



Voorkom schimmel, voorkom luchtwegproblemen

OPGELUCHT ADEMHALEN
DANKZIJ SCHELLENISOLATIE

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	3
2	Schimmel.....	4
	Top vier	4
3	Gevolgen voor de gezondheid.....	5
	Correlatie.....	5
	Bovenste luchtwegen.....	5
	Onderste luchtwegen	5
4	Vocht	6
	Kruipruimte	6
	Eisen onvoldoende nageleefd.....	6
5	Bodemisolatie: oplossen vanuit de oorzaak.....	7
	Vloerisolatie	7
	a. Luchtkussens.....	7
	b. Integrale vloerafdichting met PUR-schuim	7
	Bodemisolatie	8
	a. Isolatiechips.....	8
	b. Schelpen.....	8
6	Tot slot	9
7	Wat u kunt doen.....	10
8	Geraadpleegde literatuur	11/12

1 INLEIDING

Voorkom schimmel, voorkom luchtwegproblemen

OPGELUCHT ADEMHALEN DANKZIJ SCHELPENISOLATIE

Last van hoesten of een verstopte neus? Als deze klachten aanhouden, zit er waarschijnlijk meer achter dan alleen een verkoudheidsvirus. De moeite waard dus om deze gezondheidsproblemen eens (letterlijk) tot op de bodem uit te zoeken. De kans is namelijk aanwezig dat schimmel in de woning hier de boosdoener is.

Naar schatting heeft 9 procent van alle woningen in Nederland last van schimmel.¹ Concreet komt dit neer op 653.957 woningen.² Deze whitepaper toont aan dat schimmel in huis leidt tot diverse gezondheidsklachten, met name wat betreft de luchtwegen. De klachten lopen uiteen van benauwdheid en hoesten tot astma. Uit een Amerikaans onderzoek³ blijkt zelfs dat blootstelling aan schimmel kwalen met betrekking tot de bovenste luchtwegen (neus, keel, bijholten, middenoor, stembanden en luchtpijp) met 52 procent verergert. Het voorkomen en verhelpen van schimmel is dus essentieel voor een optimale leefomgeving en gezondheid.

De oplossing voor schimmelvorming moet gezocht worden in de oorzaak: vocht. In Nederland hebben we veel laagbouw. Onze bouwmethodiek voorziet in het gebruik van kruipruimtes om leidingen binnen te halen en ongewenstheden in de woning te voorkomen. Juist in deze kruipruimte is veel vocht aanwezig als gevolg van een fluctuerend grondwaterpeil. Dat vocht trekt door naar de rest van de woning en leidt ook daar tot schimmels. Om optrekkend grondwater te voorkomen, is een goede vloerisolatie of bodemafluiting essentieel. In deze whitepaper zetten we verschillende opties uiteen en laten we zien wat schelpenisolatie tot één van de beste oplossingen maakt.

¹ Zie onderzoeksrapport in opdracht van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: Jongeneel et. al. 2009.

² Cijfers van het CBS tonen aan dat in 2012 de totale woningvoorraad in Nederland 7.266.295 woningen bedraagt. Hiervan is 9 procent 653.956,55, wat afgerond neerkomt op 653.957 woningen.

³ Zie: Fisk, Lei Gomez & Mendell. 2007, pag. 223-234.

2 SCHIMMEL

Voor velen is schimmel in de woning een bekend probleem. Dit blijkt wel uit de meldingen die de GGD's over het binnenmilieu ontvangen: verreweg de meeste meldingen uit de periode 2011-2012 hebben betrekking op schimmel (ongeveer 17 procent).⁴ Bewoners ervaren dit duidelijk als iets vervelends. Toch is er nog onvoldoende kennis over wat schimmel precies is.

Schimmels (*fungi*) zijn meercellige organismen die een voedingsbodemp, zuurstof en vocht nodig hebben om te groeien. Hierbij is condensatie van vocht in de woning aan te merken als de hoofdoorzaak van schimmel.

Top vier

Hoewel er miljoenen soorten schimmels te onderscheiden zijn, zoomen we hier in op de vier meest voorkomende schimmelsoorten binnenshuis. Ten eerste is er de *Cladosporium Sphaerospermum*: deze soort is verantwoordelijk voor belangrijke schimmelplekken onder andere op de muren en het plafond in de slaap- en badkamer.⁵ Ten tweede noemen we de *Penicillium*, bekend van de groene of witte waas op bedorven voedsel.⁶ Specifiek de *Penicillium Chrysogenum* is veelvuldig aanwezig in het binnenmilieu, bijvoorbeeld op vloerbedekking, muren en behang. Ten derde is de *Aspergillus* te onderscheiden: deze groeit onder vochtige omstandigheden op leer en stoffen als polyester, wat bijvoorbeeld zorgt voor die muffe geur op kleding.⁷ Ook worden soorten van deze schimmel aangetroffen in graanproducten zoals brood. Tot slot is er de *Alternaria*, die voorkomt op organische stoffen, zoals textiel, karton en papier.⁸



4 Het gaat om in totaal 9.000 meldingen. Zie ook 2012, RIVM.

5 Zie: http://parasieten.antware.nl/?page_id=1420.

6 Zie: <http://www.cbs.knaw.nl/penicillium/>.

7 Zie: www.moldbacteria.com/mold/aspergillus.html.

8 Zie: <http://www.moldbacteria.com/mold/alternaria.html>.

3 GEVOLGEN VOOR DE GEZONDHEID

“Het aantal meldingen over schimmels in relatie tot ademhalingsklachten is toegenomen,” meldt het rapport van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.⁹ Uit dit eerder genoemde onderzoek naar GGD-meldingen, blijkt dat bewoners het meest melding hebben gemaakt van ademhalingsproblemen. Het gaat hier met name om astma en benauwdheid, maar ook hoesten en last van de bronchiën is genoemd.

Correlatie

“There is general consensus in scientific community that exposure to dampness and mold substantially increases the risk of a variety of health effects, most notably those associated with the respiratory system.”¹⁰

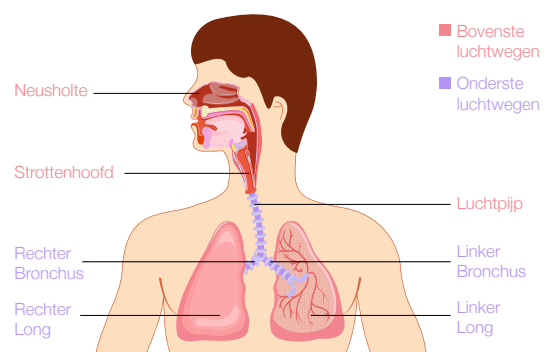
We zien dus dat schimmel in huis de gezondheid van de bewoner(s) nadelig beïnvloedt. De World Health Organisation spreekt van ‘sufficient evidence of an association’. Met andere woorden: er is voldoende bewijs om te concluderen dat er sprake is van een verband tussen beide factoren, waarbij bias of toeval is uitgesloten.¹¹

Bovenste luchtwegen

Nu we hebben vastgesteld dat er een verband is tussen schimmel en ademhalingsklachten, bekijken we om welke luchtwegproblemen het exact gaat. Uit verschillende wetenschappelijke onderzoeken blijkt dat blootstelling aan schimmel vooral leidt tot klachten wat betreft de bovenste luchtwegen. Een Fins onderzoek (1999) onder 699 volwassenen toont aan dat mensen in een huis met schimmel een grotere kans hebben op verkoudheid en een pijnlijke keel. De meer recente meta-analyse van Fisk, Lei-Gomez en Mendell (2007) wijst uit dat schimmel klachten wat betreft de bovenste luchtwegen zelfs met 52 procent verergert. De aanwezigheid van *Aspergillus* zou hierbij een belangrijke factor kunnen zijn. Met name de soort *Aspergillus niger* staat bekend om het veroorzaken van oor-, neus en ook longinfecties.

Onderste luchtwegen

Schimmel leidt ook tot problemen met de onderste luchtwegen, die bestaan uit de longen en bronchiën. Hierbij is hoesten in de wetenschap de meest genoemde gezondheidskwaal: dit wordt met 50 procent verergerd bij blootstelling aan schimmel. De oorzaak vinden we in de aanwezigheid van hoge concentraties *Penicillium*.¹²



Tot slot leidt schimmel ook tot verergerde astmatische klachten. Volgens onder andere Zock et al. (2002) lopen mensen met een IgE-afhankelijke allergie¹³ (zoals hooikoorts of eczeem) een significant groter risico op astma wanneer er sprake is van schimmels (met name *Alternaria*¹⁴) in huis.

⁹ Zie: Dusseldorp, A., Hall, E.F. & Poll, H.P.F.M. van. (2013).

¹⁰ Zie: Mudarr, D. & Fisk (2007).

¹¹ Zie: Heseltine, E. & Rosen, J. (2009).

¹² Zie Gent et. al. (2002). Uit dit onderzoek onder kinderen blijkt dat 28 % van deelnemers ≥ 60 dagen last heeft van een aanhoudende hoest bij blootstelling aan *Penicillium*. Bij blootstelling aan *Cladosporium* is dit 0%.

¹³ IgE (Immunoglobine E) zit op de slijmvliezen en maken histamine vrij wanneer het in aanraking komt met een allergeen. Dit noemen we een allergische reactie die zich kan uiten in neusklachten of een piepende ademhaling.

¹⁴ Aldus microbioloog dr. Jackson Kung'u. Zie: <http://www.moldbacteria.com/mold/alternaria.html>.

4 VOCHT

In de voorgaande hoofdstukken hebben we gezien dat schimmel een ernstig probleem vormt voor de gezondheid. Hierbij is schimmel slechts een symptoom van een dieper liggende oorzaak: een vochtprobleem in huis.

Eerder constateerden we al dat schimmels vocht nodig hebben om te kunnen groeien. Vocht komt bijvoorbeeld voort uit bewonersgebruik (denk aan het douchen, koken of ophangen van de was) of het bouwproces (bijvoorbeeld onvoldoende herstellen van koudebruggen).

Kruipruimte

Volgens onafhankelijk adviesbureau Nedon blijkt vooral de kruipruimte een aandachtspunt. 'Isolatie van deze ruimte wordt negen van de tien keer vergeten,' constateert Harry Noordberger, directeur van Nedon Adviesbureau. 'Dat is juist daar zo belangrijk: je hebt immers te maken met een fluctuerend grondwaterpeil.¹⁵ Dat water trekt verder in de woning.'

Verschillende onderzoeken onderschrijven deze praktijkervaring. De National Research Council Canada geeft aan dat er per dag 40 tot 50 liter vocht vrijkomt in de kruipruimte indien de bodem onvoldoende is afgesloten. Dat vocht trekt vervolgens via de lucht door naar de rest van het huis waar schimmelvorming kan ontstaan. Ter vergelijking: via de vloer en muren van een kelderruimte komt dagelijks twee tot drie liter vocht het huis binnen.

Eisen onvoldoende nageleefd

Hoewel het Bouwbesluit eisen¹⁶ stelt aan de waterdichtheid van een constructie die een kruipruimte scheidt van een verblijfsgebied, blijkt de uitvoering en controle hierop onvoldoende. Ingenieursbureau Aquarius¹⁷ wijt dit aan de prijsconcurrentie, waardoor kwaliteit in het geding raakt. Door zo snel en goedkoop mogelijk te willen bouwen, komen kleine details, die uiteindelijk grote invloed uitoefenen op de ontwikkeling van vocht, in de knel. Denk hierbij aan het onvoldoende isoleren van aansluitdetails, bijvoorbeeld tussen de vloer en muur. Op deze punten ontstaan koudebruggen, wat kan leiden tot condensatie en schimmels.

¹⁵ Stijging van het grondwaterpeil wordt veroorzaakt door de zeespiegelstijging en bodemverzakking. Zie ook de website van Lenntech, een organisatie die door alumni van de Technische Universiteit Delft is opgericht en zich richt op de milieuvriendelijke waterbehandelingssystemen. <http://www.lenntech.nl/artikel-grondwater-stijging.htm>.

¹⁶ Bouwbesluit, 3.21.2: 'Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op het kunnen binnendringen van vocht in het verblijfsgebied, de toiletruimte of de badruimte, is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.'

¹⁷ Zie: Aquarius (2005).

5 BODEMISOLATIE: OPLOSSEN VANUIT DE OORZAAK

Om te voorkomen dat grondwater vanuit de kruipruimte doortrekt in de rest van de woning, is een goede isolatie van de bodem of bovenliggende vloer cruciaal. Immers, het advies vanuit de World Health Organisation luidt om schimmel bij de oorzaak aan te pakken. Dit betekent niet alleen goede isolatie, maar ook ventilatie om zo de vocht via een luchtstroom af te voeren. De combinatie van deze twee methoden verkleint de kans dat bewoners te kampen krijgen met aandoeningen aan de luchtwegen.

Vloerisolatie

Vloerisolatie voorkomt de uitwisseling van warmte tussen de onderkant van de vloer en de kruipruimte. Doordat de warmte geen kans krijgt om de kruipruimte te bereiken, vindt daar ook geen verdamping plaats van het vocht uit de bodem. Hier zetten we de meest gebruikte vormen van vloerisolatie op een rij.

a. Luchtkussens

Een bekend isolatiemateriaal zijn luchtkussens. Deze worden doorgaans aangebracht onder de vloer in combinatie met een harde, kunststof folie op de grondlaag. Met deze methode wordt de lucht in het huis als het ware 'verpakt'. De materiaalkosten zijn hierdoor relatief laag: het grootste deel van het isolatiemateriaal bestaat immers uit de reeds aanwezige lucht. Een nadeel is echter dat deze oplossing veel ruimte in beslag neemt. Nedon Adviesbureau is al bijna 20 jaar gespecialiseerd in onder meer vocht, schimmels en aantastingsprocessen. Directeur Harry Noordberger heeft al heel wat oplossingen voorbij zien komen en bekijkt per situatie wat het meest geschikt is. 'Toch hebben luchtkussens niet mijn voorkeur,' geeft hij aan. 'Je hebt hier veel ruimte voor nodig. Stel dat je leidingen wil controleren op lekkage of een ander vochtprobleem, dan zou je zo'n luchtkamer moeten doorbreken om daarbij te kunnen. Bij andere materialen, zoals isolatiechips of schelpen, kun je daar overheen.'

b. Integrale vloerafdichting met PUR-schuim

PUR (polyurethaan) is een tijd lang in opspraak geweest wegens vermeende gezondheidsrisico's. Nog altijd is er geen eenduidig antwoord op de vraag of dit isolatiemateriaal volledig veilig is. Wel geeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu aan dat er voor het aanbrengen van PUR 'een mengsel aan chemische stoffen wordt gebruikt.'¹⁸ Hierbij gaat de aandacht vooral uit naar MDI (methyleendifenyldi-isocyaan). Dit wordt in het lichaam opgenomen via de huid of inademing, wat leidt tot irritatie aan de luchtwegen en huid.

Afgezien van deze kanttekeningen, kent vloerisolatie in het algemeen een ander nadeel. Hoewel je vochtproblemen en schimmel probeert te verhelpen, ontstaat een risico op andere problemen. 'Houtrot ontstaat al bij een vochtpercentage van 20 procent of meer,' legt Harry Noordberger uit. 'Dan moet je bedenken dat hout zelf al een vochtpercentage van 15 procent heeft. Met relatief weinig vocht wordt je hout dus al aangetast. Wanneer de temperatuur tussen de vloer en het isolatiemateriaal lager is dan in de ruimte boven, ontstaat daar onwenselijke condensatie. Dit zorgt niet alleen voor houtrot, maar ook voor insecten zoals houtworm.'

¹⁸ Zie: http://www.rivm.nl/Onderwerpen/B/Binnenmilieu/PUR_schuim.

Bodemisolatie

In vergelijking met vloerisolatie, pakt bodemisolatie het vochtprobleem meer bij de wortel aan. Grondwater krijgt zo geen kans om verder de woning in te trekken.

a. Isolatiechips

Een goede optie zijn isolatiechips. Deze bestaan uit minuscule gesloten cellen met stilstaande lucht. Door een dikke laag van deze chips op de bodem van de kruipruimte aan te brengen, wordt de koude grond als het ware afgesloten van de warme(re) lucht daarboven. Zo wordt verdamping voorkomen. Wanneer de kruipruimte onder water komt te staan, blijven de isolatiechips drijven. In die situatie blijft de lucht boven het water dus alsnog droog. De meeste chips bestaan uit een kunststof materiaal, zoals polystyreen.

b. Schelpen

Wie de voordelen wil van bodemisolatie, maar zoekt naar een milieuvriendelijker alternatief, komt uit bij schelpenisolatie. De werking is vergelijkbaar met die van chips. Vanwege de holle ruimtes in de schelpen, bestaat een laag van dit natuurlijk isolatiemateriaal uit 75 procent stilstaande lucht. Het vocht in de bodem wordt hierdoor afgesloten. Door op deze manier verdamping te voorkomen, krijgt schimmel geen kans om te groeien.

In tegenstelling tot de isolatiechips, blijven de schelpen niet drijven. De kans bestaat dus dat die onder water komen te staan. Daarom is het belangrijk om een laag van minimaal 25 centimeter aan te brengen, gerekend vanaf het hoogste grondwaterpeil.

Isoschelp uit Yerseke is één van de aanbieders van schelpenisolatie. De ‘verlaten’ schelpen worden gewonnen uit de Noordzee, de Waddenzee en de Zeeuwse wateren. Deze natuurlijke grondstof raakt nooit uitgeput, omdat weekdieren jaarlijks zorgen nieuwe schelpen. Zo bedraagt de aanwas in de Waddenzee al 200.000 kubieke meter per jaar.¹⁹

Vanwege de duurzame aard van de schelpen, wordt het isolatiemateriaal ook getoond in het Innovatief Centrum Duurzaam Bouwen (ICDuBo). Volgens dit centrum zijn de schelpen volledig recyclebaar en geenszins milieubelastend. Bovendien is het een onkwetsbaar materiaal, dat niet zal rotten, branden of verweken.



¹⁹ Zie: www.isoschelp.nl/winning.

6 TOT SLOT

Wie last heeft van zijn luchtwegen, kan dus daadwerkelijk opgelucht ademen.

Benauwdheid, hoesten, longinfecties en zelfs astma kunnen namelijk verlicht en zelfs verholpen worden door de schimmel aan te pakken bij de oorzaak: het vochtprobleem.

Bewoners kunnen zelf stappen ondernemen om dit probleem zoveel mogelijk te verhelpen. Denk aan goede ventilatie, bijvoorbeeld door middel van ventilatiesystemen, luchtroosters of het openen van de ramen. Als deze maatregelen onvoldoende blijken, is het wijsheid om een adviseur in te schakelen. Die maakt een scan van de woning en controleert de 'probleemzones'. Praktijk wijst uit dat er zeker wat betreft de kruipruimte flink wat winst te behalen valt. De adviseur kan tevens aangeven welke oplossing(en) geschikt zijn voor de gesignaleerde oorzaken. We hebben gezien dat bodemisolatie met schelpen niet alleen een efficiënte, maar ook de meest milieuvriendelijke optie is.

Over de auteur

Romy Groeneveld is copywriter en pr-adviseur bij Procomm en heeft een achtergrond in de journalistiek. Procomm is onderdeel van Admix, het B2B-bureau voor merkcommunicatie, en is gespecialiseerd in de bouwsector. Dankzij deze ervaring heeft de auteur ruime kennis van de verschillende trends en issues binnen deze sector, bouwmethoden en -oplossingen.

7 WAT U KUNT DOEN

Ik kan me voorstellen dat u na het lezen van deze informatie vragen heeft of meer wilt weten over de mogelijkheden die bodemisolatie met schelpen u kunnen bieden. Natuurlijk staat het u daarbij vrij uw vaste partner voor isolatie in te schakelen of informatie uit deze publicatie op een andere manier te gebruiken. Weet echter dat ook ik u als deskundige terzijde kan staan wanneer u daar behoefte aan heeft. Ik hoop van harte dat we u met deze uitgave op het spoor hebben gezet van milieuvriendelijke isolatie om schimmel aan te pakken en zo uw leefomgeving zo gezond mogelijk te houden.

Heleen Dingemanse

Eigenaar Isoschelp

Isoschelp

Fuchsialaan 12

4401 HV, Yerseke

Tel : 0113 57 12 49

E-mail: info@isoschelp.nl

www.isoschelp.nl

8 GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Aquarius. (2005, september). *Vocht en Ventilatie*. Gedownload op 3 december 2014, van http://www.aquarius-advies.nl/aquarius/uploads/File/Rapport_Vocht&Ventilatie_Aquarius_20050912.pdf

Centraal Bureau Statistiek. (2014). *Woningvoorraad naar eigendom; regio, 2006-2012*. Geraadpleegd op 27 november 2014., van <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71446ned>

Dusseldorp, A., Hall, E.F. & Poll, H.P.F.M. van. (2013). *Meldingen van milieugerelateerde gezondheidsklachten bij GGD'en*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

Fisk, W.J., Lei-Gomez, Q. & Mendell, M.J. (2007). Meta-analyses of the associations of respiratory health effects with dampness and mold in homes. *Indoor Air*, 17: 284-296

Gent, J.F., Ren, P., Belanger, K., Triche, E., Bracken, M.B., Holford, T.R. & Leaderer, B.P. 2002. Levels of household mold associated with respiratory symptoms in the first year of life in a cohort at risk for asthma. *Environmental Health Perspectives*. 110(12): A781-A786.

Heseltine, E. & Rosen, J. (2009). *WHO guidelines for indoor air quality : dampness and mould*. World Health Organisation.

Institute of Medicine (2004). *Damp indoor spaces and health*. Washington DC, National Academies Press.

Jongeneel, W.P., Van Balen, E.C., Koudijs, E.A., Staatsen, B.A.M. & Houweling, D.A. (2009). *Binnenmilieu. Recente wetenschappelijke ontwikkelingen en beleid op een rij*. (briefrapport). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Bilthoven

Koskinen, O.M., Husman, T.M., Meklin, T.M. & Nevalainen, A.I. The relationship between moisture or mould observations in houses and the state of health of their occupants. *European Respiratory Journal*, 14 (6): 1363-1367

Mudarra, D. & Fisk, W.J. (2007). Public health and economic impact of dampness and mold. *Indoor Air*, 17:226-235.

Quirouette, R.L. (1983). Moisture sources in houses. *In Humidity, condensation and ventilation in houses*. (serie of seminars). Gedownload op 4 december 2014, van <http://archive.nrc-cnrc.gc.ca/eng/ibp/irc/bsi/83-moisture-source.html>

Van Dijken, F & Broerstra, A.C. (2011). *Onderzoek naar de kwaliteit van ventilatiesystemen in nieuwbouweengezinswoningen*. BBA Binnenmilieu. Rotterdam

World Health Organisation. 2009. *Damp and Mould*. Health Risks, prevention and remedial actions. (brochure). Kopenhagen.
Zock, J.P., Kogevinas, M., Sunyer, J., Jarvis, D., Toren, K. & Anto, J.M. 2002. Housing characteristics, reported mold exposure, and asthma in the European Community Respiratory Health Survey. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 20 (3): 285-292

Internetbronnen

CBS Knaw Fungal Biodiversity Centre. (2011). *Species and strains of subgenus Penicillium*. Geraadpleegd op 4 december 2014, van <http://www.cbs.knaw.nl/penicillium/>

Innovatief Centrum Duurzaam Bouwen. (z.d.). *Bodemafsluiting: Isoschelp*. Geraadpleegd op 10 december 2014, van <http://www.icdubo.nl/deelnemers/bodemafsluiting-isoschelp>.

Isoschelp. (z.d.). *Winning*. Geraadpleegd op 10 december 2014, van <http://www.isoschelp.nl/winning>.

Kung'u, J. (z.d.). *Aspergillus: should it worry you?* Geraadpleegd op 4 december 2014, van www.moldbacteria.com/mold/aspergillus.html

Kung'u, J. (z.d.). *Alternaria: A Well Recognized Allergy Causing Fungus*. Geraadpleegd op 4 december 2014, van <http://www.moldbacteria.com/mold/alternaria.html>

Lenntech B.V. (z.d.). *Grondwaterstijging in het Groene Hart*. Geraadpleegd op 4 december 2014, van <http://www.lenntech.nl/artikel-grondwater-stijging.html>

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (z.d.). *PUR-schuim*. Geraadpleegd op 10 december 2014, van http://www.rivm.nl/Onderwerpen/B/Binnenmilieu/PUR_schuim.