

BOUWFYSICA:

DEEL 1: WARMTETRANSMISSIE:

Warmte gaat van punten met een hoge t°C naar plaatsen met een lage t°C
→ hoe groter het t°C verschil, hoe meer overdracht

Bij bouwfysica is het niet °C maar K Kelvin
→ absolute nulpunt : -273

Temperatuurverschil = Δ

Warmtetransmissievormen:

- Door geleiding → altijd overdracht IN het materiaal
- Door convectie → “meevoeren” → transport dmv beweging
- Door straling → er is geen medium nodig (geen lucht, niets) → transport dmv stralen

1. Geleiding:

1.1 lambda:

$\lambda = \lambda$ in W/mK

= warmtegeleidbaarheid ve materiaal = hoeveelheid warmte die per sec geleid wordt door een wand van 1m met opp van 1m² en dit bij een temperatuurverschil van 1K (1°C)

Hoe minder de lambda waarde, hoe beter het materiaal isoleert !

Lambda is ook sterk afhankelijk van de vochtigheid → hoe natter, hoe beter het warmte geleid → λ stijgt → isolatie is minder

λ_i = interieur = binnen → voor materialen die niet nat kunnen worden

λ_e = exterieur = buiten

λ_d = gedeclareerde waarde

1.2 lambda voor verschillende materialen:

zie p 2

1.3 begrip R = warmteweerstand:

R = warmteweerstand van wand met dikte d bestaande uit een homogeen materiaal (met λ)

$$R = \frac{d}{\lambda} = \frac{m}{\frac{W}{mK}} = m \frac{mK}{W} = m^2K/W$$

2. convectie en straling:

2.1 algemeen:

convectie = gekoppeld aan beweging

straling = warmte wordt door EM golven zonder tussenmedium van ene lichaam naar het andere overgedragen

λ staat hier niet voor warmtegeleidbaarheid maar voor golflengte

milli = 10^{-3} → 10^3 = killo
micro = 10^{-6} → 10^6 = mega

2.2 basisgegevens mbt convectie en straling:

Waar?

- Bij overgang van binnenomgeving naar de binnenzijde van de buitenwand
- Bij overgang van buitenzijde van de buitenwand naar de buitenomgeving



2.3 begrip "h":

h = warmteovergangscoefficiënt bij convectie en straling
he = exterieur
hi = interieur

2.4 waarden hi en he in W/m²K:

zijn functie van:

- positie van de wand
- richting vd warmtestroom

Horizontale wand:

1) warmte van onder naar boven

$$hi = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$he = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$$

2) warmte van boven naar onder

$$hi = 6 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$he = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Verticale wand:

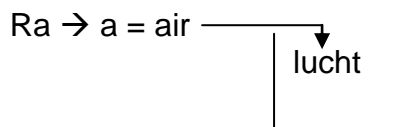
$$hi = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$he = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Getallen NIET vanbuiten kennen, wel weten wat hi en he betekenen!!

3. Warmtetransport door luchtlagen:

- Transport in een luchtlaag → door geleiding, convectie en straling
- Thermische weerstand Ra is afh van vele factoren



3.1 invloedsfactoren:

- dikte luchtlaag
- positie luchtlaag
- richting warmtestroom
- EV. Aanwezigheid van warmtereflecterende lagen (vb: aluminium folie)
- EN de eventuele ventilatie vd luchtlaag met buitenlucht

3.2 Ra (in m²K/W):

Staat in tabellen!

Verticale luchtlaag niet verlucht:

- 1cm: Ra = 0,15m²K/W
- 2cm en meer: Ra = 0,17m²K/W

Horizontale luchtlaag-warmtestroom van beneden naar boven niet verlucht:

- 1cm: Ra = 0,13m²K/W
- 2cm en meer: Ra = 0,14m²K/W

Horizontale luchtlaag-warmtestroom van boven naar beneden niet verlucht:

- 1cm: $Ra = 0,15m^2K/W$
- 2cm en meer: $Ra = 0,20m^2K/W$

INDIEN MATIG VERLUCHT → DE Ra WAARDE HALVEREN

4. Begrip: totale warmteweerstand van een wand:

$$= R_t$$
$$= \frac{1}{h_i} + \frac{d}{\lambda} + \dots + \frac{1}{h_e}$$

R = warmteweerstand ve wand tot wand

R_t = warmteweerstand van wand van omgeving tot omgeving

5. $U(k)$ = warmtedoorgangscoefficiënt van een wand:

= omgekeerde van R_t

$$= \frac{1}{R_t} \text{ in } W/m^2K$$

Opmerkingen:

- Vroeger sprak men over de k -waarde → nu is het de U -waarde
- In W/m^2K
- Dit id belangrijkste thermische eigenschap ve afgewerkt bouwonderdeel

Interpretatie:

- De U -waarde drukt uit hoeveel warmte er per seconde per m^2 verloren gaat doorheen de wand van omgeving naar omgeving bij $\Delta T=1K$
- Hoe lager de U → hoe beter isolerend

6. compactheid:

6.1 begrip: verliesoppervlakte ve woning (A):

= som van alle opp van alle wanden die het beschermd volume scheiden van:

- buitenomgeving
- grond
- naburige ruimten

compactheid = de woning in zijn geheel

6.2 begrip: beschermd volume V:

BV = beschermd volume:

- direct verwarmde ruimten
- indirect verwarmde ruimten

in m³

6.3 begrip: compactheid ve gebouw:

$$\text{compactheid} = \frac{V}{A} \text{ in } \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = \text{m}$$

Opmerkingen: gebruik de buitenafmetingen vh gebouw!!

Hoe hoger de compactheid = hoe energiezuiniger

7. K-peil:

7.1 berekening gem warmtedoorgangscoefficiënt:

= gewogen gem vd U(k)-waarde vd verliesopp met inbegrip vd koudebruggen

7.2 koudebruggen:

= plaatsen in een constructie die een veel kleinere warmteweerstand hebben dan de rest vd constructie

Kritieke plaatsen = plaatsen waar 2 verschillende materialen samenkomen
→ vb: wand en vloer

Gevolgen:

- Relatief groot warmteverlies er doorheen
- Gevoeligheid voor oppervlaktecondensatie en schimmelvorming

KX:

- $V/A \leq 1 \rightarrow$ dan $X = 100U_{\text{gem}}$
- $1 < V/A < 4 \rightarrow$ dan $X = 300U_{\text{gem}} / ((V/A) - 2)$
- $V/A \geq 4 \rightarrow$ dan $X = 50U_{\text{gem}}$

NA DEEL 1 IN DE MAP ZITTEN DE TABELLEN MET LAMBDA WAARDEN!!

DEEL 2: VENTILATIE:

1. ventilatie: definitie:

= luchtverversing in vertrekken of ruimten waarin mensen verblijven en die tot stand komt door lucht aan te voeren uit de buitenomgeving

2. noodzaak van ventileren:

= afvoer van pollutanten en damp

Positieve gevolgen van ventilatie:

- kleinere kans op schimmels en op condensatie
- betere luchtkwaliteit
- voldoende luchttoevoer voor bewoners en verbrandingstoestellen

Vroeger → ventilatie door:

- openen van ramen en deuren
- door kieren en spleten

Nadelen bij openen van ramen en deuren:

- geen bescherming tegen regen, inbraak, ...
- tochtproblemen
- sterke afkoeling
- hoge energiekost
- lawaaihinder

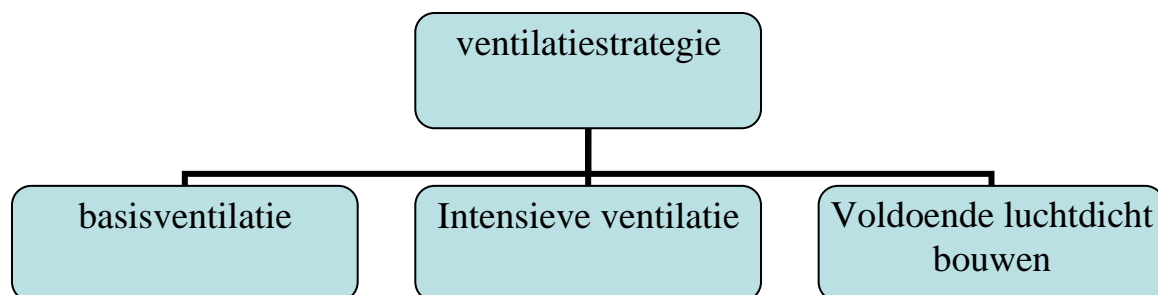
Nadelen door kieren en scheuren bij schrijnwerk:

→ veel energieverbruik

Tegenwoordig is de dichtheid van ramen en deuren sterk verbeterd = energiezuinigheid

Gevolgen van ventilatie:

→ vraagt om controleerbare voorzieningen voor toevoer en afvoer van ventilatielucht



3. ventilatiesystemen:

2 soorten:

- natuurlijke ventilatie
- mechanische ventilatie

SYSTEEM A = volledig natuurlijke ventilatie

SYSTEEM B EN C = deels natuurlijke, deels mechanische ventilatie

SYSTEEM D = volledig mechanische ventilatie

3.1 natuurlijke ventilatie:

- door wind- en/of temperatuurverschillen tss binnen en buiten
- installatie ve aantal ventilatiekanalen
- toevoer via roosters
- afvoer via regelbare roosters
- geen ventilatoren

Voordelen	Nadelen
Lage kostprijs	Soms koudegevoel aan vensters
Eenvoudig te installeren	Onesthetische hoge afvoerkanalen
Geen elektriciteitsverbruik	Niet of zeer beperkt regelbaar

principe van goede basisventilatie:

- toevoer van verse lucht in droge ruimten
- doorstroming van lucht via gang en trappenhal
- afvoer van vervuilde lucht in de natte ruimten

3.2 mechanische ventilatie:

- ventilatie zonder roosters
- gebruik van elektrische ventilators (dus geen ventilators in combinatie met ene motor)

Voordelen	Nadelen
Onafhankelijk v weersomstandigheden	Hoog energieverbruik door ventilatoren (*)
Ook korte intensieve ventilatie is mogelijk	Kies gladde buizen
Mogelijkheid om filters te plaatsen (vb: stuifmeelallergie)	Kies niet te kleine buizen

Systemen met WARMTE-RECUPERATIE: (*)

- warmte vd afgevoerde lucht wordt gerecupereerd om koudere toevoerlucht te verwarmen
- kies voor een systeem dat uit te schakelen is tijdens de zomermaanden

4. Belgische ventilatienorm NBN D 50-001:

- Nodige hoeveelheid lucht die toe-en afgevoerd moet worden = $3,6\text{m}^3/\text{uur}$ per vierkante meter vloeropp

Definitie: vloeroppervlakte:

= de vloeropp van kamer = de lengte (m) x de breedte (m) op het niveau vd vloer van deze kamer

DEEL 3: EPB = ENERGIE PRESTATIE EN HET BINNENKLIMAAT:

1. introductie: energie besparen is een noodzaak:

protocol Kyoto:

- vermindering v broeikasgasmissies

Europese richtlijnen: 5 verplichtingen:

- berekeningsmethode voor energieprestatie
- minimumeisen omleggen aan energieprestatie bij nieuwe gebouwen en renovaties
- energiecertificaat invoeren
- regelmatige keuring van verwarming en airco

Vlaamse energieprestatieregelgeving:

- energieprestatiedecreet van 7/5/04: decretaal kader voor omzetting vd Europese richtlijn
- besluit Vlaamse regering van 11/03/05
- EPB-decreet van 22/12/06: wijzigingsdecreet

2. energieprestatieregelgeving: toepassingsgebied:

gebouwen die energie verbruiken om een specifiek binnenklimaat voor mensen te verkrijgen en die een aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning indienen na 1/1/06

3. het stappenplan van ontwerp tot afwerking:

Overzicht:

3.1 ontwerpfase:

3.2 startfase:

3.3 verslaggever (VG):

3.4 de startverklaring:

3.5 de eigenlijke EPB-aangifte:

3.6 energieprestatiecertificaat:

3.7 rol vd Gewestelijk Energieprestatie databank:

3.1 ontwerpfase:

Communicatie tss: bouwheer ↔ architect

De architect integreert de gekozen maatregelen en materialen in de documenten (plannen) van bouwaanvraagdossier en in de lastboeken

3.2 startfase:

Wie is aangifteplichtig?

- bouwer of verbouwer, houder ve stedenbouwkundige vergunning , en bijgevolg ook de AANGIFTEPLICHTIGE (AGP)
- opm: merk het extra luik op de EPB bij de aanvraagformulieren vr de stedenbouwkundige vergunning

Wat met promotie-verkoop aan een natuurlijk persoon?

→ koper wordt de houder vd sted.vergunning doch de promotor-bouwheer wordt de aangifteplichtige

Achterpoortje:

Overdracht vd aangifteplichtige aan de koper bij een promotieverkoop is mogelijk onder 3 voorwaarden:

- vermelding in koopakte vd overdracht
- opstelling ve “tussentijds verslag”
- promotor stelt na werkzaamheden alle info ter beschikking aan de koper

3.3 verslaggever (VG):

- aangesteld 8 dagen voor de start vd werken door de AGP
- omschrijft uitgevoerde maatregelen
- berekening EPB
- maakt na de werkzaamheden de EPB-aangifte op
- niet noodzakelijk de architect
- moet wel beschikken over diploma van architect, burgerlijk ingenieur-architect, burgerlijk ingenieur, industrieel ingenieur of bio-ingenieur
- HIJ RAPPORTEERT ENKEL

3.4 de startverklaring:

- De VG vult de startverklaring elektronisch in bij het V.E.A. uiterlijk 8dagen voor de start vd werken
- VG ontvangt een afdruk vd startverklaring
- Zowel AGP als VG als de architect ondertekenen
- VG houdt het doc bij

Startverklaring bevat volgende gegevens:

- Vh bouwproject
- Vd AGP
- Vd architect
- Vd VG

Welke geg mbt het bouwproject zelf bevat de startverklaring?

- Algemene geg (ligging, geg v AGP en architect, ...)
- Datum vd start vd werken
- Aard vd werken
- Bestemming vh gebouw
- Beschermd volume
- Resultaten op vlak van K-peil, E-peil en overige EPB-eisen

3.5 de eigenlijke EPB-aangifte:

Ministerieel besluit

→ gepubl op 11/05/07 in BS en in werking vanaf 21/05/07 regelt de vorm en de inhoud vd EPB-aangifte

De eigenlijke EPB-aangifte:

- Bevat: maatregelen die energieprestatie en binnenklimaat bepalen en berekening EPB as-built
- Auteur: VG
- Wordt elektronisch verstuurd naar de energieprestatiedatabank waarna de VG een aantal formulieren ontvangt om af te drukken
- De afgedrukte en ondertekende versie is de officiële EPB-aangifte

Wanneer?

- Na de uitvoering der werken en ten laatste 6 maanden na de **ingebruikname**

Ingebruikname ve gebouw bij nieuwbouw, herbouw, ...

Datum "ingebruikname" =

- Of datum van verhuizen of bewonen
- Of (appartementen die leeg blijven) 3mnd na goedkeuring vd elektriciteits-kast

Ingebruikname bij kleine verbouwingen:

- Of ruimte voldoet aan basiscomfortvoorwaarden
- Of ruimte fungeert als leefruimte (bemeubeld)

Inhoud EPB-aangifte:

- De ondertekende papieren afdruk vh hoofdformulier van EPB-aangifte en haar bijlage(n)
- Het elektronische bestand, het epb-bestand waarin de thermische isolatie, energieprestatie en de ventilatie vh gebouw werden berekend
- De elektronische versie vd EPB_aangifte
- De stavingstukken die horen bij de resultaten die via directe invoer zijn ingebracht in de EPB-software
- Plannen vh gebouw (as-built), minstens op schaal 1/100: Wat dienen deze plannen te omvatten?
 - Grondplan van elk niveau met per lokaal een code die overeenstemt met de codering in het EPB-bestand, de afmetingen en aanduidingen v toevoer- en afvoervoorzieningen voor ventilatie
 - Alle gevels

- Doorsneden waarbij elk verschillend hoogteprofiel zichtbaar is aangegeven
- Oriëntatie van het gebouw
- Opmerking: bij collectieve woongebouwen, scholen en kantoren: plannen van HVAC)installatie en plannen van verlichting bijvoegen

3.6 energieprestatiecertificaat:

Gefaseerde invoer voor 2009

- Eerst bij bouw
- Daarna publieke gebouwen
- Daarna bij verkoop van woongebouwen
- Als laatst verhuur van res.gebouwen en verkoop en verhuur van niet-res.gebouwen

Inhoud:

Bevat info over:

- De energetische kwaliteit of energieprestatie van het gebouw
- Investerings die op korte termijn terugverdienbaar zijn

EPC geldigheidsduur: max 10j (door Europese richtlijnen)

Bedenking: potentiële kopers en huurders kunnen de energetische kwaliteit van gebouwen op de markt vergelijken en afwegen

Bij nieuwbouw:

- Gekoppeld aan EPB-regelgeving
- EPC wordt automatisch gegenereerd uit de EPB-aangifte
- De VG treedt op als “energiedeskundige”

Bij publieke gebouwen:

- Werd goedgekeurd door Vlaamse regering op 20/04/07
- Publicatie in BS op 15/05/07
- Omvat: publieke gebouwen gelegen in Vlaams Gewest die vaak door het publiek worden bezocht en een bruikbare vloeroppervlakte hebben groter dan 1000m²
- Uiterlijk tegen 1/1/09
- Verplicht uithangen

Welke gebouwen vallen hieronder?

- Federale overheid (incl de parastatalen)
- Vlaamse overheid
- Provinciale overheden
- Gemeentelijke overheden (ook OCMW's, scholen, bib, ...)
- Overheidsbedrijven: stations, postkantoren, ...
- Instanties die onderwijs, welzijns- of gezondheidsvoorzieningen als publieke dienstregeling aanbieden

Welke info bevat het?

- Gebaseerd op energetische kwaliteit vh gebouw en op het gebruikersgedrag vd instntie
- Bevat tevens een vgl met de referentiewaarde ve gelijkaardig gebouw
- Evenals energiebesparende adviezen
- Wordt opgemaakt door externe energiedeskundige voor publieke gebouwen

Bij verkoop en verhuur:

- Nog in volle voorbereiding
- Men plant de invoering bij verkoop in de loop van 2008 en bij verhuur in de loop van 2009

3.7 rol vd Gewestelijk Energieprestatie databank:

Zorgt voor de elektronische informatiedoorstroming vanuit de gemeenten en VG → naar het VEA

Welke informatiestroom wordt verwerkt?

- Gemeenten en RO-Vlaanderen sturen maandelijks de vergunde en de geschorste vergunningen door
- VG dienen elektronisch de startverklaringen en de EPB-aangiften vd vergunde projecten in
- VEA voert de gegevens in vd uitgevoerde controles

4. de eigenlijke EPB eisen:

- op gebied van thermische isolatie
- op gebied van energieprestatie
- op gebied van het binnenklimaat

4.1 waarvan zijn deze EPB-eisen afhankelijk?

Zijn afhankelijk van:

- A. aard van het werk (X-as in eisentabellen)
- B. bestemming van het gebouw (Y-as in eisentabellen)

opm: EPB is van toepassing op gebouwen waar energie verbruikt wordt om voor mensen een speciaal binnenklimaat te bereiken

A. aard vh werk:

1. nieuwbouw
2. herbouw (na volledige sloop)
3. ontmanteling = verbouwing vh gebouw met $bv > 3000m^2$ waarbij de dragende structuur blijft maar waarbij minstens 75% gevels en de installaties worden vervangen
4. ...

Opm: deze (1tem4) zullen resulteren ni dezelfde eisen

5. gedeeltelijke herbouw met $BV \leq 800m^3$ en zonder wooneenheden
6. verbouwing (= werken aan een bestaan gebouw zonder toename van BV en die geen ontmantelin zijn)

7. functiewijziging met een BV > 800m³

B. bestemming vh gebouw:

men spreekt van een functie:

- wonen
- kantoor
- school
- industrie
- andere specifieke bestemmingen

Functie wonen:

Def:

- gebouw voor individuele of collectieve huisvesting
- gebouw voor individuele huisvesting kan opgesplitst zijn in meerdere wooneenheden (autonoom functioneren dwz wasruimte en kitchenette)

functie wonen <praktisch> wat behoort ertoe?

- Individuele woningen
- Appartementsgebouwen
- Vakantiewoningen
- Bejaardentehuizen; opvangcentra; studentenhomes; ...

Wat sluit men uit?

- Tuinhuizen
- Verplaatsbare woningen

4.2 EPB-eisen op gebied van thermische isolatie bij nieuwbouw:

2 eisen:

- Globale isolatiewaarde bij nieuwbouw K 45 ipv voorheen K 55
- Remwaarden U(k) waarden van bouwonderdelen zijn eveneens strenger dan voor 2006

Remwaarden U(k)waarden (U = warmtedoorgangscoefficiënt in W/m²K)

Daken en plafonds	U = 0,4
Vensters	U = 2,5
Beglazing zelf	U = 1,6
Buitenmuur	U = 0,6
Deuren/poorten	U = 2,9

U max vensters versus beglazing:

- U max vensters houdt rekening met schrijnwerkelement, beglazing, afstandhouders, ventilatieroosters, ... → U = 2,5
- U max beglazing → U = 1,6

Ramen worden streng beoordeeld!

- Beglazing: U max van 1,6W/m²K
- Concreet: (dubbel) HR glas = dubbel glas voorzien ve edelgas gevulde spouw
- U = 1,3 à 1,1 W/m²K

Gecertificeerde beglazing = markering op de rand vd beglazing met info over: merk, rype (HR of niet), aantal glasbladen, ...

Wat bij niet gemarkeerde beglazing?

Nagaan vh aantal glasbladen?

→ In woonkamer aansteker houden op +/- 10cm vh glas → kijk in het glas → bij dubbel glas zie je 4 vlammen in de reflectie → evenveel vlammen als glasbladen

Nagaan of er een metaallaagje is aangebracht?

→ De tweede of derde vlam heeft een andere kleur

Aanwezigheid ve gasmengsel (ipv lucht)?

→ Is niet met een proef na te gaan

4.3 EPB-eisen op gebied van binnenklimaat (ventilatie) bij nieuwbouw:

Bij bouwen (woongebouwen) legt EPB specifieke eis:

Ventilatiesysteem voorzien die opgelegde hoeveelheid ventilatielucht waarborgt (NBN D50-001 van 1991)

De keuze van het systeem (A, B, C of D) staat vrij.

4.4 EPB-eisen op gebied van energieprestatie:

- = max E-peil
- =peil van primair energieverbruik van elk deel vh gebouw
- = wordt automatisch berekend door software programma op basis v inputgeg die de gebruiker invult

Waarom E-peil?

E-peil neemt vele parameters in rekening bv;: zinnewinsten, prestaties vd installaties (verwarming, sanitair warm water, ventilatie, verlichting, ...)

Beperking vh energieverbruik → grens max E 100

E-peil berekening:

- Opgesplitst in 2 delen
 - A. bepalen vh karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik
 - B. de uiteindelijke omrekening naar het E-peil of het primair energieverbruik

A. karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik:

afhankelijk van:

- constructie vh gebouw (therm.iso, ventilatie, oriëntatie)
- vaste technische installaties (installatie verwarming, sanitair warm water, koeling, zonne-energie)

karakteristiek:

betekent dat men hypothesen maakt: bijv:

- een bepaald klimaat
- vaste binnentemperatuur van 18°C
- forfaitaire interne warmtewinsten
- ...

Berekening kar. Jaarlijks prim. Energieverbruik:

- Energieverbruik voor ruimteverwarming
- Voor bereiding warm tapwater
- Voor ventilatoren en hulpfuncties van installaties
- Voor koeling
- Energie geproduceerd door fotovoltaïsche cellen (= winst)

OPGELET! Er wordt geen jaarlijks verbruik berekend

Reden = dit is te veel afh v onvoorspelbare factoren (binnentemperatuur die men instelt, aantal gebruikers, ...)

Wat doet men wel? → tracht gebouwen te vergelijken

Grenswaarde:

Dit dient < referentiewaarde van kar. jaarlijks prim. energieverbruik

$$\frac{\text{Kar.jaarl.prim.energieverbruik}}{\text{referentiewaarde}} \times 100 < 100$$

Een cijfer kleiner dan E 100 wijst op een betere energie-efficiëntie

4.5 de EPB-eisen bij verbouwing:

- De U-waarden vd nieuwe constructieonderdelen moeten onder de max U-waarde liggen
- Wnr in een kamer vensters worden vervangen: toevoeropeningen voor ventilatie voorzien.

4.6 opmerkingen en herhalingsvragen:

1) wat betekent VEA?

→ Vlaams Energie Agentschap

→ startverklaring wordt door de VG ingediend bij het agentschap → later, na ingebruikname vd woning, dient de VG het eigenlijke EPB certificaat in bij het agentschap

2) vergelijk de EPB-eisen in een tabel betreffende een woonhuis dat verbouwd wordt versus een volledige nieuwbouw:

Nieuwbouw	Verbouwing
Thermische isolatie: 1. max K45 2. max V-waarde	Thermische isolatie: 1. max Uwaarde of min Rwaarden
Energieprestatie: 1. max E100	Energieprestatie: /
Binnenklimaat: 1. min ventilatievoorzieningen en beperken risico op oververhitting	Binnenklimaat: 1. ventilatie → min toevoeropeningen

3) moeten bestaande gebouwen die niet verbouwd worden ook aan de EPB regelgeving voldoen?

→ neen, de EPB-regelgeving verplicht bestaande gebouwen niet om te voldoen aan de regelgeving → enkel nieuwbouw en verbouwingen moeten voldoen en mensen die verwarmen en stedenbouwkundige vergunningen en architecten nodig hebben.

4) Ik plan een kleine verbouwing aan mijn woning. Moet mijn volledige woning aan de eisen voldoen?

→ Indien geen bouwvergunning nodig → moet men niet voldoen

→ indien wel bouwvergunning maar geen architect → moet men niet voldoen

→ indien bouwvergunning en architect nodig → moet men wel voldoen aan de EPB-regelgeving voor de verbouwde delen.

5) Zijn er nieuwe formulieren met betrekking tot EPB die mijn aanvraag tot een stedenbouwkundige vergunning dienen te worden gevoegd?

→ de oude papieren zijn vernieuwd → EPB is erin opgenomen (zijn dus geen aparte formulieren meer)

6) Is men heden verplicht tot installatie van zonneboiler?

→ neen

7) Schat de meerprijs die de invoering van EPB met zich mee zal brengen voor de modale woning:

Meerkost EPB:

1. binnenklimaat: €1500 - €2000

2. VG (meestal architect):

- Veel meer administratie
- Moet ook energieprestatiecertificaat opstellen
- Ereloon → moet meer doen dus je zal meer betalen
- Best = architect nemen als VG, want externe VG zal je meer betalen → de externe kent de werf nog niet en zal dus meer tijd nodig hebben

= €5000 - €6000

3. isolatie: energieprestatie: €1200 - €3000

DEEL 4: DE NIEUWE AKOESTISCHE NORM:

1. basisbegrippen:

geluid = golfverschijnsel → plant zich doorheen “medium” (lucht, gas, vloeistof, ...)

→ deze geluidsgolven brengen zowel onze trommelvlies als muren en vloeren aan het trillen.

1.1 types geluid:

LUCHTGELUID:

- De geluidsbron brengt lucht rechtstreeks aan het trillen
- Als geluid tegen wand botst → wand in trilling gebracht
- Beweegt zich ook voort door spleten, kieren, gaten (= geluidstekken)
- Bvb: blaffende honden, telefoonbel, ...

CONTACTGELUID:

- Geluidsbron brengt rechtstreeks een constructie-element aan het trillen
- Constructie-element brengt lucht rondom dan aan het trillen
- Bvb: dichtslaan van deuren bij de burens

FLANKEREND GELUID:

- Overgedragen via de structuur
- Bvb: in een muur boren

OMLOOPGELUID:

- Geluid dat van ene naar andere ruimte wordt overgedragen
- Via gemeenschappelijke gangen, luchtkokers, valse plafonds, ...

INSTALLATIEGELUID:

- Door machines en/of installaties in een gebouw
- Bvb: wasmachine, dampkap, ...

1.2 luchtgeluidsisolatie van bouwelementen:

- bij luchtisolatie in bouwelementen → sleutelwoord : gewicht
- zwaardere metalen zijn moeilijker in trilling te brengen
- dikte materiaal = van belang
- massawet = hoe groter de massa, hoe minder geluid er wordt doorgelaten

1.3 massa-veer-massa:

- principe: akoestische koppeling tss 2 wanden en de scheiding vd 2 wanden door een veer
- veer = lucht, isolatiemateriaal, ...
- het geluid brengt de 1^{ste} wand aan het trillen → in de veer worden de geluidsgolven gedempt → geluid dan minder sterk naar de 2^{de} wand
- kan overal worden toegepast

2. wat houdt de nieuwe norm in?

Nieuwe norm NBN S01-400°1 → ontstaan uit noodzaak om akoestische vereisten beter aan te passen aan huidige geluidsbelasting.

Nieuwe norm van toepassing op alle woongebouwen en bepaalt de vereisten waaraan moet voldoen worden op vlak van lucht- en contactgeluidsisolatie, gevelisolatie, lawaai van technische installatie en beheersing van nagalm

2.1 2 niveaus:

Twee prestatieniveaus:

- vereisten voor akoestisch basiscomfort
- vereisten voor verhoogd akoestisch comfort

normaal akoestisch comfort → gericht om ruime meerderheid vd gebruikers tevreden te stellen (70%)

basiscomfort → vormt compromis tss de eisen en het economisch haalbare

3. akoestische oplossingen: problemen voorkomen:

3.1 denk na over de ligging en het ontwerp:

- informeer bij de technische dienst als je wil verhuizen/bouwen → of er geen grote geplande werken zijn
- denk al tijdens de ontwerpfase vd woning ernstig na over de schikking vd ruimtes
- akoestisch ideaal = ruimtes met grote geluidsproductie aan de straatkant
- → is niet altijd even evident → je moet ook rekening houden met de bezonning

3.2 de rol van architect en de aannemer:

- Als je tegen andere woning bouwt → lawaaigevoelige ruimtes niet direct laten aanleunen tegen rustbehoevende kamers vd burens
- Gevelopbouw → invloed op geluidsniveau binnenin
- Slaapkamers onder hellen dak → extra akoestische maatregelen nemen
- De minste uitvoeringsfout kan de akoestische isolatiewaarde aanzienlijk verminderen

4. gevels en buitenschrijnwerk:

geluidsisolatie gevel → door de spouwvakken die binnen- en buitenspouwblad verbinden → laten werken op massa-veer-massa systeem.

Geluid geraakt een woning binnen doorheen zwakke plekken: lichte dakconstructies, ventilatieroosters, deuren met brievenbussen, ...

4.1 nieuwbouw:

- matige geluidsisolatie → aard vh raam geen enkele rol → WEL de dichting vd opendraaiende delen
- voor hogere geluidsisolatie → raamprofielen van tropisch hardhout met dikke raamsecties, bij pvc-ramen steekt men inwendige staalprofielen, voldoende en

degelijke dichtingstrips die overal maximaal aangedrukt kunnen worden, en keerpuntsluitingen

- beste akoestische resultaten → ontdubbelde vensters
 - eerste soort asymmetrische beglazing → beglazing met glasbladen van versch diktes
 - zware gelaagde beglazing = nog beter → samengesteld uit bvb 2 glasbladen die met elkaar zijn verbonden door transparante, elastische kunststoffolie of giethars

4.2 renovatie:

- lektheid verbeteren → controleer daarom de aansluitingen tss vensters en metselwerk, hellend dak en opgaand metselwerk, ...
- geluid dat doorheen een spleet onder de deur komt → twee oplossingen: een klein drempeltje, of zogenaamde guillotinevoeg
- opengaande raamdelen → met dubbele lipprofielen
- kieren tss raam en glas → dichten met mastiek
- slechte luchtdichtheid tss vast raam en draairaam → verhelpen met slagvoegen of dichtingvoegen
- enkel glas vervangen door dubbele beglazing → leidt NIET noodzakelijk tot een akoestische verbetering

oplossing = plaatsing van akoestische beglazing → duur omdat al het schrijnwerk moet aangepast worden

→ een goedkoop en efficiënt alternatief = ontdubbelde ramen

→ de geluidsisolatie is des te hoger naarmate de luchtgeluidsisolatie van het glas hoger is en de spouwbreedte tss ramen toeneemt

5. dakisolatie:

5.1 hellend dak bij nieuwbouw:

Hellend dak met massa-veer-massa systeem

5.2 plat dak bij nieuwbouw:

Steenachtige materialen leveren door hun massa de beste akoestische prestaties

5.3 hellend dak bij renovatie:

Voor een goede geluidsisolatie isoleer je het dak volgens massa-veer-massa systeem

5.4 plat dak bij renovatie:

Controleer het dak op geluidspekken → de isolatie gebeurt bovenop!

Een plat dak kan ook worden bedekt met beplanting → de grotere massa zorgt voor een betere geluidsisolatie

6. binnenwanden en gemene muren:

6.1 massieve wanden:

Geluidsisolatie bepaald door de massa vd muur → maar ook door de luchtdichtheid en de afwerking

6.2 lichte wanden:

Hoe goed wand isoleert = afhankelijk van 4 factoren:

- aard vd stijlen
- al dan niet gebruiken van ontkoppelde stijlen
- de tussenafstand
- de spouwvulling

6.3 dubbele muren:

Ontdubbelde muur met 2 spouwbladen geeft betere geluidsisolatie dan een enkele wand met dezelfde dikte

Tss de 2 spouwbladen moet elk star contact absoluut vermeden worden

6.4 gemene muren bij rijwoningen

Ideaal = als 2 rijwoningen als 2 vrijstaande worden gebouwd zonder enig contact → met doorlopende voeg van 5cm van fundering tot dak → zo hogere lucht- en contactgeluidsisolatiewaarden

Ook met gemeenschappelijke fundering en ankerloze spouwmuur → goede akoestische resultaten

- spouw min 5cm
- gevuld met glaswol met hoge dichtheid of harde kunststofschuimplaten → zo kunnen mortel- of steenresten geen contactbruggen vormen

6.5 gemene muren bij appartementen:

Wat probleem kan vormen → flankerende geluidstransmissie via de deelwand naar appartement boven, onder of naast het verlengde van deze deelwand.

Oplossing → voorzetwand → beperkt niet alleen de directe geluidstransmissie maar ook flankerend geluid = doos-in-doosoplossing

→ de ideale voorzetwand = voldoende zwaar, samengesteld uit buigslap materiaal en een heeft een voldoende brede spouw gevuld met absorptiemateriaal

7. vloerisolatie:

7.1 houten vloeren:

betonvloeren door massa → hoge luchtgeluidsisolatie
+ zwevende vloer → ook nog eens goede contactgeluidsisolatie!!

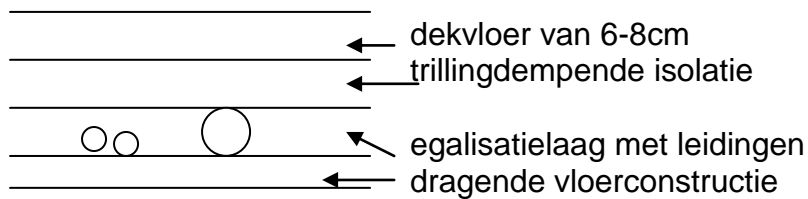
Houten vloeren → last van lucht- en contactgeluidsisolatie → dit voorkomen in 3 lagen werken:

- o bovenop draagstructuur → zwevende vloer
- o dan verlaagd plafond voorzien dat geen verbinding maakt met de bovenliggende structuur → zo vermijd men een akoestische brug
- o de structuur wordt bekleed met 2 lagen gipskarton en opgevuld met glaswol op opencellig pu-schuim (+ randisolatie!!)

7.2 betonvloeren bij nieuwbouw:

contactgeluiden gedempt door massa-veer-massasysteem

dit kan worden gerealiseerd door → een zwevende vloer



7.3 betonvloeren bij renovatie:

betonvloer beschermt meestal door zijn gewicht redelijk goed tegen luchtgeluid = rechtstreeks gevolg vd massawet

Contactgeluidsisolatie = soms een probleem → verschillende oorzaken:

- o als voor trillingdempende laag een verkeerd en te stijf product is gebruikt
- o tss dekvloer en dragende constructie zijn contactbruggen

oplossing → best een nieuwe zwevende vloer aanbrengen → kan bovenop de bestaande vloer

8. installatiegeluid dempen:

8.1 nieuwbouw:

- hoe groter diameter vd waterleidingen → bochten verlopen vloeiender → minder kans op geluidshinder
- ervoor zorgen dat leidingen vrij kunnen uitzetten en krimpen
- verwarmingsketels best op trillingwerende sokkel
- plaats afvoerbuizen in berging of garage
- plaats toestellen en leidingen niet tegen gemeenschappelijke muren
- bij mechanisch gecontroleerde verluchting → ventilator op trilvaste blokken

8.2 renovatie:

- geruis in verwarmingsbuizen en radiatoren → meestal door lucht → pomp uitzetten zodat luchtbelletjes bovenin radiator verzamelen → dan de radiator ontluchten
- verwarmingsbuizen die uitzetten en krimpen → kraken en kreunen bij vloerbalken en muren → leidingbeugels wat lossers doen of vervangen
- geluidshinder van leidingen meestal aan gebrekkige afstelling vd installatie → op te lossen door bvb snelheid vh stromen vh water aan te passen
- (vaat)wasmachine geeft vooral contactgeluidoverlast → best op voldoende vilt, rubber of drukvaste kurktegels plaatsen + apparaat kan best vrijstaan vd muur
- Contactgeluidoverlast ve bad → voorkomen door de poten vh bad op hard synthetisch rubber te zetten + kieren tss bad en muur dichten met rubberprofiel
- Luidsprekerboxen op trillingvilt of rubber
- Stromend water = zelfde geluidsniveau ve normaal gesprek → breng tss muur en wastafel rubber plaatjes aan en voorzie leidingen van trillingsdempers!

+ woongebouwenalgemeenkader op dokeos ook kennen (niet de praktische dingen weten, zoals hoe moet ik de aangifte invullen enz...)



KLAAR!