

Wat je moet weten over binnenlucht

een eenvoudige gids om jezelf te leren
je binnenmilieu te verbeteren

Philomena M. Bluysen

COLOFON

Tekst

Deze gids is geschreven door Philomena M. Bluysen van de Technische Universiteit Delft, faculteit Bouwkunde, leerstoel Binnenmilieu.

Foto's en figuren

Indien geen bronvermelding verzorgd door auteur.

© 2015 Philomena M. Bluysen

Eerste druk 2015

Uitgegeven door Delft Academic Press VSSD

Leeghwaterstraat 42, 2628 CA Delft, The Netherlands

tel. +31 15 27 82124, dap@vssd.nl

www.delftacademicpress.nl

Dit boek op internet: www.delftacademicpress.nl/b026.php

ISBN 97890-6562-3829

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden herdrukt, gereproduceerd of gebruikt in enige vorm of op welke elektronische, mechanische of andere middelen, nu bekend of hierna uitgevonden, inclusief fotokopiëren en opnemen, of op enige informatie-opslag of een terugzoeksysteem, zonder schriftelijke toestemming van de uitgevers.

DANK

Deze gids is in eerste instantie opgezet als collegemateriaal voor de eerstejaars studenten van de faculteit bouwkunde aan de Technische Universiteit Delft. Omdat er ook interesse bleek te zijn buiten de universiteit, heb ik besloten het gidsje breder toegankelijker te maken en de vorm te geven die het nu heeft: een klein boekje dat je gemakkelijk mee kan nemen.

Ik wil voor de inspiratie en kritische inbreng speciaal Stanley Kurvers en Celine Roda eveneens van de Technische Universiteit Delft, faculteit Bouwkunde, bedanken. Daarnaast dank aan Freek van Zeist en Andreja Andrejevic, mijn spectievelijke eerste en tweede student assistent voor de hulp met de opmaak.

Veel leesplezier!

Philo Bluysen

VOORWOORD

Terwijl de meeste mensen zich ervan bewust zijn dat het buitenmilieu belangrijk is, vooral in relatie tot klimaatverandering maar ook ten aanzien van problemen meer direct gerelateerd aan onze gezondheid, zijn de effecten van binnenmilieu geen algemeen gedachtegoed. Wie weet er nu niet dat luchtvervuiling zoals fijn stof en lawaai veroorzaakt door vliegtuigen belangrijk zijn, of dat te veel zonlicht ongezond kan zijn. De meesten van ons realiseren zich niet dat mensen in de Westerse wereld circa 80-90% van hun tijd binnen doorbrengen (bijv. thuis, op school en op kantoor). Blootstelling binnen is dus veel langer dan buiten. In hoofdstuk 1 'Binnenlucht & gezondheid' wordt daarom ingegaan op binnenlucht en gezondheid.

Al vanaf de middeleeuwen realiseert men zich dat lucht in een gebouw goed moet zijn. Was die lucht niet 'goed' dan had dat vervelende ziekten tot gevolg of leidden dit tenminste tot extreme vormen van onbehaaglijkheid (stank). Tot het begin van de negentiende eeuw wordt de miasma ziekte theorie gebruikt om de verspreiding van ziekten zoals cholera en gele koorts te verklaren. Miasma (Grieks voor verontreiniging) wordt beschouwd als een giftige, stinkende damp of mistwolk die door ontleding ontstane ziekteveroorzakende deeltjes (miasmata) bevat. Ventilatie was dus toen al een belangrijk onderdeel van het binnenmilieu. De discussies over hoeveel ventilatielucht voldoende is om verspreiding van ziekten te voorkomen en hoeveel voldoende is om een adequate beaaglijkheid te garanderen (geen irritante geuren), waren geboren en vinden nog steeds plaats. Het is dan ook geen makkelijk oplosbaar probleem. Zeker niet in relatie tot de benodigde fossiele energiebesparing in de gebouwde omgeving. Hoofdstuk 2 'Verontreiniging en bronnen' beschrijft de verontreinigingen die in het binnenmilieu kunnen voorkomen en de mogelijke bronnen van die verontreinigingen.

Binnenluchtkwaliteit is een belangrijk onderdeel van binnenmilieukwaliteit. De overige factoren, thermische kwaliteit, akoestische of geluidskwaliteit, en visuele of lichtkwaliteit, spelen echter ook een belangrijke rol bij hoe je het binnenmilieu als geheel ervaart. Daarom wordt in hoofdstuk 3 'Andere factoren' kort ingegaan op deze drie factoren en hun mogelijke interacties.

Deze gids is bedoeld om je informatie te geven over hoe binnenluchtkwaliteit tot stand komt, wat het is en je bewust te maken van je eigen woonomgeving. In hoofdstuk 4 'tips & trucs' wordt aandacht besteed aan concrete adviezen om je binnenmilieu te verbeteren. Indien je na het lezen van deze gids toch nog vragen hebt dan geeft hoofdstuk 5 een aantal mogelijkheden.

INHOUD

01 BINNENLUCHT & GEZONDHEID	2
1.1 Inleiding	3
1.2 Binnenlucht	4
1.3 Gezondheid	8
02 VERONTREINIGING & BRONNEN	12
2.1 Inleiding	13
2.2 Verontreinigingen	17
2.3 Bronnen	28
03 ANDERE FACTOREN	38
3.1 Inleiding	39
3.2 Thermische kwaliteit	43
3.3 Visuele of lichtkwaliteit	47
3.4 Akoestische of geluidkwaliteit	52
3.5 Interacties	56
04 TIPS & TRUCS	58
4.1 Algemeen	59
4.2 Bronbeheersing	63
4.3 Aanvullende tips	70
05 EXTRA INFORMATIE	72

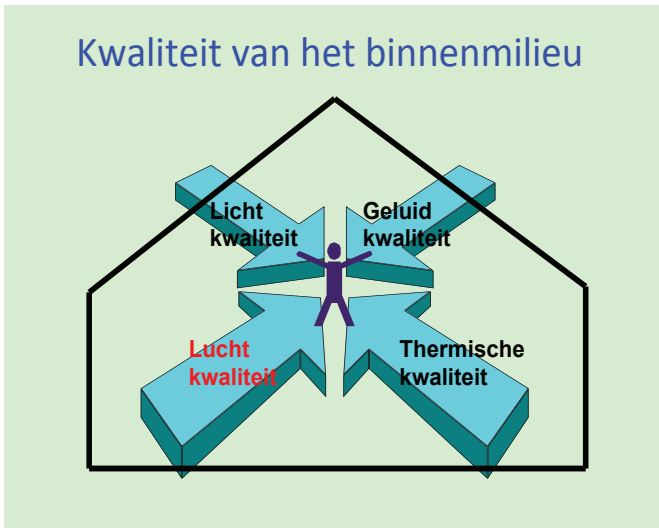
01 BINNENLUCHT & GEZONDHEID

1.1 Inleiding

Het binnenmilieu kan worden beschreven met de zogenaamde binnenmilieu factoren:

- *Binnenluchtkwaliteit*: met parameters zoals geur, buitenlucht en ventilatiehoeveelheid.
- *Thermische comfort of thermische kwaliteit*: met bijvoorbeeld vochtigheid, luchtsnelheid en temperatuur.
- *Akoestische of geluidkwaliteit*: zoals geluid (lawaai) van buiten en binnen, maar ook trillingen en (na)galm.
- *Visuele of lichtkwaliteit*: waaronder uitzicht, lichtsterkte, helderheid en reflectie.

De focus van deze gids ligt op binnenlucht omdat binnenlucht een belangrijk maar vaak onderbelicht onderdeel is van het binnenmilieu.



1.2 Binnenlucht

Wat is binnenlucht?

Binnenlucht is de lucht in je huis, op school, op het werk en zelfs in je auto. Ongeveer 90% van de lucht die je inademt is binnenlucht, omdat je de meeste tijd binnen doorbrengt.

Maar wat is 'Normale' lucht eigenlijk?

'Normale' lucht bestaat uit droge lucht plus een variabele hoeveelheid waterdamp, gemiddeld 1%. Droge lucht bestaat grofweg uit 78% stikstof en 21% zuurstof (in volume), plus kleine hoeveelheden van andere stoffen: edelgassen zoals argon en neon, maar ook andere broeikasgassen zoals methaan, distikstofoxide (lachgas) en ozon.

