

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (1)

Naast het begrip “**duurzaam bouwen**”, kunnen we ons afvragen of die gebouwen ook een duurzame invloed op onze gezondheid hebben. Als we de mens en het welzijn van de mens centraal stellen is het beter aandacht te schenken aan het begrip “**gezond bouwen**”. Analyse van de bestaande bouwwerken waarin woon – en in werkomgeving vaak klachten zijn, (over - vocht, - tocht, - stof, - stank, - lawaai, - konstruktie, - overmatig onderhoud, en dergelijke) leert dat het goed zou zijn het ontwerp – en bouwproces met andere ogen te gaan zien. In een cyclus van artikelen gaan we hier nader op in, vandaag:

### **Vocht.**

Veel gehoorde klachten zijn: lekkage, natte muren, zwart behang, onbehaaglijk binnenklimaat (kelderklimaat), schimmel op behang, meubilair of goederen, stofluis, allergische reacties, chronische verkoudheid, reumatische klachten.

Omdat een behaaglijk binnenklimaat afhangt van **vele factoren** is er zelden een eenduidige oorzaak aan te wijzen, vaak ontstaat het probleem door een optelsom van ogenschijnlijk kleine /onbenullige gebreken. Maar letwel: “**kleine oorzaken, maar grote gevolgen**”.

### **Waar komt het vocht vandaan ?**

1. Van buiten t.g.v. lekkages of vochtbruggen in de konstrukties (b.v. loodfouten)
2. Uit de kruipruimte via een vochtige- luchtstroom
3. van binnen t.g.v. - uitdamping door personen, dieren en planten.  
- eten koken, wassen, wasdrogen, slechte rookgasafvoeren, enz.

### **Hoe moet het vocht eruit ?**

1. Door dampdiffusie door de konstruktie heen van warm naar koud (dus van binnen naar buiten)  
De bouwkonstrukties moeten dus zodanig zijn dat het dampdiffusieproces zodanig is, of zodanig wordt geremd dat inwendige condensatie en oppervlakte condensatie is uitgesloten.
2. Door ventilatie.  
De ventilatiehoeveelheid moet juist groot genoeg zijn om het geproduceerde vocht af te kunnen voeren. De ventilatie moet zodanig zijn ontworpen dat de werking effectief is en overal werkzaam.  
(Hieraan zullen we later een apart artikel wijden)

De meeste fouten vinden we dan ook op deze twee punten. Isolatiefouten, dampremmingsfouten, koude- en vochtbruggen zijn de orde van de dag !

### **Hoe lossen we het op ?**

Zoals gezegd ontstaat het probleem vaak door een optelsom van kleine factoren. De oplossing ligt dan ook in een samenstel van meerdere maatregelen, zoals:

1. Lekkages verhelpen
2. Inwendige bouwfouten opsporen en verbeteren
3. Werking ventilatiesysteem beoordelen en verbeteren
4. Bewoners – of werknemersgedrag t.a.v. vochtproduktie en ventilatie beoordelen en zonodig een ander gedrag adviseren.

Aan de vochtproblematiek liggen dus vele factoren ten grondslag. In de meeste gevallen klaagt men dus terecht dat men **niet serieus wordt genomen** en dat de klacht wordt afgedaan met ;”harder stoken en meer ventileren”, daarmee de verantwoording vaak onterecht bij de gebruiker legend.

In het volgende artikel gaan we nader in op “tocht”.

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (2)

Naast het begrip “**duurzaam bouwen**”, kunnen we ons afvragen of die gebouwen ook een duurzame invloed op onze gezondheid hebben. Als we de mens en het welzijn van de mens centraal stellen is het beter aandacht te schenken aan het begrip “**gezond bouwen**”. Analyse van de bestaande bouwwerken waarin woon – en in werkomgeving vaak klachten zijn, (over - vocht, - tocht, - stof, - stank, - lawaai, - konstruktie, - overmatig onderhoud, en dergelijke) leert dat het goed zou zijn het ontwerp – en bouwproces met andere ogen te gaan zien. In een cyclus van artikelen gaan we onderstaand nader in op:

**Tocht.** (Eerder verschenen: “vocht)

Tocht heeft evenals vocht een negatieve invloed op het behaaglijkheidsgevoel.

**Waar komt die tocht vandaan ?**

1. Van buiten, door geopende ramen deuren of roosters
2. Van buiten door naden en kieren ontstaan door bouwkundige gebreken (onvoldoende luchtdichtheid)
3. Vanuit de kruipruimte door een onvoldoend luchtdichte beganegrondvloer.
4. Uit het vertrek zelf ten gevolge van grote verschillen in oppervlaktetemperatuur (pseudo- tocht)
5. Ten gevolge van te grote luchtsnelheden van te lage temperatuur uit luchtbehandelingsinstallaties of ventilatievoorzieningen.

**Hoe tocht te voorkomen / bestrijden ?**

1. Alle duidelijke openingen luchtdicht afsluiten (tochtstrip)
2. In de bouw alle aansluitingen van konstruktiedelen onderling luchtdicht uitvoeren
3. In bestaande situaties inwendige bouwfouten opsporen en verbeteren.
4. De isolatiewaarden van de gebouwsluitende konstrukties zoveel mogelijk aan elkaar gelijk maken, waardoor de oppervlakte temperaturen (stralingstemperaturen) van wanden, plafond en vloer dicht bij elkaar komen. (warme lucht stijgt op, aldus ontstaat cirkulatie)
5. Luchtbehandelings – en ventilatieinstallaties zodanig ontwerpen en inregelen dat de combinatie van luchtsnelheid en luchttemperatuur niet als onbehaaglijk wordt ervaren.

**Kunnen we ongestraft alle naden en kieren dichtstoppen ?**

**Nee.** Als het niet in de bedoeling ligt aandacht aan het binnenklimaat te besteden in de vorm van een goed ventilatiesysteem, kunnen de kieren beter open blijven.

Metingen hebben aangetoond dat de lucht in de leefruimten vaak erger is verontreinigd dan in een stad op straat tijdens het spitsuur ! In de medische wereld is dan ook genoegzaam bekend dat als gevolg hiervan de allergische aandoeningen (Cara, Astma, e.d.) schrikbarend toenemen.

Dus: “Nationale kierenjacht”, prima, op voorwaarde dat alle **afvalprodukten** zoals vocht, koolzuurgas, verbrandingsgassen, rook, e.d. uit de binnenlucht van de leefruimten worden **afgezogen** en er voldoende **verse lucht** in de leefruimte kan toetreden, daarbij rekening houdend met het laatst genoemde punt 5 .

Het volgende artikel zullen we wijden aan Ventilatie .

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (3)

Naast het begrip “**duurzaam bouwen**”, kunnen we ons afvragen of die gebouwen ook een duurzame invloed op onze gezondheid hebben. Als we de mens en het welzijn van de mens centraal stellen is het beter aandacht te schenken aan het begrip “**gezond bouwen**”. Analyse van de bestaande bouwwerken waarin woon – en in werkomgeving vaak klachten zijn, (over - vocht, - tocht, - stof, - stank, - lawaai, - konstruktie, - overmatig onderhoud, en dergelijke) leert dat het goed zou zijn het ontwerp – en bouwproces met andere ogen te gaan zien. In een cyclus van artikelen gaan we onderstaand nader in op:

**Ventilatie.** (Eerder verschenen: “vocht en tocht”)

Zoals in het vorige artikel al was vermeld is het droevig gesteld met ons binnenklimaat. Vaak leven we in een ruimte die bezwangerd is met vele afvalstoffen die en bedreiging vormen voor onze gezondheid ! Allergische reacties, reumatische klachten, chronische verkoudheden stijve spieren e.d. zijn dan ook aan de orde van de dag.

Omdat gebouwen moeten voldoen aan het bouwbesluit en dus aan de Energie Prestatie Norm is de veel gehoorde “oplossing” de naden en kieren weer open te maken dus geen reële optie. Het zou ook vreemd zijn de klok nu terug te gaan draaien, mensen zijn aan een tochtvrij **komfort** gewend en zijn alert als het om de **gasrekening** gaat.

Er moet echter wel voldoende geventileerd worden, maar wat is “voldoende”?

In tegenstelling tot de in de voorschriften genoemde maximaal mogelijke ventilatie is het beter te spreken over een (berekende) **minimum hoeveelheid** waarbij de volledige productie van afvalstoffen (waarbij de vochtproductie vaak het belangrijkste is) wordt afgevoerd. Meer ventileren is alleen zinvol als er pieken in de productie voorkomen (b.v. meer rokers tijdens een vergadering of bij visite thuis) in andere gevallen wordt het **energieverniëting** en dus een onnodig hoge gasrekening.

Deze ventilatie kan als volgt plaatsvinden:

★ **natuurlijk** (door het openen van ramen en deuren of ventilatieroosters) Deze methode is niet erg effectief omdat de ventilatie onder anderen afhangt van de windsnelheid en de gebruiker. De ventilatiehoeveelheid is of te gering of véél teveel maar zelden de juiste.

★ **mechanisch** (met afzuigventilatoren) Bij deze methode kan de hoeveelheid beheerst worden. Stel, u heeft de ventilatiehoeveelheid laten berekenen en u heeft ventilatievoorzieningen van de juiste capaciteit geplaatst. Bent u nu zeker van een gezond binnenklimaat ? Helaas is dit niet het geval ! Er moet namelijk evenveel lucht het gebouw binnen komen als er afgezogen wordt.

De toevoervoorzieningen zijn dus even belangrijk als de afzuigvoorzieningen !

Als u dat ook heeft geregeld is het dan voor elkaar ? Misschien, maar dat zou een toevalstreffer zijn.

Voor ventilatie is een andere benadering noodzakelijk, een rekensommetje als toetsing aan de bouwvoorschriften voldoet niet meer. Hier is aandacht nodig voor het begrip “**effektiviteit**”.

Er moet voor gezorgd worden dat de frisse buitenlucht goed wordt gemengd met de binnenlucht en dit mengsel moet overal in de vertrekken kunnen komen. De plaatsing van zowel de toevoer als de afvoeropeningen zijn dus van het grootste belang. Bovendien neemt de benodigde ventilatie stroom en dus de gasrekening af naarmate de effektiviteit toeneemt.

Als de ventilatiestroom is berekend, kunnen afvoer en toevoervoorzieningen worden ontworpen. Als de toe en afvoervoorzieningen zodanig zijn geplaatst dat er een effectief systeem ontstaat, dán kunt u effectief én zuinig (m.b.t. uw gasrekening) ventileren.

In het volgende artikel gaan we nader in op “stank”.

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (4)

Naast het begrip “**duurzaam bouwen**”, kunnen we ons afvragen of die gebouwen ook een duurzame invloed op onze gezondheid hebben. Als we de mens en het welzijn van de mens centraal stellen is het beter aandacht te schenken aan het begrip “**gezond bouwen**”. Analyse van de bestaande bouwwerken waarin woon – en in werkomgeving vaak klachten zijn, (over - vocht, - tocht, - stof, - stank, - lawaai, - konstruktie, - overmatig onderhoud, en dergelijke) leert dat het goed zou zijn het ontwerp – en bouwproces met andere ogen te gaan zien. In een cyclus van artikelen gaan we onderstaand nader in op:

**Stank.** (Eerder verschenen: “vocht, tocht en ventilatie”)

De lezer zal zich uit de vorige artikelen herinneren dat ventilatie noodzakelijk is om afvalstoffen af te voeren, zoals: vocht, koolzuurgas, verbrandingsgassen, rook, lichaamsgeuren (zweet), geuren van planten, keukenluchtjes, chemische dampen uit bouwmaterialen of uit een proces (op de werkvloer), radon uit bouwmaterialen of via de kruipruimte uit de bodem, enz.

**Hoe kunnen we stank bestrijden of liever nog voorkomen ?**

- A. Aan de bron, door de productie van afvalstoffen te verminderen of geheel te voorkomen.
1. In het leefgebied geen was drogen. (vochtproductie)
  2. Verbrandingsapparatuur (gas, hout, kolen, e.d.) onttrekt zuurstof aan de ruimte en produceert rookgassen. ⇒ Gesloten toestellen kiezen (verbrandings lucht komt van buiten), met rookgasafvoer naar buiten. (Met veel geysers is dit nog niet het geval). Verder is het van groot belang dat de verbrandingstoestellen regelmatig worden schoongemaakt, gecontroleerd en afgesteld)
  3. Een rookverbod instellen.
  4. Goede keukenafzuiging toepassen, zo dicht mogelijk boven de kookgelegenheid en bovendien een goede algemene afzuiging van de keuken en andere sanitaire ruimten.
  5. In werksituaties, de bij het proces vrijkomende afvalgassen direkt afzuigen waar ze ontstaan. (b.v. lasdampafzuiging).
  6. Geen bouwmaterialen, stofferingsmaterialen en lijmen toepassen die chemische dampen afscheiden (m.b.t. spaanplaten is hierover veel te doen geweest), met name in de 3<sup>e</sup> huid. Het is goed bovendien na te gaan of er ook bij brand geen giftige dampen worden gevormd.
  7. Geen bouwmaterialen toepassen die radioactieve dampen afscheiden (radon), zoals in het verleden met bepaalde gipsplaten het geval was (gips uit rookgasontzwaveling en natuurgips zijn O.K.) Ook hier met ekstra aandacht voor de 3<sup>e</sup> huid. (de laatste afwerkingslaag).
  8. Een goede luchtdichte beganegrondvloer als afsluiting van de kruipruimte, was zoals eerder onder “vocht” genoemd noodzakelijk om de toevoer van vochtige lucht uit de kruipruimte te voorkomen, is tevens noodzakelijk om radon uit de bodem buiten het leefgebied te houden.
- B. Afvoeren van de overgebleven niet te reduceren productie van afvalstoffen.
1. Berekenen van de hoeveelheid productie van een afvalstof.
  2. Berekenen van de benodigde ventilatie om die hoeveelheid afvalstof af te voeren.
  3. Installeren van een goedwerkend, effectief ventilatiesysteem. (zie het artikel over ventilatie).
- C. Voorzieningen in de gevels aanbrengen (ramen en deuren), zodanig tegenover elkaar geplaatst dat alle vertrekken goed doorspuid kunnen worden. Dit spuien dient periodiek te gebeuren en na een piek in de afvalproductie b.v. van sigarettenrook na een verjaarsfeestje.

Het volgende artikel zal worden geweid aan “stof”.

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (5)

Naast het begrip “**duurzaam bouwen**”, kunnen we ons afvragen of die gebouwen ook een duurzame invloed op onze gezondheid hebben. Als we de mens en het welzijn van de mens centraal stellen is het beter aandacht te schenken aan het begrip “**gezond bouwen**”. Analyse van de bestaande bouwwerken waarin woon - en in werkomgeving vaak klachten zijn, (over - vocht, - tocht, - stof, - stank, - lawaai, - konstruktie, - overmatig onderhoud, en dergelijke) leert dat het goed zou zijn het ontwerp - en bouwproces met andere ogen te gaan zien. In een cyclus van artikelen gaan we onderstaand nader in op:

**Stof.** (Eerder verschenen: “vocht, tocht, ventilatie en stank”).

Zoals eerder aangegeven vinden veel **caraklachten** waaronder **allergieën** hun oorsprong in een bedorven binnenklimaat, in vocht en in stof.

**Hoe kunnen we stof bestrijden of liever nog voorkomen ?**

- A. Aan de bron.
  - 1. Handelingen waarbij stof vrijkomt zoveel mogelijk buiten doen (uitkloppen van matten, kleding). Indien mogelijk stofzuigen in plaats van vegen.
  - 2. Stofproducerende processen aan de bron afzuigen.
  - 3. Bouwmaterialen, met name afwerkingsmaterialen en stofferingsmaterialen kiezen die weinig of niet bijdragen aan de stofproductie. (3<sup>e</sup> huid, zie ook het artikel over stank).
  - 4. Toevoer-ventilatielucht filteren.
- B. Preventief
  - 1. Luchtbehandelingsinstallaties zodanig ontwerpen en inregelen dat er geen hinderlijke luchtwervelingen ontstaan die stof doen opwaaien.
  - 2. In luchtbehandelingsinstallaties goede stoffilters opnemen.
- C. Onderhoud
  - 1. Dagelijks stof afnemen / stofzuigen. (Let op de kwaliteit van het stoffilter en op de richting van de luchtstroom uit de stofzuiger aan de blaaskant).
  - 2. Regelmatig, minimaal maandelijks de filters in de ventilatie - en luchtbehandelingsapparatuur schoonzuigen en deze filters jaarlijks te vernieuwen.

### **Stofluis of stofmijt**

Omdat de naam een relatie tot stof doet vermoeden wordt het beestje hier behandeld. De werkelijke relatie ligt er niet met stof, maar wel met vocht. In die zin is de stofluis dan ook in het artikel over vocht genoemd. De huisstofmijt is een voor het blote oog bijna onzichtbaar beestje dat zich voedt met huidschilfers en gedijt in een vochtige omgeving. We vinden hem dan ook voornamelijk in vloerbedekking, vooral op plekken waar de vloer t.g.v. bouwkundige onvolkomenheden koud is en t.g.v. oppervlaktekondensatie vochtig. Ook in matrassen en kussens voelt hij zich opperbest op z'n gemak (huidschilfers én uitdampingsvocht van de slaper) Omdat **carapatiënten** erg gevoelig zijn voor deze beestjes is de bestrijding ervan erg belangrijk. De bestrijdingsmethode ligt voor de hand:

- 1. Ontneem ze hun voeding door beddegoed vaak te wassen en door intensief stofzuigen.
- 2. Creëer een droog binnenklimaat waarin ze niet kunnen leven door de bouwkundige gebreken op te lossen en door het aanbrengen van een goed en effectief ventilatiesysteem. Wees alert op het beperken van de interne vochtproductie.

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (6)

### **De invloed van golven / frekwenties.**

De voorgaande onderwerpen gingen alle over tastbare zaken die nog redelijk zijn te volgen. (vocht, tocht, ventilatie, stank en stof). Nu komen er een aantal facetten, waarbij het voorstellingsvermogen meer op de proef wordt gesteld en waarbij een wetenschappelijke onderbouwing moeilijker wordt of zelfs (nog) onmogelijk is. Het begrip geluid b.v. is wetenschappelijk bekend, de invloed van geluid op het welzijn van de mens ligt echter een stuk moeilijker. Daarom eerst wat **achtergrondinformatie**. Zoals bekend verondersteld mag worden bestaat materie uit atomen die op hun beurt weer bestaan uit een kern met daaronder draaiende elektronen. Wat wij waarnemen als een vaste stof is dus eigenlijk een verzameling van deeltjes die in de ruimte om andere deeltjes draaien, ofwel: "beweging, **energie**". De mens is deels ook materie en deels geest of ziel. Dit alles is ook energie, zoals ook een gedachte dat is, energie, beweging, vibratie. Geluid nu is ook een trilling, een frekwentie en ook energie. In de wetenschap kennen we de wet van de **resonantie**. Dat wil zeggen dat deeltjes de neiging hebben mee te gaan trillen met een sterkere trillings-bron waaraan ze zijn blootgesteld. De gezondheid van het menselijk lichaam en de menselijke geest is volgens sommige bronnen afhankelijk van goed op elkaar afgestemde trillingen. Zijn sommige trillingen "ontstemd", zou zich dit uiten in een on-welzijn, of zelfs in ziekte. Ook het menselijk organisme is onderhevig aan de wet van de resonantie, dat wil zeggen dat trillingen van buiten, b.v. door geluid kunnen worden beïnvloed. Als hierdoor onbalans, een ontstemming ontstaat zou dit zoals gezegd kunnen leiden tot ziekte. Omgekeerd kunnen ontstemde vibraties "gestemd" worden door blootstelling aan trillingen van buiten, b.v. door geluid. In dit kader wint de **klanktherapie** aan bekendheid. Maar ook andere golftherapieën winnen aan bekendheid, behandeling met ultrasonoor geluid is bij de fysiotherapeut dan ook al volledig ingeburgerd. Zo is het bekend dat rustige **harmonieuze** muziek bijdraagt aan het welzijn en dat harde dissonante klanken bijdragen aan disharmonie / agressie. (Is hier een relatie tussen de heden-daagse popmuziek en de toenemende agressie?) Proeven hebben aangetoond dat planten uitstekend gedijen als er muziek van Bach wordt gespeeld (Bach was de meester van de harmonie), terwijl ze doodgaan als ze langdurig aan harde popmuziek worden blootgesteld! Er worden soortgelijke parallellen vermoed tussen het welzijn van lichaam en geest in relatie met andere trillingsbronnen, zoals achtereenvolgens: **geluid**, onbekend, **elektriciteit**, onbekend, warmte, **licht** (en dus **kleur**), chemische stralen, onbekend, röntgenstralen, onbekend en.....geestelijke energie, als gedachtekracht!

We kunnen ons dit slecht voorstellen, toch was Uri Geller in staat puur met geestkracht lepels krom te buigen! We zien een nog onontgonnen gebied voor ons opdoemen, delen van het frekwentiegebied kunnen we nog niet benoemen, laat staan aangeven of die frekventies al of niet schadelijk voor ons zijn, maar de analogie met bekende frekventies noopt ons hier voorzichtig mee om te gaan. Hierbij moeten we bedenken dat het **gehele** frekwentiegebied op ons inwerkt en dat er zoals gezegd parallellen zijn m.b.t. de inwerking van verschillende frekwentiegebieden. Met andere woorden; Wat wordt gesteld onder geluid of onder licht kan ook worden toegepast op alle andere frekwentiegebieden! Om niet in hethaling te vallen zijn niet bij elk frekwentiegebied de natuurkundige (fysische) achtergronden en inwerkingen op het menselijk lichaam volledig uitgediept. In de artikelen over elektro magnetische trillingen, licht en kleur, zullen we hieraan de meeste aandacht besteden

In de praktijk (van het bouwen) kunnen we hier nog niet zoveel mee, het is meer een **aandachtsgebied** en het is dan ook zeer **omstreden**. Toch is er in algemene zin nog heel wat te zeggen over toepassing in de bouw van geluid, elektro-magnetische velden, warmte, licht en kleur, chemische-, radioactieve en andere stralingen. Ook de (**harmonische**) **maatverhoudingen** in de bouw creëren een soort eigen frekwentie van het gebouw en hebben als zodanig invloed op het welzijn. Op deze aspecten zullen we in de volgende artikelen nader ingaan.

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (7)

Zoals in het vorige artikel is uitgelegd is de gezondheid van de mens mede afhankelijk van de harmonische trillingsverhoudingen in het lichaam zelf. Trillingen van buiten kunnen de innerlijke trillingen beïnvloeden in positieve zin, maar kunnen ook bijdragen aan ontregeling, on-welzijn, ziekte. In dit artikel gaan we nader in op **geluid**. En als geluid als storend wordt ervaren noemen we het **lawaaï**.

Het trillings-spektrum begint met geluid, waarvan we de eerste drie oktaven (1 - 16 Hz) niet met het oor kunnen waarnemen. Het hoorbare toongebied beslaat bijna 11 oktaven (16 - 20.000 Hz). Hierboven gaat het geluid geleidelijk over in een onbekend / onbenoemd frekwentiegebied.

### Waar komt het hinderlijke geluid in de bouw vandaan ?

1. Van buiten (verkeerslawaaï, vliegtuiglawaaï, natuurgeweld zoals storm, onweer, enz.)
2. Uit een aangrenzend vertrek (lopen, kloppen, radio, TV, praten, schreeuwen, machines, enz.)
3. Uit het vertrek zelf (lopen, kloppen, radio, TV, praten, schreeuwen, machines, enz.)
4. Onbestemd (installatielawaaï.)

Hoewel bij dit laatste punt het geluidsnivo vaak beperkt is (moet ook aan voorschriften voldoen) is het belangrijker dan we op het eerste gezicht denken. In het evolutieproces is het nog maar heel kort geleden dat onze veiligheid afhing van het al of niet horen van gevaar (b.v. wilde dieren). Het oor maakte ons alert, verhoogde het adrenalinegehalte en maakte ons aldus gereed om aan te vallen of te verdedigen. De situatie is veranderd, maar het oerinstinct kon het evolutietempo niet volgen met het gevolg dat we de dingen nog wel waarnemen, maar ze niet meer bewust verwerken. Aldus bouwt zich in ons een stressnivo op dat op de lange duur onze inwendige trillingen kan verstoren. Met name in grotere gebouwen met meer installaties is het nooit stil, we horen allerlei geluiden waaraan we niet meer kunnen horen hoe ze ontstaan, we weten dus niet meer wat we horen. De geluidsinformatie blijft hangen, kan niet ergens in verwerkt worden en wordt omgezet in stress. Dit is één van de factoren van het "sick building syndrome". Merk in zulke situaties hoe bevrijdend het voelt als de stroom even uitvalt !

### Hoe kunnen we geluidshinder beperken ?

1. De buitenwanden en daken geluidsisolerend uitvoeren.
2. De scheidingswanden en woningscheidende vloer-plafondkonstrukties geluidsisolerend maken.
3. Geluid absorberende afwerkingsmaterialen kiezen.
4. Zo weinig mogelijk gebruik maken van installaties en de onmisbare installaties zo geluidsarm mogelijk uitvoeren, dan wel aan de bron isoleren.

We hebben nu twee tegengestelde begrippen genoemd; isolatie en absorptie. Om de gedachten te bepalen: Een open raam absorbeert 100% (neemt alle geluid op) maar isoleert niets !

★ **Absorptiematerialen** (poreuze materialen met een open celstructuur, vaak ten onrechte verkocht als geluidsisolerende materialen) gebruiken we dus om de ruimte zelf stiller te maken. Dit heeft te maken met akoestiek en draagt nauwelijks bij aan isolatie.

Het begrip isolatie valt uiteen in twee soorten, de luchtgeluidisolatie en de contactgeluidisolatie.

- ★ Voor **luchtgeluidisolatie** hebben we een luchtdichte massa nodig, een massieve betonnen muur is prima. (Als buurman een schilderijtje ophangt werkt het niet, omdat dit contactgeluid betreft).
- ★ Voor **contactgeluidisolatie** hebben we verende lagen nodig (een trillingsdempers) zoals b.v. bij een zwevende dekvloer. Ook kunnen we contactvlakken vermijden zoals b.v. met een ankerloze spouwmuur. Ook leidingen van installaties kunnen veel hinderlijk geluid overdragen, ook hier werken we met verende in dit geval rubberen verbindingen. Geluidsisolatie is een moeilijk begrip en geluidsvoorzieningen moeten nauwgezet worden uitgevoerd; één klein foutje kan het gehele effect bederven !

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (8)

Zoals in het vorige artikel is uitgelegd is de gezondheid van de mens mede afhankelijk van de harmonische trillingsverhoudingen in het lichaam zelf. Trillingen van buiten kunnen de innerlijke trillingen beïnvloeden in positieve zin, maar kunnen ook bijdragen aan ontregeling, on-welzijn, ziekte. In dit artikel gaan we nader in op **elektro- magnetische trillingen**. In het trillings-spektrum vinden we deze trillingen ingeklemd tussen twee onbekende en onbenoemde frekwentiegebieden, volgend op geluid. Het menselijk lichaam is ingesteld op natuurlijke stralingen zoals het aardmagnetisch veld. Er zijn echter vele verstoringen mogelijk waar het lichaam niet zo goed tegen kan. We onderscheiden natuurlijke en technische.

### **Natuurlijke bronnen:**

Als we uitgaan van de Gaia hypothese van James Lovelock moeten we moeder aarde (Gaia) zien als een levend organisme, vergelijkbaar met het menselijk lichaam. Net zoals er energiekanalen en energiecentra in het menselijk lichaam zijn (chakra's en meridianen waarvan o.a. de akupunctuur gebruik maakt) heeft de aarde ook energiebanen en energiecentra. Momenteel zijn o.a. bekend: currylijnen, hartmannlijnen, leylijnen, leycentra, enz., die als netwerken over het gehele aardoppervlak voorkomen. Deze energielijnen hebben met name op de kruispunten een verstorende invloed, soms positief (leycentrum) en soms negatief (aardstralen). Over dit moeilijke onderwerp is nog lang niet alles bekend, maar het begint er steeds meer op te lijken dat het verstandig zou zijn van een toekomstige bouwlocatie eerst de verstorende invloeden in kaart te laten brengen door een radiëstesisist. Hiermee kan dan bij het ontwerp en de situering van het bouwwerk rekening worden gehouden.

### **Technische bronnen:**

Verstoringen door de techniek worden steeds talrijker, onze aarde is doorgroeft met vele leidingen, gas, water, elektra, telefoon, centrale antennekabel, enz. Ook bovengronds, hoogspanningsleidingen, radiogolven, kommunikatieve straal- en satelliet verbindingen, enz. Ook in de woon en werkomgeving zijn in wanden vloer en plafond vele technische installaties weggewerkt en in de ruimten is veel apparatuur geplaatst als radio, TV, telefoon, komputer, magnetron, zonnepaneel, elektrische deken, waterbed, e.d. Al deze leidingen en apparatuur genereren eigen elektromagnetische velden die invloed op onze gezondheid hebben.) Ook dit is een moeilijk onderwerp waarover wij nog maar over een beperkte kennis beschikken. Omdat de wetenschap nog niet in staat is goede verklaringen voor deze verschijnselen te geven zijn deze onderwerpen nog erg omstrede en worden er evenveel rapporten pro, als kontra gepubliceerd. Er zijn echter veel verontrustende parallellen te trekken met name over hogere kankercijfers bij mensen die meer dan gemiddeld aan zulke stralingsbronnen zijn blootgesteld. (b.v. wonen onder hoogspanningsleidingen) Ook verontrustend is dat de stralingsbelasting kumulatief lijkt te zijn (het stapelt zich langzaam op) waardoor je er in de beginfase niets van merkt, pas als de "emmer" overloopt komen de klachten. In afwachting van betere wetenschappelijke verklaringen lijkt het toch verstandig op voorhand preventieve maatregelen te nemen. In de bouw kunnen de stralingsvelden worden beperkt door een andere leidingloop te kiezen en de "kooien van Faraday" zoveel mogelijk te vermijden. Ook zelf kunt u uw voorzorgen treffen, met name op de slaappleaats door zo weinig mogelijk elektrische apparaten in de slaapruiimte te plaatsen en elektrische dekens en waterbedden tijdens gebruik uit te schakelen. (Het is ook mogelijk in de slaapkamer(s) s'nachts de stroom uit te schakelen met z.g. "spanningsvrij" schakelaars) Draadloze kommunikatieverbindingen kunnen we beter vermijden. Dect telefonie en Wifi internet zijn in huis de grootste stralingsbronnen.

Bovenbedoelde elektrische, magnetische en elektro- magnetisch velden kunnen alle worden gemeten met verfijnde meetapparatuur. Dit is echter alleen nog mogelijk door specialisten waaronder de radiëstesisisten. Bij de elektriciteitsbedrijven is dit helaas nog onontgonnen gebied.

De regelgeving op dit gebied is nogal willekeurig en is verre van eenduidig. Opvallend is dat juist de Oostbloklanden, waar in het verleden veel onderzoek is gedaan, de strengste normen hebben !



*Geïnduceerde kunstmatige magnetische-, elektrische- of elektromagnetische velden zijn vele malen krachtiger dan de bio- elektrische velden.*

*De natuutlijke bio-elektrische velden worden dus door de kunstmatige sterk overheerst.*

*Op grond van de wet van de resonantie zullen de kunstmatige velden dus de biologische (menselijke) velden ontregelen. Wie dit ontkent, ontkent daarmee dus ook de algemeen aanvaarde, fundamentele begrippen van de Natuurkunde, zoals die zijn geformuleerd door o.a. Newton, Einstein, Faraday, Maxwell, enz. In dit licht is het vreemd dat officiële instanties als Kema, Arbo en GGD zo overgevoelig op dit onderwerp reageren en blijven volhouden dat er niets aan de hand is en dat er geen verbanden zouden zijn aangetoond.*

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (9)

Zoals in een eerder artikel is uitgelegd is de gezondheid van de mens mede afhankelijk van de harmonische trillingsverhoudingen in het lichaam zelf. Trillingen van buiten kunnen de innerlijke trillingen beïnvloeden in positieve zin, maar kunnen ook bijdragen aan ontregeling, on-welzijn, ziekte. In dit artikel vervolgen we onze route langs het frekwentiespektrum. Via een onbekend gebied komen we bij het 46<sup>e</sup> tot het 48<sup>e</sup> trillingsoktaaf, beter bekend als **warmte**. Te koud of te warm wordt als onbehaaglijk ervaren. In woon- en werksituaties kan dit redelijk naar behoefte worden geregeld en heeft, voor zover mij bekend, geen gezondheidsklachten tot gevolg. Daarom gaan we direkt door met het 49<sup>e</sup> oktaaf ons bekend als **licht** en als we het over licht hebben, hebben we het over **kleur**, want zoals we in de regenboog kunnen zien kan zonlicht worden ontleed in zeven zichtbare kleuren (rood, oranje, geel, groen, blauw, indigo en violet). Elke kleur heeft zijn eigen trillingsgetal en dus ook zijn eigen specifieke invloed op de mens. Volgens de kwantum- theorie van Max Planck in combinatie met de theorieën van Albert Einstein is licht niet alleen een golf (frekwentie), maar zijn het ook deeltjes. Licht plant zich voort als golf (trilling), wordt licht echter door een voorwerp of door ons lichaam opgenomen, gedraagt het zich als een deeltje of foton. Fotonen kunnen de materie doordringen en fungeren als energiedragers. Een bekend voorbeeld van zo'n fotosynthesep proces is de koolzuurassimilatie in de bladeren van een boom waar koolzuur uit de lucht wordt opgenomen en zuurstof weer wordt afgestaan. Licht kan zich in ons lichaam omzetten in genezende of juist versturende energie. De kleurtherapieën zijn dan ook het alternatieve stadium ontstegen en worden al regulier toegepast. De werkingen zijn zowel lichamelijk als geestelijk. Rood is b.v. stimulerend/ opzweepend, ook bloeddrukverhogend, geel bevordert het concentratievermogen, groen is verfrissend/ rustgevend en blauw is rustgevend/kalmerend en ook bloeddrukverlagend en ontstekingsremmend omdat het een koele kleur is. In dit kader gaat het te ver om dieper op de therapeutische toepassingen in te gaan daarom kijken we nu naar:

### **Toepassing van kleur in de bouw**

- \* Omdat wit licht alle kleuren in natuurlijke harmonie herbergt is het van belang dat een gebouw een goede daglicht - toetreding heeft.
- \* Kleuren moeten in harmonieuze verhouding tot elkaar worden toegepast.
- \* Afhankelijk van de activiteit waarvoor de ruimte bedoeld is kan een specifieke kleurstelling worden gekozen.
- \* Als de harmonie in een ruimte door b.v. een installatie of een machine is verstoord kan een bepaalde kleur bijdragen tot harmonisatie.
- \* Individueel kan kleur van een ruimte bijdragen tot het herstel van de persoonlijke harmonie.

### **Voorbeelden / opmerkingen:**

- Heldere, koele kleuren vergroten.
- Donkere warme kleuren verkleinen.
- Wit reflekteert het intensiefst maar kan verblinden en vraagt daarom om komplementering met andere kleuren als evenwicht-scheppende blikvangers.
- Grijs kan fungeren als dragende kleur voor drukke kleuren.
- Groen is geschikt voor intensief visueel werk.
- Blauw is kalmerend en ontspannend en dus geschikt voor slaapkamers en ontspanningsruimten.
- Violet belast het gemoed, dit alleen toepassen in combinatie met veel wit.
- De kleur van een vertrek moet afgestemd zijn op het gebruiksdoel, b.v.:  
Kantine, kantoor, leslokaal, vergaderruimte, woonkamer, hobbykamer, slaapkamer, keuken, enz.
- Werkruimten moeten b.v. concentratiebevorderend zijn en fitnessruimten spierenprikkelend.

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (10)

Zoals in een eerder artikel is uitgelegd is de gezondheid van de mens mede afhankelijk van de harmonische trillingsverhoudingen in het lichaam zelf. Trillingen van buiten kunnen de innerlijke trillingen beïnvloeden in positieve zin, maar kunnen ook bijdragen aan ontregeling, on-welzijn, ziekte. In dit artikel vervolgen we onze reis langs het frekwentiespektrum. Licht gaat over in **chemische straling**, gevolgd door 7 onbekende/onbenoemde oktaven, daarna komen er 4 oktaven bekend als **X-straling** (hieronder valt ook de röntgenstraling) die vervolgens weer overgaan in een onbekend gebied dat theoretisch tot in het oneindige door kan lopen. In het 4<sup>e</sup> artikel, over "stank" is al iets gezegd over chemische dampen en radioactieve straling uit bouwmaterialen, verder is er op dit moment weinig over te vertellen.

Het frekwentiegebied hebben we laten beginnen bij één trilling per seconde, toch gaan hieraan nog vele frekwenties vooraf. De aarde heeft b.v. een omlooptijd om de zon van  $365 \frac{1}{4}$  dagen. Dat is dus 1 trilling per  $365 \frac{1}{4} \times 24$  uur  $\times 3600$  seconden ! Soortgelijke frekwenties zijn voor alle hemellichamen af te leiden en ook die (kosmische) frekwenties hebben invloed op ons en zijn de basis voor de astrologie. In bouwkundige zin is niet bekend op welke wijze dit vertaald kan worden, daarom gaan we hier niet verder op in.

**De maatverhoudingen** van een bouwwerk zijn echter wel te herleiden tot frekwenties. Een frekwentie is om te rekenen tot een golflengte en die is rechtstreeks te vergelijken met een bouwkundige maat. Het gaat nu echter vooral om de onderlinge maatverhoudingen, deze werken in positieve zin op de mens in als deze verhoudingen harmonisch zijn. We spreken dan ook over **harmonische maatverhoudingen**. Bouwkundige verhoudingen kunnen worden beschouwd naar analogie met muziek. De klassieke harmonieleer kan hiervoor een handvat zijn. Zoals we in het inleidend artikel over golven en frekwenties hebben gezien gedijen planten uitstekend als ze muziek van Bach te "horen" krijgen. Bach was de meester van de harmonie en het is dus ook niet zo gek te veronderstellen dat mensen positief worden beïnvloed door diezelfde harmonieën. Het is bekend dat mensen een gebouw of ruimte vaak als prettig of juist als uiterst onplezierig ervaren, (uiteraard is niet iedereen hier even gevoelig voor) terwijl niet goed is aan te geven waarin dat zijn oorzaak vindt. Het zou nuttig zijn hier meer onderzoek naar te doen en het zou me niets verbazen als de bouwkundige maatverhoudingen hierin een rol spelen. Eigenlijk hebben we het hier over "**vergeten**" kennis, waarover alle oude, grote culturen wel beschikten. Van gebouwen die de eeuwen of zelfs de millennia getrotseerd hebben, kunnen wij nog veel leren. Ik denk in dit verband aan de piramiden in Egypte en in midden Amerika en van later datum de Griekse bouwwerken die een harmonische perfectie uitstralen (de Grieken hebben hun kennis voor een groot deel aan de Egyptenaren ontleend) Maar ook de Indiase cultuur heeft vele opmerkelijke bouwwerken voortgebracht (b.v. Angkor in Cambodja) Juwelen van bouwkunst met vaak plattegronden als mandela's. Maar ook dichter bij huis hebben de grote gotische kathedralen zoals b.v. die van Chartres ons nog veel te vertellen.

Analyse van deze bouwwerken heeft geleerd dat hieraan een maatreeks ten grondslag ligt waarvan ook de **natuur zelf** gebruikmaakt in plantenvormen, kristalvormen, dieren, mensen, enz. enz. Deze maatreeks is bekend als de reeks van Fibonacci. (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, enz). Elk getal is de som van de twee er- aan voorafgaande en de getallen verhouden zich tot elkaar als de **Gulden Snede** (middelevenredige). Deze maatreeks uitgezet in rechthoekige driehoeken levert een logaritmische spiraal. (In de natuur vinden we die o.a. terug in de vorm van een melkwegstelsel.)

Alles op een rijtje lijkt het erop dat wij van de basisprincipes van de natuur zijn vervreemd, de mens dacht het beter te weten dan de natuur ! Sommige architecten eksperimenteren weer met deze kennis maar het blijft wat theoretisch. Het wachten is op ontwikkelingen naar een praktische toepassing. Ik ben ervan overtuigd dat we in de toekomst resultaten zullen boeken die heilzaam zijn voor de mens, die ook in het ontwerp- en bouwproces centraal dient te staan.

## Hoe gezond is ons Woon - en werkklimaat ? (11)

Naast alle beschreven factoren kunnen nog vele voorkomen die een nadelige invloed op de gezondheid hebben, sommige zijn psychisch en leiden psychosomatische (dus ook lichamelijke) klachten.

We noemen een paar voorbeelden:

Zoals onbestemd geluid onze oerinstinkten aanspreekt, wat zich vertaalt in stress, voelen we ons ook opgesloten als we het **kontakt met de buitenwereld** verliezen. Een goed **uitzicht** is dus van belang. Verder speelt de **orde en netheid** een rol, veel mensen voelen zich niet lekker in een **chaotische omgeving**. Tenslotte blijven er zaken over die niet in zijn algemeenheid opgelost kunnen worden. Alles is **subjektief** nietwaar ? Daarom is het van belang dat ieder zijn **eigen stekkie** een persoonlijk sausje kan geven en dat men het binnenklimaat ook naar eigen wensen kan beïnvloeden. Dit geldt zowel thuis als op de werkplek.

Deze artikelencyclus heeft niet de pretentie volledig te zijn. Het aantal invloeden op onze gezondheid in samenhang met de gebouwde omgeving is natuurlijk veel groter en van de beschreven invloeden is natuurlijk nog véél meer te vertellen. Bovendien is onze kennis begrensd en valt er nog veel meer te onderzoeken en te ontdekken. Evenmin kan met de beschreven kennis simpel worden vastgesteld wat u in huis of op het werk aan het gebouw moet veranderen om weer gezond te worden. Het ontstaan van een ziekte is veel complexer. Er zijn ook vele oorzaken die niets met het gebouw te maken hebben. Uit de bouwkundige hoek kan echter wel worden bijgedragen aan uw gezondheid door bouwkundige ingrepen als deeloplossing.

Net zoals een gebouw ziek wordt door een **optelsom** van ogenschijnlijk onbelangrijke gebreken en de oplossing dus ook in een optelsom van meerdere kleine ingrepen schuilt, is dat ook vaak met uw gezondheid het geval. **Kleine oorzaken, maar grote gevolgen**. Verder is het zo dat bepaalde invloeden, met name als het om het opbouwen van stress gaat, kumulatief zijn, dat wil zeggen dat het zich langzaam opbouwt. Daardoor kan het voorkomen dat u zich al jaren in een situatie bevindt waar u nooit last van hebt gehad; tot de laatste druppel de emmer doet overlopen en de klacht zich pas dan openbaart. In geval van ziekte waarbij u vermoedt dat het gebouw daarin een rol speelt is het verstandig dat er een **samenspraak** komt tussen uw dokter en een goede bouwkundige (die op de hoogte is van de beschreven zaken). Op basis van dit overleg kunnen dan konklusies worden getrokken over het gebouw en daar kan dan in bouwkundige zin wat aan gedaan worden, aldus het doktersbeleid en uw gezondheid **ondersteunend**.

### Samenvattend

In de eerder verschenen artikelen hebben we ons afgevraagd of onder “duurzaam bouwen” ook “gezond bouwen” kan worden verstaan. We kwamen tot de konklusie dat dit vaak niet het geval is en dat de ontwerpers en bouwers van vandaag een ander denkproces zouden moeten volgen, waarin de mens centraal staat en waarin de economische motieven wat minder zwaar wegen. Dit nieuwe denkproces betreft dan de volgende onderdelen, te beginnen met aandacht voor het detail, ingepast in het geheel.

#### 1. vocht

- zorgen voor een waterdicht gebouw zonder bouwfouten (koude- en vochtbruggen, isolatiefouten, ed).
- beperken van de vocht produktie (door de gebruiker).
- verstandig ventileren.

#### 2. tocht

- zorgen voor een luchtdichte gebouwschil en beganegrondvloer.
- luchtsnelheden en verschillen in oppervlaktetemperatuur beperken.

#### 3. ventilatie

- berekenen van een minimale ventilatie voldoende om alle afvalstoffen af te voeren, handmatig te verhogen tot voorschrifthoeveelheden.
- de installatie moet bestaan uit een afzuig- en een toevoerdeel. Afzuig- en toevoeropeningen moeten zo geplaatst zijn dat een effectieve ventilatie ontstaat. (goede menging en geen dode hoeken)

**4. stank**

- productie van afvalstoffen aan de bron verminderen (b.v. rookverbod)
- zorgen voor goed onderhouden( gesloten) verbrandingsapparatuur.
- zorgen voor afzuiging van de vertrekken waar afvalstoffen worden geproduceerd, event. puntafzuiging. (sanitaire ruimten, kopieërruimten, keukens, lasafzuiging, enz.)
- bouwmaterialen kiezen die geen chemische of andere dampen afscheiden en niet radioactief zijn. dit geldt met name voor de laatste afwerkingslagen, de z.g. derde huid.

**5. stof**

- stofproducerende handelingen elders uitvoeren , vermijden of afzuigen.
- afwerkingsmaterialen kiezen die weinig stof afgeven.
- lucht filteren en filters regelmatig reinigen.

**6. de invloed van golven en frekventies**

- trillingen hebben invloed op onze lichaamstrillingen en kunnen de gezondheid dus zowel in positieve als in negatieve zin beïnvloeden. Hoewel grote stukken van het frekventiegebied omstreden of zelfs nog geheel onbekend zijn, kunnen we hier toch voorzichtig en preventief mee omgaan zonder dat dit veel kosten met zich mee hoeft te brengen.

**7. lawaai** (het eerste gebied van onze reis door het trillingenspektrum).

- geluidsisolatie in de vorm van massa voor luchtgeluid en verende lagen voor contactgeluid.
- aanbrengen van absorberende materialen om de ruimte zelf stiller te maken.

**8. elektro-magnetische trillingen**

- bouwlokatieonderzoek door een radiëstesisist.
- bij de aanleg van installaties met name de elektrische de z.g. kooi van Faraday vermijden.
- voorzichtig omgaan met apparatuur als beeldschermen, GSM's e.d. met name in de slaapvertrekken.
- probeer de slaapvertrekken 's nachts spanningsvrij te maken, maar zet in ieder geval elektrische dekens en waterbedden uit (opwarmen kan op een veilige manier vóór het naar bed gaan).

**9. licht en kleur** (het laatste station op onze reis door het trillingenspektrum waar we nog iets over kunnen zeggen)

- zorg voor een ruime daglicht toetreding en lichte kleuren als basis voor kleuraksenten.
- afhankelijk van de functie van een ruimte zijn bepaalde kleuren het geschiktst b.v. blauwtinten voor slaapvertrekken of geeltinten in vertrekken waar concentratie belangrijk is.

**10.harmonische maatverhoudingen** (op een menselijke schaal)

De bouwkundige maatverhoudingen creëren een eigen frekventie van een ruimte of bouwwerk. Soms duizenden jaren oude bouwwerken bevestigen dat men hierover kennis bezat die wij zijn "vergeten".

Ons onderzoek dat nog in de kinderschoenen staat leidt naar een verband met muzikale harmonieën en met de reeks van Fibonacci, waar de natuur zelf ook gebruik van lijkt te maken. Het lijkt verstandig:

- meer gebruik maken van de Gulden Snede maatverhoudingen in gehelegetallen-reeksen.
- minder grote /massieve gebouwen maken van meer menselijke maten, waarin men zich niet verloren/nietig voelt.