

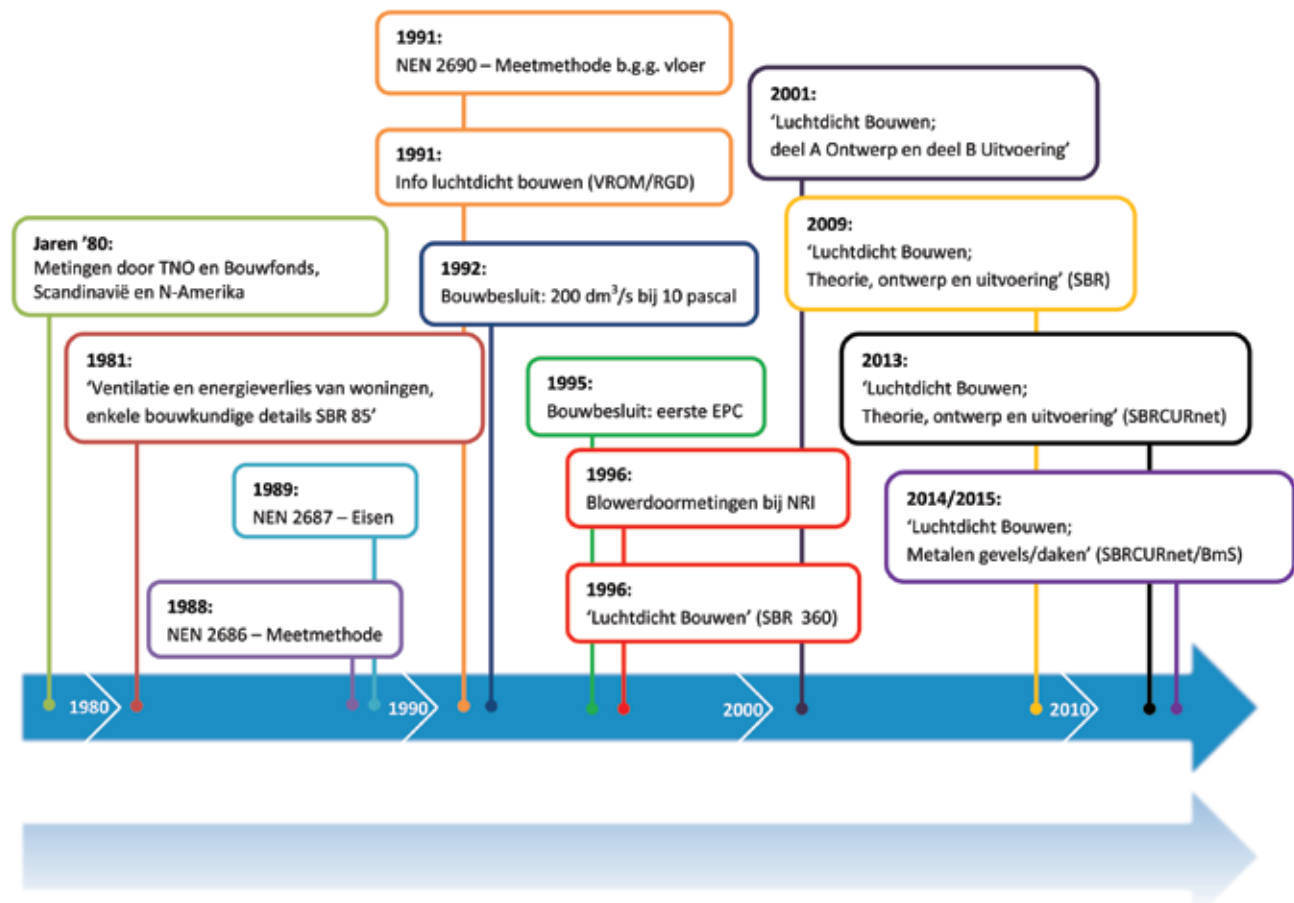
Luchtdicht ontwerpen en bouwen? **Denk vooruit!**

De aandacht voor luchtdicht bouwen neemt toe. Zoals u in *Roofs* december 2014 heeft kunnen lezen, zijn de EPC-eisen aangescherpt met als doel nieuwe gebouwen in 2020 bijna energieneutraal te laten zijn. Dat is al over 5 jaar! Het beperken van de energievraag door goed te isoleren vormt de basis hiervoor.

Ton Berlee en ing. P. Kuindersma (Nieman-Kettlitz Gevel- en Dakadvies)

Dit betekent dat daken voor verwarmde gebruiksfuncties minimaal een R_c -waarde van $6,0 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ moeten halen. Pas wanneer de gebouwschil optimaal is geïsoleerd, kunnen ook het verwarmings- en tapwatersysteem geoptimaliseerd worden - als ook het ventilatiesysteem. De systemen in omgekeerde volgorde aanpakken werkt minder effectief en kan zelfs verkeerd uitpakken.

Goed isoleren dus. Dat betekent niet alleen méér isolatie, maar vooral meer aandacht voor aansluitingen. Wanneer isolatie niet goed aansluit, of er zijn luchtlekken aanwezig, dan stroomt lucht, en dus energie, langs de isolatie. Bureau Nieman-Kettlitz Gevel- en Dakadvies controleert jaarlijks vele gebouwen op luchtdichtheid en thermische kwaliteit om te meten of de aansluitingen voldoende gesloten zijn. Door de jaren heen is de aandacht voor de luchtdichtheid alleen maar toegenomen, die gaat gelijk op met de aandacht voor isoleren en energie.



In zijn voordracht van 6 november 2014 op de praktijkdag Luchtdicht Bouwen schetst ing P. Kuindersma de ontwikkelingen op een tijdsbalk (zie pagina 10). Na onderzoek in de Scandinavische landen en Noord-Amerika werd het onderwerp Luchtdicht Bouwen door TNO en Bouwfonds in 1980 op de kaart gezet. In 1988 werd de eerste NEN-norm (NEN 2686 'Luchtdoorlatendheid van gebouwen - meetmethode') uitgebracht en in 1992 staat in het Bouwbesluit voor het eerst de eis van 200 dm³/sec als maximum luchtverlies (bij een drukverschil van 10 pascal). De eisen worden met de EPC-norm steeds scherper, het belang van goede aansluitingen wordt steeds meer onderkend. De laatste ontwikkeling betreft richtlijnen voor luchtdicht bouwen voor metalen gevels en daken die momenteel worden vastgelegd in de Publicatie Luchtdicht Bouwen voor de U-bouw (i.o.v. Bouwen met Staal en SBRCURnet).

Thermografische opnamen, luchtdichtheidsmetingen en ultrasone metingen zijn beschikbaar en worden bij controles en opleveringen steeds meer toegepast om de kwaliteit van aansluitingen te meten. Hoe meer isolatie, hoe meer aandacht voor de aansluitingen. Niet in de laatste plaats omdat het niet alleen om de energierekening alleen gaat. Kuindersma geeft een overzicht van bijkomende problemen die ook de veiligheid en de gezondheid betreft van de gebouwgebruikers.

Energie en comfort

Wanneer we streven naar energieneutrale gebouwen, dan zullen de gebruikers aan de hand van het energieverbruik resultaat willen zien. Omdat met eenvoudige energiemeters het verbruik van alle actieve apparaten gemeten wordt, is dat verbruik direct los te koppelen van het energieverbruik van het gebouw zelf. Een gebouw dat energieneutraal wordt opgeleverd, moet dat ook zijn. Door de gebruikers wordt comfort meer gewaardeerd dan lage kosten. Comfort is een gevoelswaarde die maakt dat een laag energieverbruik toch 'lekker warm' moet voelen. Lokale verschillen door slechte aansluitingen voelen direct oncomfortabel (het tocht!).

Schades

Op de plaats van kieren en naden lekt lucht in 2 richtingen door de schil. Met een uitstromend luchttransport door een geïsoleerde schil treedt tijdens koudere periodes condensatie op in de constructie. Bijkomend nadeel van condens is de kans op schimmelvorming, met gevolgen voor de kwaliteit van de binnenlucht. Lucht stroomt namelijk langs dezelfde plek ook naar binnen bij wind, storm en als gevolg van mechanische ventilatie-systemen. Sporen van schimmels komen dan binnen.

Waterdichtheid, geluid en brandveiligheid, etc.

Bij gevelaansluitingen kan regenwater als gevolg van luchtdrukverschillen (wind en storm) naar binnen worden getransporteerd. De stelling luchtlek=waterlek gaat voor kozijnen zeker op (zie afbeelding kozijn met druppels).

Geluid plant zich door lucht eenvoudiger voort dan door lagen die in samenstelling verschillen. Het is ook de grond-



Onderzoek luchtlekages met rook.



Luchttek is waterlek.

slag voor ultrasone controle op luchtlekken van details. Voor gebouwen in een drukke omgeving, zoals nabij een snelweg of een school, zeker een punt van aandacht.

Wie wel eens brandproeven in een laboratorium heeft bijgewoond kent de gevolgen van luchtlekken, het brandt veel beter met toetreding van lucht.

Hygiëne, stofdichting, geur/stank; Luchtlekken zorgen in bepaalde gevallen ook voor een verspreiding van stof, geur en stank. Zeker bij functies als laboratoria, ziekenhuizen, koel-vrieshuizen, e.d. speelt dit in het kader van hygiëne en voedselveiligheid een grote rol.

Beter detailleren

Kuindersma pleit voor beter detailleren en vooral meer aandacht voor details in het voortraject. Hij geeft aan dat de ontwerper *van groot naar klein en van grof naar fijn* moet denken;

- van omgeving naar gebouw;
- naar gebouwdeel;
- naar element;
- naar onderdeel;
- naar materiaal;
- naar detail/aansluiting.

Uiteraard staat de gebruiker van het gebouw altijd centraal.



De functie van het gebouw

Het gebruik van het gebouw maakt nogal wat uit, een vriescel is wat anders dan een ziekenhuis. De gebouwdelen verschillen in functie en samenstelling. Hierdoor gelden er verschillende eisen voor luchtdichtheid.

De luchtdichte lijn

Dakkapellen zijn elementen in het dak die een forse invloed hebben op de prestaties. Er moet een doorlopende scheidslijn over alle aansluitingen lopen, de damp- en luchtdichting. Wanneer deze in de ontwerpfase ontbreekt, dan kan niet verwacht worden dat deze in de uitvoering wel wordt gerealiseerd. Ook niet met wat tape en folie. Een goed voorbeeld

wordt geschetst (zie afbeelding stelruimte) door te laten zien wat stelruimte voor de luchtdichtheid betekent. Stelruimte is noodzakelijk om te kunnen bouwen met geprefabriceerde bouwdelen. Die stelruimte is in het ontwerp gevuld met isolatie, maar in de praktijk met enkele vulklossen. De scheidslijn is dan over meters lengte onderbroken met alle gevolgen van dien.

Het is eenvoudig voor te stellen waar problemen zijn te verwachten: op alle aansluitingen! Over de aansluitingen heen moet de scheidslijn immers worden doorgezet. Wie een willekeurig dak beziet, kan de scheidslijnen zelf eenvoudig invullen.

Er zijn vele voorbeelden uitgewerkt en beschikbaar in de genoemde publicaties. Zaak is er nu naar te gaan werken. Hoe hoger de lat voor beter isoleren wordt gelegd, hoe groter het belang van luchtdicht aansluiten wordt. Je kunt het ook anders stellen; nu de eisen toenemen, neemt ook de faalkans toe en daarmee het risico op schade.

Het is dus tijd voor 'anders denken' en 'een andere aanpak'. Einstein zei ooit: "*We cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them*".●

Zie voor meer informatie over luchtdicht bouwen www.dakweb.nl