

Leerdoelen Binnenklimaat

2 informatie-onderwerpen (geen toets)

- 1) Algemeen informierend onderwerp tbv 'grote' publiek, bewustwording
- 2) Onderwerp dat inzicht biedt in vak en carrièremogelijkheden in binnenklimaat-technologie tbv CV-installateurs en andere mensen (technici?) die benieuwd zijn naar evt overstap.

Uitgangspunt: informierend, met actieve werkvormen om zo de bewustwording te activeren.

Een gezond binnenklimaat: zo doe je dat

Wat is 'binnenklimaat'?

- Lerende benoemt de definitie van het begrip *Binnenklimaat*
 - Binnenklimaat = geheel van temperatuur, luchtvochtigheid en luchtkwaliteit binnenshuis of in een gebouw.
 - Geluid en licht ook van invloed op hoe iemand binnenklimaat ervaart.
- Lerende benoemt redenen waarom binnenklimaat belangrijk is
 - 80-90% van onze tijd binnen (thuis, werk)
 - Frisse lucht belangrijk voor gezondheid en comfort.
 - Hoe meer mensen in een ruimte, hoe belangrijker
 - Lucht bevat vocht, fijnstof, geurtjes, ziektekiemen (bacteriën en schimmels) en andere verontreinigingen.
- Lerende benoemt gevolg/effect van focus op isoleren en energie besparen op binnenklimaat
 - Meer isoleren = minder kieren (natuurlijke ventilatie) = sneller ongezond binnenklimaat

Een optimaal binnenklimaat

- Lerende benoemt definitie van het begrip *behaaglijkheid*: het gevoel dat in je omgeving temperatuur, vochtigheid en tocht optimaal zijn.
 - Behaaglijkheid hangt af van:
 - Persoonlijke factoren: kleding, hoe actief je bent, voorkeur
 - Omgevingsfactoren: temperatuur, luchtvochtigheid, luchtsnelheid (tocht)
 - Hoe lager de temperatuur, hoe eerder iemand luchtsnelheid als onbehaaglijk ervaart
- Lerende benoemt kenmerken van binnenklimaat waaraan hij kan merken dat 'zijn' binnenklimaat niet prettig/behaaglijk is
 - Lastig, want 'klimaat' of 'luchtkwaliteit' kun je niet zien
 - Temperatuur: te warm, te koud
 - Luchtvochtigheid: droge lucht, huidklachten droge ogen, of benauwd, maar ook: schimmelvorming en rotte plekken in bijv. kozijnen!
 - Luchtkwaliteit: muffe luchtjes, benauwd, hoofdpijn, duffig/suffig
- Lerende benoemt kenmerken van een gezond, goed binnenklimaat
 - Temperatuur: 18-22 graden

- Luchtkwaliteit
 - CO₂: <600 ppm
 - Luchtvochtigheid: 40-60%
 - Fijnstof: vooral bij koken, XX-bedrijf
 - ?XX
- Luchtkwaliteit neemt af bij te weinig ventilatie: binnenklimaat wordt ongezonder
- Lerende staat stil bij kwaliteit binnenklimaat thuis (poll)

Ventilatie als basis voor een gezond binnenklimaat

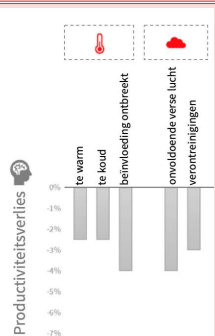
- Lerende benoemt *ventilatie* als belangrijke methode om luchtkwaliteit binnenklimaat aangenaam en gezond te houden.
- Lerende benoemt definitie van ventilatie: vieze binnenlucht vervangen door aanvoer van verse (evt. behandelde) lucht van buiten
- Lerende benoemt verschil tussen ventilatie en luchten
 - Ventilatie: 24 u/dag
 - Natuurlijke ventilatie (ramen kiepstand, kieren, gevelroosters)
 - Ventilatiesystemen in gebouwen en huizen (verschillende soorten)
 - Luchten: in korte tijd (10-15 min) extra veel lucht binnenlaten
 - Deuren en ramen tegen elkaar open zetten
- Lerende benoemt airconditioning en luchtgordijnen als systemen bedoeld om de luchttemperatuur te regelen; het zijn geen ventilatiesystemen.
 - Met airconditioning alleen heb je nog geen gezond binnenklimaat: daarvoor is aanvoer van frisse buitenlucht (evt. behandeld) nodig.
- Lerende benoemt praktische maatregelen waarmee hij *zelf* kan zorgen voor een gezond binnenklimaat
 - Natuurlijke ventilatie
 - Regelmatig luchten
 - Onderhoud van ventilatiesysteem:
 - Waarom: vervuiling van onderdelen zorgt voor slecht functioneren, extra energieverbruik en geluidsoverlast
 - Hoe:
 - Ventielen en vervuilde filters uit WTW-unit zelf schoonmaken
 - XXX
 - 1x per jaar vakman

Een gezond binnenklimaat op kantoor/werkplek

- Lerende benoemt belang van gezond binnenklimaat op de werkplek
 - Gezond binnenklimaat zorgt voor comfortabele, prestatie verhogende werkomgeving
 - Productiviteit: voorkomen van vergissingen, fouten en (bijna-)ongelukken
 - Ziekteverzuim
 - Niet alleen van belang op productievloer voor bijv. afvoeren schadelijke stoffen (regels hiervoor); maar ook op kantoorplek -> arboret, arbobesluit
- Lerende benoemt mogelijke oorzaken productiviteitsverlies
 - Te koud/warm/geen beïnvloeding mogelijk op de temperatuur
 - Onvoldoende verse lucht/verontreinigde lucht

Met opmerkingen [MM1]: @experts: nog meer dingen die iemand makkelijk zelf kan doen?

Met opmerkingen [MM2]: @expert ROVC: toestemming vragen om Foto vervuilde ventilator en schone ventilator (fig 93) te gebruiken?



Figuur 1: Potentieel productiviteitsaspect als sprake is van een suboptimaal binnenmilieu (bron: rapport 'kanten binnenmilieu' van bba binnenmilieu (2015))

Met opmerkingen [MM3]:

- Afleidende geluiden/ niet-betekenisvol geluid (ruis, zoem etc)
 - Slecht kunstlicht / geen daglichtwering
- Lerende benoemt de functie van de Arbowet voor wat betreft het binnenklimaat: Arbowet verplicht werkgever te streven naar zo goed mogelijke arbeidsomstandigheden voor de werknemer.
- Lerende benoemt belangrijke artikelen uit het Arbobesluit tav binnenklimaat:
 - Luchtverversing – op de werkplek moet ventilatie zijn zonder dat er hinderlijke tocht ontstaat
 - Temperatuur – de temperatuur mag geen schade toebrengen aan de gezondheid van de medewerkers.
- Lerende benoemt signalen/klachten die duiden op een onvoldoende gezond binnenklimaat (naast eerdergenoemde signalen/klachten):
 - Overmatig zweten bij hoge temperatuur, langer/vaker pauzeren, laat komen/vroeg weggaan, vaak verkouden
 - Belangrijk bij (te) hoge temperaturen: concentratieverlies waardoor meer kans op vergissingen, fouten en (bijna-)ongelukken.
- Lerende benoemt wat hij kan doen als hij last heeft van het binnenklimaat op zijn werkplek:
 - bespreken met leidinggevendenden,
 - (bijna-)ongelukken altijd melden, vermeld ook de omstandigheden waaronder het (bijna-)ongeluk plaatsvond.

Tips voor Facility managers / gebouwbeheerders

- Belang van onderhoud van ventilatiesystemen: periodiek onderhoud voorkomt dat ventilatiecapaciteit daalt, energieverbruik stijgt, geluidshinder ontstaat, vervuiling in systeem het binnenklimaat verslechtert.
- Bij de aanleg van ventilatiesystemen worden installatietekeningen gemaakt/gebruikt. Belangrijk is dat deze kloppen (voorkomt extra kosten bij bijv. onderhoud). Zorg dat de opdrachtnemer eventuele wijzigingen in het ventilatiesysteem op de tekeningen aangeeft zodat je ook in de toekomst op de tekeningen kunt blijven vertrouwen.
- Zorg voor een onderhoudsbedrijf dat werkt volgens de Ventilatiekeur Binnenklimaat Nederland
- Label gezond kantoorgebouw? Plan van aanpak gezonde kantoren
 - Verschillende prestatieklassen: kenmerken kort en globaal benoemen
 - Streef bij nieuw- en verbouw naar prestatieklasse A, en kies niveau B als A economisch niet haalbaar is.

Binnenklimaat & Ventilatie voor toekomstige pro's

Met opmerkingen [MM4]: Geschikte titel voor onderwerp?

Klimaatbeheersing / Ventilatiesystemen: hoe werkt het

- Lerende benoemt belang van binnenklimaat voor de toekomst
 - Energietransitie grotendeels gebaseerd op energiebesparing door isolatie
 - Luchtdichtheid van nieuwe woningen en kantoren steeds groter
 - Ventilatie daardoor nog belangrijker voor gezond binnenklimaat
- Lerende benoemt op hoofdlijnen het ventilatieproces
 - Luchttoevoervoorziening: natuurlijk, of mechanische toevoer
 - Luchttoverstroombvoorziening: bijv. spleten onder de deur in een woonhuis, **vb in werkomgeving**
 - Lucht stroomt van plekken met veel lucht (hoge luchtdruk) naar plekken met weinig lucht (lage luchtdruk)
 - Luchtafvoervoorziening: natuurlijk (komt niet vaak meer voor) of mechanisch afvoer
- Lerende benoemt de definitie van het begrip ventilatiebalans
- Lerende benoemt (globaal) mogelijke verstoringen in de ventilatiebalans:
 - Omgeving (weersomstandigheden)
 - Gebruikers (ramen open of dicht, tochtstrips etc)
 - Technische verstoringen (luchtlekkage, belemmering luchtstromen)

Met opmerkingen [MM5]: Experts: wat is een voorbeeld in een werkomgeving? Kantoor oid, of productiehal?

Ventilatiesystemen

- Lerende benoemt 7 verschillende ventilatiesystemen op hoofdlijnen
 - Herkenbare beelden, geen technische specs of concrete technische onderhoudsinfo!
- Lerende benoemt (globaal) belangrijke voor- en nadelen van verschillende ventilatiesystemen
- Lerende benoemt de **belangrijkste hoofdcomponenten** van een ventilatiesysteem (mbv foto's):
 - Ventilator: 3 typen
 - Mechanische ventilator
 - WTW-box
 - Dakventilator
 - Luchtkanalen voor aan- en afvoer
 - Ventiel
 - Bediening/Sensoren:
 - Handmatig
 - Ingebouwde sensoren
 - Externe sensoren

Met opmerkingen [MM6]: @experts: ik laat de brandklep, dakdoorvoer, enthalpiewisselaar, condensafvoer en verschillende soorten sifons buiten beschouwing, akkoord?

Werken in de ventilatie- en klimaattechniek

- Lerende benoemt de 'hoofd'werkzaamheden bij klimaattechniek
 - Installatie & inregelen/inbedrijfstellen
 - Inregelen: alle luchttoevoer- en afvoerhoeveelheden op de juiste waarden instellen zodat er balans is tussen aangevoerde en afgevoerde lucht

- Bij mechanische ventilatiesystemen en gebalanceerde ventilatiesystemen
 - Belang van voorlichting aan klant/gebruiker: door goed gebruik kan hij energie besparen, geluidsoverlast voorkomen, een gezond binnenklimaat creëren.
 - Onderhoud & beheer: periodiek onderhoud voorkomt dat ventilatiecapaciteit daalt, energieverbruik stijgt, geluidshinder ontstaat, vervuiling in systeem het binnenklimaat verslechtert.
 - Storingen oplossen
 - Zelfde soort werkzaamheden als bij CV-installaties, daarom is overstap naar, of combinatie met helemaal geen gek idee.
- Lerende benoemt servicemonteur en servicetechnicus klimaattechniek als mogelijke beroepen
- Lerende benoemt Bouw Informatie Model als virtuele techniek die in de toekomst steeds meer in de installatietechniek gebruikt gaat worden
- Lerende benoemt carrièreperspectief en algemene plek waar hij opleidingsoverzicht kan vinden (vakcentrum binnenklimaat)