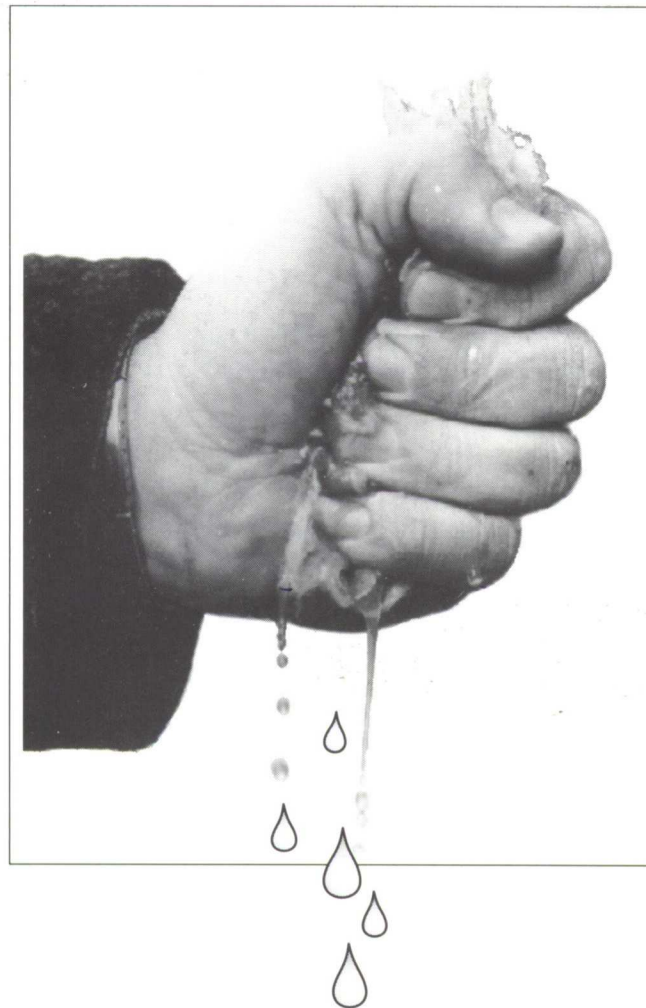
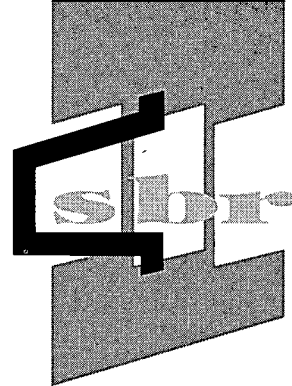


Vochtproblemen in bestaande woningen



Rapporteur:
ir. R.P.J. van Hees,
TNO-Bouw, Delft.



Stichting Bouw Research

Vochtproblemen in bestaande woningen

Rotterdam, 1992

265

DOELSTELLING STICHTING BOUWRESEARCH

Stichting Bouwresearch (SBR) verleent de bouwnijverheid hulp bij het toepassen van nieuwe inzichten en ontwikkelingen op het gebied van management, organisatie en technologie.

Belangrijkste doelstelling van SBR is het laten uitvoeren van onderzoek gericht op verbetering van kwaliteit, produktiviteit, arbeidsomstandigheden en zorg voor de werkgelegenheid in de bouw.

SBR voert circa 80 onderzoeksprojecten per jaar uit en werkt actief aan het overdragen van de kennis naar alle geledingen binnen de bouwnijverheid.

De Stichting en degenen die aan deze publikatie hebben meegewerkt, hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het verwerken – naar de laatste inzichten – van de in deze publikatie opgenomen gegevens. De mogelijkheid dat zich desondanks onjuistheden in deze publikatie kunnen bevinden kan niet worden uitgesloten. Degene die van deze publikatie gebruik maakt aanvaardt daarvoor het risico. De stichting sluit, mede ten behoeve van degenen die aan deze publikatie hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van informatie uit deze publikatie.

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Hees, R.P.J. van

Vochtproblemen in bestaande woningen / R.P.J. van Hees, C.J.J. Castenmiller. - Rotterdam : Stichting Bouwresearch. (SBR-publicatie : 265)

1e druk: 1986. - (Stichting Bouwresearch; 151).

Met lit. opg. - Met samenvatting in het Engels.

ISBN 90-5367-052-1

NUGI 833

Trefw.: vochtwering ; woningen.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Stichting Bouwresearch.

No part of this book may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm, stored in a database or retrieval system, or any other means without written permission from the Stichting Bouwresearch.

INHOUD

	WOORD VOORAF	5
	SAMENVATTING	7
	SUMMARY	7
1	INLEIDING	8
	1.1 Algemeen	8
	1.2 Diagnosestelling en oplossing. Een korte handleiding	9
2	LUCHTVOCHTIGHEID; CONDENSATIEPROBLEMEN	16
	2.1 Theoretische achtergronden	16
	2.2 Het binnenklimaat in woningen	18
	2.3 Vochtproductie en ventilatie	19
	2.3.1 Vochtproductie door bewoning	19
	2.3.2 Vocht uit kruipruimten	19
	2.3.3 Bouwvocht	23
	2.3.4 Ventilatie	24
	2.3.5 Het binnenklimaat en de kans op schimmelvorming; gezondheidsaspecten	30
	2.5 Oppervlaktecondensatie (de thermische kwaliteit van de constructie)	32
	2.6 Inwendige condensatie	36
3	OPTREKKEND VOCHT	38
	3.1 Achtergronden van het verschijnsel	38
	3.2 Karakteristieken van het verschijnsel	40
4	DOORSLAAND VOCHT	43
	4.2 Achtergronden van het verschijnsel	43
	4.2 Het verschijnsel in de praktijk	45
5	MEETAPPARATUUR	47
	5.1 Bepaling van de luchtvochtigheid	47
	5.2 Oppervlaktetemperatuur van constructies	48
	5.3 Houtvochtigheid	50
	5.4 Spouw(muur)onderzoek	51
	5.5 Meten van luchtstroming, luchtlekken en ventilatie	51
	5.6 Vaststellen van de aanwezigheid van optrekkend vocht	52
	5.7 Bepaling van de kans op regendoorslag	53

6	REGELMATIG OPTREDENDE PROBLEMEN	54
6.1	Problemen rond natte kruipruimten	54
6.2	Schimmels op kopgevels	57
6.3	Schimmelontwikkeling bij betonelementenbouw	60
6.4	De invloed van luchtbeweging in constructies	62
6.5	Problemen met badkamerplafonds	64
6.6	Bijzondere condensatieverschijnselen	65
6.7	Doorslag bij geïsoleerde spouwmuren	67
6.8	Doorslag en optrekkend vocht bij een massieve muur	68
6.9	Optrekkend vocht; invloed van hygroscopische zouten	69
7	NADERE BESPREKING VAN EEN AANTAL MAATREGELEN	
	TER BESTRIJDING VAN VOCHTPROBLEMEN	71
7.1	De invloed van kruipruimten	71
7.2	Buitenisolatiesystemen	73
7.3	Isolatie aan de binnenzijde van gevels	73
7.4	Bestrijding van optrekkend vocht	74
7.5	Bestrijding van regendoorslag	77
7.6	Bestrijding van schimmels met chemische middelen (fungiciden)	81
Bijlage 1	Buitenisolatiesystemen	82
Bijlage 2	Isolatie aan de binnenzijde van gevels	90
Bijlage 3	Vocht-Diagnose Expert-Systeem	94
	LITERATUUR	96

WOORD VOORAF

Om het eens mooi te zeggen: 'Vochtproblemen in woningen zijn het gevolg van een gebrek aan afstemming tussen een gebruikscultuur en een producentencultuur.' Voor zover deze onderlinge afstemming ooit bestaan heeft (ook onze ouders klaagden al over schimmel) is deze door snelle economische wijzigingen verslechterd. De tijd waarin goedkoop wonen bereikt kon worden met goedkope woningen is voorbij. Een ouder huis met huursubsidie kan duurder voor de bewoner zijn dan een nieuw huis zonder subsidie.

Dit alles maakt de schuldvraag bij optredende vochtoverlast in woningen moeilijk in z'n algemeenheid te beantwoorden. In feite dienen er gelijktijdig op drie fronten verbeteringen te worden bereikt:

- *in een bouwkundig- en installatieontwerp van de woning;*
- *in de wijze van bewoning;*
- *in de politieke benadering van de huisvesting.*

Inzake criteria waaraan nieuw te bouwen woningen moeten voldoen om geen vochtklachten te krijgen bestaat thans wel de nodige overeenstemming. Bij vochtklachten in al wat oudere woningen bestaat meestal niet de financiële ruimte om met radicale oplossingen te komen die gebaseerd zijn op de jongste inzichten. In veel gevallen zal dat ook niet nodig zijn.

Om met beperkte middelen een bevredigend resultaat te krijgen is een goed inzicht nodig in het complex van oorzaken van de vochtklacht maar ook inzicht in de effectiviteit van bestrijdingsmaatregelen die onder de gegeven omstandigheden uitvoerbaar zijn.

Ir. R.P.J. van Hees is als rapporteur van de SBR studiecommissie B 2 - Warmte en vocht er in de voorliggende publikatie op uitstekende wijze in geslaagd, om datgene wat thans in de wereld van de vochtbestrijders aan kennis, inzicht en ervaring leeft op gemakkelijk leesbare, compacte en samenhangende wijze bij elkaar te brengen.

In het boek komt duidelijk naar voren dat vochtoverlast het gevolg kan zijn van een soms gecompliceerde wisselwerking tussen eigenschappen van de woning en bewonersgedrag. De mate van vochtoverlast is een kwantitatief probleem waarin nu eens de ene dan weer het andere aspect zal overheersen.

Deze publikatie wil een leidraad bieden voor een voorlopige vaststelling van de voornaamste bouwkundige oorzaken, soms is het beeld daarna duidelijk, maar vaak ook niet. Dan is het moment gekomen voor een tweede stap: het inschakelen van een extern adviseur. Zo'n specialist zal meestal in staat zijn op grond van gerichte metingen en op basis van ervaring een juiste kwantitatieve samenstelling van maatregelen voor te stellen die gezamenlijk tot een oplossing leiden.

Daardoor kunnen te hoge kosten en te eenzijdige maatregelen voorkomen worden en een evenwichtige verdeling tussen bouwkundige verbeteringen en voorlichting aan bewoners worden bereikt. Maar ook wanneer hulp moet worden ingeroepen is een woningbeheerder met kennis van zaken een belangrijke factor in een succesvolle aanpak.

□ De commissie

Ten tijde van het uitkomen van de eerste druk van deze publikatie was de studietoelichting als volgt samengesteld:

- *Prof. Ir. W.J. Lichtveld (voorzitter), LBP BV, Utrecht*
- *Ir. A. Rip (coördinator), Stichting Bouwresearch, Rotterdam*
- *Ir. H.L.M. van Duyse, MVRM-DGHV, Zoetermeer*
- *Ir. R.A. de Heer, DHV, Amersfoort*
- *Ir. P.J.J. Hoen, Bouwfonds Ned. Gemeenten, Hoevelaken*
- *H.M. Krikhaar, ENCI-NV, 's-Hertogenbosch*
- *Ir. G. Meerdink, DGMR, Den Haag*
- *W.J.M. Meijer, Adviesbureau Willem Meijer, Oss*

W.J. Lichtveld, voorzitter

□ **Bij de tweede herziene druk**

Sinds het uitkomen van de eerste druk in 1986 en de kort daarop noodzakelijke ongewijzigde herdruk ligt nu voor u een herziene druk. Tekstaanpassingen en aanvullingen overeenkomstig de meest recente kennis en inzichten op het onderhavige terrein zijn verzorgd door de heer C.J.J. Castenmiller, medewerker van de afdeling Binnenmilieu, Bouwfysica en Installaties van TNO-Bouw. Tevens is dankbaar gebruik gemaakt van het commentaar van enkele 'proeflezers' die wij om hun mening vroegen.

Ook al door de aanhoudende vraag naar deze publicatie, denken wij dat vochtklachten bij bestaande en met name verbeterde woningen, nog steeds een actueel probleem vormen. Met name is er, naast een juiste diagnostiek, behoefte aan betaalbare en tegelijk bewezen doeltreffende oplossingen. Verwijzingen naar meer specialistische literatuur kunnen hier behulpzaam zijn. Op het gebied van nieuwe technische oplossingen gaan de ontwikkelingen door.

*Namens de uitgever
Ir. A. Rip, coördinator*

SAMENVATTING

Deze publikatie behandelt met name die vochtproblemen in woningen, die voortkomen uit luchtvochtigheid en koudebruggen, uit optrekkend vocht en uit doorslaand regenwater. Met behulp van een korte handleiding worden diagnosestelling, onderzoek ter plaatse en mogelijkheden tot oplossing van het probleem behandeld. Vervolgens wordt uitgebreid ingegaan op achtergronden van de verschillende vochtverschijnselen, waarbij de noodzakelijke theorie met praktische voorbeelden wordt verduidelijkt.

Meetapparatuur, gebruikt bij onderzoek aan vochtproblemen wordt beschreven, waarbij de mogelijkheden en beperkingen aandacht krijgen.

Door het behandelen van een groot aantal praktijkproblemen worden theorie, diagnosestelling en oplossing aan elkaar gekoppeld.

Tenslotte wordt uitgebreid ingegaan op bestrijdingsmethoden voor vochtproblemen met hun voor- en nadelen; waarbij met name de toepasbaarheid en bruikbaarheid van de diverse op de markt aangeboden middelen wordt aangegeven; sommige middelen blijken niet of nauwelijks voor hun doel geschikt te zijn.

SUMMARY

(Damp problems in dwelling houses)

This publication deals with damp problems inside houses which arise from the humidity of the atmosphere, thermal bridges, rising damp and rainwater. In a short manual problem diagnosis, investigation and isolation are considered.

The causes of various damp phenomena are then discussed extensively, the theory being simplified by the inclusion of practical examples.

Recording equipment used in the investigation of damp problems is described and the possibilities and limitations are considered.

By treating a large number of practical problems the theory, diagnosis and solution are inter-related.

Finally ways of combating damp problems are considered extensively and the advantages and disadvantages described, with particular reference to the applicability of various measures currently available; some measures appear to be unsuitable or barely suitable for the purpose for which they are intended.

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Schade in de vorm van vochtproblemen in woningen of gebouwen blijkt tamelijk frequent voor te komen. Uit onderzoek van het Bouwcentrum (enquêtes bij woningbouwverenigingen e.d.) bleek dat in ca 15 % van de bij die organisaties in beheer zijnde woningen sprake was van vochtproblemen in enigerlei vorm. Uit dit onderzoek komen overigens geen gegevens naar voren m.b.t. de mogelijke oorzaken van de vochtproblemen.

Bedoeling van de onderhavige publikatie is in de eerste plaats het geven van inzicht in de mogelijke oorzaken van vochtproblemen, het geven van enige bouwfysische achtergrondinformatie m.b.t. vochtverschijnselen en hun mechanisme, karakteristieke kenmerken van bepaalde vochtverschijnselen alsmede de wijze waarop een diagnose gesteld kan worden.

De publikatie is gericht op technische diensten van woningbouwverenigingen, op studenten in het (bouwtechnisch) onderwijs en in het algemeen eenieder die met vochtproblemen geconfronteerd wordt.

Vochtproblemen verdienen de aandacht vanwege o.a.:

- *de mogelijke schade aan gebouwen in de vorm van aantasting van constructie of afwerking;*
- *de mogelijke schade aan de gezondheid van bewoners, door het gunstige milieu dat ontstaat voor bepaalde micro-organismen (schimmels, huisstofmijt);*
- *het uit esthetisch oogpunt onaanvaardbaar zijn van vochten en schimmelplekken binnen woningen.*

Vochtproblemen op bouwconstructies kunnen een aantal oorzaken hebben; in het hiernavolgende overzicht is geen onderscheid gemaakt tussen verschijnselen, die zich beperken tot het oppervlak en die waarbij de constructie ook inwendig nat is.

Oorzaken naar herkomst:

- *schimmelontwikkeling (luchtvochtigheid);*
- *condensatie (luchtvochtigheid);*
- *optrekkend vocht (grondvocht);*
- *doorslaand vocht (regenwater);*
- *bouwvocht;*
- *lekkages;*
- *hygroscopiciteit van bouwmaterialen;*

We zullen met name ingaan op de eerste 3 verschijnselen; de overige zullen slechts zijdelings ter sprake komen. In deze publikatie blijven zaken als dakschades (lekkages) buiten beschouwing; zie hiervoor o.a. [1].

Bij het optreden van vochtproblemen zijn het zoeken naar de oorzaak en het geven van een uitvoerbare oplossing de zaken die centraal staan. In een aantal gevallen en met name waar het gaat om regendoorslag bij massieve muren of problemen met optrekkend vocht, lijken de problemen en hun oplossing vaak dusdanig evident dat inschakelen van een externe adviseur achterwege blijft. Dat een en ander in de praktijk toch wel eens tegen kan vallen wordt geïllustreerd door het vrij grote aantal gevallen waarin externe deskundigen te hulp worden geroepen nadat al bepaalde zeer gerichte maatregelen genomen zijn, die helaas geen succes bleken te hebben. Pas later onderkent men dat een 'duidelijk' geval van optrekkend vocht toch een andere oorzaak had of dat het toegepaste middel tegen regendoorslag eigenlijk onvoldoende werkt. Aan dergelijke gevallen ligt het achterwege laten van een grondige diagnose en het vaak blindelings vertrouwen op de ervaring van de leverancier van een bepaald middel ten grondslag. Regelmatig ontstaan problemen tussen beheerders en huurders van woningen, waarbij vochtproblemen de oorzaak van het conflict vormen. Om dergelijke conflicten te vermijden is het in elk geval noodzakelijk de klachten serieus te nemen en grondig te onderzoeken; deze publikatie kan daarbij een leidraad en een naslagwerk vormen. Of en zo ja in welk stadium de hulp van externe deskundigen moet worden ingeroepen is niet eenduidig aan te geven. Dit zal mede afhangen van de vraag of en (welke) metingen nodig zijn. Daarnaast kan het inschakelen van een onafhankelijke derde gunstig zijn omdat de beheerder vaak als partij in het conflict wordt gezien. Doel van deze publikatie is mede de lezer in zijn contacten met de leveranciers van bestrijdingsmiddelen beter beslagen ten ijs te laten komen en om hem in staat te stellen af te wegen of inschakelen van een onderzoekinstelling al dan niet gewenst is.

In het algemeen zal de onderzoeker via het achtereenvolgens uitschakelen van zoveel mogelijk zaken tot de kern trachten door te dringen. Naast de ervaring van de onderzoeker zijn waarnemingen en mededelingen van de gebruiker van het gebouw of de woning van belang. Om meer gegevens te verwerven staat de onderzoeker