hydraulische weerstand tussen beide punten, m.a.w. hoe luchtopen is de gebouwmhullende

Voor een bepaalde luchtopening i vindt men :

$$Q = C (\Delta p)^N$$

met Q = luchtstroom (m^3/s)

C = luchtstroomcoëfficiënt (volume dat door de opening stroomt voor een drukverschil van 1 Pa) (m^3/s bij 1 Pa)

Δp = drukverschil over de opening

N = dimensieloze coëfficiënt tussen 0,5 en 1

$N = 1$: zuivere laminaire stroming

$N = 0,5$: zuivere turbulente stroming

Meestal schommelt N tussen 0,6 en 0,75.

- Voor alle lekken tesamen in een bepaalde ruimte kan men bij benadering stellen dat hogervermelde relatie van toepassing blijft.

De luchtdichtheid is derhalve volledig gekend zo C en N bepaald zijn.

Dit kan gebeuren d.m.v. een serie metingen waarbij voor verschillende Δp het debiet Q wordt gemeten. M.b.t. een log-transformatie en de methode van de kleinste kwadraten kunnen C en N bepaald worden.

2.3.4. Interpretatie resultaten

Tot op heden bestaat er geen internationaal gestandaardiseerde voorstelling van de pressurisatieresultaten :

- n_{50} -waarde (zie verder) : Skandinavië, België, Nieuw-Zeeland
- equivalente lekopening : bij 4 Pa : V.S.A.
bij 10 Pa : Canada.

In deze tekst is enkel gebruik gemaakt van de n_{50} , d.w.z. het ventilatievoud overeenstemmend met een drukverschil van 50 Pa.

2.3.5. Eisen - Richtlijnen

In o.a. Skandinavië is een minimale woningluchtdichtheid één van de bouweisen. Tabel 3 geeft een overzicht van de maximum waarden voor n_{50} .

Tabel 3. - Maximum waarden voor n_{50} (vol/h) in Zweden en Noorwegen.

	ZWEDEN	NOORWEGEN
- vrijstaande eengezinswoningen	3,0	4,0
- overige residentiële gebouwen met ten hoogste 2 verdiepingen	2,0	3,0
- residentiële gebouwen met 3 of meer verdiepingen	1,0	1,5

Een kwalitatieve beoordeling is mogelijk m.b.v. tabel 4, welke door een aantal experts als zinvolle situering wordt gehanteerd.

Tabel 4. - Interpretatie van n_{50} .

n_{50}	Aangewezen ventilatiesysteem
> 13	niet wenselijk, te luchtopen, verbetering van de luchtdichtheid is aangewezen
8 - 13	zachte klimaten : natuurlijke ventilatie. strengere klimaten : verbetering van de luchtdichtheid + mechanische ventilatie
5 - 8	niet-gewenst gamma : natuurlijke ventilatie soms onvoldoende, mechanische ventilatie niet efficiënt.
3 - 5	mechanische afzuiging
< 1	mechanische aan- en afzuiging met warmterekuperatie

2.4. Vergelijking spoorgasmethode - pressurisiemeting

De voornaamste voor- en nadelen van beide methodes :

a) gebruik van spoorgassen

- + : . men bekomt het effectief ventilatievoud tijdens de periode van meting
- . uit het vergelijk en van meerdere metingen is het mogelijk een aantal invloedsparameters kwalitatief vast te stellen : windsnelheid en -richting, temperatuurverschil,
- : . vrij omslachtige methode en relatief dure apparatuur
- . de metingen zijn slechts momentopnames tenzij bij langdurige metingen.

b) pressurisiemetingen

- + : . zeer eenvoudige methode en relatief goedkope apparatuur
- . men meet een eenduidige gebouwkenmerk die vrij goed reproduceerbaar is
- . een goede techniek voor opleveringsprocedures

- : . de informatie bekomen uit de meting is op zich weinig relevant
- . de relatie tussen de resultaten bekomen uit pressurisasiemetingen en de ventilatiedebieten bij gebruik is tamelijk complex.

3. Meetresultaten van pressurisasiemetingen

3.1. Internationaal

Tabel 5 geeft een overzicht van gemeten luchtdichtheden in een aantal Westerse landen.

Tabel 5. - Gemeten n_{50} -waarden voor verschillende landen (vol/h).

Land	Aantal woningen	Bouwperiode	Gemiddel. (vol/h)	Spread. (vol/h)	Minimum (vol/h)	Maximum (vol/h)
België	70		+10	7	1	40
Canada	176	< 1945	10,4		4	33
		1945-1960	4,6		2	12
		1960-1980	3,6		1,6	10
		"luchtdicht"	1,5		0,3	5
Nederland	130		12	5	3	33
Noorwegen	61	ind. woningen	4,7	1,5	2	8
	34	appartementen	1,3	0,4	0,5	1,8
Zweden	91	< 1920	11,6			
		1921-1940	7,8			
		1941-1960	6,1			
		1961-1975	5,7			
Groot-Brit.	19		14	3,4	8	20
Ver. Staten	204		23		5	> 50
Nieuw-Zeel.	81		10		4	30

Voornaamste vaststellingen :

- De luchtdichtheid van de Belgische, Nederlandse, Engelse en Nieuw-Zeelandse woningen, die ongeveer een eenzelfde klimaat gesitueerd zijn, stemt goed overeen.
- Zweden, Noorwegen en Canada hebben woningen met een beduidend betere luchtdichtheid. In Zweden en Canada stelt men bovendien vast dat recentere woningen een betere luchtdichtheid hebben.
- De hoge waarden voor de Verenigde Staten zijn niet vergelijkbaar met deze van de andere landen gezien men er tevens de luchtverliezen via het mechanisch ventilatiesysteem meet.

Een kwalitatieve situering van de Belgische metingen is mogelijk m.b.v. tabel 4.

Een vergelijking tussen de gemeten waarden en de richtwaarden van tabel 4, leert dat enkel de middelmoet van de gemeten woningen een aanvaardbaar luchtdebiet heeft. 25 % van de woningen heeft een ventilatievoud bij 50 Pa (n_{50}) hoger dan 13.

Voor meer dan 40 % is n_{50} kleiner dan 8 h^{-1} , wat wijst op periodes van onvoldoende ventilatie terwijl voor 15 % n_{50} minder dan 3 h^{-1} bedraagt.

Deze beperkte steekproef leert ons duidelijk dat de luchtdichtheidskwaliteit van een gebouw in sterke mate kan variëren.

De vaststelling dat de luchtdichtheid van de Nederlandse en Belgische woningen vergelijkbaar is betekent niet dat de ventilatiehuishouding tevens gelijk is.

In Nederland bestaan immers zeer duidelijke richtlijnen en eisen (NEN 1087, NPR 1088) om controleerbare ventilatie-openingen te voorzien (klapraampjes, ventilatieroosters, ...). In België bestaat tot heden geen enkel welomlijnde richtlijnenpakket noch enige duidelijk omschreven eis.

3.2. Metingen 2 proefwoningen W.T.C.B.

Het W.T.C.B. beschikt over 2 identieke proefwoningen in het proefstation te Limelette (fig. 2, 3 en 4). Hierop zijn een groot aantal pressurisatie- en spoorgasmetingen verricht. De resultaten van de globale pressurisatiemetingen zijn vermeld in tabel 6.

Tabel 6. - Resultaten pressurisatiemetingen op woningen W.T.C.B.

Woning	Type	Q_{50} (m ³ /h)	n_{50} (h ⁻¹)
1	pressurisatie	2160	9,5
	depressurisatie	2250	9,9
2	pressurisatie	2250	9,9
	depressurisatie	2410	10,6

De resultaten wijzen op een eerder geringe luchtdichtheid. Een van de voornaamste verliesposten vormen de niet bepleisterde geïsoleerde spouwramen uit zware betonblokken (33 à 39 % van de lekkage). Het aandeel van de ramen bedraagt slechts 3 à 5 procent.



Fig. 1

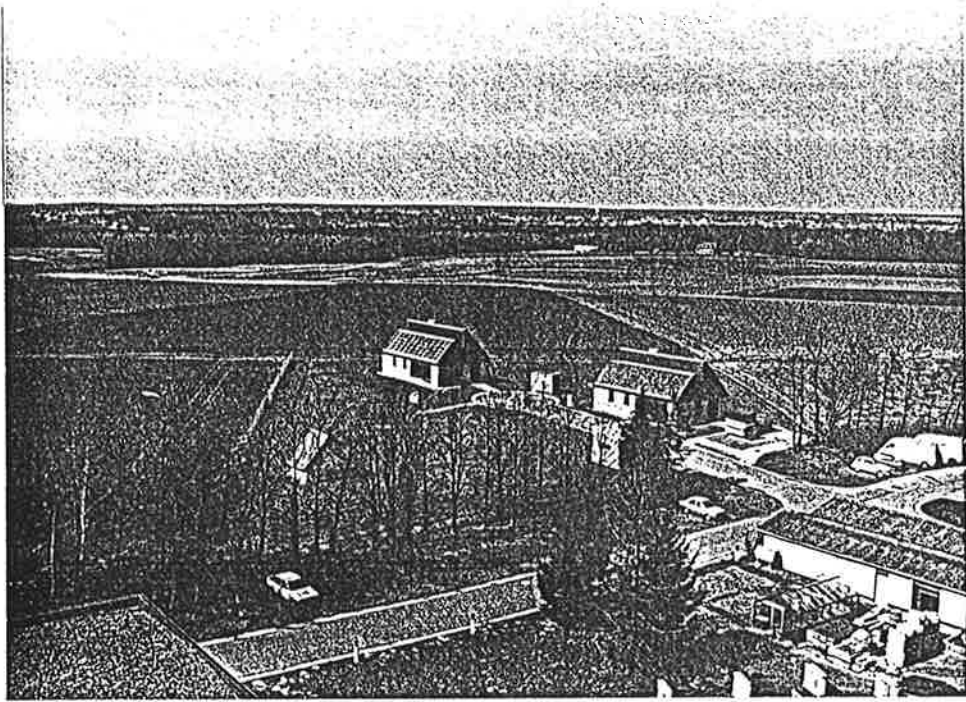
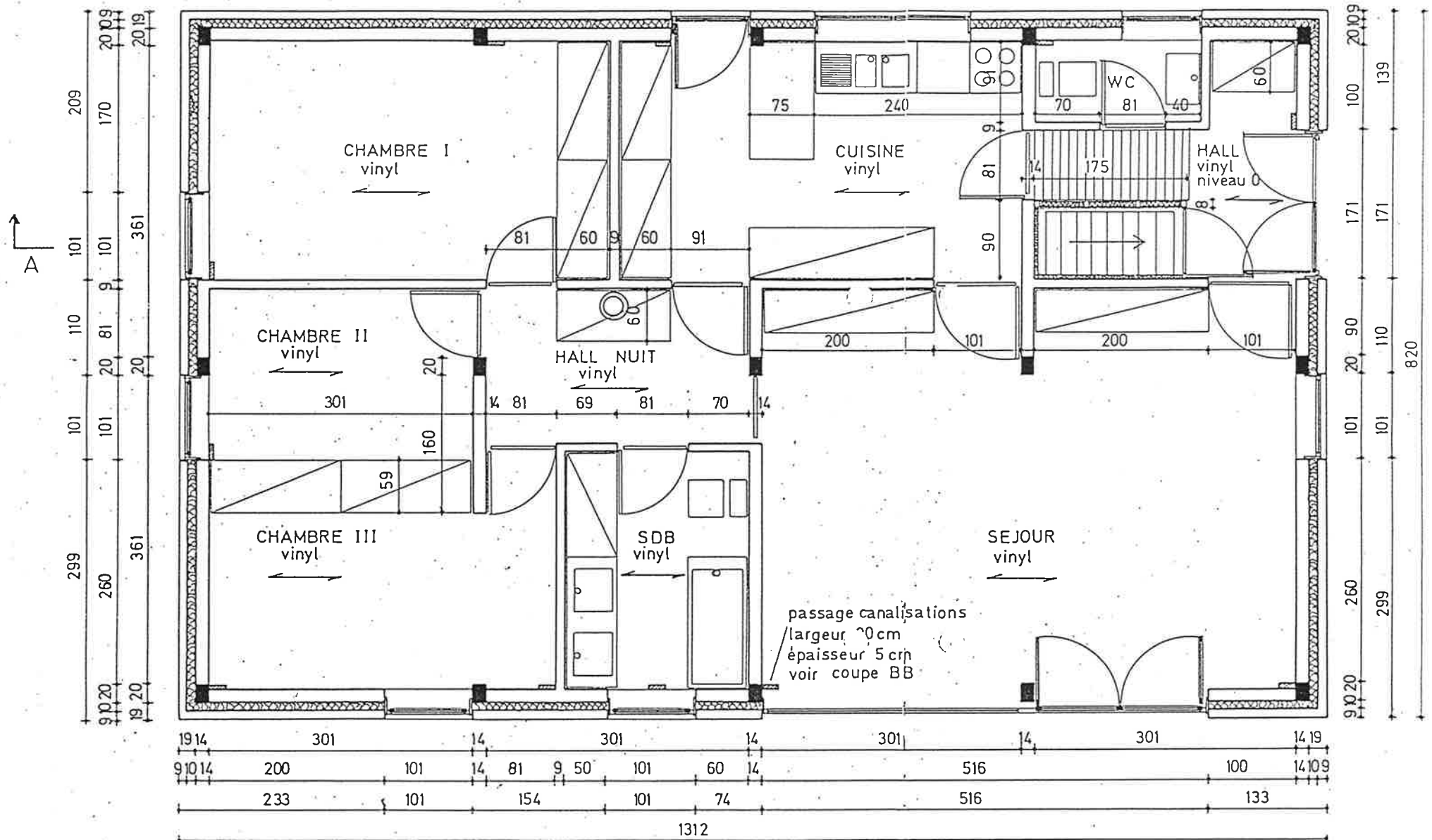
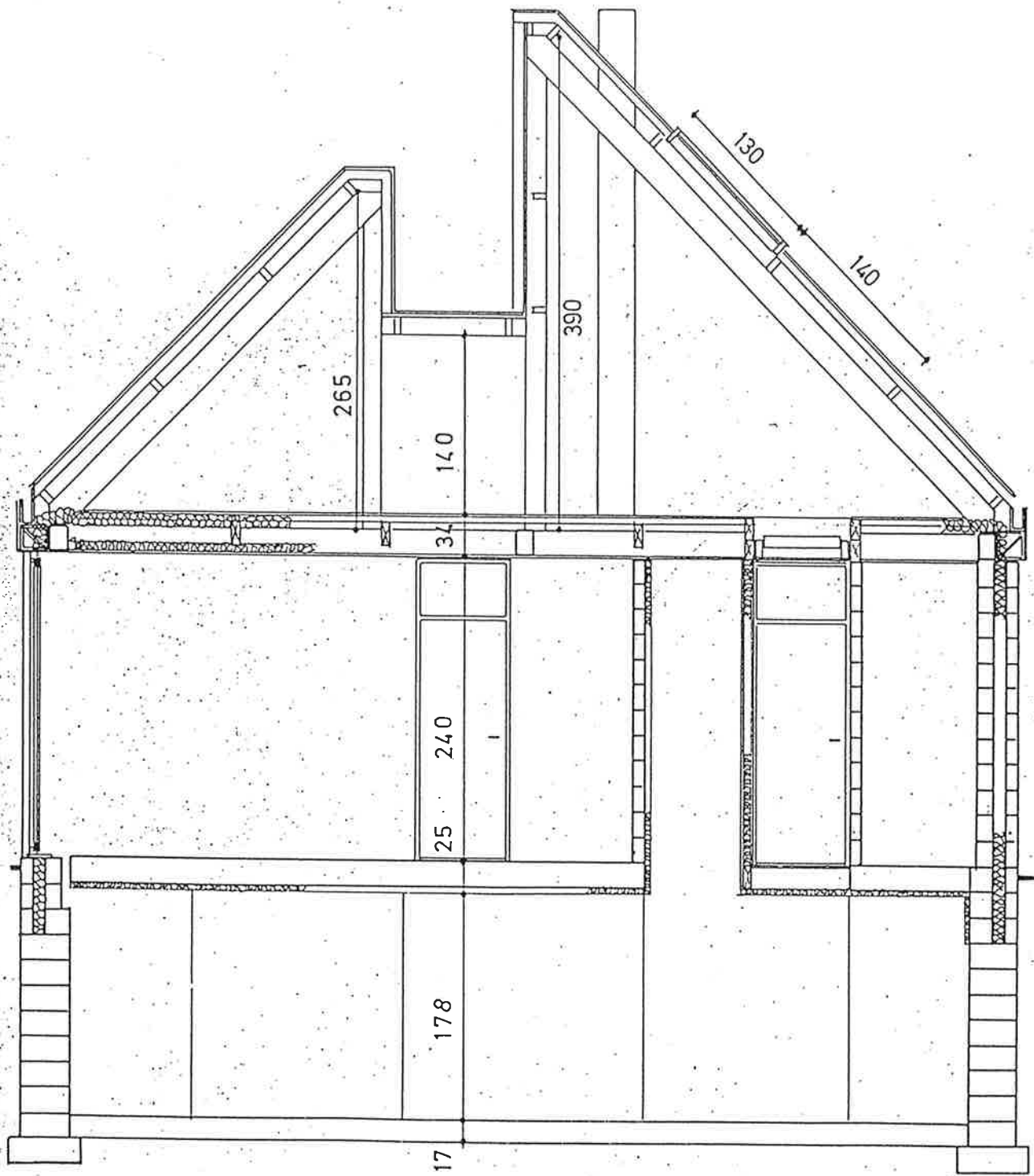


Fig.2

Fig. 3

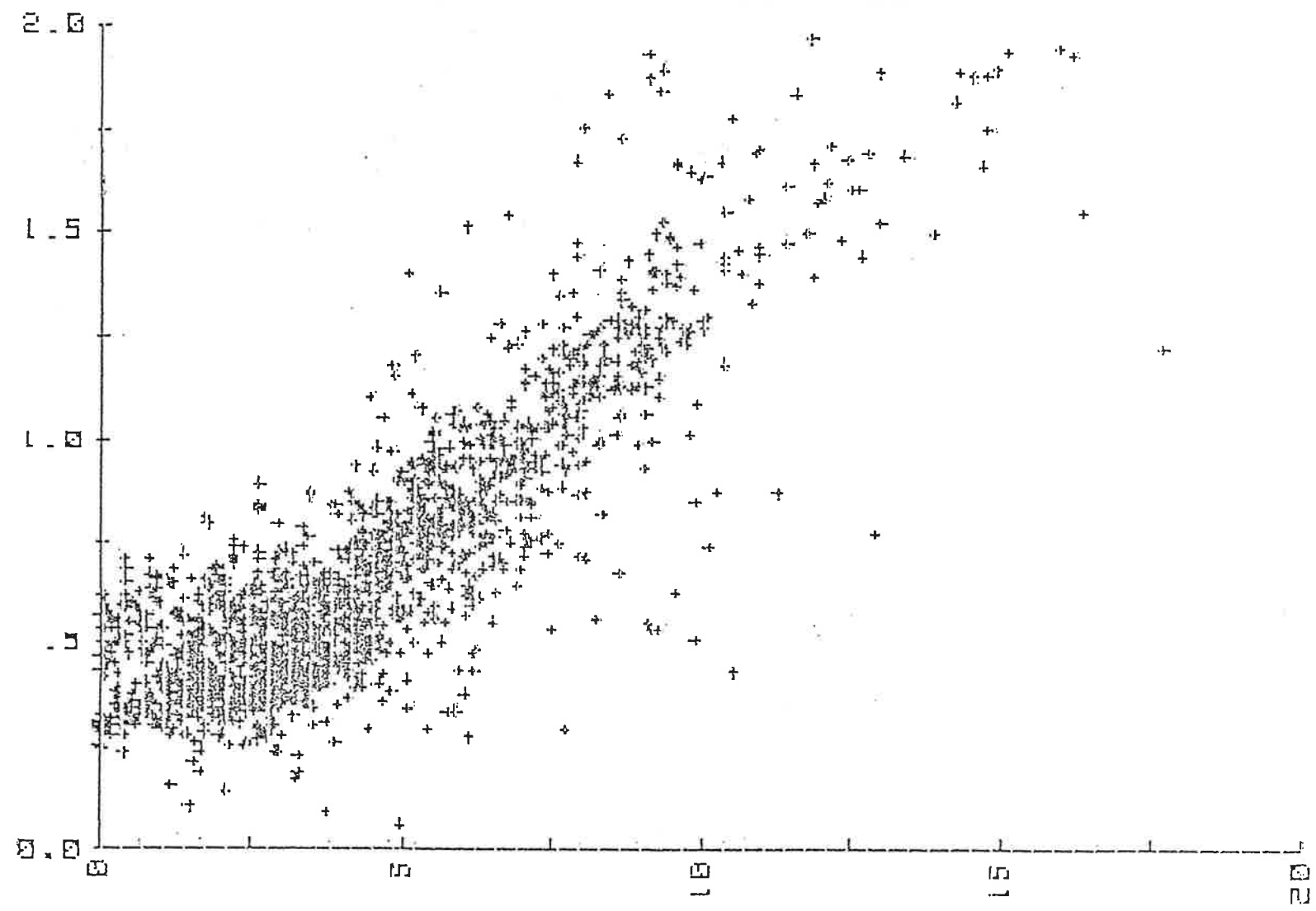




COUPE BB

Fig.4

WENTILATIEVOUD (h-1)



MIND - WENTILATIEVOUD

WINDSNELHEID (m/s)

Fig. 5 - Ventilatievoud i.f.v. windsnelheid.

4. Spoorgasmetingen

In één van de twee WTCB-proefwoningen is gedurende de periode december 1985 - februari 1986 het ventilatievoud continu gemeten met de konstante injectiemethode. Zonder een gedetailleerde analyse te geven lijkt het nuttig enkele opmerkelijke vaststellingen te vermelden :

- zoals fig. 5 toont, blijkt de wind een zeer grote invloed te hebben op het ventilatievoud.
- het globaal ventilatievoud is vrij hoog : gemiddeld $0,72 \text{ h}^{-1}$ met uurpieken die soms groter zijn dan $1,5 \text{ h}^{-1}$.
- het aandeel van het ventilatieverlies in de totale energievraag (ramen afgeschermd tegen zonnwinsten) is bij deze goed geïsoleerde woning (gemiddelde k-waarden : $0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$) vrij hoog, nl. 32 % en varieert op dagbasis bovendien in belangrijke mate, nl. van 20 tot meer dan 50 % (fig. 6). Een gedetailleerde monitoring van dit type woning vereist dan ook een nauwkeurige raming van het ventilatievoud.

5. Besluiten

In deze paper is getracht om aan te tonen dat ventilatie en infiltratie bij vooral goed geïsoleerde gebouwen een belangrijke energieparameter is.

Verder is aangetoond dat er momenteel technieken bestaan die toelaten zowel ventilatievouden als luchtdichtheden op nauwkeurige wijze te bepalen. Uit de besproken meetresultaten blijkt enerzijds de enorme variatie in gemeten luchtdichtheden van woningen en anderzijds het grote en niet konstante aandeel van de ventilatie in de energievraag van de 2 W.T.C.B.-proefwoningen.

Referenties

1. Erg nuttige informatie kan gevonden worden in de publikaties van het Air Infiltration Centre. Deze zijn vermeld op de volgende bladzijde.
2. Wouters P., L'Heureux D., Voordecker P., Invloed van ventilatie en infiltratie, studiedag KVIV, Brussel, 15.02.1986.
3. Wouters P., L'Heureux D., Voordecker P., Studie van de luchtdichtheid en van de ventilatiehuishouding in de 2 IDEE-woningen, te publiceren (1986).
4. Wouters P., Dubois J., Schrijnwerk en Luchtdichtheid, Konferenties WTCB, Brussel, 1986.

AIC Publications List

PERIODICALS

Air Infiltration Review

Quarterly newsletter containing topical and informative articles on air infiltration research and application. Also gives details of forthcoming conferences, recent acquisitions to AIRBASE and new AIC publications. *Unrestricted availability, free-of-charge.*

Recent Additions to AIRBASE

Quarterly bulletin of abstracts added to AIRBASE, AIC's bibliographic database. Provides an effective means of keeping up-to-date with published material on air infiltration and associated subjects. Copies of papers abstracted in 'Recent Additions to AIRBASE' can be obtained from AIC library. *Bulletin and copies of papers available free-of-charge to participating countries* only.*

TECHNICAL NOTES

AIC-TN-1-80 – Superseded by AIC-TN-16-85.

AIC-TN-2-80 – Superseded by AIC-TN-7-81.

AIC-TN-3-81 – Superseded by AIC-TN-8-82.

AIC-TN-4-81 – Superseded by AIC-TN-10-83.

AIC-TN-5-81 – Allen, C.

'AIRGLOSS: Air Infiltration Glossary (English edition)', 124pps. Contains approximately 750 terms and their definitions. Related to air infiltration, its description, detection, measurement, modelling and prevention as well as to the environment and relevant physical processes. *Available free-of-charge to participating countries.* Price: £10 to non-participating countries.*

AIC-TN-5.1-83 – Allen, C.

'AIRGLOSS: Air Infiltration Glossary (English-German/Deutsch-Englisch) Supplement' 58pps. A supplement containing translations of the terms published in AIRGLOSS. *Available free-of-charge to participating countries.* Price £7.50 to non-participating countries.*

AIC-TN-5.2-84 – Allen, C.

'AIRGLOSS: Air Infiltration Glossary (English – French/Français – Anglais) Supplement' A supplement containing translations of the terms published in AIRGLOSS. *Available free-of-charge to participating countries.* Price £7.50 to non-participating countries.*

AIC-TN-5.3-84

'AIRGLOSS: Air Infiltration Glossary (Italian Edition)' 80pps. An Italian version of the original English glossary (TN-5-81). *Available free-of-charge to participating countries.* Price £10 to non-participating countries.*

AIC-TN-6-81 – Allen, C.

'Reporting format for the measurement of air infiltration in buildings', 56pps. Produced to provide a common method for research workers to set out experimental data, so assisting abstraction for subsequent analysis or mathematical model development. May be used directly for entering results and as a useful checklist for those initiating projects. Example of use of format is included as an appendix. *Available free-of-charge to participating countries.* Price: £6 to non-participants.*

AIC-TN-7-81 – Superseded by AIC-TN-12-83.

AIC-TN-8-82 – Superseded by AIC-TN-15-84.

AIC-TN-9-82 – Superseded by AIC-TN-11-83.

AIC-TN-10-83 – Liddament, M., Thompson, C.

'Techniques and instrumentation for the measurement of air infiltration in buildings – a brief review and annotated bibliography', 60pps. Four-section bibliography contains review papers, information on tracer gas techniques, pressurization methods and miscellaneous approaches. In addition the report contains list of manufacturers of instrumentation currently being used in air infiltration investigations. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

AIC-TN-11-83 – Liddament, M., Allen, C.

'The validation and comparison of mathematical models of air infiltration', 124pps. Contains analysis of ten models developed in five participating countries. These range in complexity from 'single-cell' to 'multi-cell' approaches. Also contains numerical and climatic data for fourteen dwellings compiled to produce three key datasets which were used in model validation study. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

AIC-TN-12-83 – Liddament, M.

'1983 Survey of current research into air infiltration and related air quality problems in buildings', 100pps.

3rd worldwide survey by AIC, containing over 170 replies from 22 countries. Produced in two sections: an analysis in tabular form of survey results, followed by reproduction in full of research summaries, and appendix containing names and addresses of principal researchers. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

AIC-TN-13-84 – Allen, C.

'Wind Pressure Data Requirements for Air Infiltration Calculations' An up-to-date review of the problems associated with satisfying the wind pressure data requirements of air infiltration models. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

AIC-TN-13.1-84

'1984 Wind Pressure Workshop Proceedings'

Report of written contributions and discussion at Workshop held in March 1984, Brussels. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

AIC-TN-14-84 – Thompson, C.

'A Review of Building Airtightness and Ventilation Standards', 74pps. Lists and summarises airtightness and related standards to achieve energy efficient ventilation. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

AIC-TN-15-84 – Superseded by AIC-TN-18-86.

AIC-TN-16-85 – Allen, C.

'Leakage Distribution in Buildings', 46pps. Examines those factors which can influence leakage distribution, including building style, construction quality, materials, ageing, pressure and variations in humidity. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

AIC-TN-17-85 – Parfitt, Y.

'Ventilation Strategy – A Selected Bibliography', 28pps. Review of literature on choice of ventilation strategy for residential, industrial and other buildings. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

AIC-TN-18-86 – Parfitt, Y.

'A subject analysis of the AIC's bibliographic database – AIRBASE.' 4th Edition, 104 pps. Comprehensive register of published information on air infiltration and associated subjects. The articles are indexed by subject and full bibliographic details of the 2,000 papers are given. A list of principal authors is also included. *Available free-of-charge to participating countries* only.*

LITERATURE LISTS – Listing of abstracts in AIRBASE on particular topics related to air infiltration.

- No. 1 Pressurization – Infiltration Correlation: 1. Models (17 references).
- No. 2 Pressurization – Infiltration Correlation: 2. Measurements (26 references).
- No. 3 Weatherstripping windows and doors (24 references).
- No. 4 Caulks and sealants (24 references).
- No. 5 Domestic air-to-air heat exchangers (25 references).
- No. 6 Air infiltration in industrial buildings (42 references).
- No. 7 Air flow through building entrances (22 references).
- No. 8 Air infiltration in commercial buildings (28 references).
- No. 9 Air infiltration in public buildings (10 references).
- No. 10 CO₂ controlled ventilation (13 references).
- No. 11 Occupancy effects on air infiltration (15 references).
- No. 12 Windbreaks and shelter belts (19 references).
- No. 13 Air infiltration measurement techniques (27 references).
- No. 14 Roofs and attics (34 references).

CONFERENCE PROCEEDINGS

- No. 1 'Instrumentation and measuring techniques', 1st AIC Conference, 6–8 October 1980, Windsor, Berkshire, UK, 372pps, £35.00 sterling.
- No. 2 'Building design for minimum air infiltration', 2nd AIC Conference, 21–23 September 1981, Stockholm, Sweden, 216pps, £15.00 sterling.
- No. 3 'Energy efficient domestic ventilation systems for achieving acceptable indoor air quality', 3rd AIC Conference, 20–23 September 1982, London, UK, 432pps and Supplement 160pps. Total cost £23.50 sterling.
- No. 4 'Air infiltration reduction in existing buildings', 4th AIC Conference, 26–28 September 1983, Elm, Switzerland, 342pps and Supplement 52pps. Total cost £16.00 sterling.
- No. 5 'The implementation and effectiveness of air infiltration standards in buildings', 5th AIC Conference, 1–4 October 1984, Reno, Nevada, USA, 376pps and Supplement. Total cost £16.00 sterling.
- No. 6 'Ventilation strategies and measurement techniques', 6th AIC Conference, 16–19 September 1985, Het Meerdal Centre, Netherlands, 536pps and Supplement. Total cost £22 sterling.

*The participating countries are: Belgium, Canada, Denmark, Finland, The Federal Republic of Germany, Netherlands, New Zealand, Norway, Sweden, Switzerland, United Kingdom and the United States of America.