

Internationaal contact over onderzoek op het gebied van verwarming en ventilatie^{*)}

door Ir D. VAN ZUILEN

In 1951 werd op initiatief van Engelse zijde een informele bespreking georganiseerd tussen een aantal onderzoekers op het gebied van verwarming en ventilatie, die ter gelegenheid van het „Building Research Congress” in Londen waren. De achtergrond hiervan was, dat een periodiek persoonlijk contact tussen dergelijke onderzoekers, waarbij vrijelijk van gedachten gewisseld zou kunnen worden over vraagstukken van gemeenschappelijke interesse, van nut kon zijn.

Tijdens deze eerste bijeenkomst vonden oriënterende besprekingen plaats over de transmissieberekeningen. Afspraken werden gemaakt over het opstellen van overzichtsrapporten ten aanzien van de opvattingen in de diverse landen over enkele onderdelen van de transmissieberekening.

De tweede bijeenkomst van de „Study Group on Heating and Ventilation” vond plaats in Den Haag van 16 t/m 18 September j.l. Hierbij waren aanwezig deelnemers uit Denemarken, W. Duitsland, Engeland, Frankrijk, Oostenrijk en Zweden; Noorwegen en Zwitserland, die hun medewerking hadden toegezegd, waren uiteindelijk niet in de gelegenheid een deelnemer te zenden. Als Nederlanders waren aanwezig Ir A. Adam (A.C.I.); Dr J. Hamaker, Prof. Dr E. F. M. van der Held en Ir L. L. Mulder (Centraal Technisch Instituut T.N.O., Afd. Warmtetechniek); Ir D. van Zuilen en Ir E. van Gunst (Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.).

Een deel der besprekingen werd geleid door Dr J. B. Dick (Building Research Station, Engeland), een deel door schrijver dezes.

I. In de eerste plaats werden behandeld enkele overzichtsrapporten, betreffende onderdelen van de transmissieberekening.

Hierbij moet worden opgemerkt, dat alleen over de *principes*, volgens welke de waarden van verschillende aan te nemen grootheden moeten worden bepaald, van gedachten werd gewisseld. Het is duidelijk,

dat de *absolute waarden*, die in elk land (of landstreek) gebruikt moeten worden, aan de hand van de locale omstandigheden moeten worden vastgesteld.

a. „Design Temperatures”, opgesteld door Prof. Bruckmayer (Oostenrijk).

Wat betreft de *binnentemperatuur* kwamen een tweetal aspecten ter tafel.

1. Op welke hoogte meet men de luchttemperatuur die bepalend is voor de transmissieberekening. Die op 0,5 m boven de vloer is de juiste plaats voor de beoordeling van het klimaat met het oog op de behaaglijkheid; die op 1,5 m is ongeveer overeenkomend met de gemiddelde temperatuur van het vertrek. Voor beide is iets te zeggen; men was van mening, dat voor de praktijk het verschil tussen beide temperaturen niet belangrijk is.

2. Een belangrijkere vraag was op welke wijze de invloed van koude wanden op het klimaat in rekening gebracht dient te worden bij de aan te houden berekeningstemperatuur.

In principe komt een grootheid, die zowel afhankelijk is van lucht, als stralingstemperatuur, in aanmerking, doch men was van oordeel, dat waar het warmteverlies door ventilatie alleen afhankelijk is van de luchttemperatuur, beter deze kan worden aangehouden. Hierbij dient dan op de „basiswaarde” zo nodig een correctie aangebracht te worden, wanneer koude wandvlakken voorkomen. Dit is b.v. het geval wanneer een aangrenzend vertrek niet is verwarmd. De correctie moet afgeleid worden uit de warmtebalans voor dit niet verwarmde vertrek.

In elk land kunnen voor de meest voorkomende situaties en de gebruikelijke bouwconstructies dergelijke correctiefactoren, b.v. in tabelvorm, worden vastgelegd.

*) Publicatie No. 51 van de afd. Gezondheidstechniek T.N.O.

Ten aanzien van de *buitentemperatuur* is het volgende op te merken.

In de meeste landen wordt als berekeningstemperatuur een zekere gemiddelde jaarlijkse minimum dagtemperatuur aangehouden, b.v.

Oostenrijk : gem. jaarl. min. dagtemperatuur (1881—1930)

Denemarken : gem. jaarl. min. dagtemperatuur (1886—1925)

Nederland : laagste gem. dagtemperatuur, tienmaal voorgekomen gedurende de periode 1929—1938

Frankrijk : temp. gebaseerd op de vijf laagste gem. dagtemp. in een jaar.

Belangrijk was de naar voren gebrachte vraag of niet beter kan worden aangehouden een temperatuurwaarde, waarbij rekening is gehouden met de duur van de koude-periode, dus met het aantal opeenvolgende dagen, dat een bepaalde temperatuur optreedt. De invloed, die een invalende koude-periode heeft op een gebouw hangt uiteraard samen met de warmte-accumulerende eigenschappen. Hierover bleken nog te weinig experimentele gegevens bekend om een bepaalde uitspraak mogelijk te maken. Zowel in Oostenrijk als in Engeland worden de mogelijkheden om de berekeningstemperatuur op een dergelijke wijze vast te stellen nader bestudeerd.

- b. „*Heat Loss from Dwellings by Ventilation*”, opgesteld door Dr Dick.

Men aanvaardde, dat de wijze van berekening van het warmteverlies door onwillekeurige ventilatie gebaseerd moet zijn op de verschijnselen die zich voordoen als gevolg van de drukverdeling om en in een gebouw onder invloed van de wind en op de grootte van kieren e.d.

Dr Dick beval aan, dat wat de eigenschappen van het raam betreft, bij de berekening wordt uitgegaan van de kierlengte en kierbreedte.

Dr Cadiergues (Frankrijk) meende op grond van een verrichte analyse van gepubliceerde gegevens, dat er voldoende verband tussen de afmetingen van de kieren en de grootte van het raam bestaat, om het raamoppervlak als maatstaf te gebruiken. Dit werd door anderen betwist. De in verschillende landen gevolgde rekenwijzen wijken af ten aanzien van het rekening houden met de invloed van omringende bebouwing op de drukverdeling. Gezien de nog te geringe experimentele kennis hierover, bleek het niet mo-

gelijk reeds een algemeen geldende richtlijn te geven. Er werd overeengekomen de gegevens, die in enkele landen hierover zullen worden verzameld, op een volgende bijeenkomst te bespreken.

- c. „*Occupancy Factors and Gains*”, opgesteld door Dr Weston (Engeland).

In het rapport wordt voorgesteld om, wanneer men de warmte-ontwikkeling door bewoning (koken etc.) in aanmerking wil nemen, dit beter kan geschieden door het in rekening brengen van een bepaalde geproduceerde hoeveelheid warmte, dan door het in aanmerking nemen van een te verwachten temperatuurstijging.

Men was van mening, dat bij het ramen van het warmte (brandstof-)verbruik gedurende een stookseizoen *wél* met deze warmte-ontwikkeling rekening dient te worden gehouden, maar *niet* bij de transmissieberekening als zodanig.

- II. Over verschillende andere onderwerpen, waarvan in het volgende enige worden genoemd, vond een „vrije discussie” plaats.

- a. *Warmte-overgangscoefficiënt aan de buitenzijde α_e .*

Voor de berekening van de doorgangscoefficiënt K van „goed isolerende” constructies is α_e met voldoende nauwkeurigheid bekend. Bij „slecht isolerende” constructies heeft in verhouding α_e een grotere invloed op de K_{waarde} ; men was van mening, dat in verband hiermede een meer gedetailleerde kennis van α_e feitelijk noodzakelijk was.

- b. *Uitvoerig werd gesproken over de in de praktijk optredende waarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt λ in verband met het aanwezige vochtgehalte.*

Zowel over het verband tussen λ en het vochtgehalte, als over het in de praktijk voorkomende vochtgehalte zijn nadere gegevens nodig, ten einde tot betere grondslagen voor de transmissieberekening te kunnen komen.

In verschillende landen wordt aan bepaalde aspecten van dit vraagstuk gewerkt. Besloten werd een nader contact tot stand te brengen tussen onderzoekers werkzaam op het gebied van:

1. het meten van λ van vochtige materialen;
2. het bepalen van het vochtgehalte van bouwmaterialen in de praktijk, in het bijzonder langs elektrische weg.

c. *Onderbroken verwarming*

De mathematische oplossingen voor de verschijnselen die zich voordoen bij niet stationaire warmtestroming zijn bekend: zie o.a. de publicaties van Nessi en Nisolle. Deze berekeningen zijn echter gecompliceerd. Prof. v. d. Held besprak de door hem ontwikkelde vereenvoudigde methoden voor massieve muren.

In de gedachtenwisseling kwam verder naar voren, dat met de in verschillende landen gebruikte „vuistregels” voor het rekening houden met *bedrijfsbeperking*, die doorgaans inhouden het geven van een toeslag op het resultaat van de transmissieberekening, in het algemeen redelijke resultaten worden bereikt.

Dr Cadiergues deelde mede, dat in Frankrijk een experimentele berekeningsmethode is ontwikkeld, aan de hand van een exactere berekening voor een vijftigtal gebouwen en de in deze gebouwen opgedane ervaring. Wordt bij de berekening alleen rekening gehouden met de geometrische gegevens van een gebouw, dan is de methode nauwkeurig tot op 25%; worden ook de voor de niet stationaire verschijnselen van belang zijnde thermische eigenschappen in aanmerking genomen, dan is de methode nauwkeurig tot op 15 à 20%.

Voor zeer periodieke verwarmingssystemen, zoals b.v. in kerken, is de normale transmissieberekening uiteraard in het geheel niet bruikbaar. Dr Cadiergues nam op zich, voor de volgende bijeenkomst een rapport op te stellen, inhoudende een overzicht van de in verschillende landen gevolgde berekeningswijzen en van verdere beschikbare gegevens op dit gebied.

d. *Verwarming van de volkswoning*

Door verschillende deelnemers werd één en ander medegedeeld over de situatie in hun land wat betreft de verwarming van de volkswoning, waarop hier niet nader zal worden ingegaan. Alleen zij vermeld, dat een interessante discussie ontstond over de waarde van „verdampingsmeters” op radiatoren als maatregel ter beperking van het warmteverbruik.

In Denemarken wordt dit type meter reeds lang toegepast. Ook daar is geconstateerd dat direct na het aanbrengen een duidelijke daling van het warmteverbruik optrad, maar in de loop der jaren steeg het verbruik weer.

Bij een vergelijking van het brandstofverbruik in

4000 woningen met en 4000 woningen zonder dergelijke meters, bleken bij elke groep van jaar tot jaar zeer grote verschillen op te treden, zodat het niet mogelijk was aan te geven welke groep het laagste verbruik had! Dr Becher, die dit mededeelde, was van mening, dat de verschillen die ontstaan door de wijze van stoken waarschijnlijk veel groter zijn dan het effect dat met warmtemeters zou kunnen worden bereikt.

e. *Schoorstenen*

Ir Adam besprak de door hem opgestelde diagrammen over schoorsteentrek in verband met schoorsteenafmetingen, en de twee vraagstukken die zich bij schoorstenen voordoen;

1. het verkrijgen van voldoende trek bij volledige belasting;
2. het voorkómen van terugstroming bij zeer lage belasting.

Dr Becher deelde een en ander mede over het gecoördineerde onderzoek over schoorstenen, dat door de Scandinavische landen is aangevangen. Besloten werd een nadere samenwerking met andere geïnteresseerden tot stand te brengen.

Over de positie van de „Informal Study Group” is nog het volgende op te merken. Deze „Group” kwam tot stand uit de behoefte van enkele personen tot regelmatig contact met vakgenoten uit andere landen. Zij heeft geen officiële status, noch wordt beschikt over geldmiddelen. De samenwerking geschiedt volledig op basis van vrijwilligheid, waarbij de leden bereid, en in de gelegenheid, moeten zijn de nodige tijd te besteden aan de uitvoering van de gemaakte afspraken en de op zich genomen taken.

Voor elk deelnemend land treedt één persoon op als lid en coördinator¹⁾. Deze dienen in staat te zijn in hun land voor bepaalde onderwerpen de specialisten in te schakelen. Zo zijn in het voorgaande overzicht enkele onderwerpen genoemd, voor de bestudering waarvan de „Study Group” door bemiddeling van de leden, de specialisten uit de verschillende landen met elkaar in contact wil brengen. Ten dele zal met schriftelijke uitwisseling van inzichten volstaan kunnen worden, ten dele zal wellicht mondeling contact nodig blijken.

Een volgende bijeenkomst van de „Study Group” zal worden gehouden in het voorjaar 1956 te Stuttgart, waarbij Prof. Reiher als gastheer optreedt.

Er moet nog worden vermeld, dat in Juni 1953 te Genève werd opgericht als „non governmental organisation” de „International Council for Building” (C.I.B.) Deze omvat een drietal Secties, resp. voor documentatie, research en studie op het gebied van het bouwwezen.

Het zal duidelijk zijn, dat onderzoek op het gebied van verwarming, ventilatie en warmte-isolatie deel uitmaakt van het werkterrein van de „Section on Experimental Research”, waarvan Dr Lea, directeur van het Engelse „Building Research Station”, voorzitter is. De situatie is nu zo, dat de „Informal Study Group” geen deel uitmaakt van het C.I.B., maar door deze wordt erkend als zelfstandige groep, die zich in de ruimste zin bezig houdt met de internationale samenwerking bij onderzoek op het genoemde terrein.

Het C.I.B. kan voorstellen doen voor in behandeling te nemen onderwerpen, terwijl de „Study Group” aan het C.I.B. verslag uitbrengt van haar werkzaamheden.

De bereidheid tot onderlinge samenwerking, die bleek bij de in September gehouden bijeenkomst, geeft goede hoop voor de toekomstige werkzaamheden.

¹⁾ Leden van de „Informal Study Group” zijn thans:

Denemarken:

Dr P. Becher Danish National Institute of Building Research, Copenhagen

Duitsland:

Prof. Dr Ing. H. Reier Institut für Technische Physik, Stuttgart-Degerloch

Engeland:

Dr J. B. Dick Building Research Station, Garston Watford

Frankrijk:

Dr R. Cadiergues Comité Scientifique et Technique de l'Industrie du Chauffage et de la Ventilation, Parijs

Noorwegen:

Dr Oivind Birkeland Norwegian Building Research Institute, Oslo

Oostenrijk:

Prof. Dr F. Bruckmayer Physikalische Technische Versuchsanstalt für Wärme- und Schalltechnik, Wenen

Zweden:

Dr B. Adamson National Institute of Building Research, Stockholm

Zwitserland:

Dr P. Haller Eidgenössische Material prüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe, Zürich

Nederland:

Ir D. van Zuilen Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.

Het Secretariaat wordt verzorgd door Dr J. B. Dick en Ir D. van Zuilen.