

Geen (hitte-)stress met bitumen daken

Als gevolg van klimaatverandering stijgen de temperaturen. We spreken van een hittegolf wanneer ten minste vijf dagen na elkaar de temperatuur overdag boven 25 °C of meer stijgt waarbij ten minste op drie dagen de maximumtemperatuur 30°C of meer bedraagt. Een hittegolf leidt tot hittestress vooral bij 65-plussers en jonge kinderen, soms zelfs met oversterfte tot gevolg. De afgelopen jaren is er onder andere op initiatief van de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM) onderzoek gedaan naar hittestress en hitte-eilanden.

Groendaken worden vaak genoemd om een bijdrage te leveren aan de bestrijding van hittestress in steden. Een goede reden om in dit artikel in te gaan op het fenomeen stedelijk hitte-eiland of “urban heat island” en de rol daarin van bitumen daken.

Stedelijk hitte-eiland of UHI

In de zomer zijn de temperaturen in de stad vooral 's nachts vaak hoger dan buiten de stad. Dat verschijnsel wordt wel hitte-eiland of internationaal urban heat island (UHI) genoemd. Met toenemende bebouwingsdichtheid en hogere temperaturen in de zomer neemt dit verschijnsel de afgelopen decennia toe. Metingen zoals uitgevoerd door MIRA in Antwerpen, Brussel, Brugge, Gent, Hasselt en Lier geven aan dat het verschil in temperatuur in en buiten de stad 's nachts kan oplopen tot 7 à 8 graden Celsius. De grootte van de stad, het aantal inwoners en de afstand tot de kust lijken daarbij een rol te spelen.





Ontstaan

Overdag nemen gevels en daken van gebouwen warmte op. Dat verschijnsel treedt op bij alle materialen in een zekere mate op. 's Nachts gebeurt het omgekeerde. De gevels en daken zijn dan warmer dan de omgeving en staan de warmte weer af; bij zware materialen gaat dat vrij langzaam. Hoe meer massa er aanwezig is hoe meer warmte overdag kan worden opgeslagen en dus hoe meer warmte 's nachts kan worden afgestaan aan de omgeving. Dat is de reden dat het verschijnsel zich vooral 's nachts manifesteert.

Hittestress

Het UHI heeft veel nadelen. Hogere omgevingstemperaturen leiden uiteindelijk tot hogere temperaturen binnenshuis. Daardoor is er meer behoefte aan koeling. Koeling vraagt per graad ongeveer driemaal zoveel energie als verwarming. Ironisch genoeg dragen de koelinstallaties door warmteafgifte aan de buitenlucht bij aan de opwarming zij het in zeer beperkte mate.

Verder leidt UHI tot gezondheidsklachten variërend van slecht kunnen slapen tot oververhitting van het li-

chaam, wat een hitteberoerte tot gevolg kan hebben. We spreken dan van hittestress.

Maatregelen

Het voorgaande verklaart de roep om maatregelen te nemen die het hitte-eiland effect tegengaan. Daarvoor zijn door verschillende onderzoekers mogelijke maatregelen onderzocht. Daaruit zijn drie grote lijnen te ontdekken. We kunnen hittestress bestrijden door in gebouwen slimmer of in elk geval anders te koelen. Daarbij kun je denken aan nachtventilatie, bevochtiging van de binnenlucht en eventueel koeling.

Een tweede grote lijn is het beperken van opwarming van gebouwen door het verhogen van het reflectievermogen van de oppervlakte. Het komt neer op het lichter kleuren van de oppervlakte van gevel en dak. Daardoor wordt meer warmte weerkaatst en treedt er dus minder opwarming op. Minder opwarming overdag betekent minder warmteafgifte 's nachts.

De derde groep maatregelen betreft het vergroenen van het stedelijk gebied. Dat kan door het planten van bomen, het vervangen van verharding

door gras, en dak- en gevelbegroeiing. Voor wat betreft de tweede en de derde groep maatregelen kunnen platte daken een bijdrage leveren.

Witte daken

Van de zomervakanties kennen we de prachtige witte dorpen in bijvoorbeeld Spanje en Griekenland. Een lichte kleur weerkaatst meer licht- en warmtestraling. Dat leidt ertoe dat overdag minder warmte wordt opgenomen en dus 's nachts minder kan worden afgegeven aan de omgeving. Zwarte daken kunnen door absorptie van warmtestraling van de zon overdag opwarmen tot 80 graden Celsius. Dat geldt overigens niet alleen voor bitumendaken. De hoeveelheid warmte die kan worden opgenomen is vanwege de geringe massa van de dakbedekking, zeker wanneer daaronder een goede thermische isolatie is aangebracht, heel beperkt. De bijdrage aan de warmte in de nacht is daardoor ook heel beperkt. Het wit verven van verharding (asfalt, bestrating) of bakstenen en betonnen gevels is in die zin veel effectiever.

De belangrijkste winst van een wit dak is dus vooral overdag te boeken. Doordat de oppervlakte minder warm wordt is de warmtestroom via de dak-

1 www.milieurapport.be

2 Onder andere TECHNUM (2015) *Klimaatadaptatie en kwalitatieve en kwantitatieve richtlijnen voor de ruimtelijke inrichting van gebieden*. Studie uitgevoerd in opdracht van Ruimte Vlaanderen en Kennis voor Klimaat, Hittestress in Rotterdam KvK/039/2011

constructie naar binnen ook kleiner. Daarbij is het goed te realiseren dat in de winter het omgekeerde gebeurt. Omdat zoals eerder aangegeven verwarmen minder energie kost dan koelen is het netto-effect wel positief.

Witte daken hebben nog een ander voordeel. Het rendement van zonnepanelen of fotovoltaïsche panelen (PV) wordt beïnvloed door de temperatuur. Bij hogere temperaturen neemt het rendement af. De opbrengst van een zonnepaneel wordt berekend bij een temperatuur van 25 graden Celsius. Het paneel zelf kan al snel oplopen tot 65 graden Celsius, waarbij het rendement met zo', 20 procent kan teruglopen. Door de lagere temperatuur van witte dakbedekking onder de panelen wordt verdere opwarming van de panelen beperkt. Witte dakbedekking is dus een goede keuze bij toepassing van zonnepanelen.

Groendaken

Het vergroenen van de leefomgeving draagt bij aan het verminderen van het hitte-eiland effect zoals blijkt uit verschillende onderzoeken. Daarbij gaat het in de eerste plaats om groen op straatniveau. Bomen geven schaduw en beperken daardoor de opwarming van gebouwen en verharding. Meer gras betekent minder verharding en dus minder opwarming. Vergroening op straatniveau is dus zowel overdag als 's nachts effectief. Planten houden ook water langer vast en verdamping van het water geeft een hogere luchtvochtigheid en enige koeling.

Groendaken lijken minder bij te dragen aan de temperatuurverlaging op straatniveau. Toch is er alle reden om een groendak te overwegen. In de eerste plaats geldt voor groene daken hetzelfde als voor witte daken; het dak neemt minder warmte op en geeft dus ook minder warmte af. Daarnaast houdt de dakbegroening water vast en geeft dat via verdamping geleidelijk af aan de omgeving. Het heeft dus net als groen op straatniveau een gunstig effect op de luchtvochtigheid.



Daarnaast zijn er natuurlijk andere goede redenen voor een groendak, zoals opname van fijnstof en CO₂, verbetering van de thermische isolatie en het draagt bij aan biodiversiteit, met name vogels en insecten, in de stad.

Waterretentiedaken

Waterretentiedaken, die uitsluitend bedoeld zijn om water op te slaan, zijn niet effectief als het gaat het tegengaan van het hitte-eiland effect. Water heeft een grote warmtecapaciteit en kan dus overdag veel warmte opnemen en zal dat 's nachts afstaan. Het voordeel van verdamping wordt daardoor tenietgedaan. Bovendien is het effect beperkt omdat door snelle verdamping in de zomer het water maar relatief korte periode aanwezig zijn. Waterretentie in combinatie met groen is in dat opzicht dan een betere optie.

'Asfaltdaken'

Dennis Groenewold bekende mij dat hij het woord 'asfaltdaken' bewust heeft gebruikt om de discussie aan te zwengelen en dat is gelukt. Helemaal gelukkig is die woordkeuze echter niet. Het gaat immers niet om het materiaal maar om de kleur. Asphalt bevat net als de meeste dakbedekking ook bitumen, maar daarmee zijn ook alle overeenkomsten genoemd.

Om het doel van minder 'asfaltdaken' te bereiken is bitumen dakbedekking onmisbaar. Bitumen dakbedekking is in praktisch alle kleuren leverbaar met dezelfde kwaliteit als 'traditionele' bitumen dakbedekking. Bestaande daken zijn in de meeste gevallen met witte bitumen snel en eenvoudig te overlagen. Daarmee wordt bovendien de levensduur met tientallen jaren verlengd in tegenstelling tot bijvoorbeeld een coating die na enkele jaren opnieuw moet worden aangebracht.

Het multifunctioneel gebruik van een dak is een prachtige kans, maar laten we de waterdichtheid als belangrijkste functie niet vergeten. Onder een groendak speelt dat nog nadrukkelijker. De meest betrouwbare oplossing is in dat geval te kiezen voor een tweelaagse bitumen dakbedekking. Bij bestaande gebouwen is een enkele laag over de bestaande dakbedekking vaak al voldoende. Bitumen dakbedekking doet wat het moet doen en doet dat goed.

Tip voor alle steden: als je dus een slag wilt maken in het verbeteren van de leefbaarheid in de stad is bitumen de meest betrouwbare en de snelste optie.

Peter Ligthart
ProBitumen

Toiture bitumineuse, solution antistress (thermique)

Le changement climatique fait grimper les températures. On parle de vague de chaleur lorsque la température en journée dépassé 25° C durant 5 jours consécutifs, dont 3 jours où la température atteint au moins 30° C. Une vague de chaleur provoque un stress thermique, plus spécialement chez les personnes de plus de 65 ans et les jeunes enfants, entraînant parfois même une surmortalité. Ces dernières années, le stress thermique et les îlots de la chaleur ont fait l'objet de plus amples recherches, notamment à l'initiative du Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM).

Les toits verts sont souvent cités pour leur contribution dans la lutte contre le stress thermique dans les villes. Une bonne raison de dédier cet article au phénomène de l'îlot de la chaleur urbaine (urban heat island) et au rôle que les toitures bitumineuses peuvent y jouer.

Îlot de chaleur urbain ou UHI

En été, plus particulièrement pendant la nuit, les températures en ville sont souvent bien supérieures à celles enregistrées en zones non-urbaines. Ce phénomène est appelé l'îlot de chaleur urbain ou urban heat island (UHI). L'association de la densité accrue des zones de construction et des températures estivales ne fait qu'augmenter la fréquence du phénomène ces dernières décennies. Ce phénomène se manifeste toujours plus fréquemment. Les mesures réalisées par l'observatoire MIRA à Anvers, Bruxelles, Bruges, Gand, Hasselt et Lier montrent que la différence de température entre la ville et la périphérie peut atteindre 7 ou 8 degrés Celsius. La taille de la ville, le nombre d'habitants et l'éloignement de la côte semblent intervenir.

Le mécanisme

En journée, les façades et les toits des bâtiments absorbent la chaleur. Ce phénomène se produit à l'un et l'autre degré, avec tous les matériaux. La nuit, le phénomène s'inverse : les façades et les toits étant plus chauds que l'air ambiant, ils relâchent la chaleur absorbée – assez lentement s'il s'agit de matériaux lourds. Plus la masse est imposante, plus la quantité de chaleur accumulée en journée et donc relâchée la nuit, est importante. C'est la raison pour laquelle le stress thermique se manifeste plus particulièrement pendant la nuit.

Le stress thermique

L'îlot de chaleur urbain a de nombreux inconvénients. Les températures plus élevées à l'extérieur font aussi augmenter les températures à l'intérieur et donc le besoin en climatisation. Par degré, le refroidissement d'air demande environ trois fois plus d'énergie que les installations de chauffage. Et comble de l'ironie, le système de refroidissement libère de la chaleur dans l'air ambiant contribuant de ce fait au réchauffement, fût-ce même dans une mesure très limitée.

Par ailleurs, l'îlot de chaleur urbain est à l'origine de divers problèmes de santé allant d'une mauvaise qualité de sommeil à la surchauffe de l'organisme, susceptible de provoquer un dangereux coup de chaleur. C'est ce que nous appelons le stress thermique.

Les mesures

Ce qui précède explique l'appel pressant de prendre des mesures capables de contrecarrer l'effet de l'îlot de chaleur. Divers chercheurs ont examiné les mesures possibles dans cette optique. Trois grandes lignes se dégagent de leurs recherches. Nous pouvons lutter contre le stress thermique en refroidissant les bâtiments plus intelligemment ou, en tout cas, différemment. Pensez à la ventilation nocturne, l'humidification de l'air dans les pièces et, éventuellement, le refroidissement.

Un deuxième axe consiste à limiter le réchauffement des bâtiments en augmentant le pouvoir réfléchissant des surfaces ce qui implique des façades et des toits aux tons plus clairs. En effet, les tons clairs réfléchissent davantage de chaleur, ce qui réduit le réchauffement. Et qui dit moins de réchauffement en journée, dit moins de dégagement de chaleur la nuit.

Enfin, le troisième groupe de mesures concerne la végétalisation des villes. Les possibilités sont nombreuses : plantation d'arbres, remplacement des empièvements par des pelouses, végétalisation des façades et des toits. Pour ce qui concerne les deux derniers groupes de mesures, les toits plats ont clairement leur rôle à jouer.

Les toits blancs

Pensez aux splendides villages blancs que vous découvrez lors de vos vacances d'été p. ex. en Espagne ou en Grèce. Les tons clairs réfléchissent mieux la lumière et la chaleur solaire. De ce fait, ces maisons relâchent donc moins dans l'environnement pendant la nuit. En journée, les toits noirs peuvent atteindre une température de 80° C suite à l'absorption du rayonnement thermique du soleil. Un phénomène qui ne se limite pas aux toitures bitumineuses. La quantité de chaleur qui peut être absorbée, est très limitée de par la petite masse du recouvrement de toit, d'autant plus lorsque celui-ci est doté d'une bonne isolation thermique. La chaleur relâchée la nuit reste donc limitée. En ce sens, il est beaucoup plus efficace de peindre en blanc le revêtement (asphalte, revêtement de rues), les briques et les façades en béton.

Le principal bénéfice du toit blanc s'enregistre donc surtout en journée. Comme la surface réchauffe moins, le flux thermique qui passe de la structure du toit vers l'intérieur, est, lui aussi, moins important. Et n'oublions pas que le phénomène est inversé en hiver. Si l'on se souvient qu'il faut moins d'énergie pour chauffer que pour refroidir, l'effet net est positif.

Les toits blancs ont encore un autre avantage. Le rendement des panneaux solaires ou photovoltaïques (PV) est influencé par la température. Les températures plus élevées s'accompagnent d'une baisse de rendement. Le taux de rendement d'un panneau solaire est calculé sur la base d'une température de 25°C. La température du panneau solaire peut vite atteindre 65° C, ce qui baisse son rendement de quelque 20 %. Lorsque les panneaux sont posés sur un toit blanc, la température moins élevée de ce dernier permet de limiter le réchauffement des panneaux solaires. Une toiture blanche constitue donc un choix judicieux pour l'installation de panneaux solaires.

Les toits verts

La végétalisation des zones urbaines contribue à réduire l'effet de l'îlot de chaleur comme le démontrent diverses études. En premier lieu, il s'agit d'apporter plus de vert au niveau de la rue. Les arbres donnent de l'ombre et limitent ainsi le réchauffement des bâtiments et des chaussées. Qui dit plus d'herbe, dit moins de revêtements durs et donc moins de réchauffement. La végétalisation des rues est donc efficace, de jour comme de nuit. De plus, les plantes retiennent plus longtemps l'eau et l'évaporation de l'eau augmente le taux d'humidité dans l'air tout en le rafraîchissant quelque peu.

Les toits verts semblent avoir moins d'effet sur la baisse de la température dans les rues. Néanmoins, il y a de bonnes raisons d'envisager la mise en place d'un toit vert. Tout d'abord, ce qui vaut pour les toits blancs, vaut aussi pour les toits verts : le toit absorbe moins de chaleur et en relâche donc moins. Ensuite, les végétaux présents sur le toit captent l'eau et ne la relâchent que lentement dans l'environnement par évaporation. Tout comme la végétalisation des rues, le toit vert a donc un effet positif sur le taux d'humidité dans l'air. Sans oublier les autres avantages du toit vert : l'absorption

des particules fines et du CO₂, l'amélioration de l'isolation thermique et sa contribution à la biodiversité, notamment en attirant des oiseaux et des insectes dans les villes.

Les toitures à rétention d'eau

Les toitures à rétention d'eau, dont l'unique objectif est de stocker l'eau, ne sont pas efficaces dans la lutte contre le phénomène des îlots de chaleur. L'eau possède une grande capacité thermique et peut donc absorber énormément de chaleur pendant la journée avant de la relâcher pendant la nuit. De ce fait, l'avantage de l'évaporation est donc entièrement annulé. En outre, il s'agit d'un effet limité : l'évaporation étant plus rapide en été, l'eau ne reste stockée que pendant une période relativement courte. Dans cette optique, la rétention d'eau associée à la végétalisation constitue donc bien une meilleure solution.

Les 'toits d'asphalte'

Dennis Groenewold m'a avoué avoir délibérément utilisé le terme 'toit d'asphalte' pour relancer le débat, et c'est réussi. Mais le terme n'est pas trop bien choisi. En effet, il ne s'agit pas du matériau mais bien de la couleur. Comme la plupart de revêtements de toitures, l'asphalte contient du bitume, mais la ressemblance s'arrête là.

Les membranes d'étanchéité bitumineuses sont indispensables pour atteindre l'objectif visant à diminuer le nombre de 'toits d'asphalte'. Les membranes d'étanchéité bitumineuses sont disponibles en presque toutes les couleurs, tout en gardant la qualité des toitures bitumineuses 'traditionnelles'. Dans la plupart des cas, les toits existants peuvent facilement et rapidement recevoir une surcouche blanche qui allongera par ailleurs leur durée de vie de quelques dizaines d'années contrairement à, par exemple, à un coating qui devra être refait après quelques années seulement.

L'utilisation multifonctionnel d'un toit constitue un superbe atout, mais n'oublions pas que l'étanchéité du toit reste la fonction principale du recouvrement. C'est d'autant plus le cas avec un toit vert. Le cas échant, un recouvrement bitumineux à deux couches représente la solution la plus fiable. Pour les bâtiments existants, une seule couche suffit généralement. La toiture bitumineuse fait ce qu'elle a à faire et elle le fait bien.

Conseil pour toutes les villes : vous voulez marquer des points en améliorant la qualité de vie dans votre ville ? Le bitume est la solution la plus fiable et la plus rapide.

Peter Ligthart
ProBitumen

¹ www.milieurapport.be

² Entre autres TECHNUM 52015, Klimaatadaptatie en kwalitatieve en kwantitatieve richtlijnen voor de ruimtelijke inrichting van gebieden. (Adaptation climatique et directives qualitatives et quantitatives pour l'aménagement du territoire). Étude réalisée à la demande de Ruimte Vlaanderen en Kennis voor Klimaat, Hittestress à Rotterdam KvK/039/2011