

Hoofdstuk 5

Spouwmuren

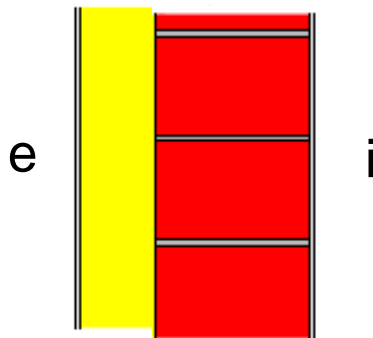


Inleiding

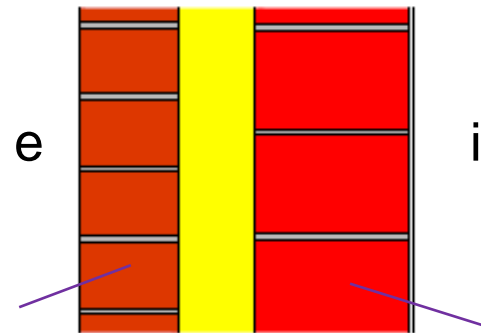
muur of wand
=
verticale omsluiting ruimte

Types buitenwanden

massieve muur

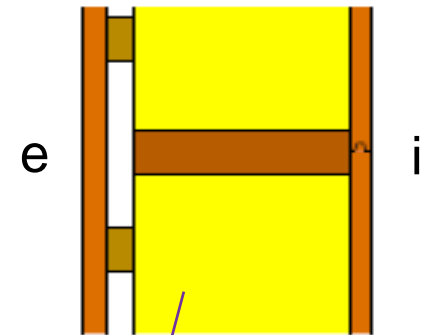


spouwmuur

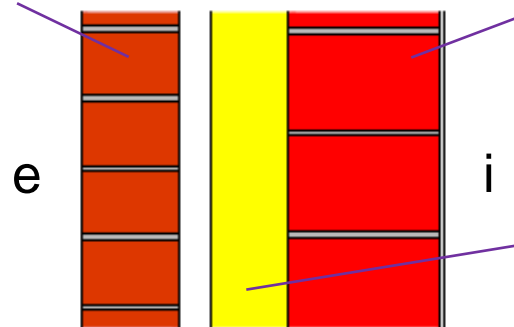
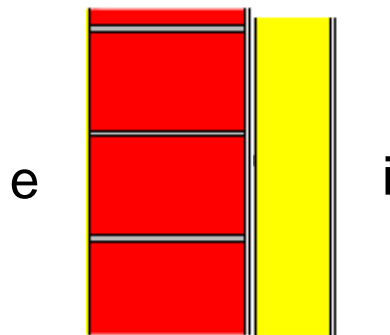


buitenspouwblad binnenspouwblad

houtskeletbouwwand




isolatielaag



Inleiding

> Functies

Bouwmechanisch

- Stabiele wand onder inwerking van krachten/belastingen → geschikte sterkte en stijfheid
- Dragende wanden  Niet-dragende wanden
 - ↓
stabiliteitsfunctie
→ sterk materiaal met voldoende dikte (snelbouwsteen 14 cm)
 - ↓
scheidende functie
→ dunner (9 cm)

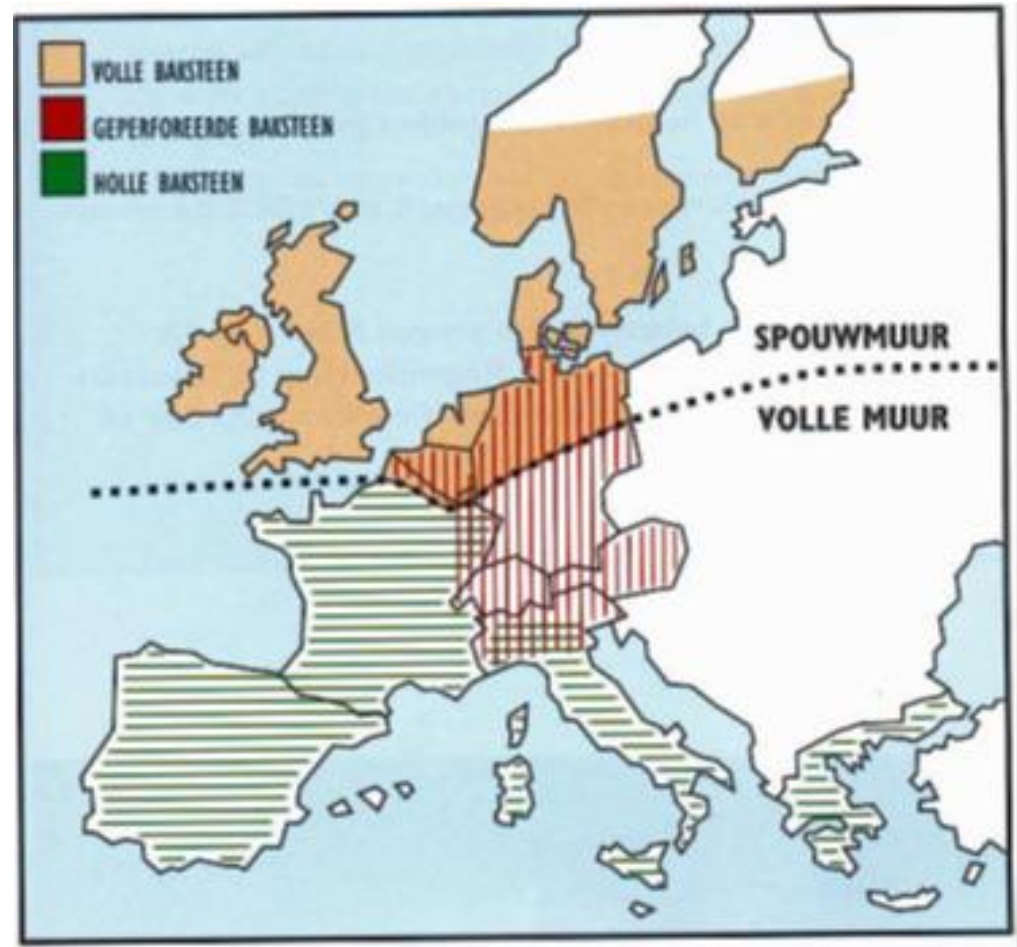
Bouwfysisch

- Comfortabel binnenklimaat
- Afscherming buitenklimaat (temp, vocht...)
 - ✓ → waterdichtheid, luchtdichtheid, thermisch (isoleren), hygrisch (vermijden condensatie), ...

2. Werkingsprincipe

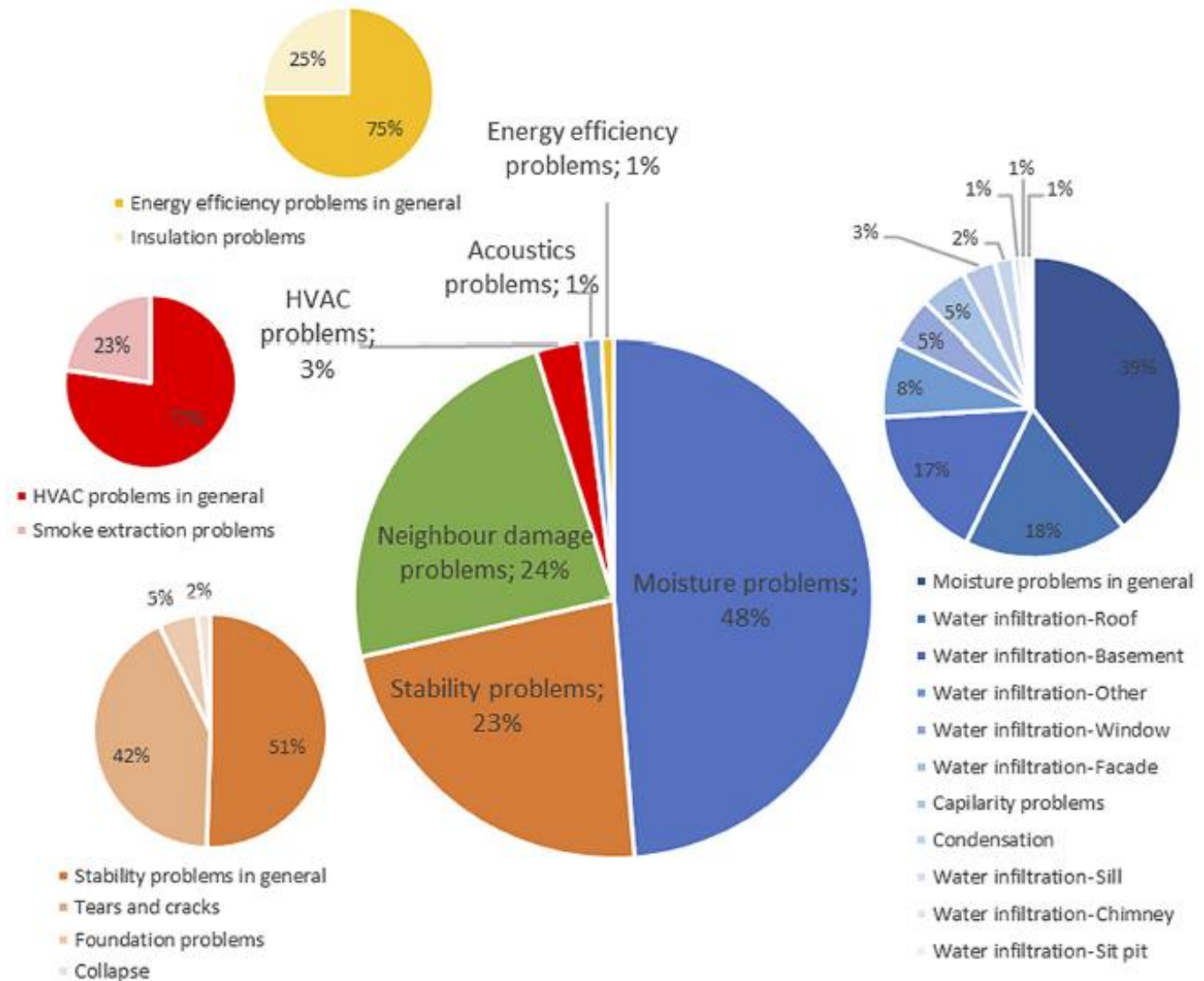
Spouwmuur

- Ontstaan jaren '30
- Streken met veel slagregen
- Ter vervanging van massieve muur

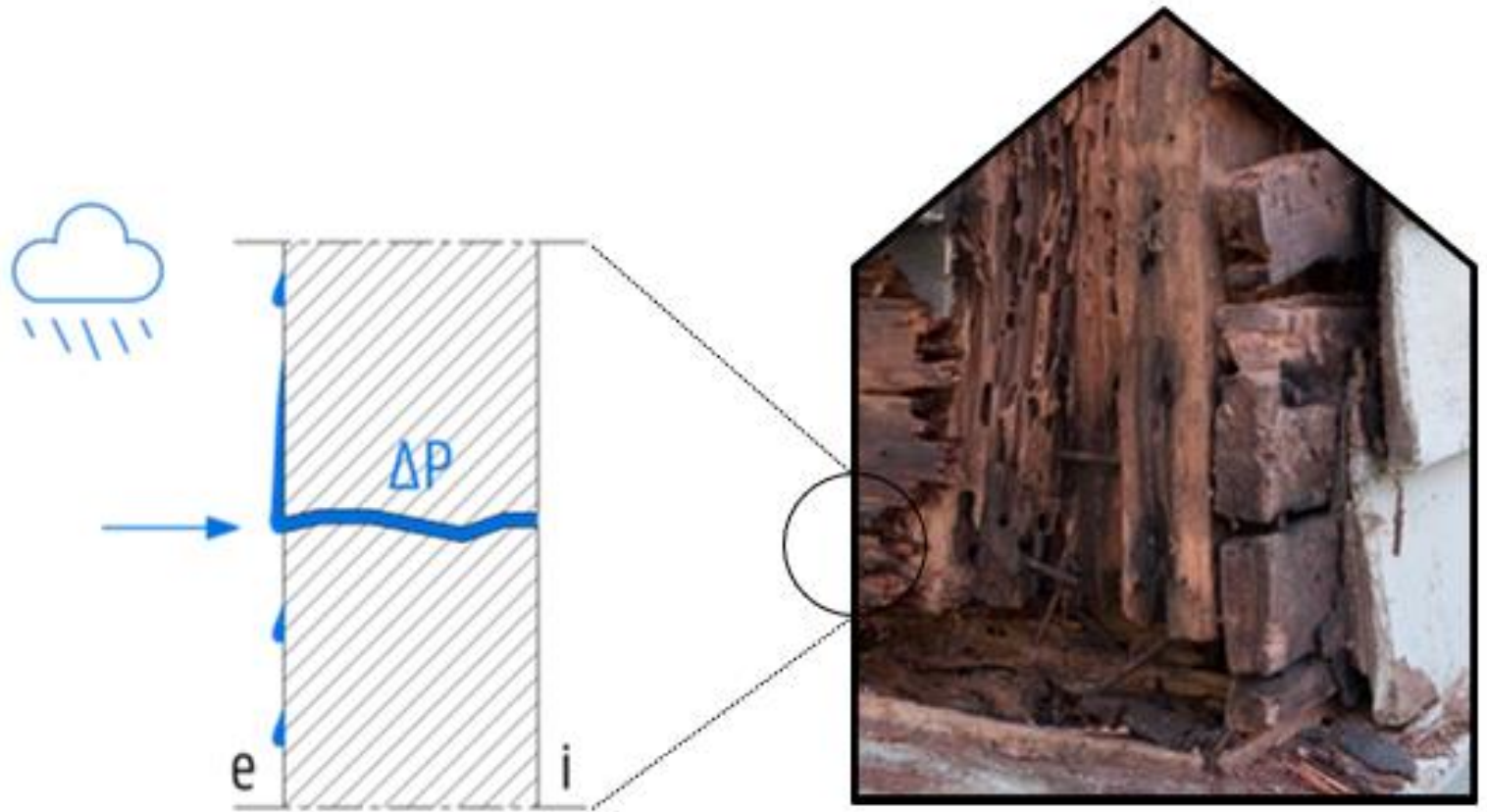


Bron: Handboek snelbouwsteen

Spouwmuur



Spouwmuur



opening

+

water

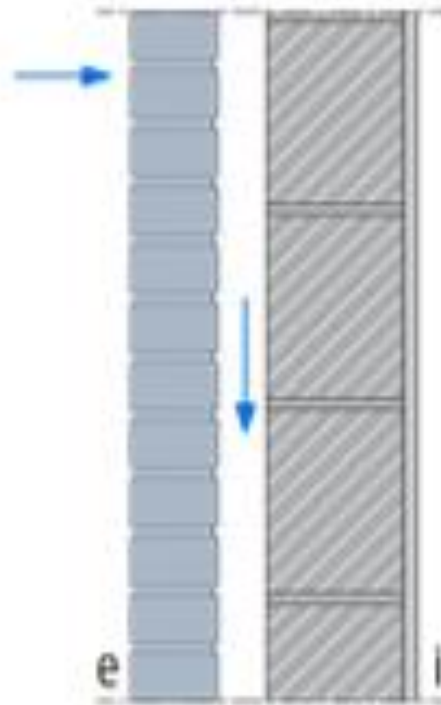
+

Drijvende kracht

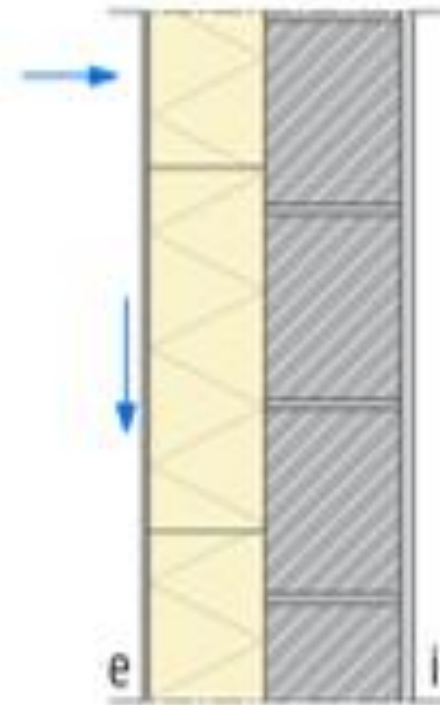
Spouwmuur



1. Regen buffering

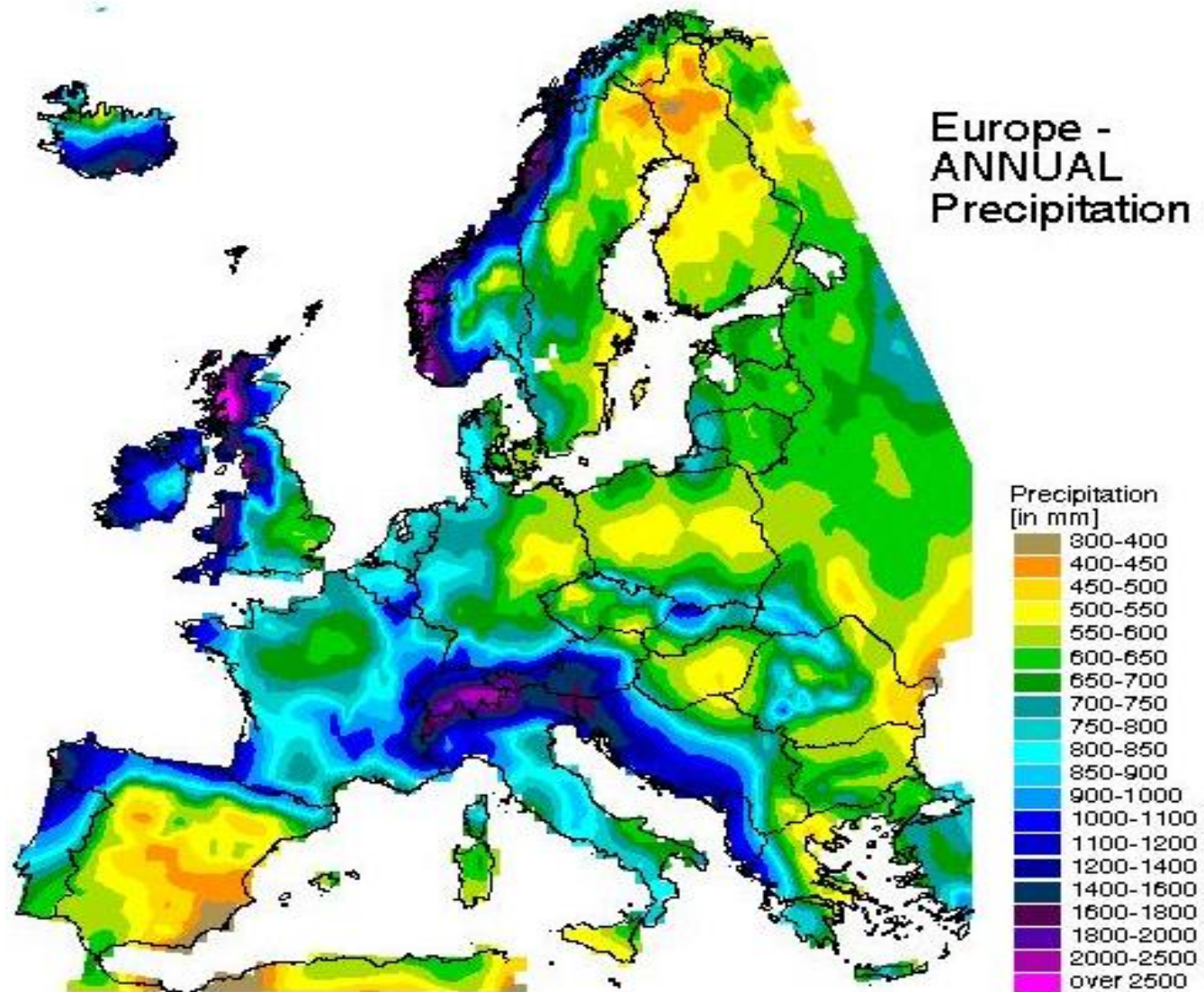


2. Gedraineerd

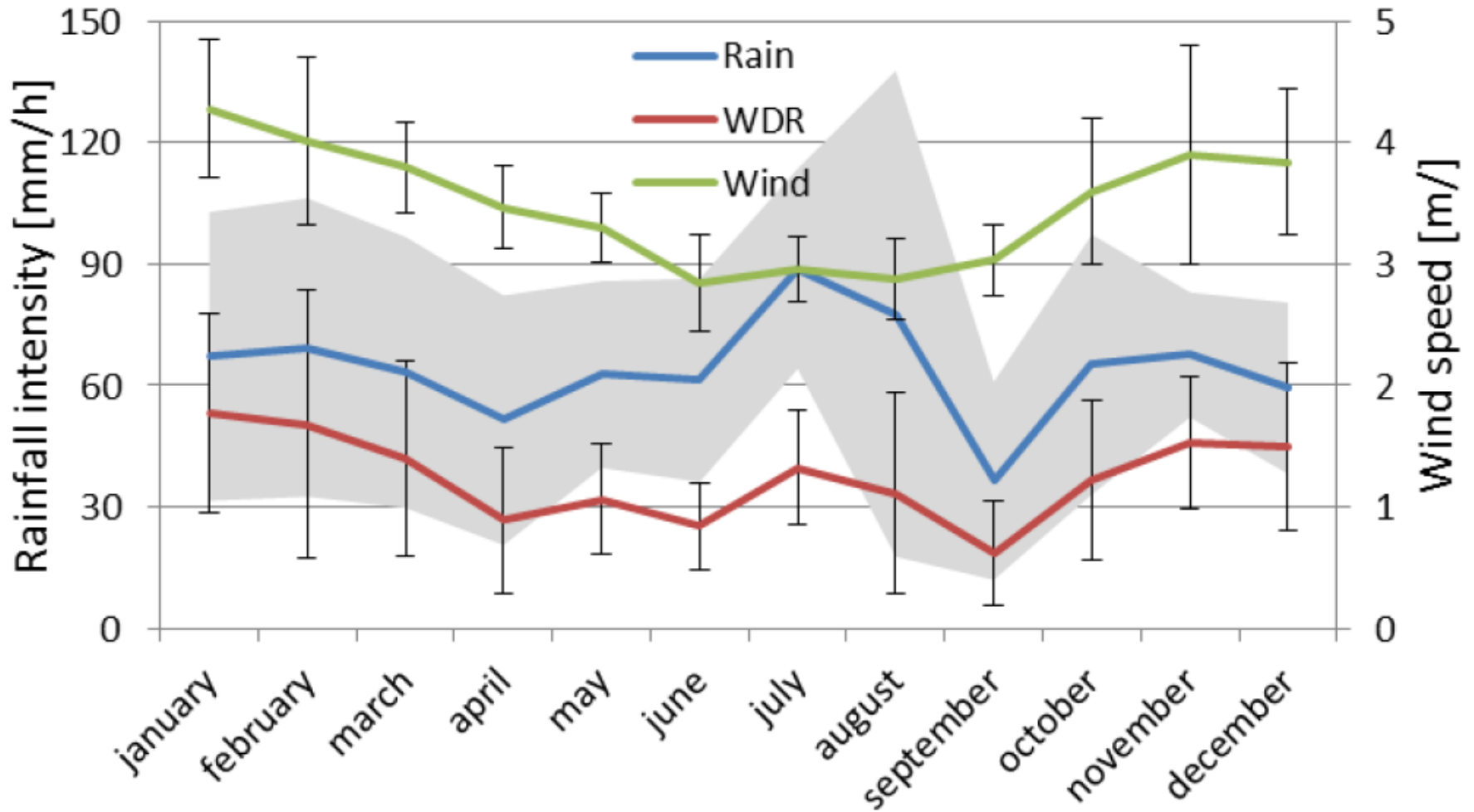


3. Eëntrapsdichting

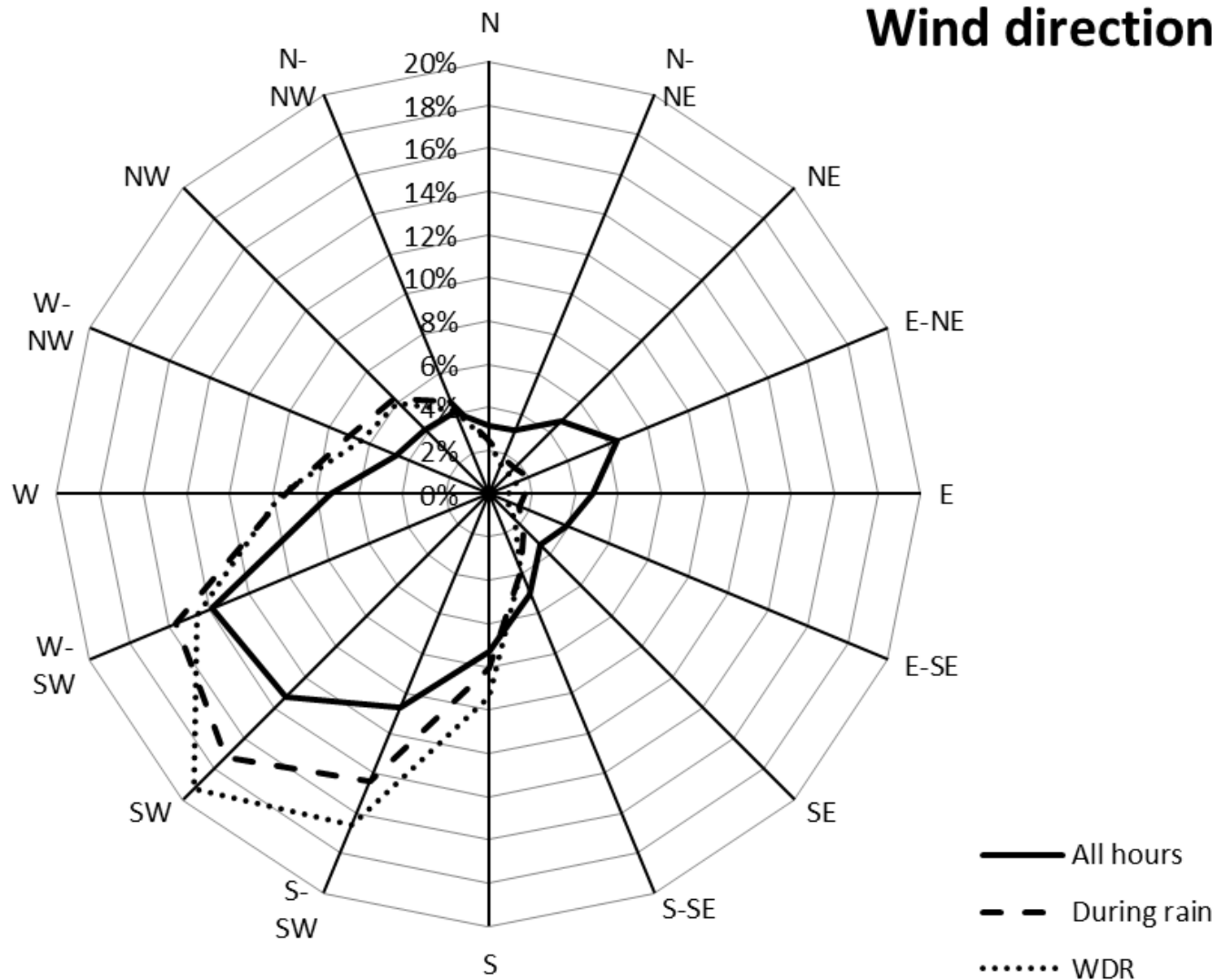
Spouwmuur

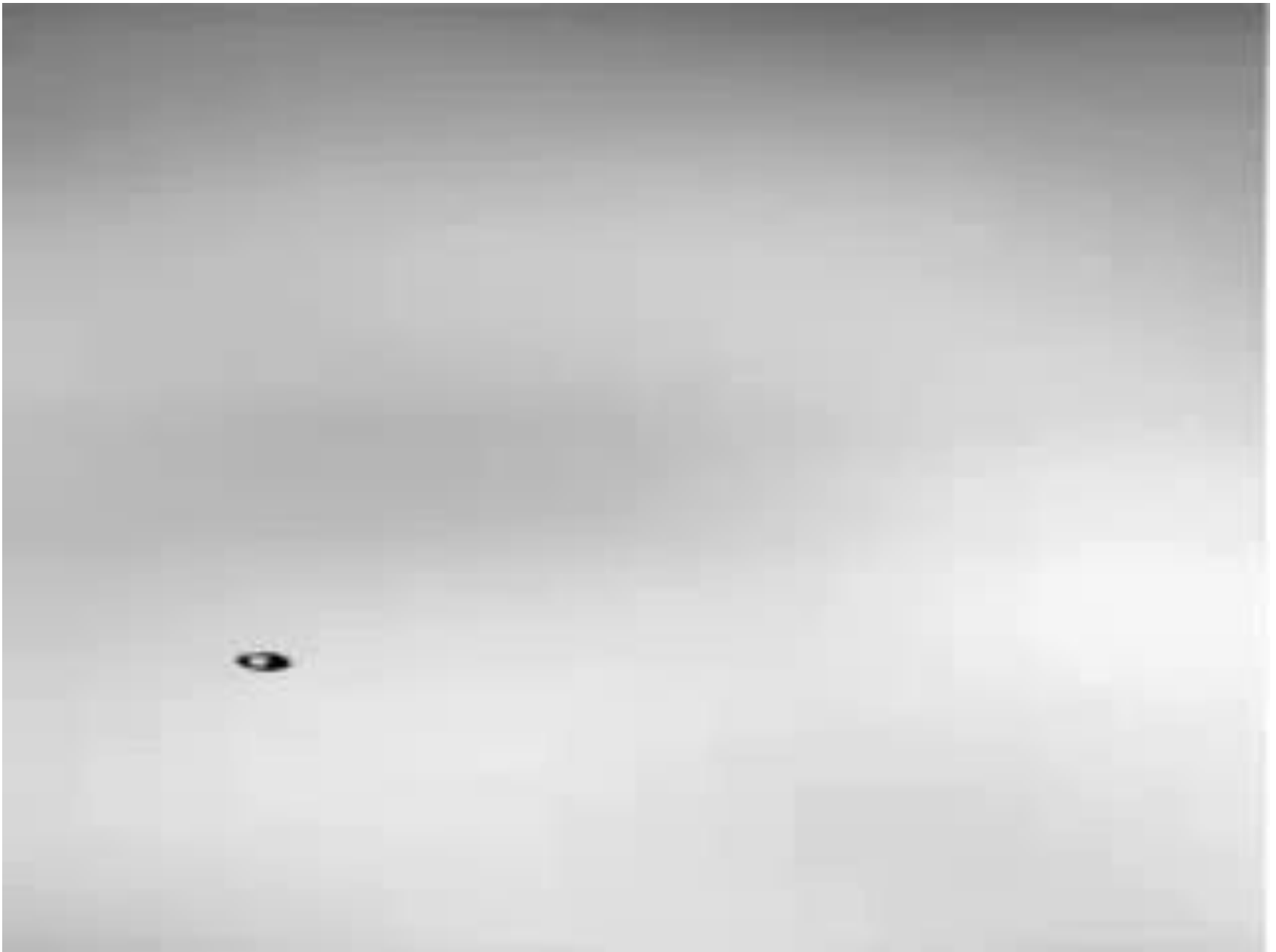


Spouwmuur



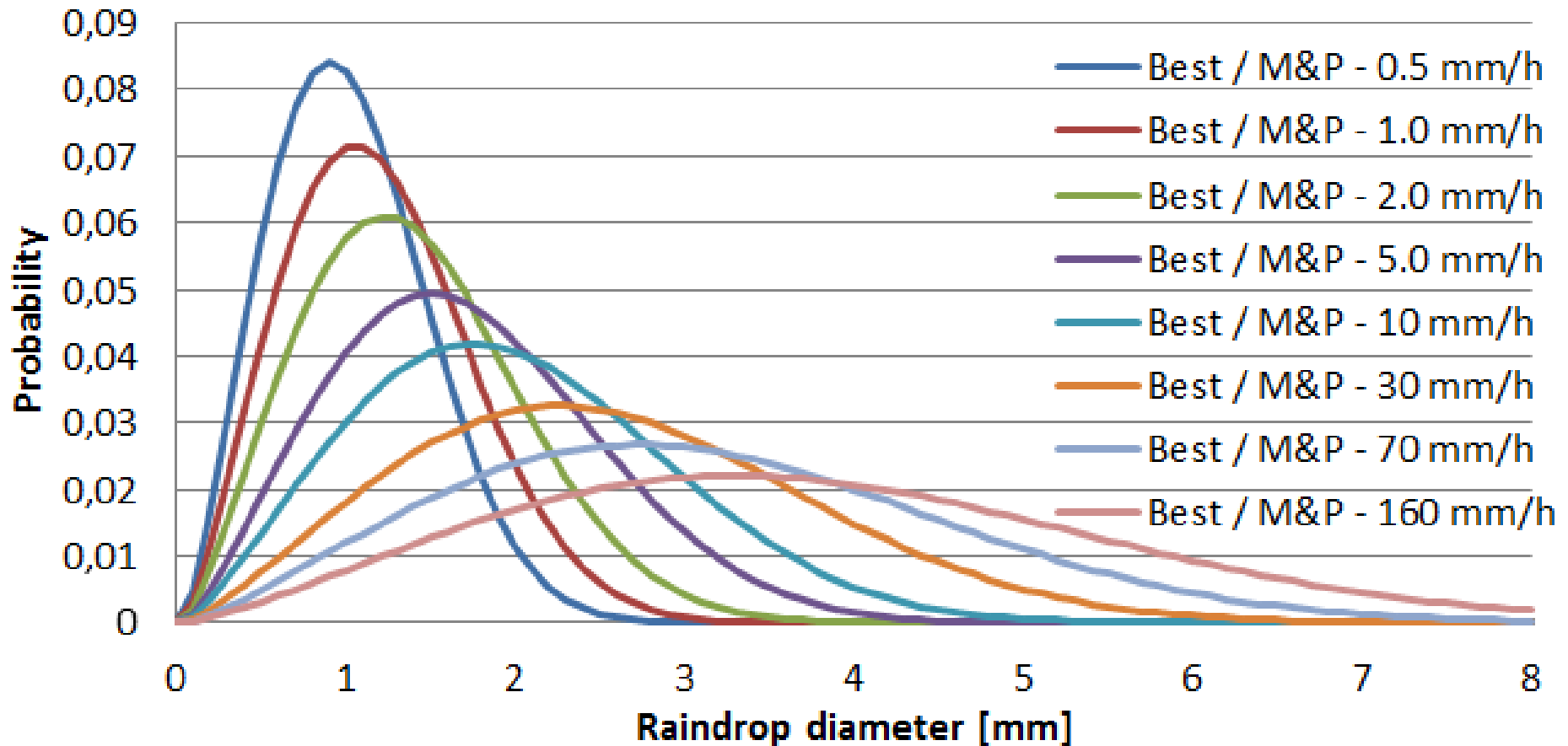
Spouwmuur



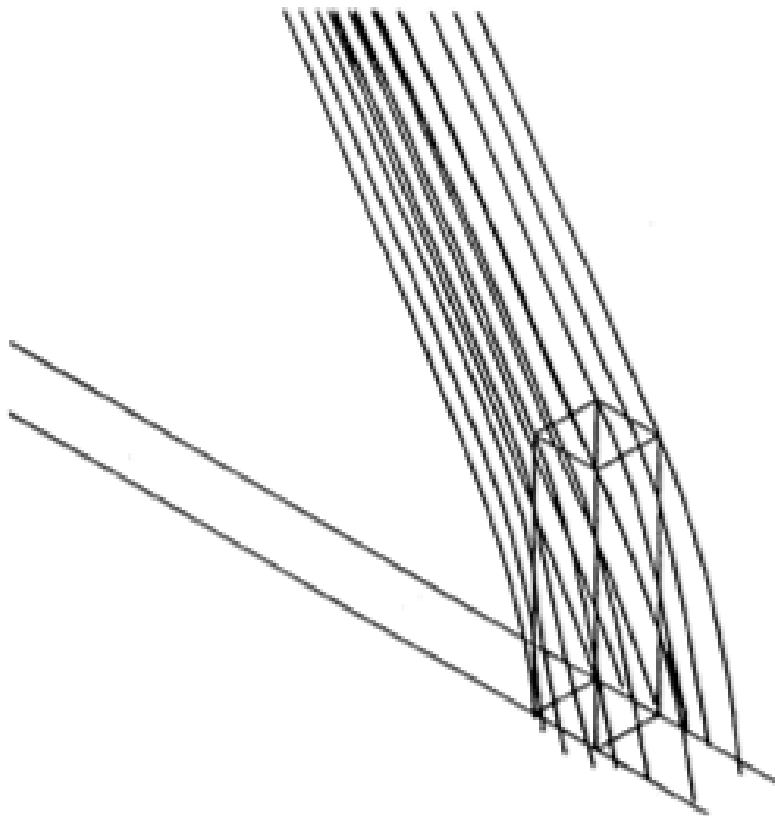


Spouwmuur

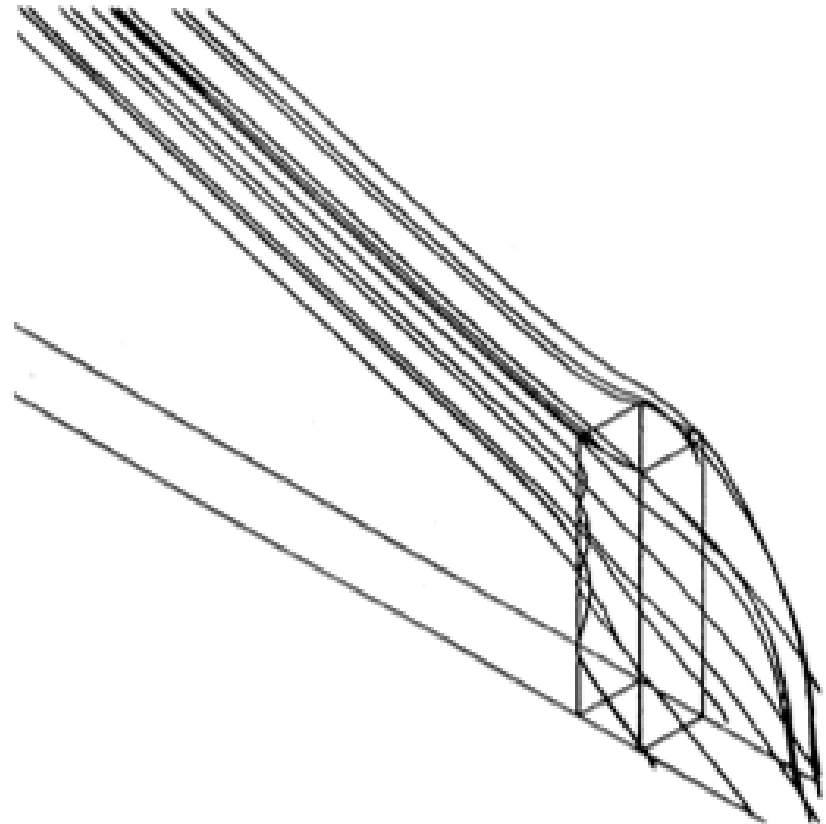
Raindrop distribution - Best (1950)



Spouwmuur

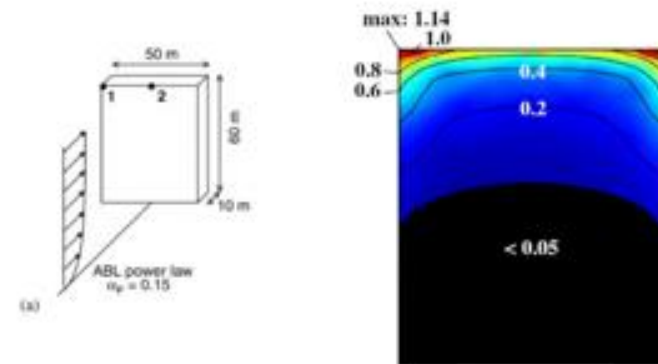
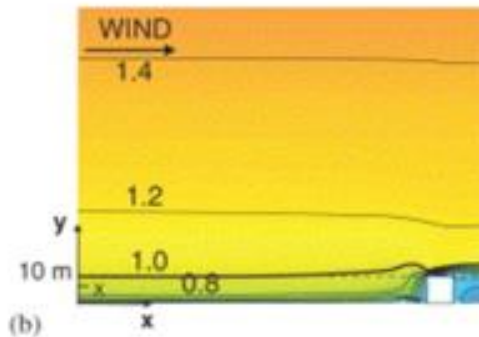
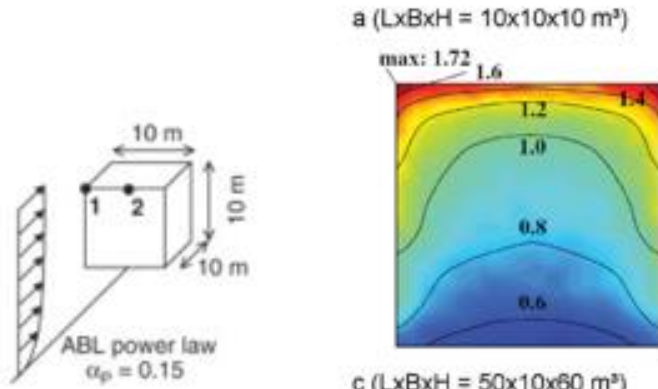


5mm

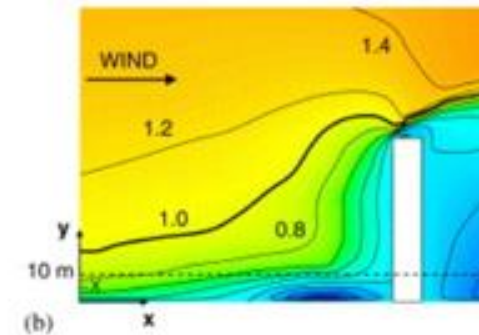


0,25mm

Spouwmuur



c ($L \times B \times H = 50 \times 10 \times 60 \text{ m}^3$)

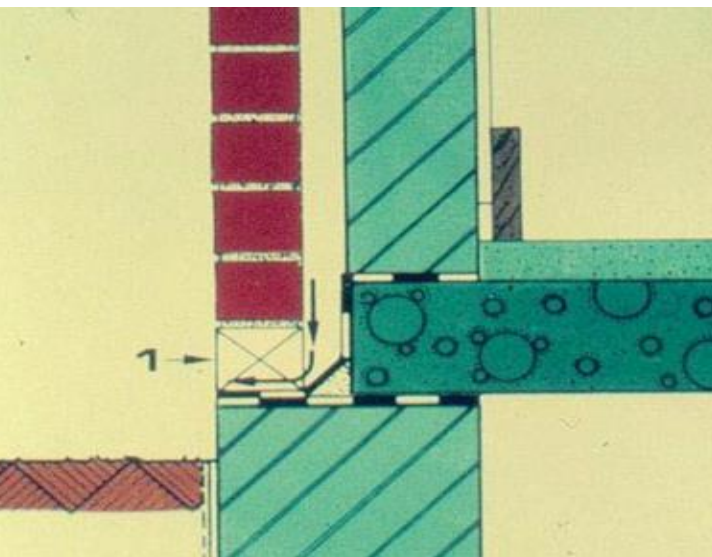
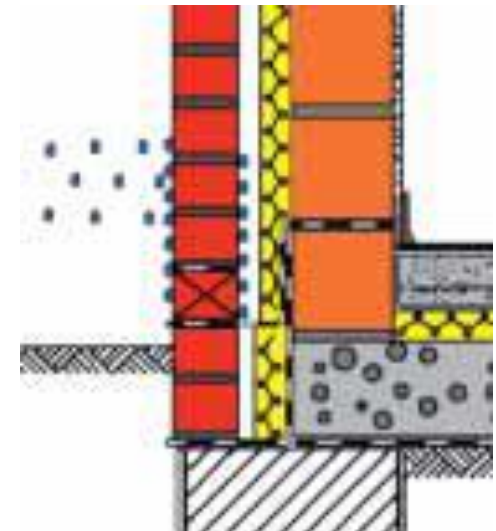
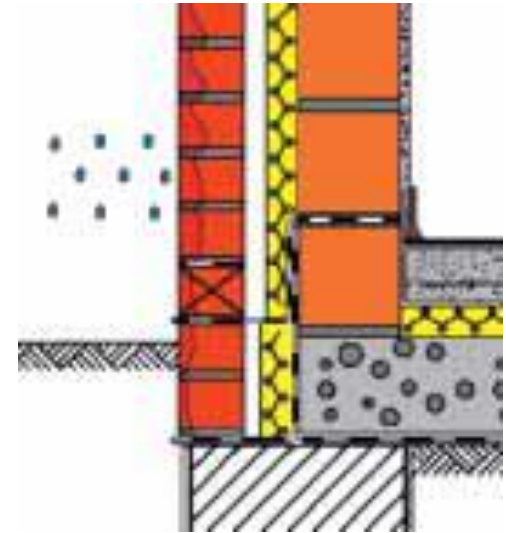


Spouwmuur

- Massieve muur
 - ✓ vroeger: volle baksteen (19 of 29 cm dik)
 - ✓ regendoorslag bij beperkte dikte en intense regenbui → vocht – en schimmelproblemen
→ waterwerende afwerking aan buitenzijde: pleisterlagen, bekledingen met leien...
 - ✓ beperkte isolatiekwaliteit

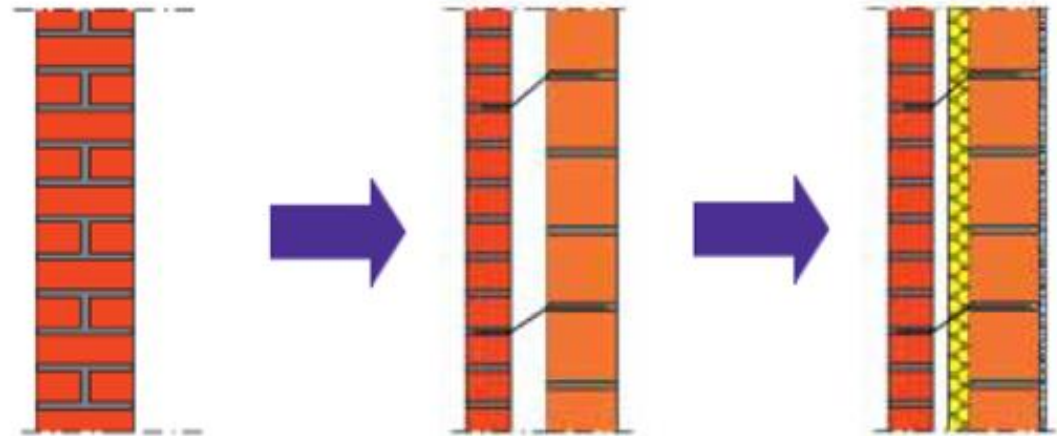
Werkingsprincipe

- Ontdubbelen massieve muur
 - ✓ regendoorslag uitsluiten
 - ✓ spouw 5 à 6 cm : capillaire snede
 - ✓ drainagemogelijkheden
 - ✓ buitenspouwblad: regenwerende functie
 - ✓ binnenspouwblad: dragende functie



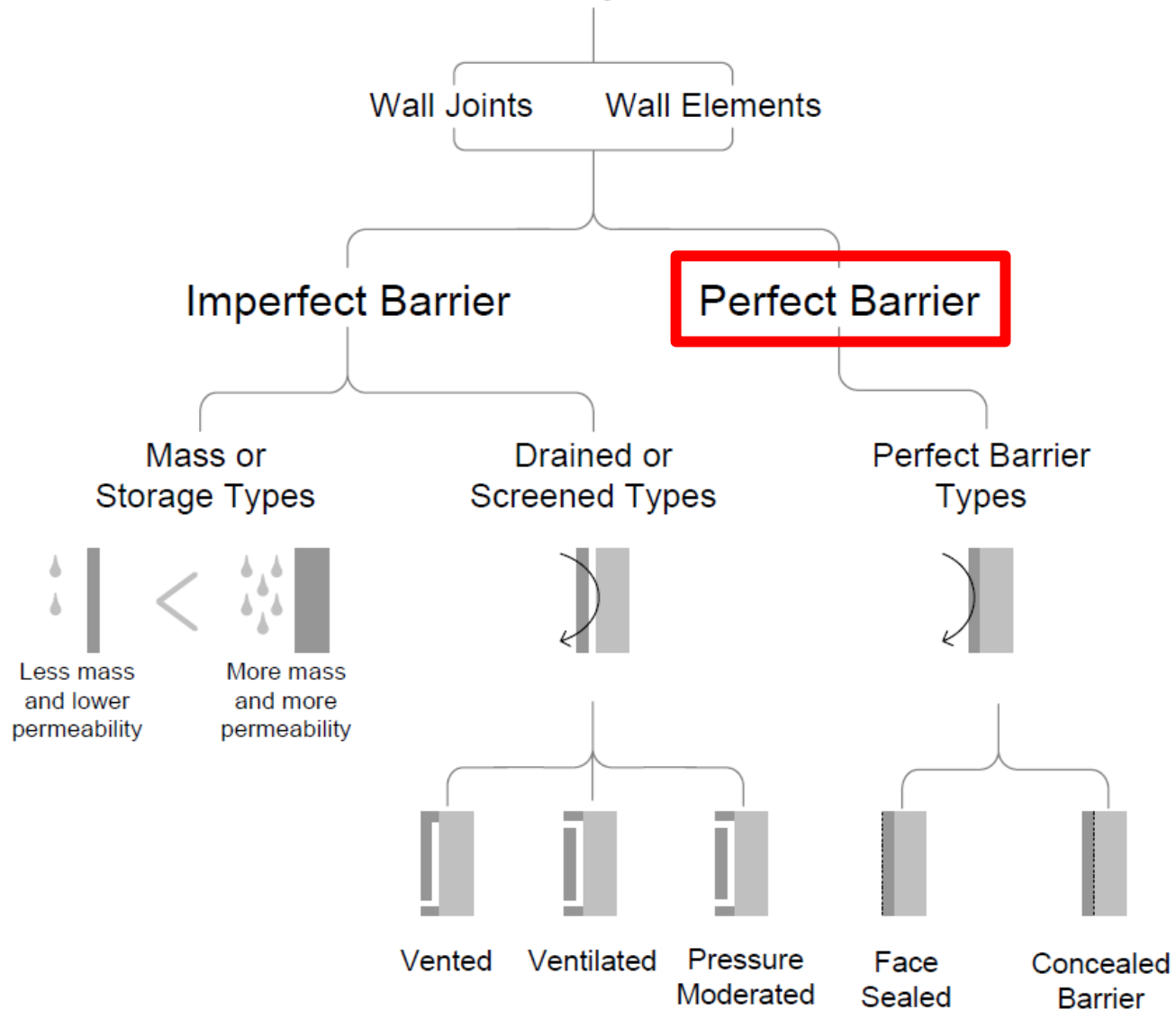
Werkingsprincipe

- Initieel : luchtspouw = thermische isolatie
 - ✓ isolatie omwille van verhoging comfort & beperken schimmelproblemen



- Jaren '70 : introductie thermische isolatie
 - ✓ extra thermisch isolerende functie
 - ✓ icm regelgeving (EPB) : U-waarden
 - ✓ nu: isolatiediktes 14 cm en meer

Wall System



TECHNISCHE VOORLICHTING

N° 257

EEN UITDAAGING VAN HET WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWWEZEL

Augustus 2018

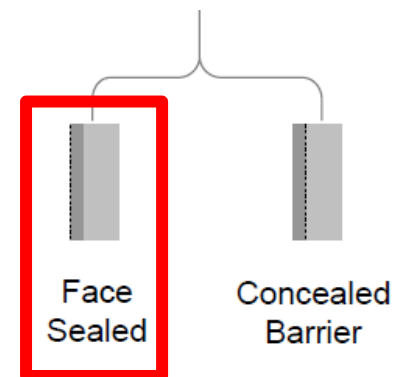


STP Architecten - project@stp-architecten.com

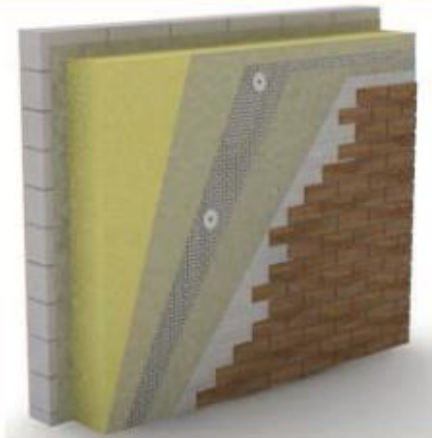


Bepalingen op buitenisolatie (ETICS)

vervangt gedeeltelijk de TV 209



ETICS met harde bekledingen



Prestaties en ontwerp van de systemen

Yves Grégoire
Afdeling Materialen
WTCB
Brussels, 7 juni 2016

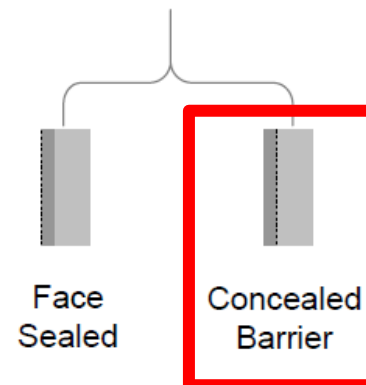


AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN

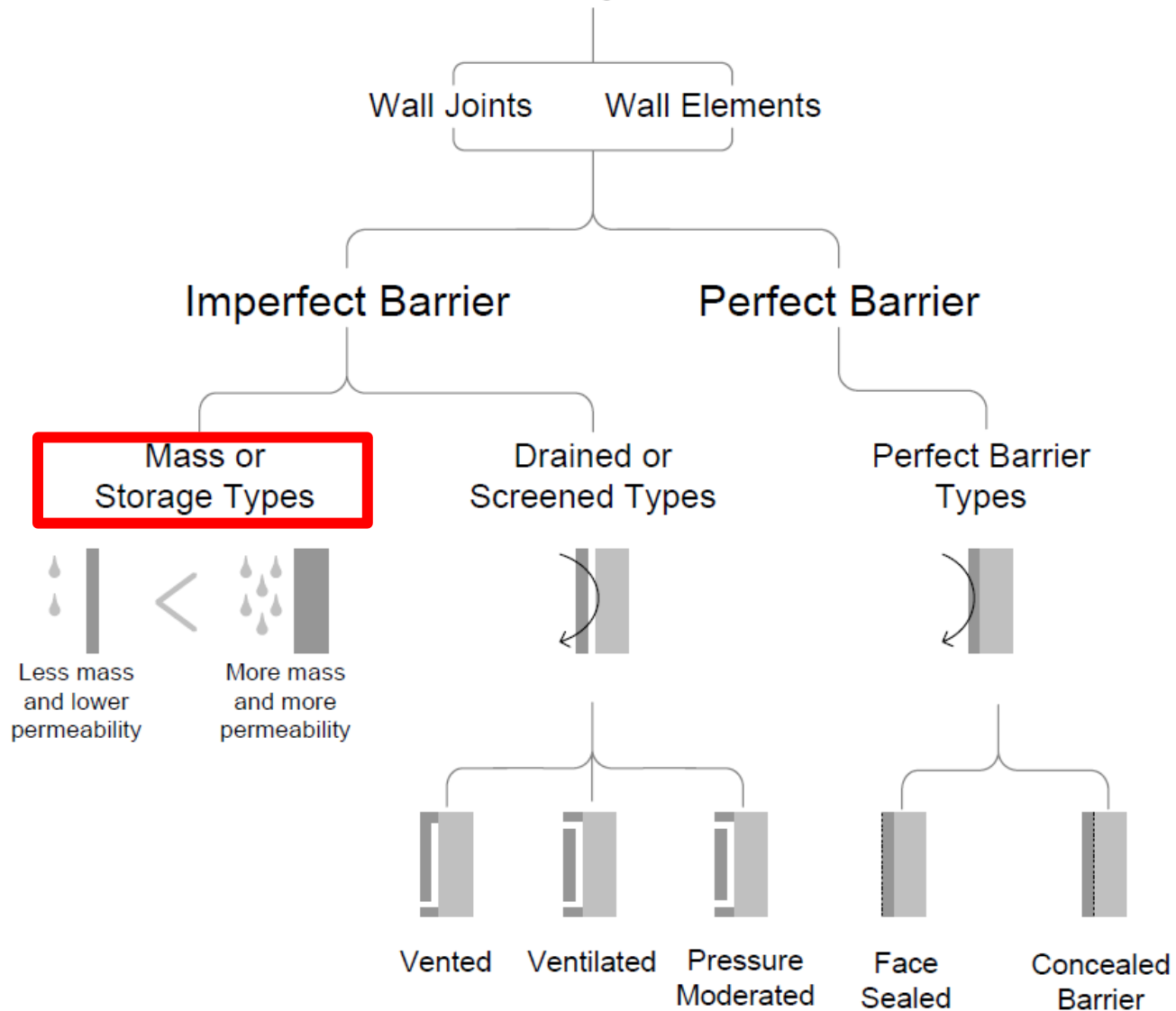


Vlaanderen
is ondernemen

ETICS met harde bekledingen – Prestaties en ontwerp van de systemen – 07/06/2016 - 1

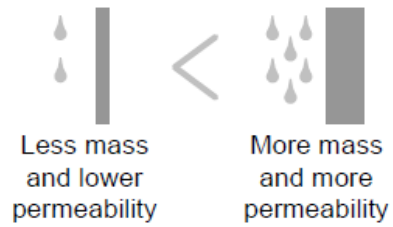


Wall System

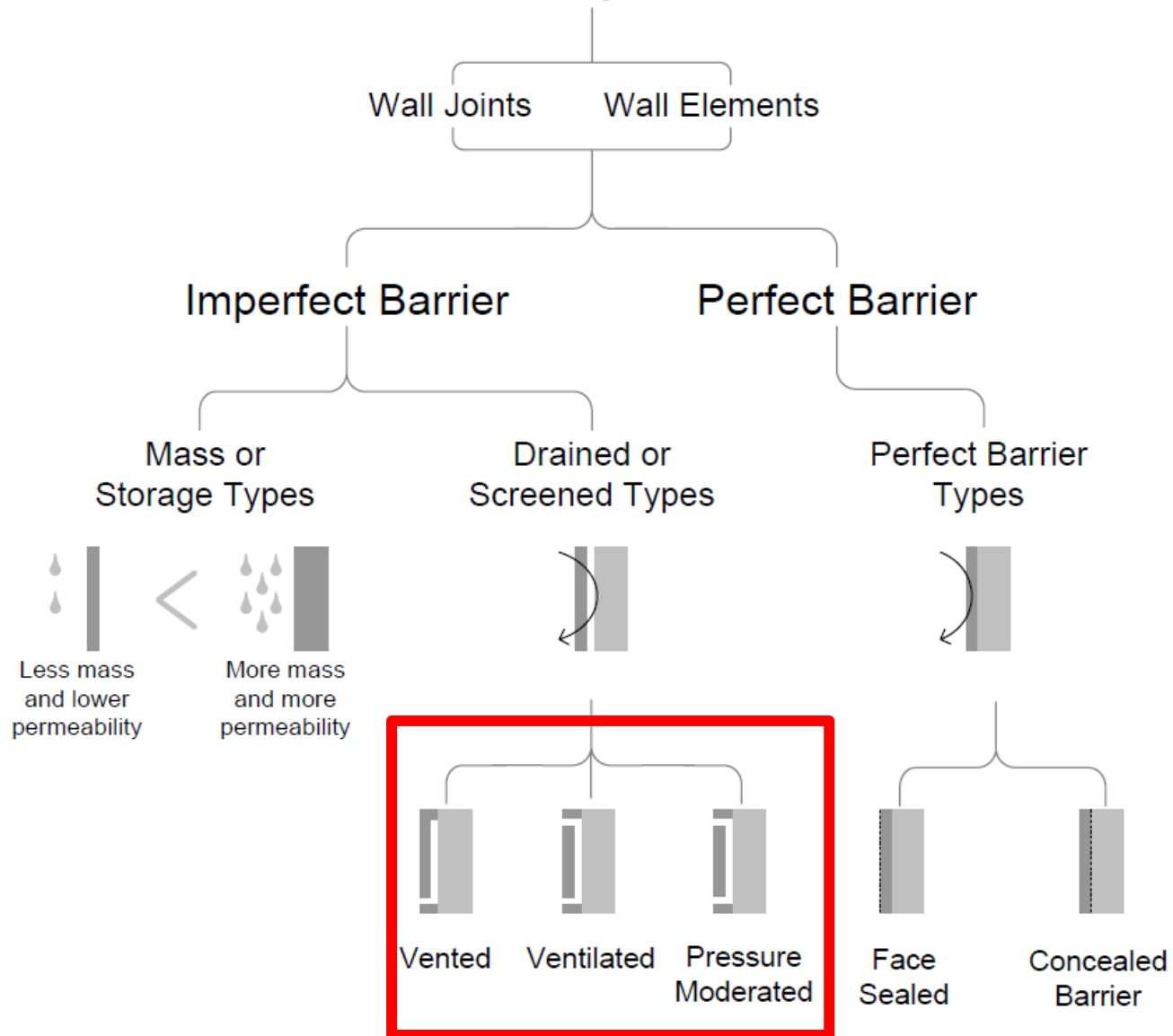


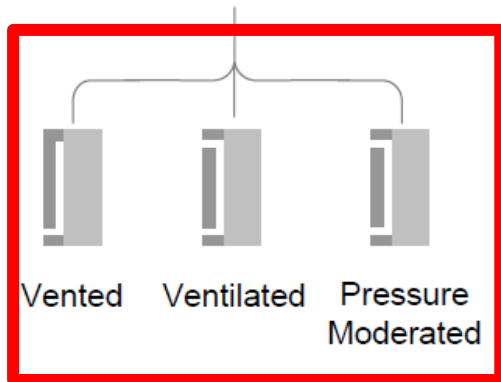


Mass or Storage Types



Wall System





Waterdichtheid

> Vochtbronnen

- Spouw → voorkomen regendoorslag
- ≠ vochtbronnen
 - ✓ regen: regendoorslag door poreus buitenspouwblad
→ grootste hoeveelheid
 - ✓ opstijgend vocht: opzuiging grondwater door capillariteit
→ waterkering
 - ✓ woonvocht: waterdamp afvoeren door ventilatie
diffusie doorheen buitenwand → condensatie in spouw
 - ✓ bouwvocht: toevoegwater aan metselspecie, beton, pleister...
→ langzame uitdroging

Waterdichtheid

> Principe

- Ontwerp en uitvoering muur



binnenspouwblad onder alle omstandigheden droog !

tweetrapsprincipe

1. buitenspouwblad
 - relatief open
 - capillair materiaal → groot bufferend vermogen

Waterdichtheid

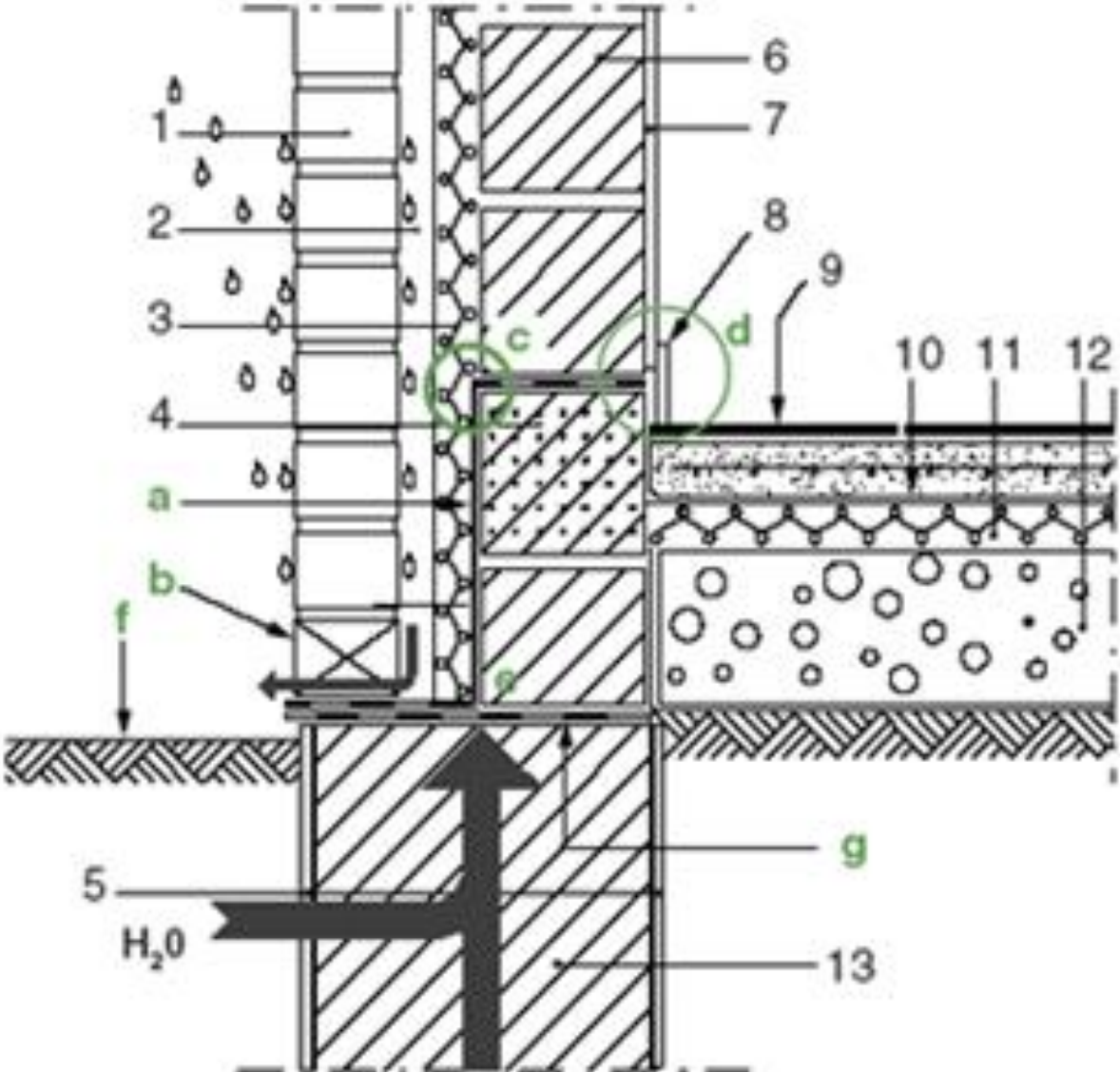
> Principe

tweetrapsprincipe

2. luchtdichte uitvoering binnenspouwblad (pleisterwerk !)
druk in spouw = druk aan buitenkant buitenspouwblad
- doorsijpelend regenwater ondervindt gelijke druk
 - druipt via de spouwkant naar beneden
 - via continu en trapsgewijs geplaatste waterkering en open stootvoegen naar buiten gedraineerd

Waterdichtheid

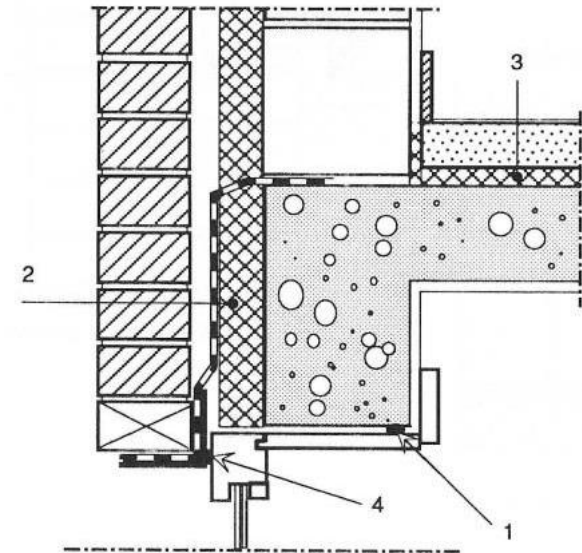
> Principe



Waterdichtheid

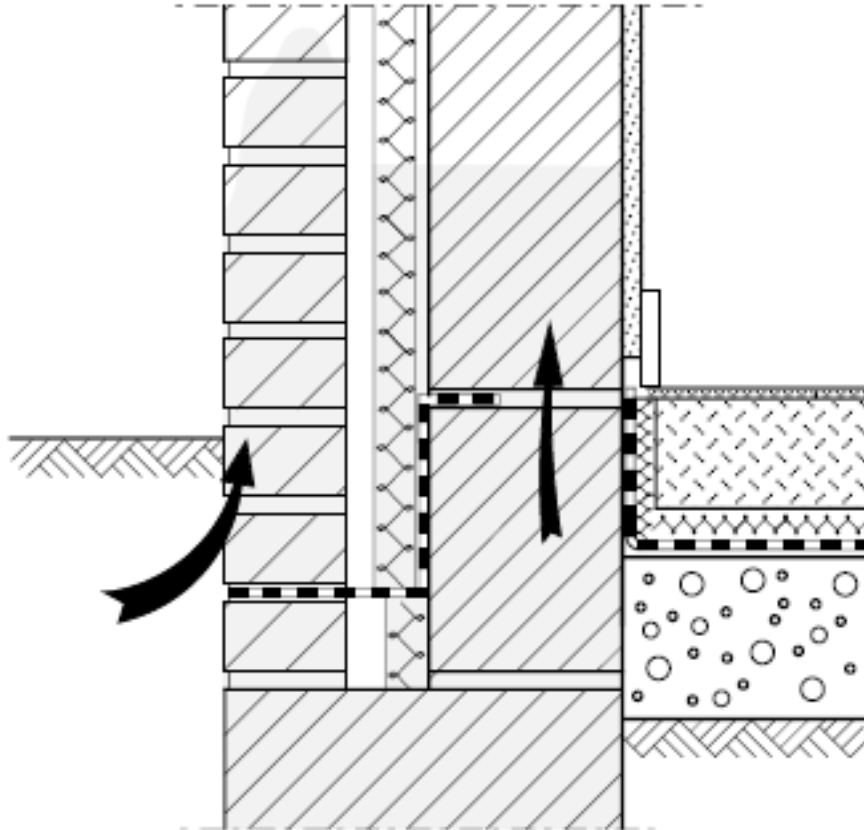
> Binnendringen van regenwater

- Risico beperken:
 - ✓ voldoende totale spouwbreedte
 - ✓ gevelmetselwerk uit capillaire materialen, verzorgd uitgevoerd
 - ✓ spouwankers correct plaatsen → vermijden waterafloop naar isolatie
 - ✓ elke onderbreking van spouw (gevelvoet, venster - of deuropening) → correct draineren
 - ✓ binnenzijde van binnenspouwblad bepleisteren → luchtdichtheid !



Waterdichtheid

> Binnendringen van regenwater



Waterdichtheid

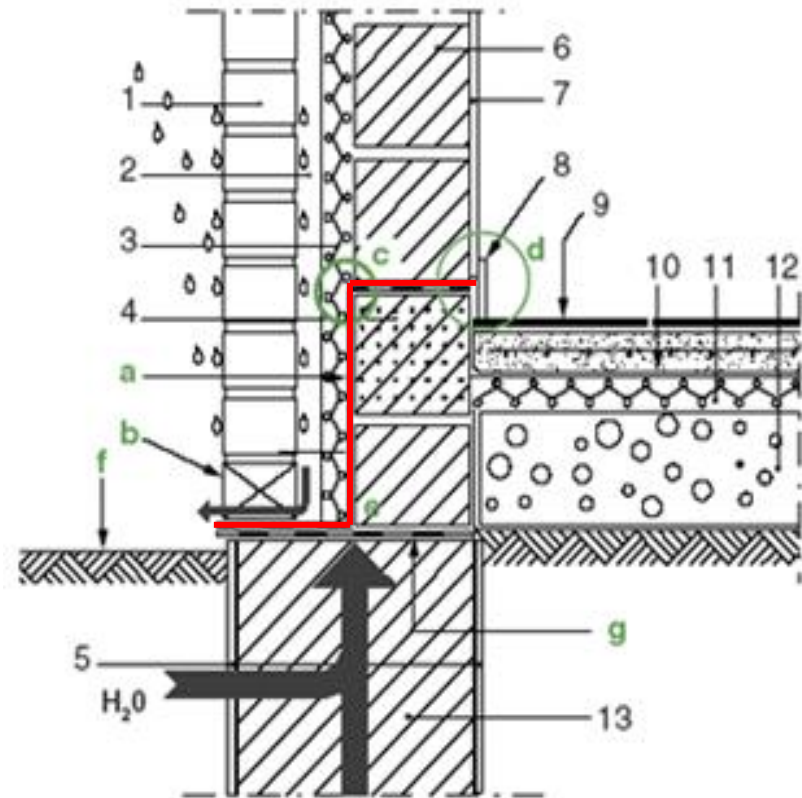
> Plaatsing van membranen

- Waterkerende lagen !
 - ✓ opstijgend vocht uit de grond
 - ✓ afvoer doorslagwater uit de spouw
- Materialen
 - ✓ bitumineus membraan met onrotbare wapening (polyester, glasvlies)
 - ✓ kunststoffolie (EPDM, DPC-folie)
 - ✓ loodslabben (vroeger, milieu!)

Waterdichtheid

> Plaatsing van membranen – omhoog geplooide waterkering

- Komt aan buitenzijde boven maaiveld uit
→ waterophoping voorkomen
- Loopt af naar buiten toe
- Loopt door tot achter plint
binnenspouwblad
 - ✓ niet tot tegen bepleistering
 - ✓ gipspleister = capillair materiaal !

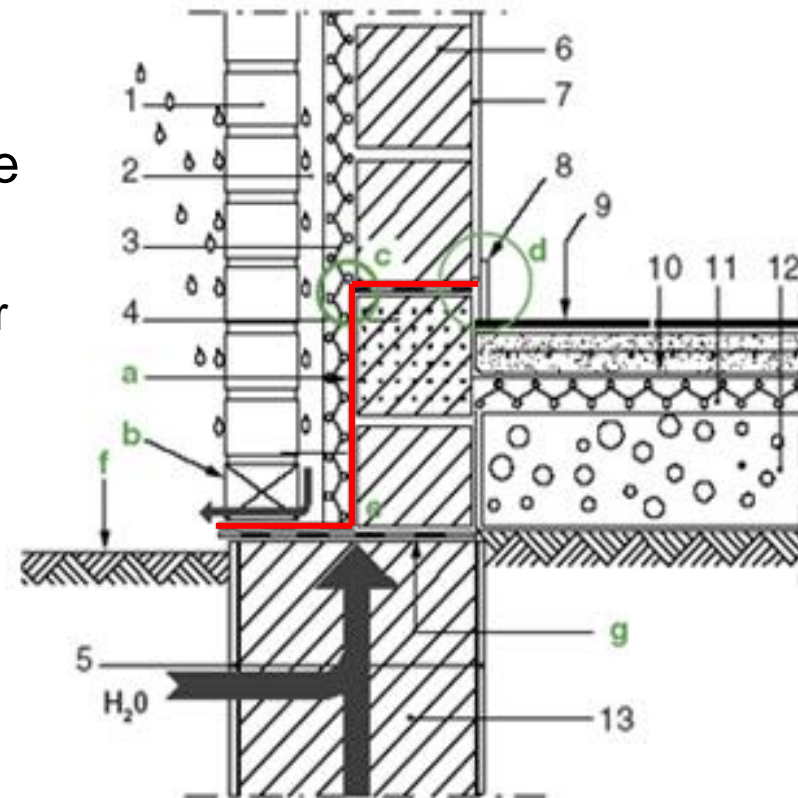


Waterdichtheid

> Plaatsing van membranen – omhoog geplooide waterkering

Open stootvoegen

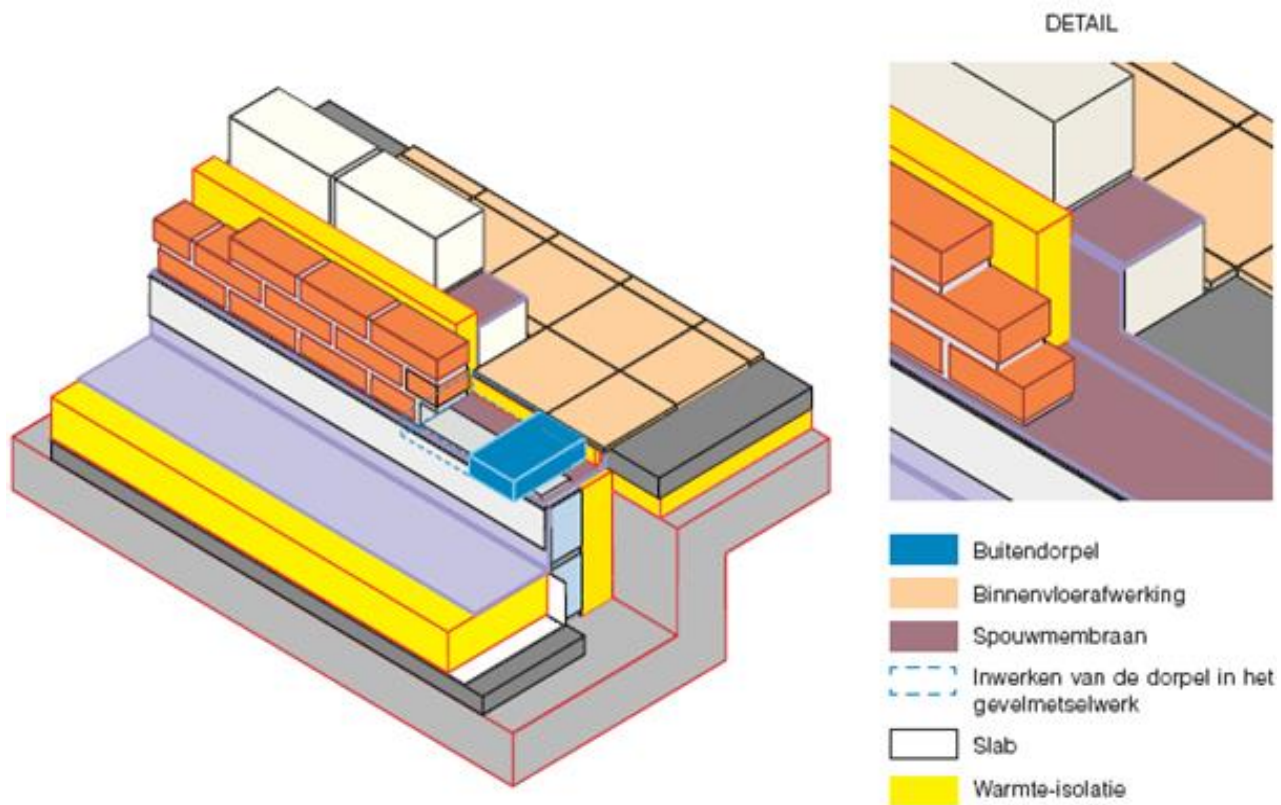
- Om de meter
- Drainage spouwvocht + luchtcirculatie
- Op niveau membraan + open !
 - ✓ te hoog of niet volledig open → water hoopt zich boven membraan op → zijdelingse infiltratie of via overlapping stroken
- Continuïteit membraan !
 - ✓ uit één stuk
 - ✓ naden lassen of lijmen



Waterdichtheid

> Plaatsing van membranen – omhoog geplooide waterkering

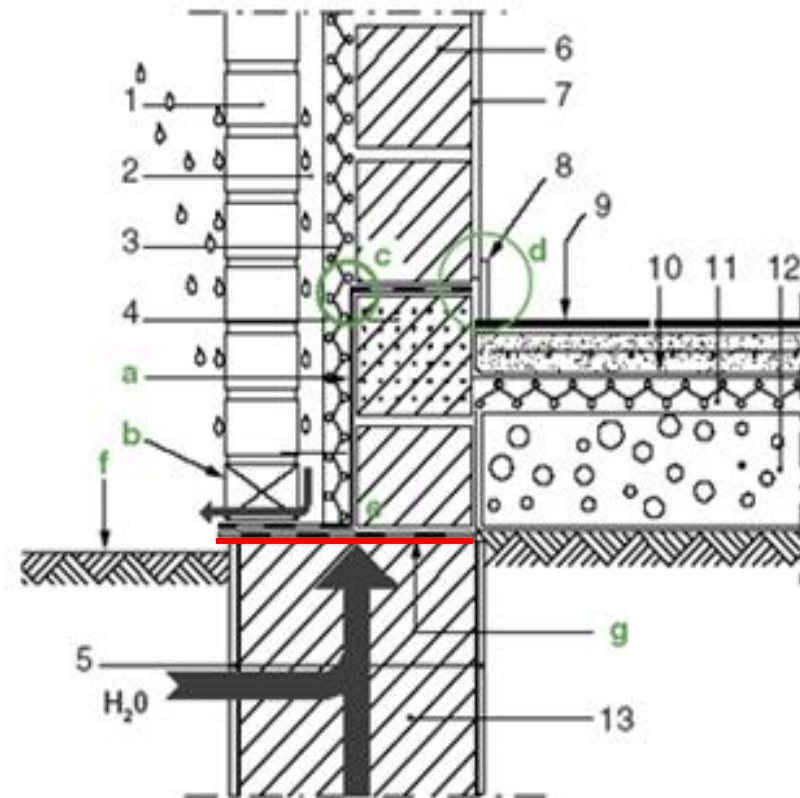
- Ter hoogte van dorpels (deuren, vensterbanken)



Waterdichtheid

> Plaatsing van membranen – voetlood

- Vermijden dat grondvocht door capillariteit opstijgt in metselwerk
- Horizontaal membraan boven funderingsmetselwerk
- Volledige breedte muur!
- Boven peil aanaarding en/of buitenverharding
- Continuïteit met spouwmembraan



Waterdichtheid

> Plaatsing van membranen



eventueel meerdere
waterkerende lagen



folie

bitumen

cellenglas

Waterdichtheid

> Plaatsing van membranen

- Gevelmetselwerk in weinig capillaire materialen
 - ✓ betonblokken redelijk waterdoorlatendheid
 - weinig wateropname
 - grote waterdebieten mogelijk
 - goede drainage noodzakelijk !

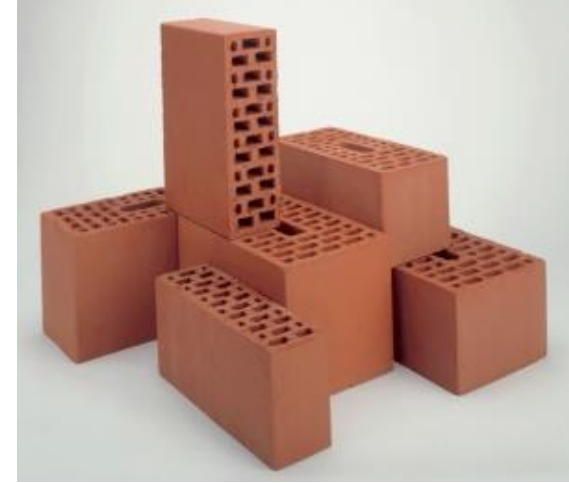


4. Verbinding spouwbladen

Verbinding spouwbladen

- Binnenspouwblad uit snelbouwsteen
 - ✓ dragend + luchtdichtheid
- Buitenspouwblad uit gevelsteen + spouw
 - ✓ waterdichtheid (tweetrapsdichting)
 - ✓ niet-dragend : draagt enkel zichzelf

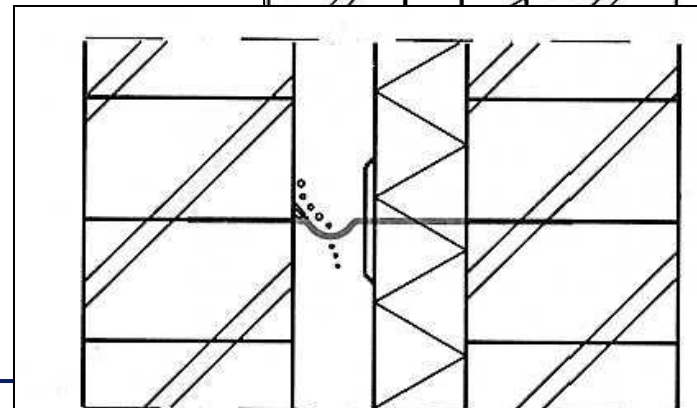
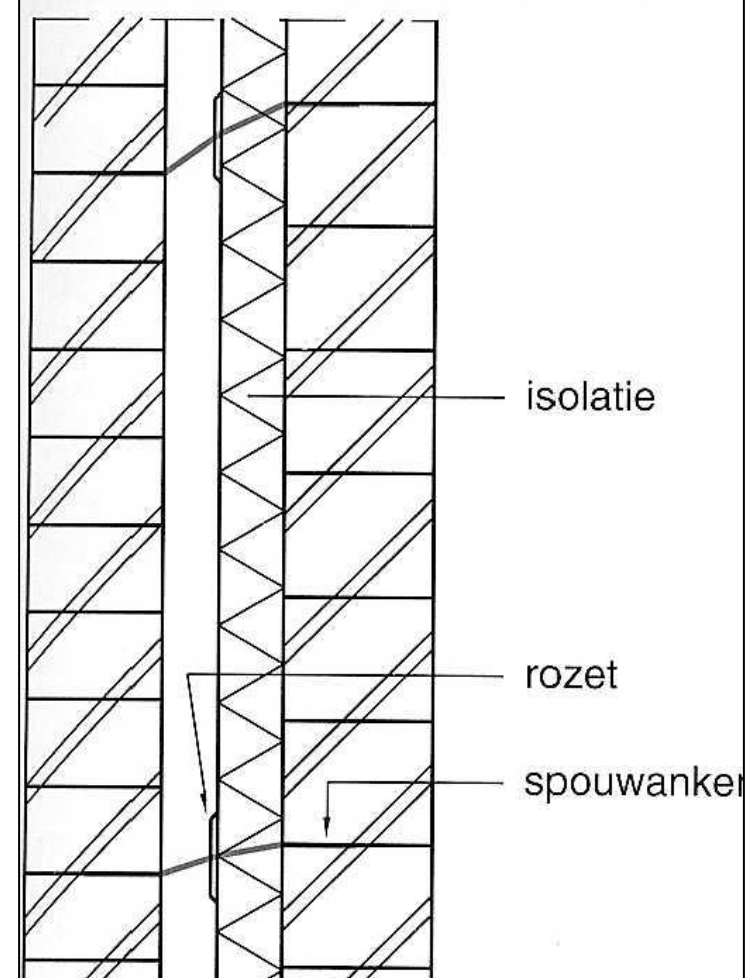
- horizontale belasting doorgeven aan binnenspouwblad
- spouwankers, verbindingswapening
 - ✓ gegalvaniseerd, RVS of kunststof



Verbinding spouwbladen

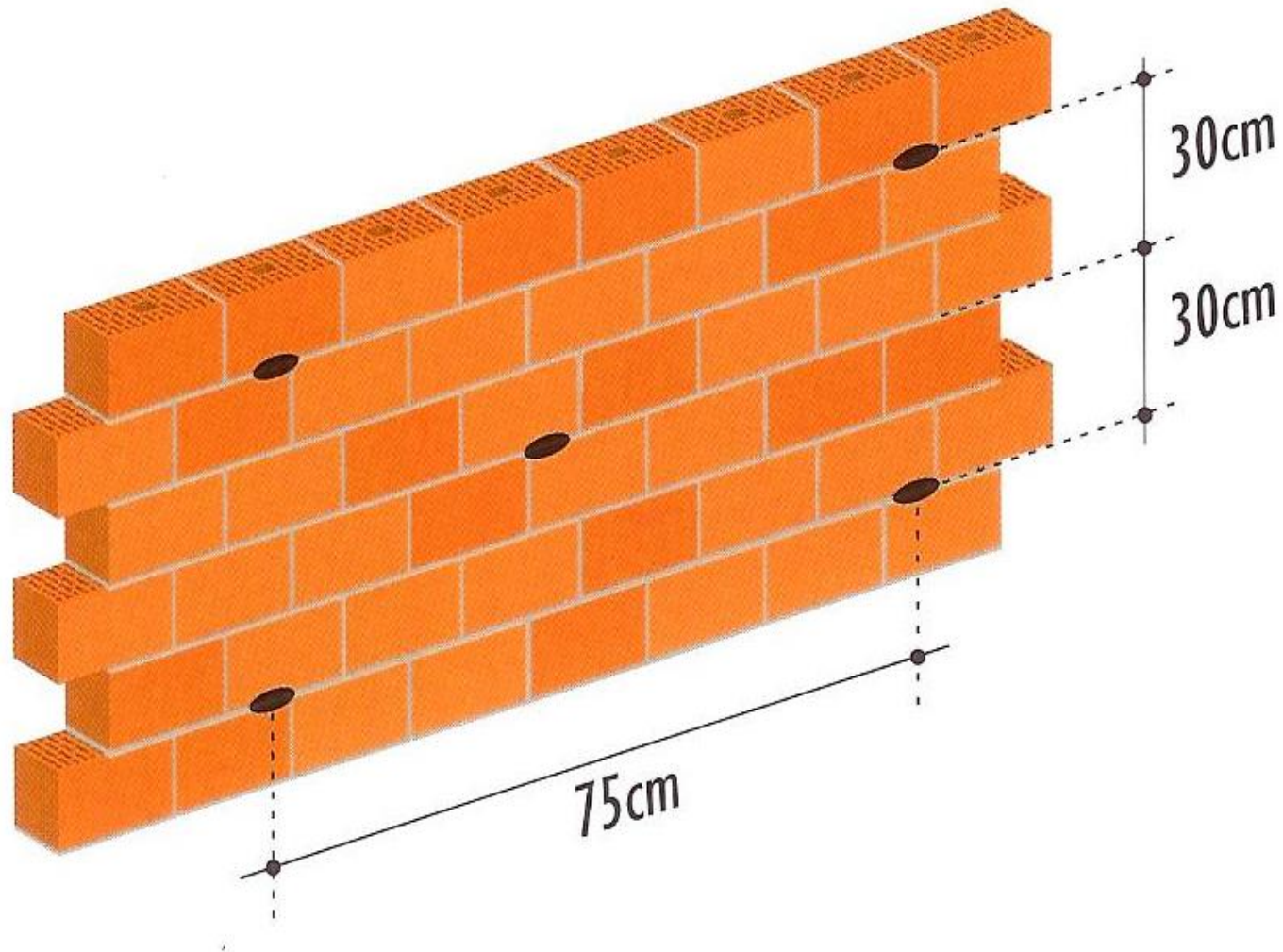
> Spouwanker – plaatsing

- voldoende spouwankers geplaatst op correcte manier
- rozet
- druiplus of afdruiplus
- afhellen naar buiten toe
- niet vlak bij randen of hoeken



Verbinding spouwbladen

> Spouwanker – plaatsing



Verbinding spouwbladen

> Spouwanker – plaatsing

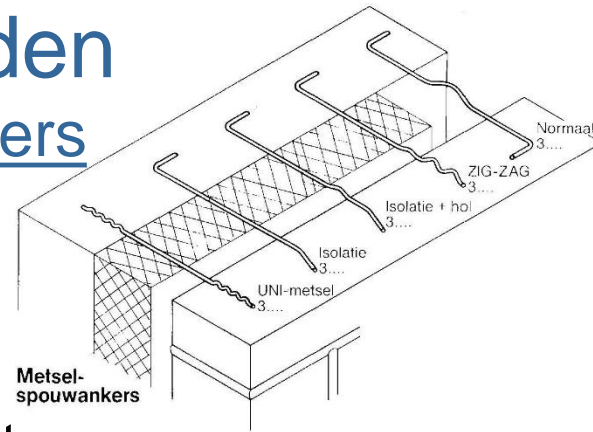


Verbinding spouwbladen

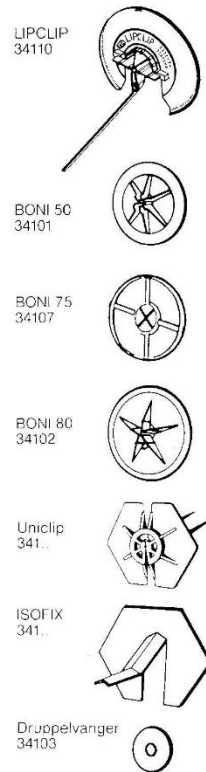
> Spouwanker – soorten ankers

Metselspouwanker

- verschillende soorten
- meestal voorzien van rozet

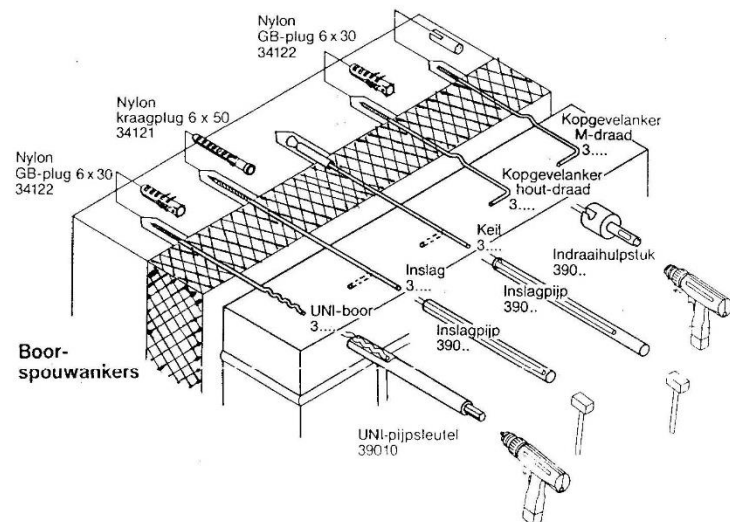


Metsel-
spouwankers



Boorspouwanker

- langs 1 zijde in een wand geboord
- bv. gelijkmde wand rondom betonnen skelet



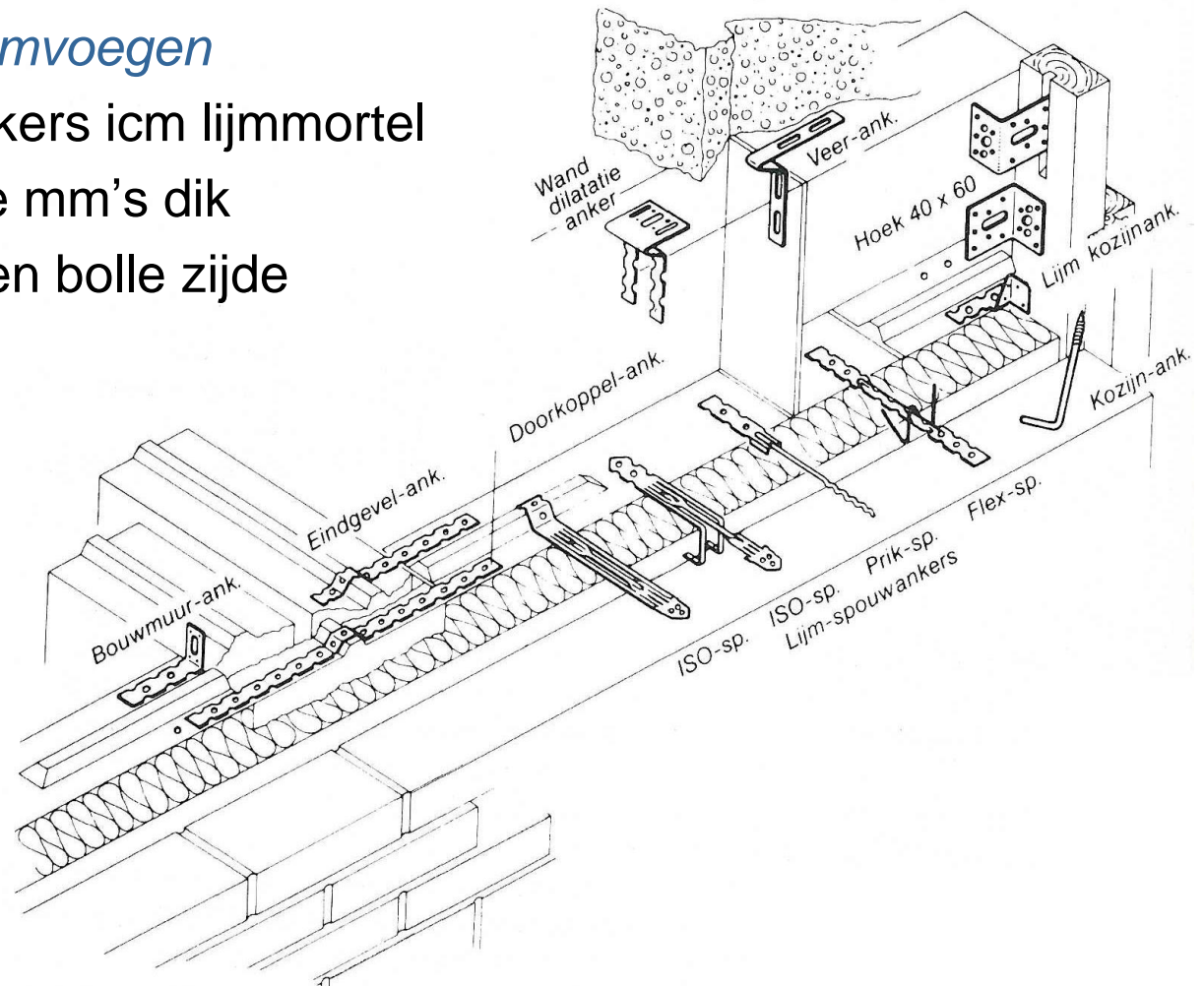
Boor-
spouwankers

Verbinding spouwbladen

> Spouwanker – soorten ankers

Spouwanker voor lijmvoegen

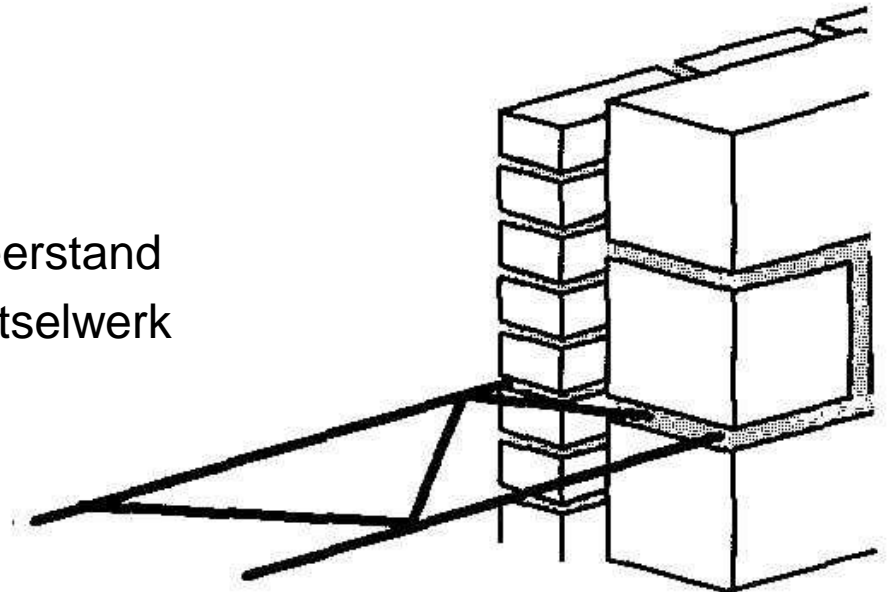
- speciale ankers icm lijm mortel
- voeg enkele mm's dik
- meestal geen bolle zijde



Verbinding spouwbladen

> Verbindingswapening (verouderd)

- Gewapend metselwerk als verbinding van spouwbladen
- Diagonale verbindingswapeningen hebben driuplus
- Tussen wapening : halfharde isolatie
→ niet optimaal op thermisch vlak → koudebruggen
- Wapening →
 - ✓ hogere drukweerstand
 - ✓ verbetering trek- en schuifweerstand
→ vermijden scheuren in metselwerk



5. Thermische isolatie

Thermische isolatie

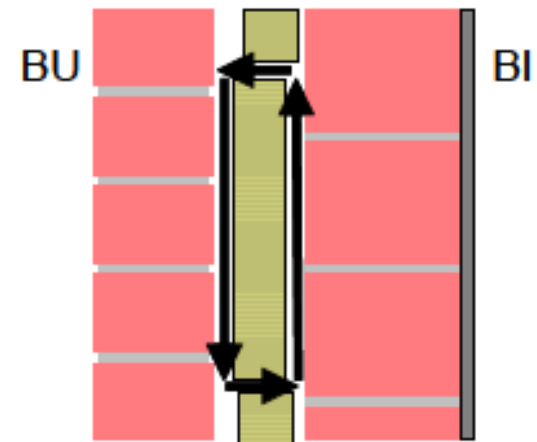
- Gedeeltelijke spouwvulling
 - ✓ meest toegepast
 - ✓ van binnen naar buiten werken
- Volledige spouwvulling
 - ✓ isolatieplaten met ongeveer dikte van de spouw
 - ✓ zeer goed aaneensluitend plaatsen
 - ✓ meestal halfstijve en vochtwerend gemaakte minerale wol



Thermische isolatie

> Gedeeltelijke spouwvulling

- Luchtspouw bij voorkeur min. 2 cm
- Stijve isolatieplaten
 - ✓ waterafstotend en niet-capillair
 - ✓ EPS, XPS, PUR, halfstijve tot stijve, vochtwerende minerale wol
- Voegen → tand en groef
 - ✓ in verband plaatsen
 - ✓ hoeken evt. afplakken met ALU folie
 - ✓ speciale haken en/of afstandshouders
- Goede aansluiting met binnenspouwblad
 - uitpuilende mortelvoegen vermijden!
 - koude buitenlucht stroomt achter isolatie !



Thermische isolatie

> Gedeeltelijke spouwvulling

glaswol

PE-folie

XPS

stootvoegen



Thermische isolatie

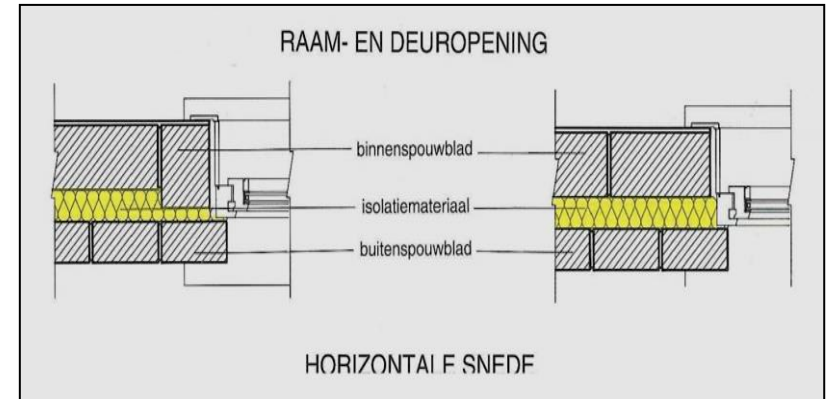
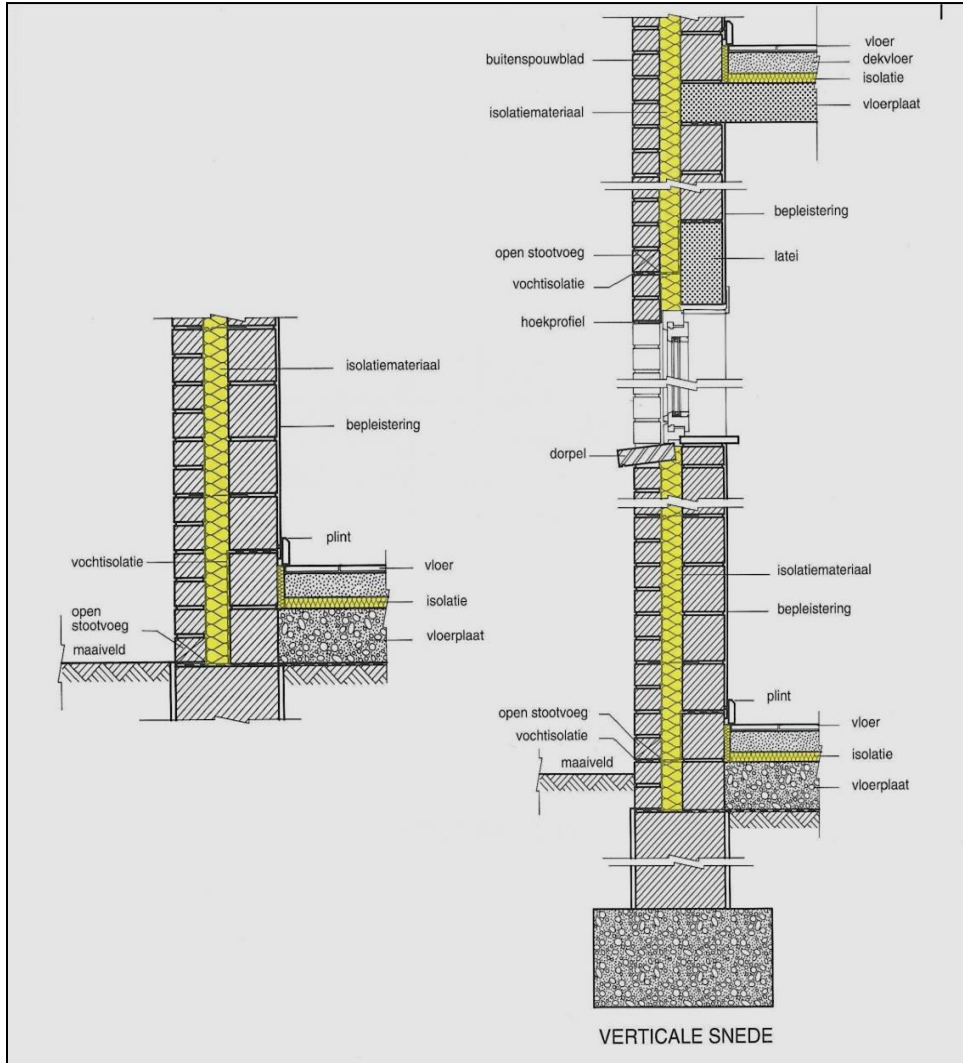
> Gedeeltelijke spouwvulling

- Aansluitingen tpv raam- en deuropeningen goed verzorgen
- Vochtscherm en open voegen!
- Buitenspouwblad: thermische belasting → vorstbestendig materiaal



Thermische isolatie

> Volledige spouwvulling



Thermische isolatie

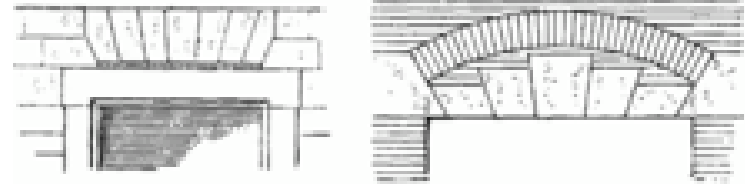
> Oppervlaktecondensatie en inwendige condensatie

- Oppervlaktecondensatie
 - ✓ weinig kans door aanwezigheid thermische isolatie
 - ✓ risico in onverwarmde lokalen achter meubels tegen buitenmuur, tpv koudebruggen (raamaansluitingen, spouwankers...)
- Inwendige condensatie
 - = warme, vochtige (binnen)lucht in aanraking met koud oppervlak in de constructie

6. Overspanningen

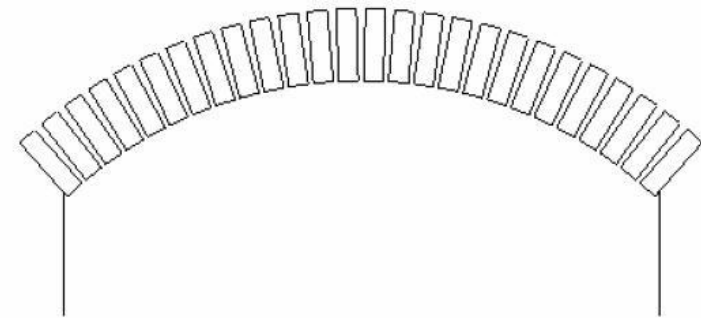
Overspanningen

- Buitenspouwblad (niet-dragend)
 - ✓ tot 0,90 m
 - gewelfwerking in de wand
 - om esthetische redenen: rollaag of hanenkam
 - ✓ grotere overspanningen
 - boogconstructie
 - meestal speciale ondersteuningsconstructie
→ latei of linteel
- Dragende wanden
 - ✓ altijd latei
 - ✓ ook bij kleine overspanningen (deur)



Overspanningen

- Gemetselde horizontale overspanningen
 - ✓ rechte strek of rollaag
 - ✓ hanenkam
 - ✓ horizontale overspanning met ononderbroken verband
- Gemetselde bogen
- Niet-gemetselde overspanningen
 - ✓ prefab lateien in voorgespannen gebak
 - ✓ latei in natuursteen, kunststeen, staal en gewapend beton
 - ✓ lateien van gelijmde muren



Gemetselde horizontale overspanningen

> Rechte strek of rollaag

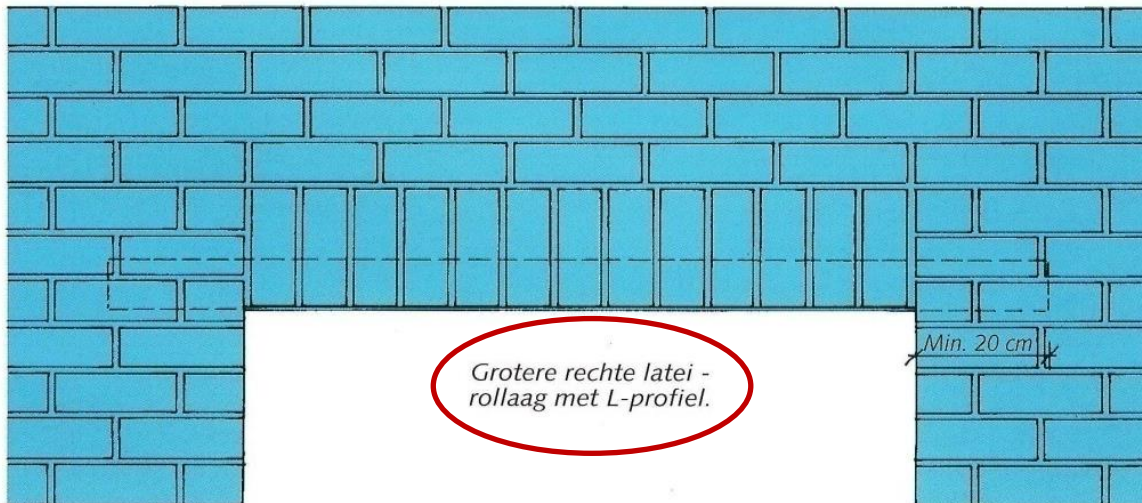
- Zichtbaar metselwerk
- Bakstenen gevelmuren
- Kleine overspanningen: aanhechtingskracht mortel volstaat



Gemetselde horizontale overspanningen

> Rechte strek of rollaag

- Grote overspanning → verzinkt of RVS L-profiel met afmetingen aangepast aan breedte muuropening
 - ✓ aan weerszijden : oplegging min. 20 cm
 - ✓ Grote overspanning: profielen ondersteunen door plaatselijke verankeringen in achterliggende latei

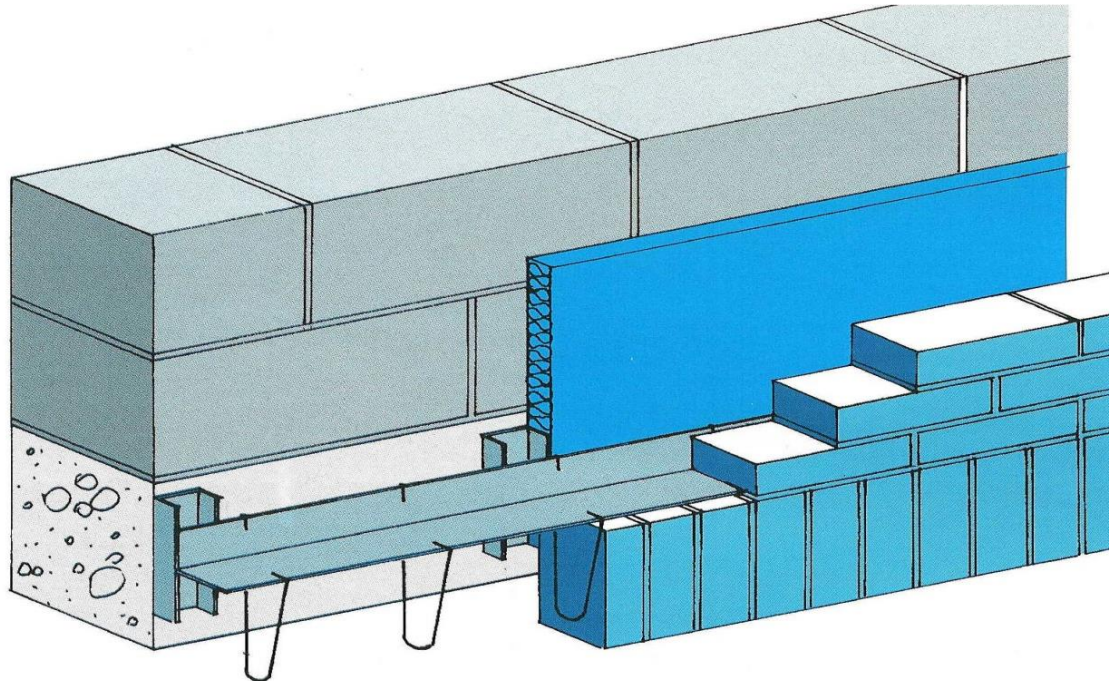


Gemetselde horizontale overspanningen

> Rechte strek of rollaag

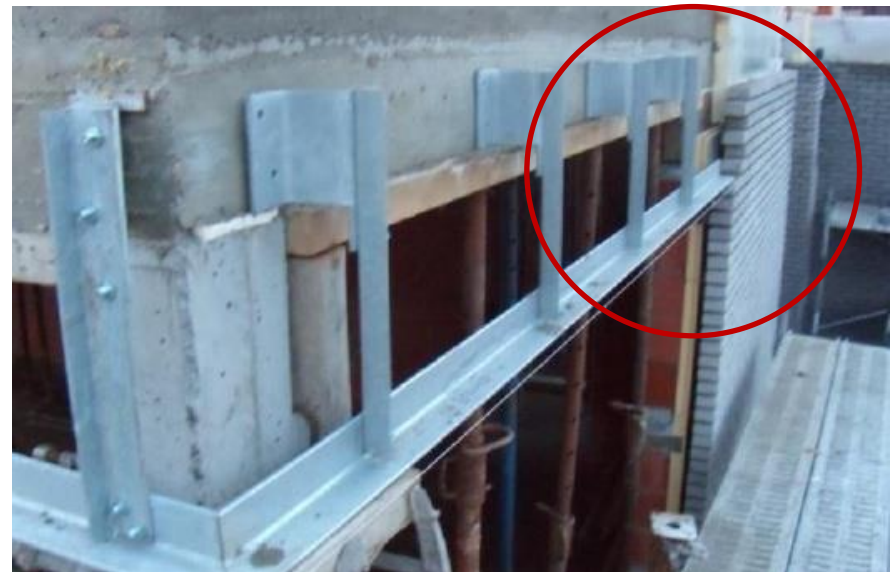
- Grotere overspanning → verzinkt of RVS L-profiel met afmetingen aangepast aan breedte muuropening
 - ✓ profiel onzichtbaar van buitenaf ?
 - verankering in voeg boven lateibalk + bakstenen van rollaag opgehangen mbv. beugels, ingewerkt in stootvoegen
 - 5 beugels/m

opgehangen
rollaag



Gemetselde horizontale overspanningen

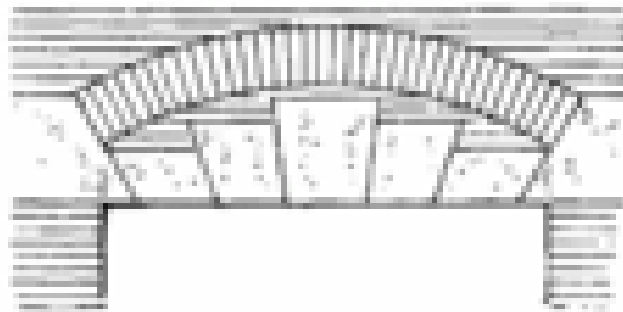
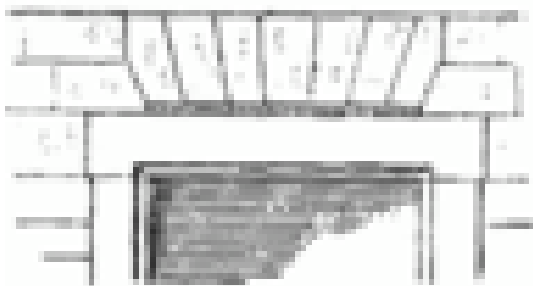
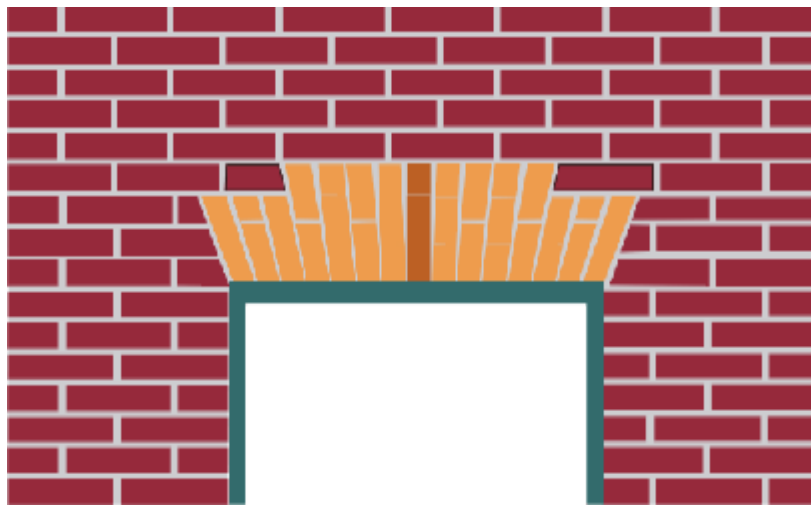
> Rechte strek of rollaag



Gemetselde horizontale overspanningen

> Hanenkam

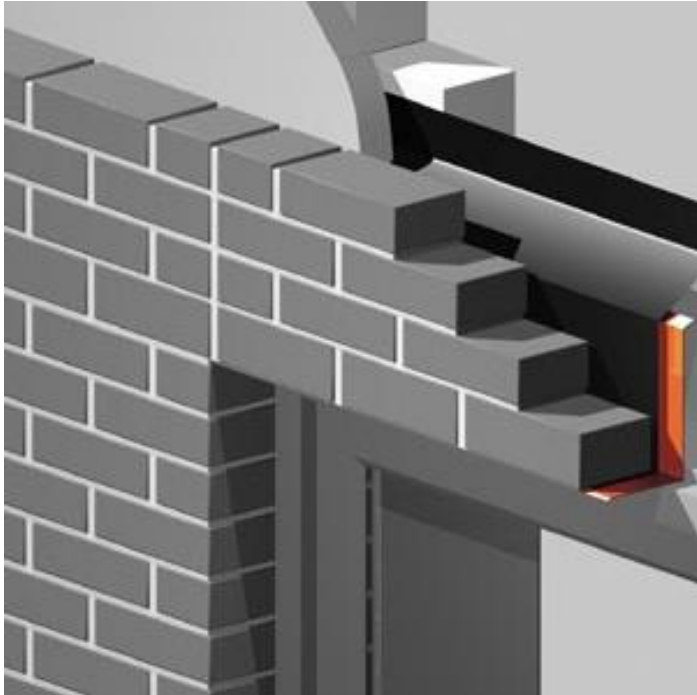
- Tapsvormig metselwerk
- Sterker dan rollaag



Gemetselde horizontale overspanningen

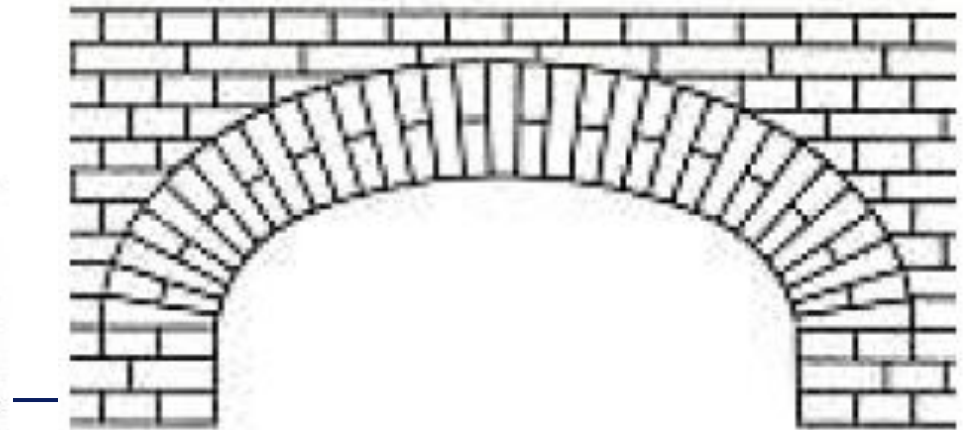
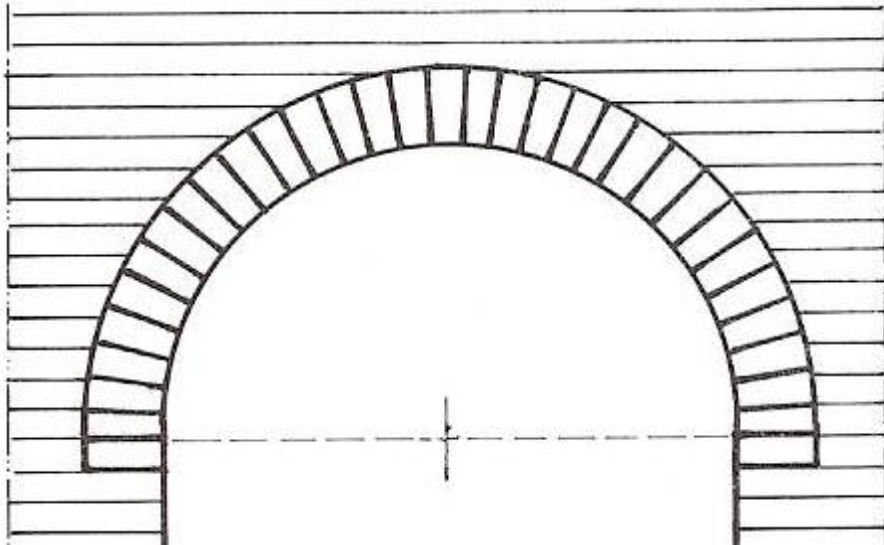
> Horizontale overspanning met ononderbroken verband

- Stalen hoekprofielen
 - baksteenlagen lopen horizontaal door, ondersteund door hoekprofiel en evt. verankerd in achterliggende latei



Gemetselde horizontale overspanningen

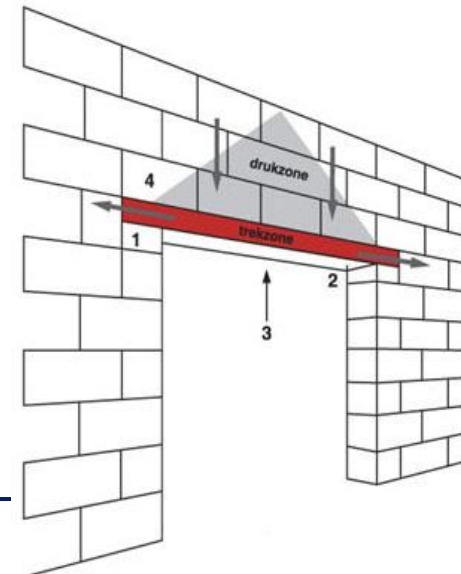
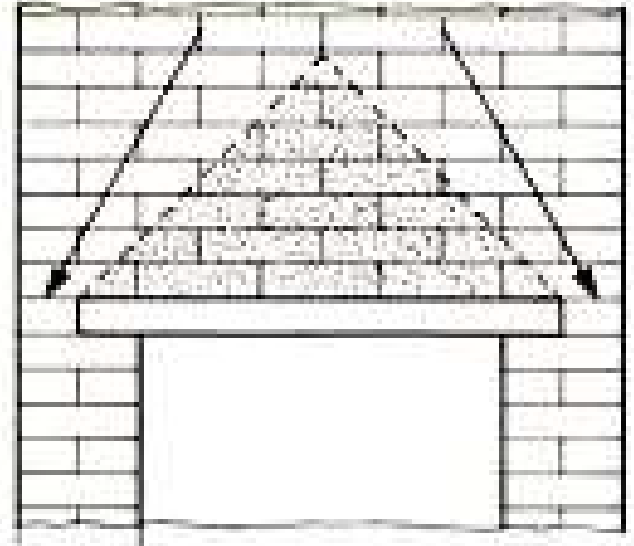
> Gemetselde bogen



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Lateien

- = geprefabriceerd constructief element
- Belasting boven gevelopening afdragen naar zijkanten opening
- Drukboog boven raamopening
- ≠ materialen en vormen
- zichtbaar of onzichtbaar
 - ✓ gebakken aarde, natuursteen, staal, gewapend beton ...



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Prefab lateien in voorgespannen gebakken aarde

- Latei vormt één geheel met metselwerk dat er bovenop wordt aangebracht
 - ✓ balk = trekzone
 - ✓ metselwerk = drukzone
- licht, economisch en gemakkelijke plaatsing



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

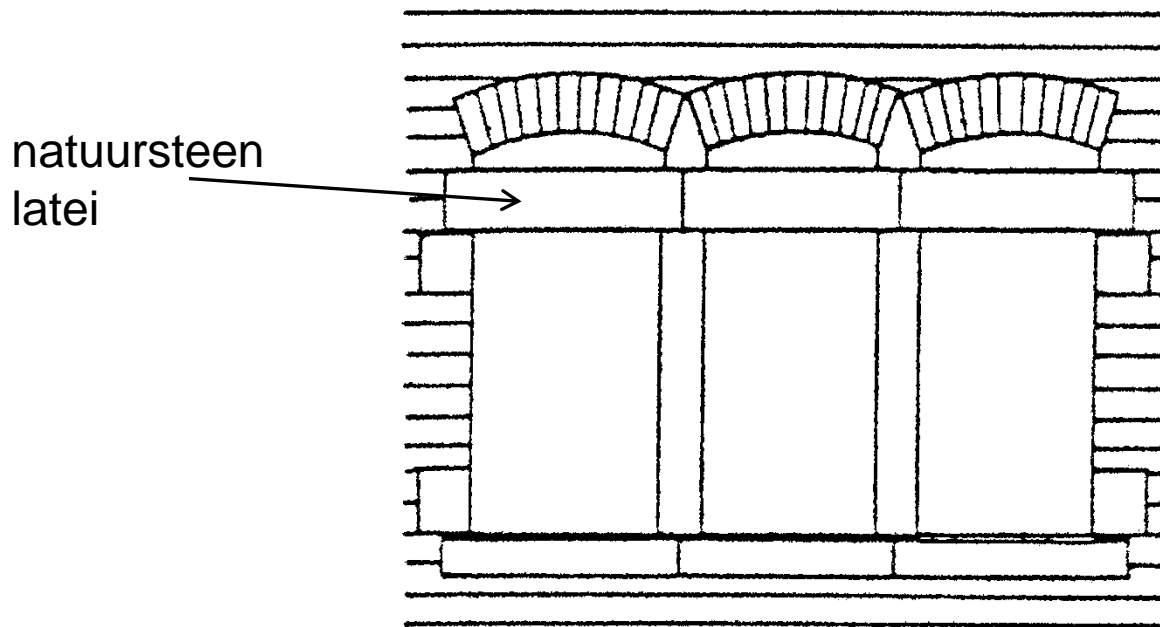
> Prefab lateien in voorgespannen gebakken aarde



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Latei in natuursteen

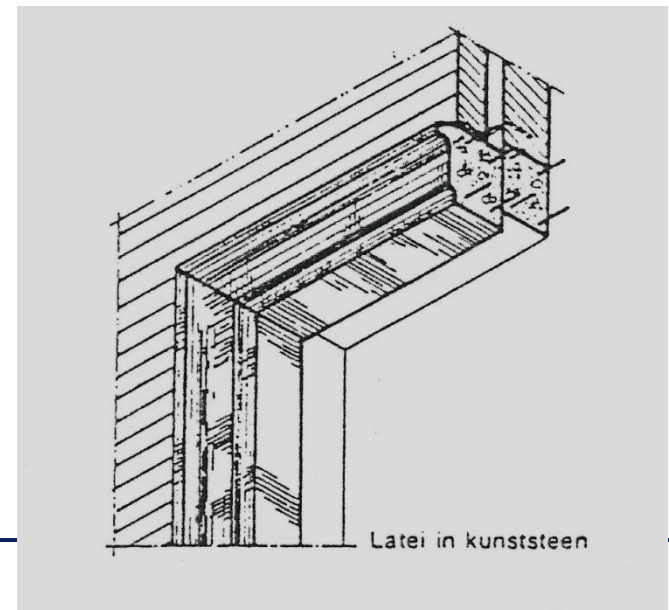
- Kleine treksterkte
→ kleine overspanningen, grote lateihoogte (breuk)
- Ontlastingsboog
- Verankering aan bovenliggende gewapend betonnen ligger
→ latei decoratieve functie



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Latei in kunststeen

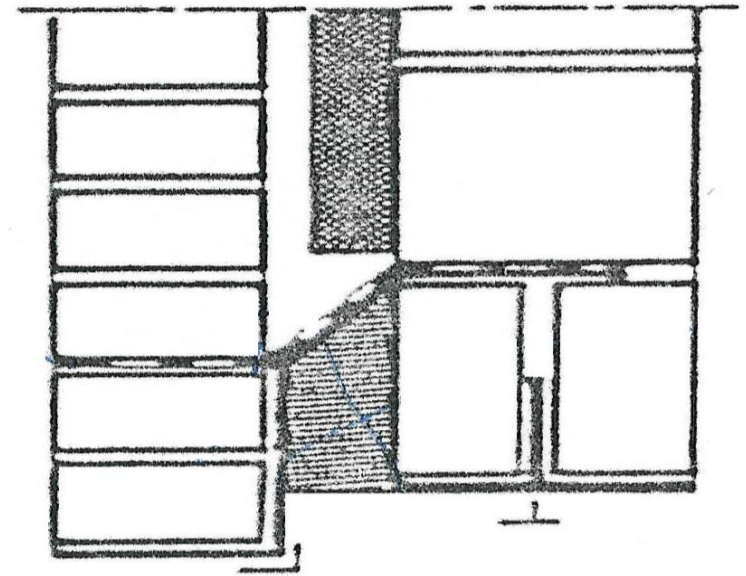
- Gewapend beton met voorzijden met veredelde grondstoffen (bv. gemalen natuursteen)
- na verharding afwerken zoals natuursteen: slijpen, schaven, frijnen...
- Tegenwoordig gehele deur- en vensterkaders alsook geprofileerde lateien in kunststeen
 - ✓ uiterlijk zoals natuursteen
 - ✓ latei op zich draagkrachtig



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Latei in staal

- 1 of meer stalen profielen (I-, T-, L-,U-profielen of kokerprofielen)
- Direct belastbaar
- Grote overspanningen of zware belastingen
- Zichtbaar → bescherming tegen roest

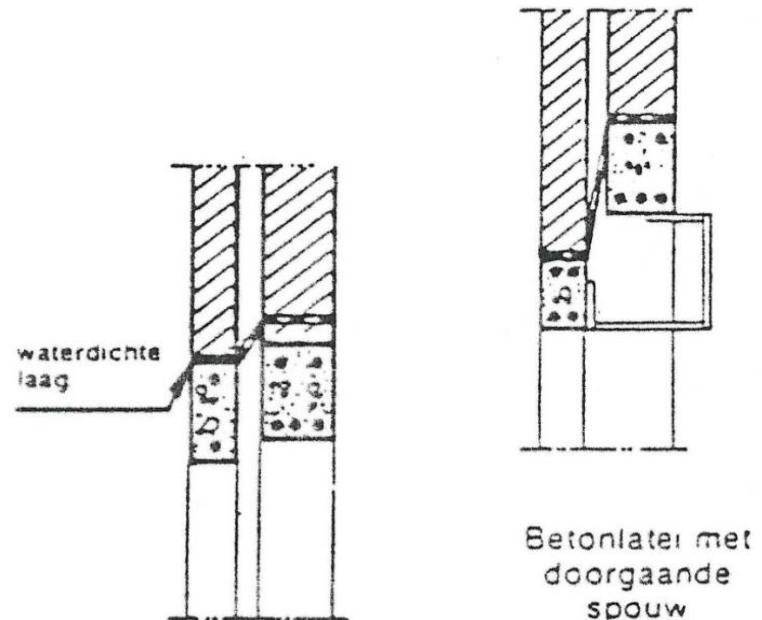


Latei met I en L profiel

Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Latei in gewapend beton

- Overspannen van binnenmuren
- Vaak in situ in bekisting gegoten
- Grootteorde hoogte : $1/10^e$ overspanning, veelvoud van lagenmaat
- Aandacht vochtwering



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Latei in gewapend beton



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Baksteen-betonlatei

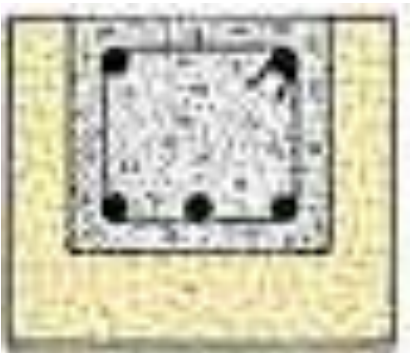
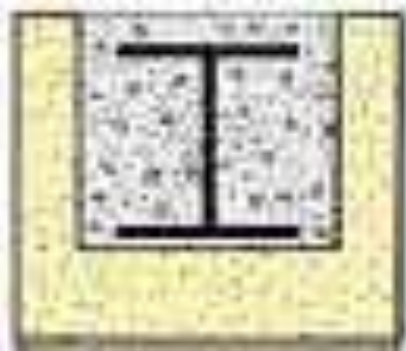
- Betonlatei met baksteen uiterlijk
- Baksteenstrips aanstorten in bekisting of er achteraf op lijmen
- Alle varianten van rollagen, hanenkammen of bogen mogelijk



Niet-gemetselde horizontale overspanningen

> Lateien van verlijmde muren

- Speciale lateien met zelfde uitzicht als lijmblokken
- Indien overspanning en/of belasting te groot → U-lateien
= verloren bekisting met daarin gewapend beton



[Xella]