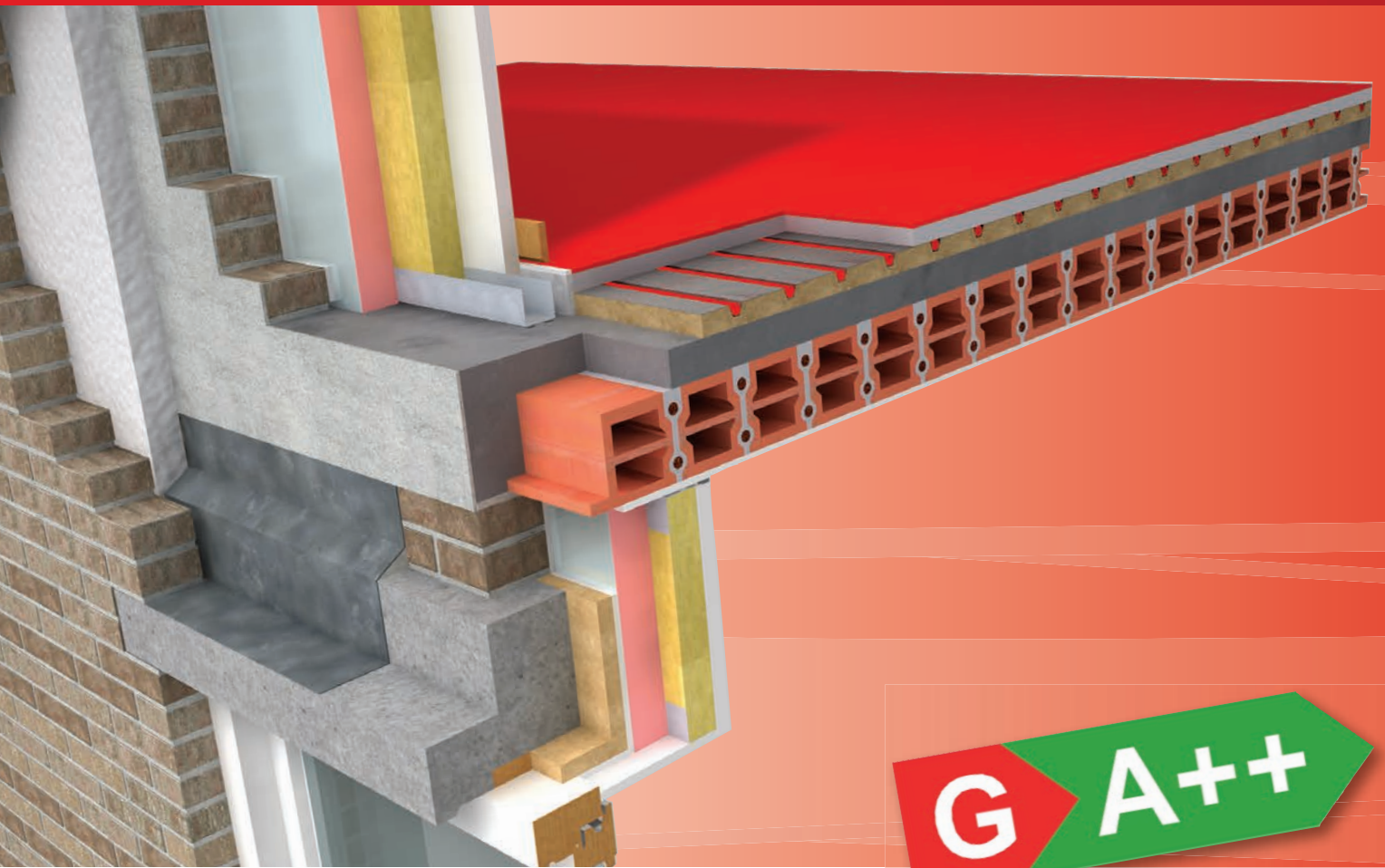


BouwdetailWijzer

Handboek duurzaam en energiezuinig renoveren



www.archidat.nl

BOUWFORMATIE



Renoveren kan sneller, slimmer en duurzamer

Jarenlang is geroepen dat de bestaande bouw belangrijker wordt dan de nieuwbouw in termen van omzet en volume. De belabberde marktsituatie heeft er toe geleid dat de woningnieuwbouw op een historisch naoorlogs dieptepunt terecht is gekomen. Plots is het zover: het verbeteren van de bestaande woningvoorraad is op macro-economische schaal interessanter geworden dan nieuwbouw. We bouwen in de stad, in de dorpskern, maar we bouwen veel minder in de groene weilanden.

Tegelijkertijd is er werk aan de winkel – of in dit geval beter – ‘werk aan de woning’ in de bestaande bouw. Dé grote uitdaging van de bouw is het verduurzamen van de bestaande woningvoorraad. Hoe houden we de bestaande leefomgeving aantrekkelijk en hoe zorgen we dat het energiegebruik in de bestaande bouw kan worden teruggedrongen?

Een grondige analyse van de bestaande woningvoorraad kan helpen bij het maken van de juiste keuzes en het behalen van een optimaal resultaat. De eerste keuze waarvoor de bouwbranche staat is sloop en vervangende nieuwbouw of renovatie. Dit handboek met meer dan 140 bouwdetails voor de renovatie richt zich op duurzame renovatie en dan in het bijzonder op de detaillering. Goed detailleren, een goed ontwerp en een goede uitvoering zijn van cruciaal belang voor de verbetering van de energieprestaties van bestaande woningen. Een goed geïsoleerde woningschil is nog altijd de meest kostenefficiënte wijze waarop het energiegebruik voor verwarming en koeling kan worden beperkt. De bewoner heeft er geen omkijken naar, terwijl het wooncomfort sterk verbetert.

Kennis van de woningvoorraad en een handzame indeling in vier hoofdcategorieën liggen aan de basis van deze BouwdetailWijzer. Het spreekt voor zich dat voor een jaren zestig woning – gebouwd voor de eerste oliecrisis – andere maatregelen nodig zijn om de woning energiezuiniger of energieneutraal te krijgen dan voor een woning van midden jaren tachtig.

Meer dan twintig toonaangevende producenten en toeleveranciers hebben meegewerkt aan de totstandkoming van deze BouwdetailWijzer Duurzaam en Energiezuinig Renoveren.



Toeleveranciers van hoogwaardige bouwproducten stellen zich steeds vaker op als partner in het bouwproces. In 2011 werd samengewerkt met 13 toeleveranciers, nu zijn het er al 21! Samenwerken als partners komt de prestaties in de bouw ten goede en leidt er toe dat we versneld afstevenen op een duurzaam en aantrekkelijk woningbestand.

Duurzaam renoveren: makkelijker kunnen we het niet maken! Verdiep u in dit boek en hebt u nog vragen ga te rade bij de betreffende toeleverancier. Samen gaan we in een hogere versnelling op weg naar een duurzame gebouwde omgeving. Ik wens u succes en veel leesgenot met deze BouwdetailWijzer!

Dr.ing. Peter Franje

Directeur Nederlands Verbond Toelevering Bouw



Renovatie energieverslindende woningvoorraad vormt grote uitdaging voor de bouw

Lange tijd hebben we in Nederland in luxe kunnen leven wat energiekosten betreft. In de vroeg-naoorlogse jaren zijn de prijzen van aardolie nauwelijks gestegen. Mede door de vondst van de enorme gasbel bij Slochteren waren energiebronnen rijk voor handen en bovendien goedkoop. Het eerste collectieve besef dat deze situatie niet vanzelfsprekend is, kwam bij de oliecrisis uit 1973. Door een opzettelijk gecreëerde olieschaarste door de olieproducerende landen, gericht tegen de Westerse landen, bleek de afhankelijkheid van deze grondstoffen. Naarmate de politieke verhoudingen werden hersteld, normaliseerden de prijzen weer en nam het collectieve bewustzijn rondom het beperken van energiegebruik langzaam af.

Renoveren van de bestaande Nederlandse woningvoorraad vormt een grote uitdaging voor de bouw.

Door alarmerende berichten over klimaatveranderingen en hoge grondstofprijzen lijkt het collectief bewustzijn nu weer langzaam terug te keren. De vraag naar energiezuinige apparaten en auto's is groot. Dit wordt mede ingegeven door een financieel voordeel bij de aanschaf of het gebruik van energiezuinige goederen. De energielabels op koelkasten, wasmachines en auto's zijn gemeengoed geworden. Vreemd genoeg zijn de labels op gebouwen maar mondjesmaat geaccepteerd en lijkt ook het bewustzijn van huishoudens over het eigen gasgebruik vaak beperkt. Dit is een van de conclusies uit het onderzoek van prof. Dr. Dirk Brounen verbonden aan de Tilburg University. Een van de mogelijke aanbevelingen om bewustwording te bevorderen is het structureel hanteren van het energielabel. Door gewijzigde regelgeving, aangedreven vanuit de Europese Unie, lijken energielabels op woningen en kantoren nu wel een vlucht te nemen. Het is te hopen dat hiermee de vraag naar energiezuinige woningen toeneemt. Dit is niet alleen een noodzaak vanuit het oogpunt van milieu, maar zeker ook om de stookkosten in de hand te houden.

Nu is renoveren onmogelijk zonder het potentieel op waarde te schatten. Uit onderzoek dat wij hebben verricht is een helder

beeld verkregen van de stand en staat van de huidige Nederlandse woningvoorraad. De woningvoorraad telt zo'n 7,2 miljoen woningen voor 7,4 miljoen huishoudens. Van deze 7,2 miljoen Nederlandse woningen zijn er meer dan 5 miljoen energieonzuinig en hebben een energielabel C of lager. Het renoveren van deze woningen is een grote uitdaging voor de bouw. In deze editie van de BouwdetailWijzer Duurzaam en Energiezuinig renoveren wordt de huidige woningvoorraad nader bekeken. Hierbij zullen er classificaties worden aangebracht naar bouwperiode en de daarmee gepaard gaande ontwikkelingen van bouwtechnieken en materialen. Dit is niet alleen nodig om het potentieel inzichtelijk te krijgen, maar ook om gerichte aanbevelingen te kunnen doen op het gebied van mogelijke renovatieconcepten. Een vooroorlogse woning is nu eenmaal met andere technieken gebouwd dan een doorzonwoning uit de jaren '70 en vereist zodoende ook een andere aanpak voor renovatie.

Welke aanpak het meest doelmatig is, hangt af van vele factoren. Niet alleen de wijze waarop de bestaande woningen ooit gebouwd zijn, maar tevens de renovatiedoelstelling, het beschikbare budget, de architectuur, het woningtype en de huidige status van het te renoveren gebouw bepalen in belangrijke mate welk renovatieconcept het meest geschikt is.

De bestaande Nederlandse woni

Renoveren is een technische en specialistische aangelegenheid. Afhankelijk van vele factoren, zoals de renovatiedoelstelling, het beschikbare budget, het woningtype en de huidige status van het te renoveren gebouw zal de meest geschikte aanpak bekeken moeten worden. Om inzicht te krijgen in de stand en staat van de Nederlandse woningvoorraad heeft Archidat een database opgesteld op basis van onderzoeksgegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Woononderzoek Nederland (WoON 2006) en het DataWonen.nl-bestand van de Rijksoverheid en AgentschapNL. Naast het aantal en type woningen is bovendien gekeken naar de verschillende bouwperiodes, energetische kwaliteit en toegepaste bouwtechnieken. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de ontwikkelingen die de Nederlandse woningbouw door de decennia heen heeft gekend.

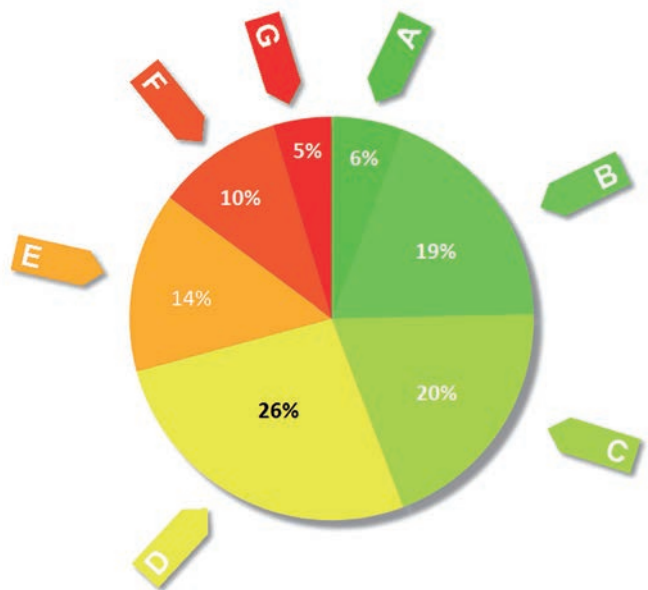
1.1 Totale omvang woningvoorraad

De Nederlandse woningvoorraad telt zo'n 7,2 miljoen woningen voor 7,4 miljoen huishoudens. Hiermee kunnen we concluderen dat van een acute woningnood geen sprake meer is. Desondanks verschijnen er in de media weer steeds vaker berichten over scheefstanden binnen de Nederlandse woningmarkt. Dit heeft meer met het prijsniveau dan met de beschikbaarheid van woningen te maken. Gezien de demografische ontwikkeling, zal de vraag naar nieuwe gezinswoningen in nabije toekomst verder afnemen. De verwachting op basis van cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) is dat de Nederlandse bevolking doorgroeit van 16,6 miljoen inwoners nu, naar 17,5 miljoen inwoners in 2038. Echter, het verwachte aantal huishoudens groeit fors, van 7,4 miljoen nu tot 8,5 miljoen in 2045. Dit wordt vooral veroorzaakt door de vergrijzing en de daaraan verbonden groei van eenpersoonshuishoudens, waardoor een groeiende markt ontstaat voor de bouw van seniorenwoningen.

1.2 Energiezuinigheid Nederlandse woningen

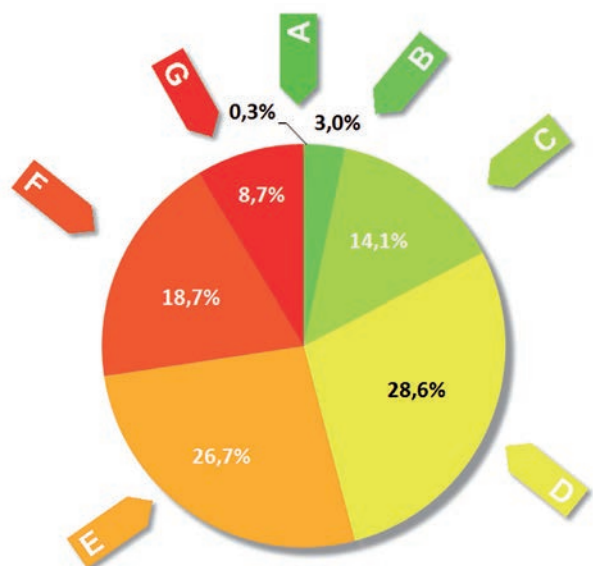
Binnen de bestaande woningvoorraad is een grote slag te slaan ten aanzien van groene energielabels. Figuur 1.1 toont de verdeling van de Nederlandse woningvoorraad naar energielabel. Het registratiesysteem voor energielabels van gebouwen ligt aan deze verdeling ten grondslag. Afgaand op de informatie uit figuur 1.1 heeft een kwart van de Nederlandse woningvoorraad een zuinig energielabel, te weten A of B. De rest wordt beschouwd als onzuinige voorraad. We spreken hier over ruim 5 miljoen woningen. Voor werkelijke verlaging van de schadelijke emissies door gebouwen en het terugdringen van het energiegebruik moet de situatie van de bestaande woningvoorraad worden herzien.

Dat het grootste deel van de Nederlandse woningvoorraad over het algemeen energie-onzuinig is, heeft voor een groot deel te maken met het feit dat meer dan de helft van de woningen gebouwd is voor het uitbreken van de oliecrisis in 1973. Deze woningen hebben oorspronkelijk een G- of F-label. Door plaatsing



1.1 - Verdeling huidige Nederlandse woningvoorraad naar energielabel.

van Cv-ketels, dubbel glas en/of isolatie is de energiezuinigheid vaak licht verbeterd. Hierdoor komt het gemiddelde energielabel van deze woningen uit op E. Het betreft hier een groep van



1.2 - Verdeling naar energielabel van woningvoorraad gebouwd voor 1975.

Woningvoorraad in beeld gebracht

iets minder dan 3,9 miljoen woningen. Wanneer je de energie-labels van deze groep bekijkt in figuur 1.2, valt pas echt op hoe schrijnend de situatie is; slechts 3,3 procent valt binnen de labelcategorie A of B. Maar liefst 54,1 procent van deze groep woningen valt in de categorie zeer energie-onzuinig en heeft een energielabel E, F of G. Deze 2,1 miljoen woningen vereisen dringend energetische verbetering om de toekomstige energiekosten draagbaar te maken.

1.3 Bouwperiodes

Veranderingen in de Nederlandse woningbouw zijn nauw verbonden met sociale en/of maatschappelijke ontwikkelingen. Zo zorgden de barre woonomstandigheden voor de invoering van de Woningwet in 1901, waardoor de woonkwaliteit gaandeweg sterk is verbeterd. De Tweede Wereldoorlog heeft de grootste impact gehad op de Nederlandse woningbouw. Niet alleen het herstel van de beschadigde gebouwen, maar veel meer nog de nasleep in de vorm van de woningnood en de latere energiecrisis zorgden voor de nodige innovatie en vooruitgang in de bouw. Uiteraard is een duidelijke overgang van tijdperiode niet aan te geven. Veel veranderingen gingen geleidelijk. In algemene zin vormen de onderstaande bouwperiodes een betrouwbare leidraad.

- Vooroorlogse woningen gebouwd tot 1945
- Vroeg naoorlogse woningen gebouwd tussen 1946 en 1964
- Woningnoodwoningen gebouwd tussen 1965 en 1974
- Energiecrisiswoningen gebouwd tussen 1975 en 1991
- Bouwbesluitwoningen gebouwd vanaf 1992

De Bouwbesluitwoningen zijn doorgaans energetisch en technisch van een goede kwaliteit en vereisen daarom geen grootscheepse renovatie. Deze woningen zullen in dit handboek daarom ook niet nader worden bekeken.

1.3.1 Vooroorlogse woningen

Woningen die gebouwd zijn voor 1945 vormen 20 procent van de totale Nederlandse woningvoorraad. Met bijna 1 miljoen eengezinswoningen en meer dan 400.000 meergezinswoningen komt het totaal aantal nog bestaande vooroorlogse woningen uit op meer dan 1,4 miljoen. Deze woningen zijn in de meeste gevallen met massieve, vaak steens- of anderhalfsteenswanden en houten kap- en vloerconstructies gebouwd. Omstreeks 1920 deed de spouwmuur haar intrede in de Nederlandse woningbouw. Het buitenblad kreeg een regenwerende functie, het binnenblad een scheidende en al dan niet dragende functie. Het heeft echter tot omstreeks 1930 geduurd voordat de spouwmuur op brede schaal werd toegepast. Pas in 1960 werd de spouw-



1.3 – Ambachtelijke bouwwijze en rijke detaillering bij vooroorlogse woningen.

muur verplicht gesteld in de Modelbouwverordening. Woningen gebouwd tot 1945 kenmerken zich derhalve door ambachtelijke bouwwijze en vaak rijke detaillering (afb. 1.3). Uitgebreide technische informatie over vooroorlogse woningen is te vinden in paragraaf 3.2.

1.3.2 Vroeg-naoorlogse woningen



1.4 – Ambachtelijke bouwwijze en sobere detaillering bij vroeg-naoorlogse woningen.

Ongeveer 16 procent van de totale Nederlandse woningvoorraad is gebouwd in de periode vlak na de Tweede Wereldoorlog. Het totaal nog bestaande woningen komt uit op iets minder dan 1,2 miljoen woningen. Twee derde deel hiervan zijn eengezinswoningen en een derde deel zijn meergezinswoningen. Door de Tweede Wereldoorlog is de Nederlandse

woningvoorraad drastisch gekrompen. De nieuwbouw kwam echter langzaam op gang door een tekort aan bouwmaterialen en deskundige arbeiders. In deze tijd zijn ook verschillende brancheverenigingen en kennisinstellingen ontstaan ter bevordering van standaardisering en opleiding in de bouw. Langzamerhand kwam het industriële bouwen in opkomst, maar het overgrote deel van de woningen is nog traditioneel gebouwd. De gevels bestonden doorgaans uit ongeïsoleerde spouw- wanden. Dak- en vloerconstructies zijn in veel gevallen in hout uitgevoerd, maar door een gebrek aan dit materiaal werden er ook steenachtige materialen toegepast. Woningen uit deze periode maken vaak deel uit van de sociale huursector en zijn in vergelijking met de vooroorlogse woningen over het algemeen relatief klein. Hoewel deze woningen vaak ambachtelijk zijn gebouwd is een duidelijke versobering van de detaillering waar te nemen (afb. 1.4). Dit komt doordat er een hoge bouw- productie werd vereist. Uitgebreide technische informatie over vroeg-naoorlogse woningen is te vinden in paragraaf 3.3.

1.3.3 Woningnoodwoningen



1.5 – Sobere detaillering en koudebruggen ter plaatse van de gevel zijn kenmerkend voor de “woningnoodwoningen”.

Ondanks de korte tijdsperiode vormen de woningnood- woningen, met bijna 1,3 miljoen stuks, 18 procent van de totale voorraad. Hiervan staan in Nederland nog meer dan 850.000 eengezinswoningen en 400.000 meergezinswoningen. Vanwege het steeds groter wordende woningnoodprobleem zijn er in deze periode veel woningen gebouwd. In 1962 werd de woningnood zelfs tot volksvijand nummer één benoemd. Moderne bouwconstructies en -materieel zorgden voor een kortere bouwtijd en daarmee voor een hoge bouwproductie. De destijds ontwikkelde bouwsystemen, zoals stapelbouw

met grote elementen, gietbouw met tunnelbekisting en prefab betonbouw komen in de huidige nieuwbouw nog steeds op grote schaal voor. De gevels van de woningnoodwoningen bestonden nog uit ongeïsoleerde spouw- wanden, vaak gecombineerd met gevelvullende elementen. Prefab vloersystemen en daken werden op grote schaal toegepast. De snelheid van bouwen zorgde niet altijd voor een goede kwaliteit. Zo kunnen de toegepaste vloersystemen voor grote problemen zorgen vanwege betonrot. Ook komen er bij woningen die in deze periode gebouwd zijn op verschillende plaatsen koudebruggen voor. Deze bevinden zich hoofdzakelijk ter plaatse van lateien en doorgestorte vloerranden, die dienen ter ondersteuning van het bovenliggende metselwerk (afb. 1.5). Door de hoge produc- tiesnelheid zijn deze woningen vaak uiterst sober gedetailleerd. Uitgebreide technische informatie over woningnoodwoningen is te vinden in paragraaf 3.4.

1.3.4 Energiecrisiswoningen



1.6 – Een kwart van de Nederlandse woningvoorraad is gebouwd als energiecrisiswoning.

Een kwart van de totale woningvoorraad, 1,8 miljoen, is gebouwd tussen 1975 en 1991. 75 procent hiervan bestaan uit eengezins- woningen. De oliecrisis van 1973 heeft ervoor gezorgd dat er bewustwording ontstond van het energiegebruik. De nationale overheid heeft sindsdien structureel beleid gemaakt op het gebied van energetische voorschriften. In 1975 zijn de eerste richtlijnen voor de warmteweerstand van de constructie voorgeschreven. De Rc-waarde voor dak en dichte geveldelen werd gesteld op 1,3 m² K/W. In 1979 werd het toepassen van dubbele beglazing vereist voor woonvertrekken, terwijl de bovenverdieping(en) doorgaans nog voorzien waren van ramen met enkel glas. In 1983 werd er een minimale Rc-waarde van 1,3 m² K/W voor de begane grond- vloeren verplicht gesteld. Overheidssubsidie in de vorm van het

premiestelsel zorgde voor verdere toename van de industrialisatie in de bouw. Veel woningen uit deze periode zijn vervaardigd uit een constructie van gestapelde elementen, prefab of in het werk gestort beton. Dakconstructies werden doorgaans als geïsoleerd systeemdak uitgevoerd. Uitgebreide technische informatie over energiecrisiswoningen is te vinden in paragraaf 3.5.

1.3.5 Recente ontwikkelingen

De meest recente ontwikkelingen in de Nederlandse woningbouw spelen zich af op het gebied van energiezuinigheid. De overheid speelt hierin een belangrijke rol als het gaat om het aanscherpen van de Energie Prestatiecoëfficiënt (EPC) en de Rc-waarde van de thermische schil. Ook stimuleert de overheid

energetische verbetering van de bestaande woningvoorraad. Een voorbeeld hiervan is de wijziging in het woningwaarderingssysteem, die vanaf 1 juli 2011 van kracht is geworden. Hierin is bepaald dat het energielabel meetelt bij de puntenberekening van huurwoningen. Op basis van deze puntenberekening wordt de maximale huurprijs bepaald. Ondanks de positieve tendens kan de huidige woningvoorraad op het gebied van energiezuinigheid nog een grote inhaalslag maken. Historisch gezien staan we op het punt een grote stap te maken. De huidige financiële situatie en het klimaatvraagstuk zullen mede bepalend zijn of deze stap ook echt gemaakt wordt. Grote maatschappelijke gebeurtenissen hebben in het verleden vaak invloed gehad op de Nederlandse woningbouw, waarschijnlijk zal dat ook deze keer het geval zijn.

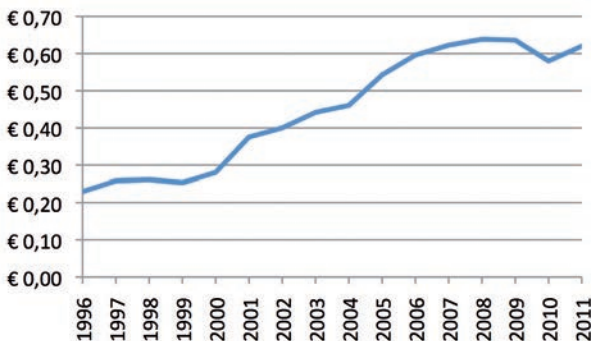
Stookkosten dreigen uit de hand

Renovatie van de huidige woningvoorraad staat de komende jaren centraal. Dit wordt vooral ingegeven door klimatologische en financiële ontwikkelingen. Nederland blijft achter bij een aantal doelstellingen voor het terugdringen van schadelijke emissies en energiegebruik, zoals afgesproken met de Europese Unie. Nederland moet volgens deze afspraak 20 procent energiebesparing bewerkstelligen in 2020 ten opzichte van het niveau van 1990. Tevens moet 20 procent van het totale energiegebruik afkomstig zijn uit hernieuwbare bronnen, zoals wind- en zonne-energie. Een andere verontrustende ontwikkeling is de stijging van de gasprijzen. De energieprijzen zijn de afgelopen jaren zeer sterk gestegen en de algehele verwachting is dat dit ook in de toekomst het geval zal zijn.

De noodzaak van het duurzaam renoveren van de huidige Nederlandse woningvoorraad is duidelijk. De grote groep energie onzuinige woningen vormt een grote uitdaging voor de Nederlandse bouw. Met verschillende renovatieconcepten proberen we in dit hoofdstuk een inzicht te geven in de investeringskosten voor het upgraden naar verschillende energielabels en de daaraan gekoppelde energiebesparing. Dit doen we aan de hand van een referentiewoning.

niet eenvoudig te voorspellen, maar over het algemeen wordt een verdere stijging aangenomen. De afgelopen 15 jaar zijn de gasprijzen gemiddeld met 2,6 cent per jaar toegenomen. De vraag naar energie zal de komende jaren wereldwijd sterk toenemen. Dit zal onherroepelijk invloed hebben op de Nederlandse gasprijzen. Gaan we uit van eenzelfde prijsstijging zoals de afgelopen 15 jaar het geval was, dan zal de gasprijs doorstijgen tot rond de €1 per m³ in 2027. Wat dit voor de stookkosten betekent, wordt in paragraaf 2.2 uiteengezet aan de hand van een referentiewoning.

2.1 Ontwikkeling gasprijs



2.1 – Ontwikkeling gasprijs per m³ voor consumenten over de afgelopen 15 jaar, bron CBS.

De gasprijs begint een steeds groter aandeel te vormen in de vaste maandelijkse woonlasten. Figuur 2.1 toont de gasprijzen voor consumenten over de afgelopen 15 jaar. Hierin is een duidelijke stijging waarneembaar. Hoewel de stijging van de gasprijzen vooralsnog achter blijft op die van de olieprijs, zijn deze per saldo toch bijna 40 cent gestegen in de afgelopen 15 jaar. De echte groei is de laatste vijf jaar iets afgezwakt. Deze ontwikkeling van de gasprijs komt door een andere situatie van vraag en aanbod, stelt het CBS. Sinds 2005 is aardgas ook verkrijgbaar op de dagmarkt zonder een rechtstreekse koppeling met de olieprijs. Dat dit niet helemaal opgaat, verklaart de dip in de grafiek tussen 2009 en 2010. Eind 2008 bereikte de aardolieprijs een dieptepunt, wat met enige vertraging overslaat op de gasprijs. De toekomstige ontwikkelingen van de gasprijzen zijn

2.2 Ontwikkeling stookkosten referentiewoning

Om inzicht te krijgen in de effecten van de stijgende gasprijzen op de stookkosten, maken we in deze paragraaf gebruik van een referentiewoning. Het betreft een ruime doorzonwoning uit de woningnoodperiode (1965 t/m 1974), met een hellend dak en een open trap naar zolder. Deze woningen worden gekenmerkt door de grote glasoppervlakken, waardoor veel energie verloren gaat. Vandaar dat deze modale doorzonwoning aanzienlijk meer energie verspilt dan het landelijk gemiddeld gasverbruik voor tussenwoningen. Dit gemiddelde, gebaseerd op cijfers van het CBS, ligt op 1.500 m³ voor een gemiddelde tussenwoning. Dit zegt verder niets over de karakteristieke eigenschappen van een gemiddelde tussenwoning. Het aantal bouwlagen, de oriëntatie, de isolatiegraad, aanwezige

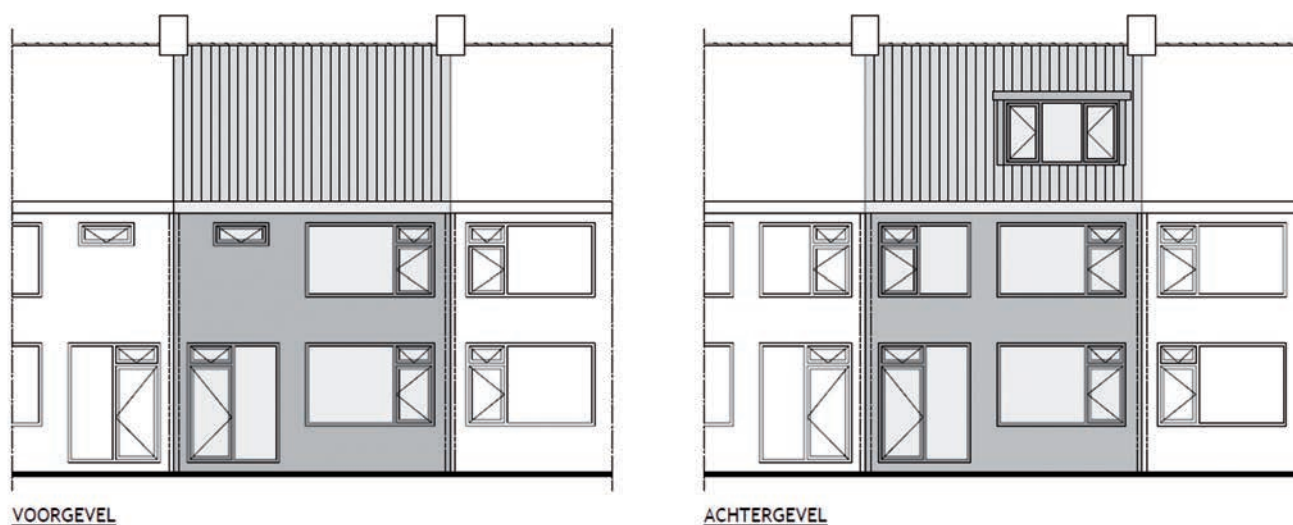
Originele bouwkundige en installatietechnische kenmerken referentiewoning

Omschrijving	Oppervlakte / kenmerk
Gebruiksoppervlakte	120,0 m ²
Dakoppervlakte	66,0 m ²
Gesloten geveldelen	33,2 m ²
Open geveldelen slaapruiimte	12,8 m ²
Open geveldelen woonruimte	20,9 m ²
Open geveldelen totaal	33,7 m ²

2.2 – Algemene kenmerken referentiewoning.

te lopen

Geveltekeningen referentiewoning



2.3 – Voor- en achtergevel van de referentiewoning

Bouwkundige en installatietechnische renovatieconcepten referentiewoning

Omschrijving	Origineel	C-label	B-label	A-label	A++-label
Rc-dak	0,22 m ² K/W	1,3 m ² K/W	2,5 m ² K/W	3,5 m ² K/W	5,0 m ² K/W
Rc-gevel	0,36 m ² K/W	1,3 m ² K/W	2,5 m ² K/W	3,5 m ² K/W	5,0 m ² K/W
Rc-vloer	0,15 m ² K/W	1,3 m ² K/W	2,5 m ² K/W	3,5 m ² K/W	5,0 m ² K/W
U-raam	5,2 m ² K/W	2,9 W/m ² K	2,3 W/m ² K	2,0 W/m ² K	1,6 W/m ² K
U-deur	5,2 m ² K/W	2,9 W/m ² K	2,3 W/m ² K	2,0 W/m ² K	1,6 W/m ² K
Verwarming	Lokale gasverw.	VR-ketel	VR-ketel	HR-104-ketel	HR-107-ketel
Warm tapwater	Geiser	Combitoestel	Combitoestel	Combitoestel	Combitoestel
Ventilatie	NT, NA*	NT, NA*	NT, NA*	NT, MA*	NT, MA*
Gasverbruik	4100 m ³	2000 m ³	1550 m ³	950 m ³	550 m ³

2.4 – Verschillende energieconcepten ten behoeve van energetische verbetering van de referentiewoning.

*NT, NA = natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer, NT,MA = natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

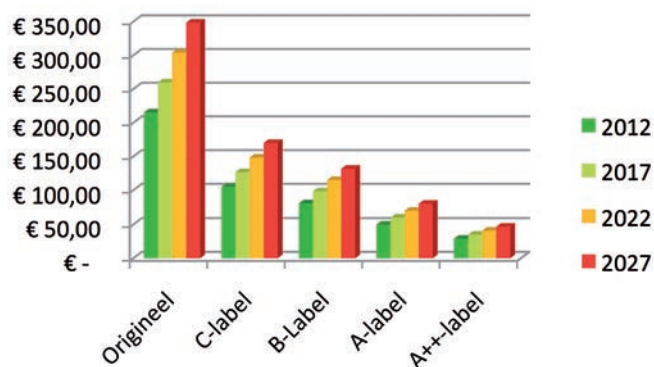
installaties en de hoeveelheid glas bepalen in belangrijke mate de werkelijke energieverliezen van een woning.

Voor de referentiewoning zijn de energieverliezen in originele en gerenoveerde toestand berekend. De verwachte energieverliezen zijn bepaald aan de hand van de bouwkundige en installatietechnische maatregelen zoals in tabel 2.4 weergegeven.

Wanneer we de verwachte energieverliezen uit figuur 2.4 afzetten tegen de verwachte stijging van de gasprijs, zien we grote verschillen optreden in de maandelijkse uitgave (afb. 2.5). Als basisbedrag zijn we uitgegaan van € 0,63 per m³ gas. Dit is gebaseerd op de gemiddelde tarieven voor januari 2012 die veel energieleveranciers aanhouden.

Vervolgens zijn de maandelijkse stookkosten per 5 jaar

weergegeven, op basis van een verwachte prijsstijging van 2,6 cent per jaar, in overeenstemming met de gemiddelde prijsstijging voor gas over de afgelopen 15 jaar. Opvallend



2.5 – Verwachte stijging kosten gasgebruik per maand.

is de explosieve stijging die vooral in de originele situatie waarneembaar is. Het verbeteren van de referentiewoning naar een label C levert weliswaar een forse besparing op, maar is desondanks aanzienlijk minder voordelig dan de varianten met label A of A++.

2.3 Renovatiekosten en terugverdientijden

Met de aannahme dat de prijzen voor gas in de toekomst nog aanzienlijk zullen stijgen, zal investering in grootscheepse renovatie steeds lucratiever blijken te zijn. Van de in tabel 2.4 weergegeven renovatieconcepten zijn, naast de te verwachten energieverliezen, ook de renovatiekosten berekend. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen binnen- en buitenisolatie, alsmede een variant waarbij de bestaande gevel verwijderd wordt en een nieuwe geïsoleerde gevel wordt aangebracht. Voor het renovatieconcept naar label C is slechts een enkele variant berekend. Dit komt doordat de bestaande spouw voldoende vrije ruimte biedt voor het behalen van de gewenste isolatiewaarde. De renovatiekosten zijn opgesteld aan de hand van de

Archidat bouwkostendatabank www.archidat.nl. De genoemde investeringsbedragen zijn inclusief staartkosten en BTW.

2.3.1 Terugverdientijd

Voor het renoveren van woningen is de werkelijke terugverdientijd lastig aan te geven. Ten eerste wordt er bij renovatie aan waardecreatie gedaan. De woning wordt ten slotte meer waard dan voor de renovatie. Om de terugverdientijd te berekenen moeten we een aantal aannames doen. We gaan er in dit geval vanuit dat er voor de investering een (hypothecaire) lening wordt aangegaan. Hierbij zijn we in dit scenario uitgegaan van een lening met een jaarlijks rentebedrag van 4 procent over een looptijd van 30 jaar. Netto zullen de maandlasten lager uitvallen door belastingteruggave. De teruggave stellen we in dit voorbeeld op een gemiddelde van 32 procent op het rentebedrag. Op basis van de renovatieconcepten kunnen de technische terugverdientijden berekend worden. Wanneer we de uitgave voor gas en (hypothecaire) lening cumulatief uiteenzetten, krijgen we een goed inzicht in de verwachte terugverdientijden (figuur 2.6.1, 2.6.2 en 2.6.3). Label C is een universeel renovatieconcept.

Renovatieconcept 1 – isoleren aan de binnenzijde van de gevel

Omschrijving	C-label	B-label	A-label	A++-label
Investering	€ 26.500	€ 28.000	€ 35.500	€ 39.500
Bruto leenbedrag inclusief rente	€ 52.407	€ 55.373	€ 70.205	€ 78.116
Netto leenbedrag inclusief rente	€ 42.146	€ 44.530	€ 56.459	€ 62.821
Bruto terugverdientijd in jaren	16	8	9	8
Netto terugverdientijd in jaren	3	Direct	Direct	Direct

2.6.1 – Investerings- en terugverdientijden renovatieconcepten.

Renovatieconcept 2 – isoleren aan de buitenzijde van de gevel

Omschrijving	C-label	B-label	A-label	A++-label
Investering	€ 26.500	€ 37.000	€ 45.000	€ 49.000
Bruto leenbedrag inclusief rente	€ 52.407	€ 73.172	€ 88.993	€ 96.903
Netto leenbedrag inclusief rente	€ 42.146	€ 58.845	€ 71.568	€ 77.929
Bruto terugverdientijd in jaren	16	26	24	22
Netto terugverdientijd in jaren	3	11	10	8

2.6.2 – Investerings- en terugverdientijden renovatieconcepten.

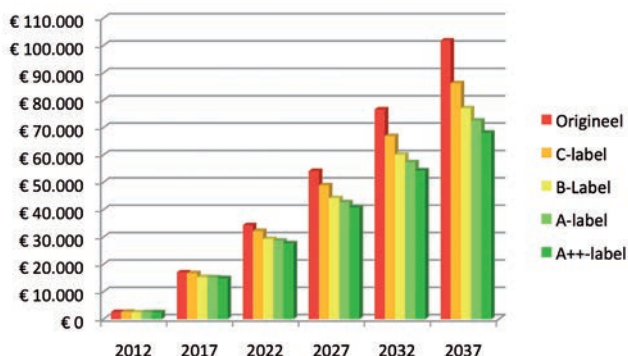
Renovatieconcept 3 – verwijderen en vervangen van bestaande gevel

Omschrijving	C-label	B-label	A-label	A++-label
Investering	€ 26.500	€ 37.500	€ 46.500	€ 51.000
Bruto leenbedrag inclusief rente	€ 52.407	€ 74.160	€ 91.959	€ 100.858
Netto leenbedrag inclusief rente	€ 42.146	€ 59.640	€ 73.953	€ 81.110
Bruto terugverdientijd in jaren	16	27	27	25
Netto terugverdientijd in jaren	3	12	12	11

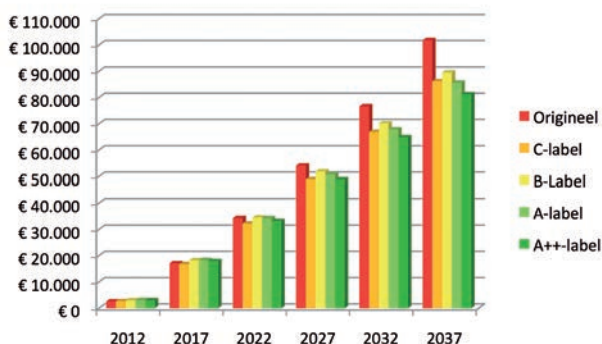
2.6.3 – Investerings- en terugverdientijden renovatieconcepten.

2.3.2 Besparing en uitgaven

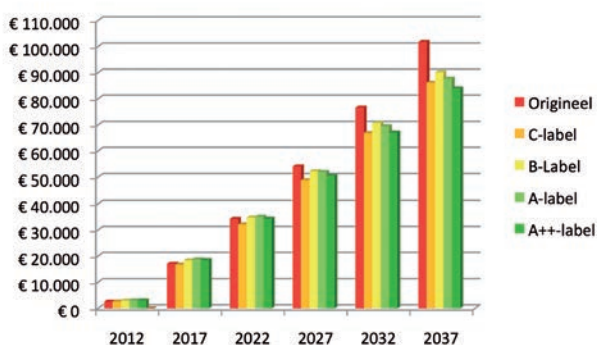
Terugverdientijden zijn feitelijk gezien een statisch begrip. Na het break-even-point wordt er echt bespaard. Het is daarom aardig om de uitgaven door de jaren heen, van zowel gas, als renovatiekosten cumulatief uiteen te zetten in een staaf-



2.7.1 – Uitgave cumulatief uiteengezet voor concept 1 – isoleren aan de binnenzijde van de gevel.



2.7.2 – Uitgave cumulatief uiteengezet voor concept 2 – isoleren aan de buitenzijde van de gevel.



2.7.3 – Uitgave cumulatief uiteengezet voor concept 3 – verwijderen en vervangen van bestaande gevel.

diagram (afb. 2.7.1, 2.7.2 en 2.7.3). Hierdoor wordt een beter beeld verkregen van de voordelen van renovatie.

2.4 Conclusie ontwikkeling stookkosten

De gestegen gasprijzen en verscherpte klimaatregels maken het onmogelijk om langer op de bestaande voet verder te gaan. Renoveren van de bestaande Nederlandse woningvoorraad is een absolute noodzaak waar niemand meer omheen kan. De investeringen die gedaan moeten worden voor renovatie zijn groot, maar de positieve effecten zijn naar verwachting nog groter. Niet alleen een lagere energierekening en een verhoogd wooncomfort, maar ook een positieve bijdrage aan de klimaatdoelstellingen liggen binnen handbereik. Afhankelijk van de gekozen renovatiemethode zijn de terugverdientijden over het algemeen kort en de besparing op lange termijn groot. Waarschijnlijk zullen de terugverdientijden korter zijn naarmate er geprofiteerd kan worden van waardeinstijging en eventuele renovatiesubsidies.

Zoals de grafieken en rekenmodellen aangeven is grootscheepse renovatie naar A++ op lange termijn het meest voordelig. Het opschalen naar het niveau van energielabel A++ lijkt een grote opgave, maar is absoluut lonend. Een minder hoog ambitieniveau zoals, label B of A, lijkt vaak een voor de hand liggende keuze, maar is duidelijk minder interessant dan A++. Renoveren naar label C is op korte termijn een goede investering, maar blijkt op lange termijn niet aan de voordelen van een A++ label te kunnen voldoen. Desondanks is het niet onrealistisch om renovatie gefaseerd uit te voeren. Woningen die eerst gerenoveerd zijn naar label C, kunnen later over het algemeen eenvoudig opgewaardeerd worden.

Ondanks dat we in dit hoofdstuk een modale doorzonwoning als voorbeeld hebben genomen, kunnen we de conclusies echter niet op alle woningen loslaten. Hiervoor zijn meer en specifiekere rekenmodellen nodig.

Buiten technische verbeteringen is ook het bewonersgedrag van aanzienlijk belang bij het verlagen van de energieverliezen. Dat bewoners lang niet altijd beseft hebben van het eigen energiegebruik en de daaraan verbonden kosten, kwam onlangs duidelijk naar voren in het onderzoek van prof.dr. Dirk Brounen verbonden aan de Tilburg University. Op het gebied van bewust omgaan met energie zijn er nog grote stappen te zetten. Wellicht dat energielabels op gebouwen hieraan kunnen bijdragen.

Bouwtechnische renovatieoplos

Niet iedere woning is volgens dezelfde principes gebouwd. Wel zijn de meeste Nederlandse woningen volgens strikte bouwvoorschriften tot stand gekomen. Om een goed beeld te krijgen waar u tijdens renovatie tegenaan kan lopen, heeft Archidat aan de hand van zorgvuldig onderzoek de toegepaste bouwtechnieken van de huidige Nederlandse woningvoorraad in kaart gebracht.

De in hoofdstuk 1 besproken tijdsperiodes vertonen grote gelijkenissen qua bouwtechniek, materialisatie en bouwfysische eigenschappen. Naast een uitgebreide beschrijving van de historische kenmerken, zullen we in dit hoofdstuk nader ingaan op de renovatiemogelijkheden en bijbehorende aandachtspunten.

3.1 Uitgangspunten duurzaam en energiezuinig renoveren

Zoals de grafieken en rekenmodellen in hoofdstuk 2 aangeven is alleen een goede aanpak echt lonend. Het opschalen naar het niveau van energielabel A++ lijkt een grote opgave, maar vormt met de huidige renovatietechnieken vaak geen probleem. Woningen die eerst gerenoveerd zijn naar label C, kunnen later over het algemeen eenvoudig opgewaarderd worden naar label A++. Het komt in de praktijk regelmatig voor dat woningen bij eerdere renovatie al verbeterd zijn naar energielabel C.

Om de bestaande woningen op het energetische niveau te krijgen zoals deze ook voor nieuwbouwwoningen gelden, is een geïntegreerde aanpak vereist. De buitenschil zal zorgvuldig geïsoleerd moeten worden met minimale Rc-waardes van 5,0 voor zowel gevel, dak, als begane grondvloer. Goede luchtdichting en het voorkomen van koudebruggen dienen daarnaast de nodige aandacht te krijgen. Niet alleen het zorgvuldig aanpakken van de buitenschil is van belang, maar ook de aanwezige installaties, zoals verwarming- en ventilatievoorzieningen zullen in de meeste gevallen moeten worden verbeterd of vervangen.

3.2 Vooroorlogse woningen - bouwjaar ≤ 1945

Woningwet 1901 aan basis van een leefbare omgeving

De Woningwet uit het jaar 1901 heeft een grote invloed gehad op de Nederlandse woningvoorraad. Door de Woningwet werd een slechte en onhygiënische leefomgeving aangepakt. Woningen die niet aan deze criteria voldeden werden onbewoonbaar verklaard. Woningen die gebouwd zijn voor de Woningwet zijn later alsnog tot dit niveau gerenoveerd. Het oorspronkelijke energetische niveau van de vooroorlogse woningen valt binnen het energielabel G. Door plaatsing van CV-installaties, dubbel glas en/of thermische isolatie is de energiezuinigheid doorgaans in beperkte mate verbeterd. Hierdoor komt het huidige energielabel van deze woningen gemiddeld uit op E. Hiermee is het de meest energie onzuinige groep woningen binnen de bestaande Nederlandse woningvoorraad. In deze paragraaf behandelen we de belangrijkste

gebouwonderdelen. Op basis van de bestaande toestand doen we aanbevelingen om tot duurzame en energiezuinige renovatiemaatregelen te komen.

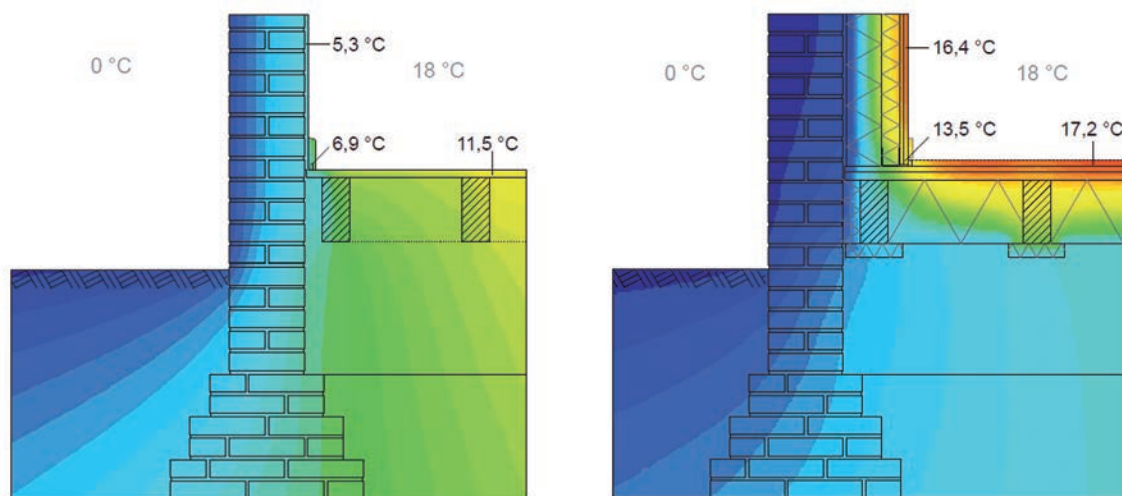
3.2.1 Kruipruimte

Voor de oorlog werden er op grote schaal houten begane grondvloeren toegepast, waarop houten vloerdelen werden geplaatst. Doordat deze vloeren niet voldoende luchtdicht zijn hebben bewoners vaak te maken met stankoverlast door vocht en schimmel vanuit de kruipruimte. Tevens kan dit gezondheidsrisico's en bouwkundige problemen opleveren, zoals aantasting van de houten balklaag. Over het algemeen ontstaan de vocht- en schimmelproblemen door een te hoge grondwaterstand, regenwater, condensvorming of onvoldoende ventilatie. Om tot een oplossing te komen is het belangrijk om de oorzaak aan te pakken. In veel gevallen kunnen vocht- en schimmelproblemen in de kruipruimte worden vermeden door een goede bodemafsluiting toe te passen in combinatie met voldoende kruipruimteventilatie. Er zijn verschillende bodemafluiters toepasbaar, waaronder dampremmende folie, schelpen, zand en polystyreen chips. Schelpen en polystyreen chips hebben een isolerende werking, waardoor condensvorming vermindert. In geval van stankoverlast vanuit de kruipruimte is het mogelijk een dampdichte bodemafsluiting in combinatie met een nieuw aangebrachte zandlaag voor te schrijven. Wij adviseren om op projectniveau de meest voor de hand liggende oplossing te bekijken.

3.2.2 Begane grondvloer

Houten begane grondvloeren zijn eenvoudig te isoleren. Wanneer de kruipruimte voldoende vrije kruiphoogte biedt kan de onderzijde van de vloer nageïsoleerd worden. Is er onvoldoende kruiphoogte, dan is het isoleren van de vloer van bovenaf een mogelijk alternatief. Doordat een aantal soorten vloerbedekkingen, zoals vinyl, een dampremmende werking hebben, dienen de isolatieplaten dampopen te zijn. Hiermee wordt opsluiting van vocht en de daarmee gepaarde kans op

singen



3.1 - Zorgvuldig aangebrachte thermische isolatie van de buitenschil verhoogt de binnenoppervlaktetemperatuur en verlaagt de kans op condensproblemen. Bestaande situatie (links), energetisch verbeterde situatie (rechts).

houtrot voorkomen. Indien de houten vloerdelen niet voldoende luchtdicht zijn, is het mogelijk om een luchtdichte uitvlaklaag op de vloer aan te brengen. Het luchtdicht afwerken van het kruipluik en eventuele doorvoeren is hierbij een belangrijk aandachtspunt.

Bij het plaatsen van isolatieplaten tussen de balklaag zorgen de balken zelf nog altijd voor koudebruggen en dus een verlaging van de Rc-waarde en binnenoppervlaktetemperatuur. Hiervoor kunnen ter plaatse van de balken (HR-)isolatiestroken aangebracht worden die tevens dienen als ondersteuning van de isolatieplaten tussen de balken. Zorgvuldig aangebrachte na-isolatie levert een forse bijdrage aan het verhogen van de binnenoppervlaktetemperatuur en daarmee de energiezuinigheid en behaaglijkheid van de woning (afb. 3.1).

3.2.3 Gevels

Voor 1920 werden gevels vrijwel uitsluitend uitgevoerd in steens of anderhalfsteens metselwerk. Om ongewenste effecten van vochtdoorslag te voorkomen werd de binnenzijde van de steensmuur betengeld of voorzien van een mastieklaag. Ook was het gebruikelijk om een steensmuur met klamplaag toe te passen. Om vochtdoorslag te voorkomen werd na 1920 de spouwmuur in toenemende mate toegepast. Het merendeel van de vooroorlogse gevels zijn echter in massief metselwerk uitgevoerd.

Het is bij bestaande massieve gevels mogelijk om deze aan de binnenzijde of aan de buitenzijde te isoleren. De keuze voor het isolatiesysteem is afhankelijk van uiteenlopende factoren van bouwtechnische, architectonische en organisatorische aard.

Isoleren aan de buitenzijde van de gevel

Deze methode heeft in veel gevallen vanuit bouwfysisch oogpunt de voorkeur. Het inpakken van koudebruggen is mogelijk en de bestaande massa kan gebruikt worden om warmte op te slaan (warmteaccumulatie). De constructie wordt zodoende niet blootgesteld aan grote temperatuurschommelingen en de kans op oppervlakte- of inwendige condensatie is hierdoor klein. Zorg er wel voor dat in de constructie aanwezige waterdamp een weg naar buiten kan vinden, om schimmel en rotting te voorkomen. Een ander voordeel van isoleren aan de buitenzijde is dat bestaande bewoners tijdens de renovatie over het algemeen weinig hinder ondervinden. Bij buitenisolatie zullen het gevelbeeld en aansluitende bouwdelen, zoals goten, neggen en overstekken vaak aanzienlijk wijzigen. Dit kan onwenselijk, onpraktisch, dan wel financieel onhaalbaar zijn. Isoleren aan de binnenzijde is zodoende een goed alternatief.

Isoleren aan de binnenzijde van de gevel

Eén van de belangrijkste redenen om voor isolatie aan de binnenzijde van de gevel te kiezen is de esthetische waarde van de buitenschil. Karakteristieke kenmerken, zoals metselverbanden, overstekken en schotelankers blijven hierdoor volledig behouden. Bij het isoleren aan de binnenzijde van de gevel is het belangrijk dat er geen overvloedige waterdamp de constructie binnen kan dringen. Toepassing van een goede en nauwkeurig aangebrachte dampremmende laag aan de binnenzijde van de woning is een vereiste om kans op schimmel en rotting in de constructie te voorkomen. Wij adviseren onderbrekingen van de dampremmende laag, door bijvoorbeeld wandcontactdozen en schakelaars met een goed dampdicht manchet uit te voeren.

Vooral bij huurwoningen kan isoleren aan de binnenzijde voor

organisatorische problemen zorgen. De bestaande huurders moeten in veel gevallen tijdelijk herhuisvest worden. Daarom zie je dat deze vorm van na-isoleren regelmatig plaatsvindt bij mutatiewoningen. Daarbij heeft deze isolatievorm vaak nadelige gevolgen voor het gebruiksoppervlak en daarmee ook de verhuurprijs van de woning.

3.2.4 Gevelopeningen



3.2 – Rondboog boven portaal (links) en schuine stek boven houten kozijn (rechts).

Vooroorlogse woningen kenmerken zich regelmatig door fraai gedetailleerde kozijnen met enkel glas. Houten kozijnen zijn het meest voorkomend, maar ook ranke stalen kozijnen komen voor. Aan de bovenzijde bevindt zich doorgaans een rollaag, schuine stek, hanenkam, segmentboog of rondboog ten behoeve van het opvangen van het bovenliggende metselwerk (afb. 3.2). De zware bovendorpel van het houten kozijn had vaak een (deels) dragende functie.

Het aanbrengen van isolatie aan de buitenzijde van de gevel gaat vaak gepaard met het plaatsen van een nieuw kozijn. Dit nieuw aan te brengen kozijn kan direct voorzien worden van hoogwaardige beglazing en een luchtdichte aansluiting.

Wanneer het kozijn zelf gehandhaafd blijft, is het aan te bevelen een nieuw draaiend deel aan te brengen welke geschikt is voor toepassing van HR++ beglazing. Dit principe komt vaak voor wanneer het houten kozijn een dragende functie heeft. Ook bij gevelisolatie aan de binnenzijde en een goede conditie van het kozijn komt handhaving van het bestaande kozijn geregeld voor. Stalen kozijnen presteren qua energiezuinigheid erg slecht. Vaak is het onmogelijk om deze te behouden en daarnaast een energiezuinige woning te creëren. Het is mogelijk om deze kozijnen te vervangen door slanke renovatieprofielen, om zodoende het bestaande gevelbeeld zoveel mogelijk te benaderen. Ook het plaatsen van voorzetramen kan eventueel uitkomst bieden. Bij renovatie van het kozijn is het goed mogelijk ventilatioosters aan te brengen. Deze dragen bij aan een goede vochtthuishouding van de woning en een gezond binnenklimaat.

3.2.5 Hellende daken

Hellende daken zijn traditioneel vervaardigd als sporen- of gordingkap. Bij grote overspanningen en krachtoverbrenging werden er spantconstructies toegepast. De bekendste vooroorlogse voorbeelden zijn het Hollands kapsant en later het verbeterd Hollands kapsant. De bebording (dakbeschot) bestond in de regel uit houten delen die haaks op de onderliggende constructie werden bevestigd. Voor de afwatering werden deze delen veelal voorzien van een waterhol. Ook bij daken moet er een keuze gemaakt worden voor binnen- of buitenisolatie. De voor- en nadelen van beide methoden zijn in hoofdlijnen gelijk aan die van de gevels. Isoleren aan de buitenzijde is over het algemeen iets lastiger uitvoerbaar, omdat de dakbedekking, tengels en panlatten eerst verwijderd dienen te worden alvorens het dak te isoleren. Voordeel is wel dat de bestaande dakconstructie volledig in het zicht blijft. Wel zal nader bekeken moeten worden of het regenwater binnen de goot valt. Is dit niet het geval dan zullen aanpassingen aan de gootconstructie noodzakelijk zijn.

3.2.6 Verdiepingsvloeren

Evenals de begane grondvloeren werden verdiepingsvloeren vrijwel uitsluitend vervaardigd als houten balklaag met houten vloerdelen. De balklaag werd aan de gevels verankerd middels schotel- of haakankers. Deze ankers zorgen voor een constructieve koppeling tussen gevel en vloerveld, waardoor de kans op doorknikken van de wanden werd voorkomen (afb. 3.3). Het plafond bestond vaak uit stucwerk op een rietlaag, die met rachels aan de balklaag werd verbonden. De bestaande verdiepingsvloeren hebben een beperkte weerstand tegen brand en geluidsoverdracht.



3.3 – Schotelankers leveren een kenmerkend vooroorlogs gevelbeeld op.

Om dit te verbeteren is het mogelijk om minerale wol tussen de balklaag en brandwerende beplating tegen het plafond aan te brengen. Dit werkt zowel geluiddempend als brandwerend. Op de vloerdelen kan een akoestische isolatielaag aangebracht worden, waardoor geluidsoverdracht wordt gereduceerd. Indien extra geluidsreductie is vereist kunnen ook de plafondplaten akoestisch worden ontkoppeld middels veerregels die

vervolgens aan de balklaag worden bevestigd. Tevens kunnen bestaande verwarmingssystemen en radiatoren vervangen worden door duurzame laagtemperatuur verwarming. Vloerverbetering leent zich uitstekend voor het toepassen van vloerverwarming.

3.2.7 Woningscheidende wanden

De meeste vooroorlogse woningen zijn bijzonder gehorig. Dit komt doordat de woningscheidende wanden onvoldoende massa hebben en de omliggende bouwdelen niet voldoende ontkoppeld zijn. Om de geluidsoverdracht door de woningscheidende wand te beperken is het mogelijk een akoestisch isolerende voorzetwand te plaatsen. De dimensies van deze

voorzetwand worden bepaald aan de hand van de aanwezige constructie en het gewenste geluidsisolatie-niveau. Het consequent doorzetten van voorzetwanden geeft echter wel vaak problemen ter plaatse van de trap- en bestaande binnenwandaansluitingen. Zeker wanneer naast elkaar gelegen woningen een gespiegelde plattegrond hebben en de trappen op dezelfde positie de woningscheidende wand flankeren, zijn aanvullende maatregelen aan te bevelen.

Vooroorlogse bouwdetails

Op de volgende pagina's staan een tweetal kenmerkende vooroorlogse bouwdetails met toegepaste renovatieoplossingen. Voor meer informatie over originele en gerenoveerde details kunt u terecht op www.archidat.nl.

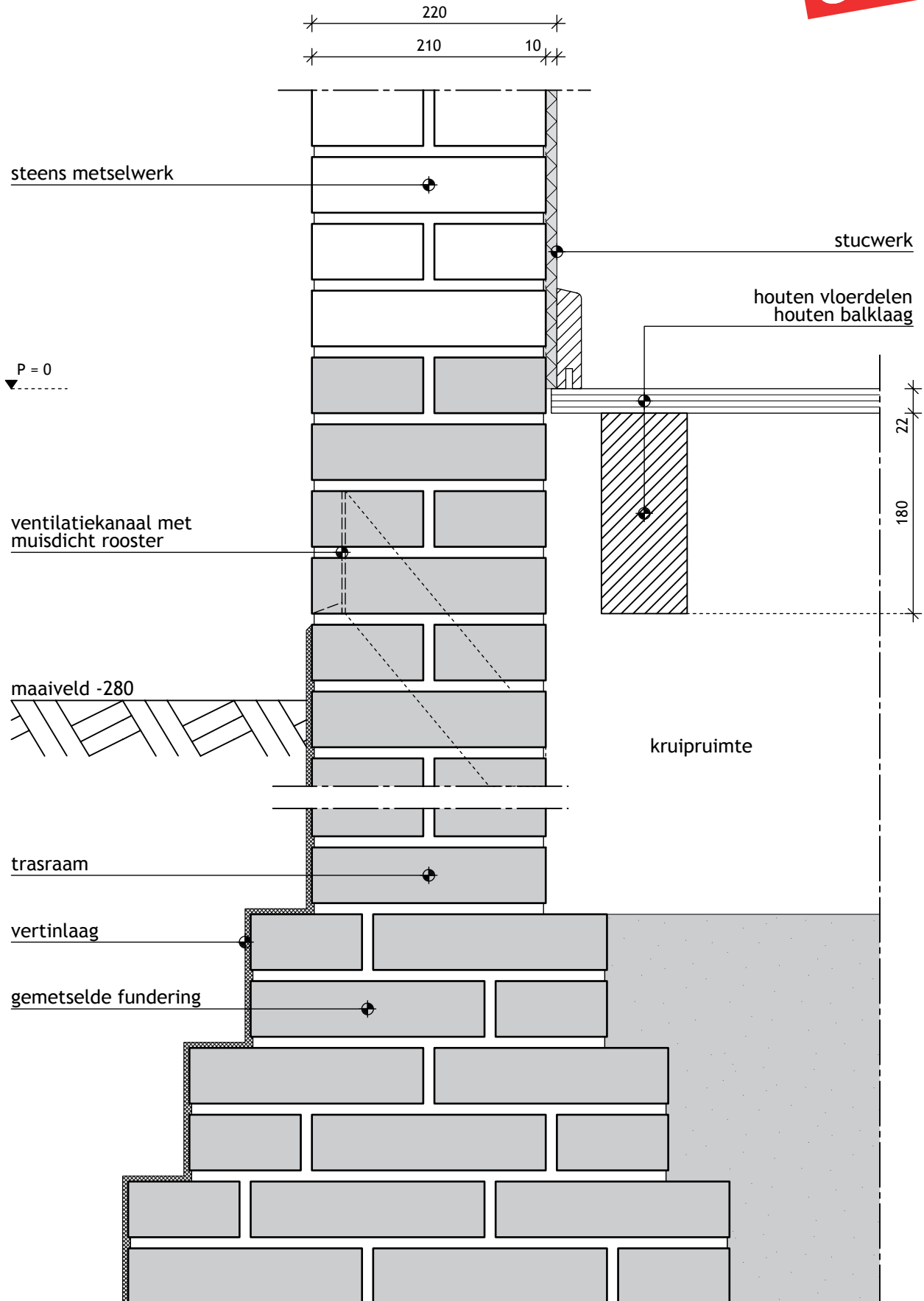
Archidat bouwdetail 0103A00

Fundering met buitenwand (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
Vooroorlogse woningen - bouwperiode ≤ 1945

Bouwdetail gebaseerd op: bestaande toestand



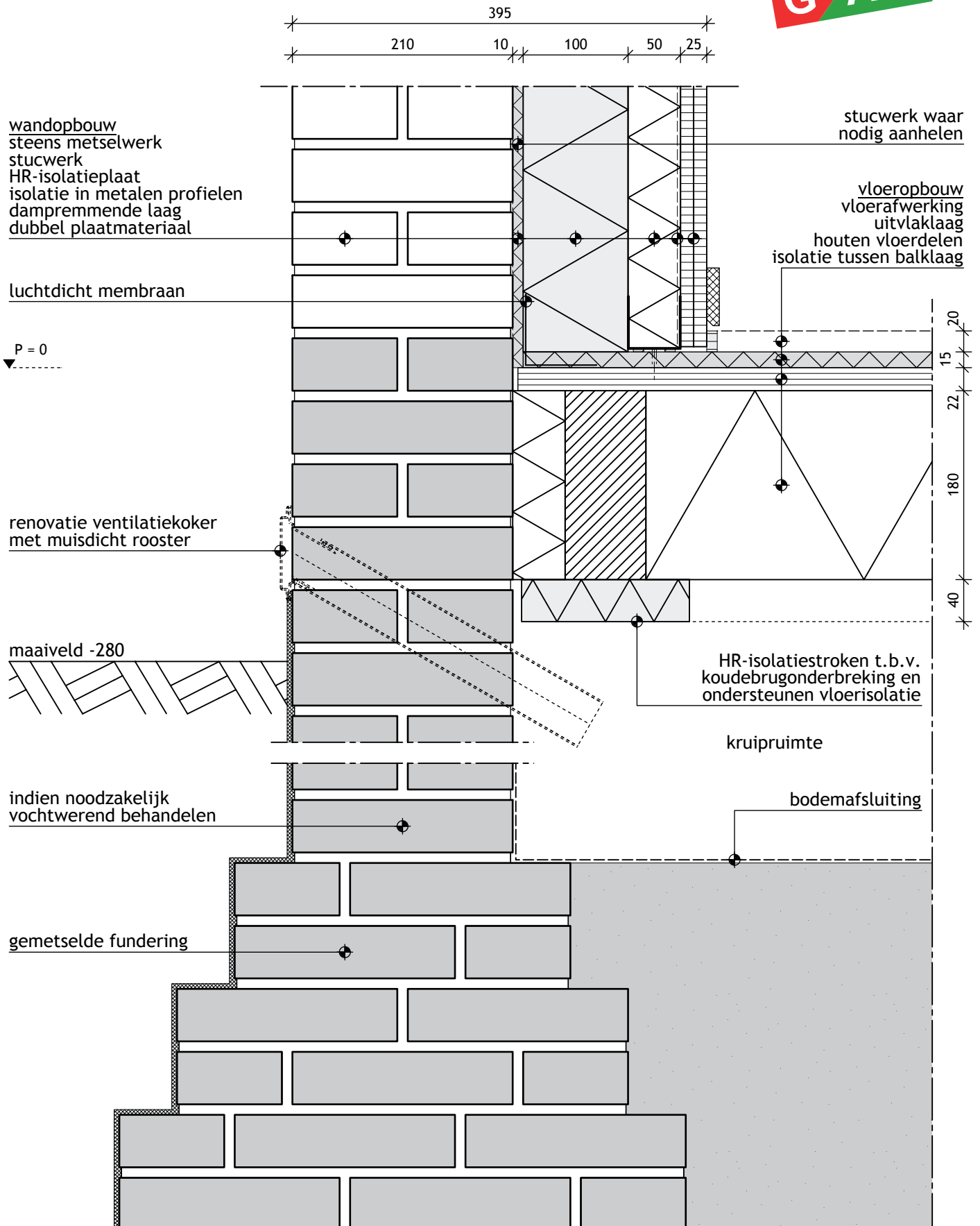
Archidat bouwdetail 0103C01

Fundering met buitenwand (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
Vooroorlogse woningen - bouwperiode ≤ 1945

Bouwdetail gebaseerd op: $R_c \text{ wand} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $R_c \text{ vloer} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $qv_{10}\text{-waarde} \leq 0,625 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$



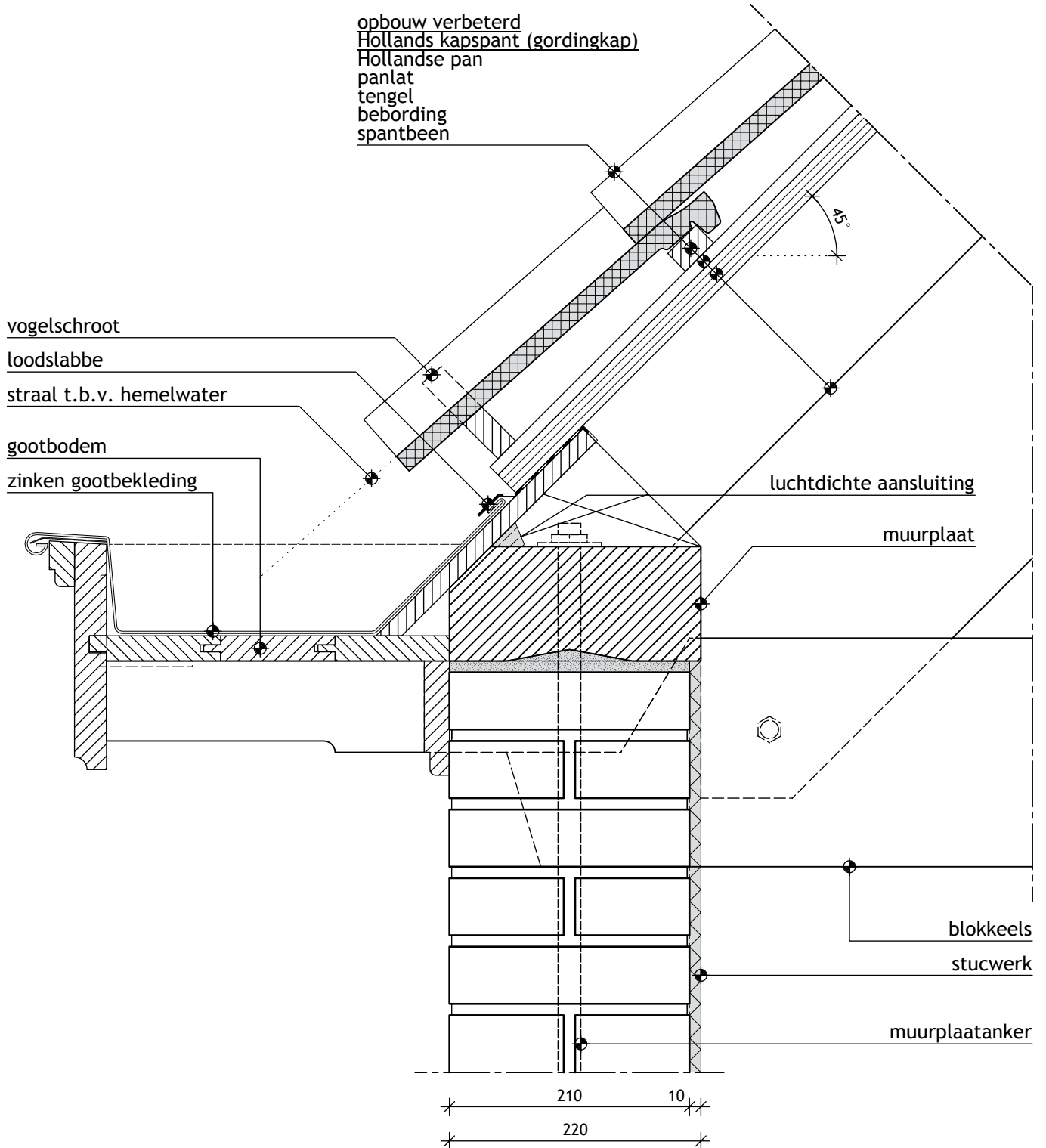
Archidat bouwdetail 0401A01

Hellend dak met buitenwand (gootzijde eindgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
Vooroorlogse woningen - bouwperiode ≤ 1945

Bouwdetail gebaseerd op: bestaande toestand



Archidat bouwdetail 0401B01

Hellend dak met buitenwand (gootzijde eindgevel)



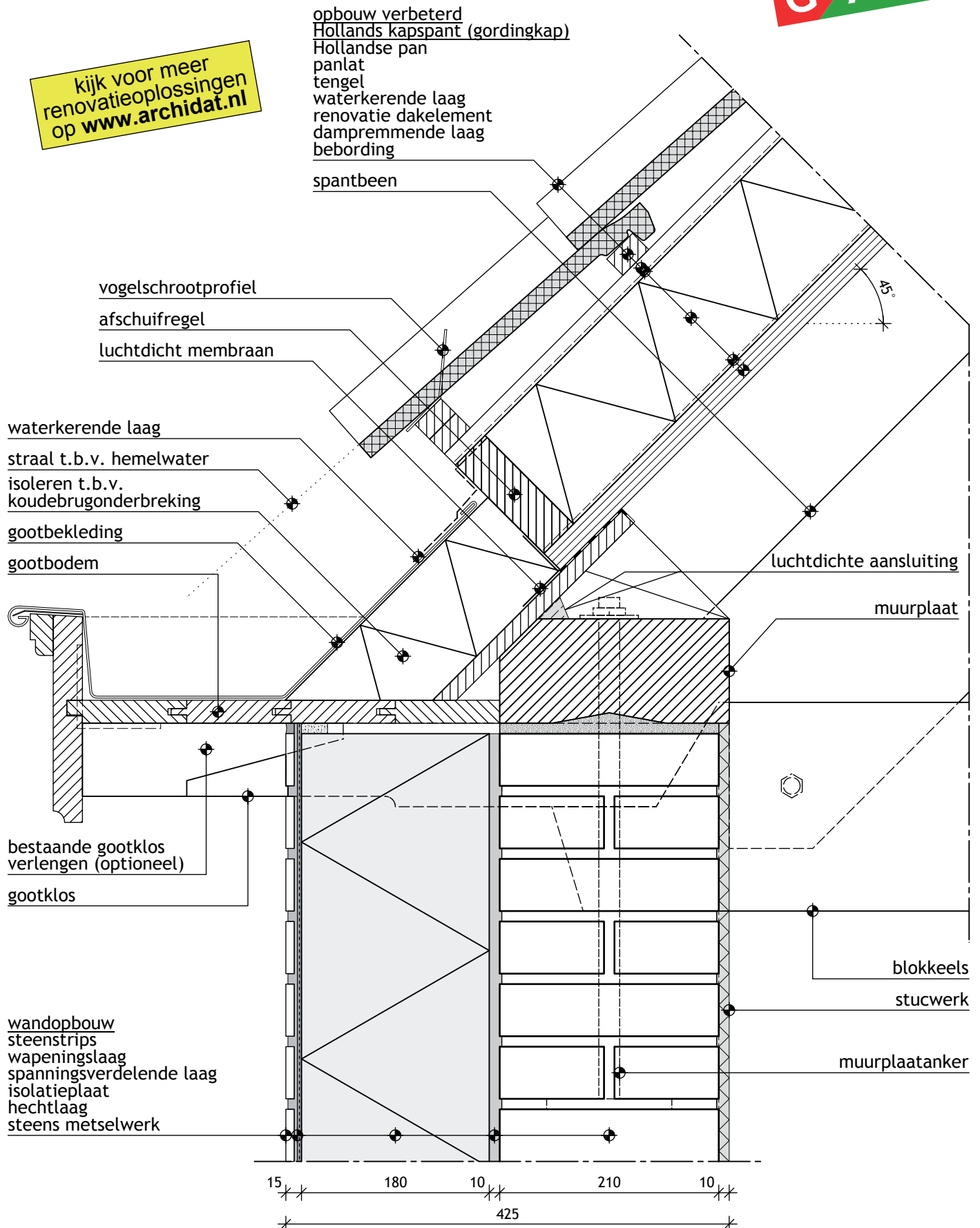
Energiezuinige renovatie en verbouw

Vooroorlogse woningen - bouwperiode ≤ 1945

Bouwdetail gebaseerd op: $R_c \text{ wand} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $R_c \text{ dak} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $qv_{10}\text{-waarde} \leq 0,625 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$



kijk voor meer
renovatieoplossingen
op www.archidat.nl



3.3 Vroeg-naoorlogse woningen - bouwjaar 1946 - 1964

De wederopbouw kwam langzaam op gang

De Tweede Wereldoorlog heeft een duidelijke invloed gehad op de vroeg-naoorlogse woningbouw in Nederland. Door de Duitse invasie en misbombardementen van de Geallieerden werden meer dan 85.000 woningen vernietigd, 43.500 woningen zwaar en meer dan 290.000 licht beschadigd. Tevens waren veel leegstaande woningen, van met name de Joodse bevolking, geheel gestript en ontdaan van het hout om dit te kunnen gebruiken voor de haard. Na de oorlog kwam de woningbouw uiterst langzaam op gang. Dit kwam enerzijds doordat de prioriteit van de overheid gericht was op het economisch herstel, gesteund vanuit het Marshallplan en anderzijds door een tekort aan bouw materiaal en deskundige arbeiders. Daarentegen groeide de bevolking en het aantal huishoudens sterk. De woningen zijn over het algemeen met traditionele bouwtechnieken en -materialen gebouwd. In vergelijking met de vooroorlogse woningen is een duidelijke versobering in de detaillering waarneembaar. De ongeïsoleerde spouwmuur was langzamerhand gemeengoed geworden en werd zodoende veelvuldig in de vroeg-naoorlogse woningen toegepast.

3.3.1 Begane grondvloer en kruipruimte

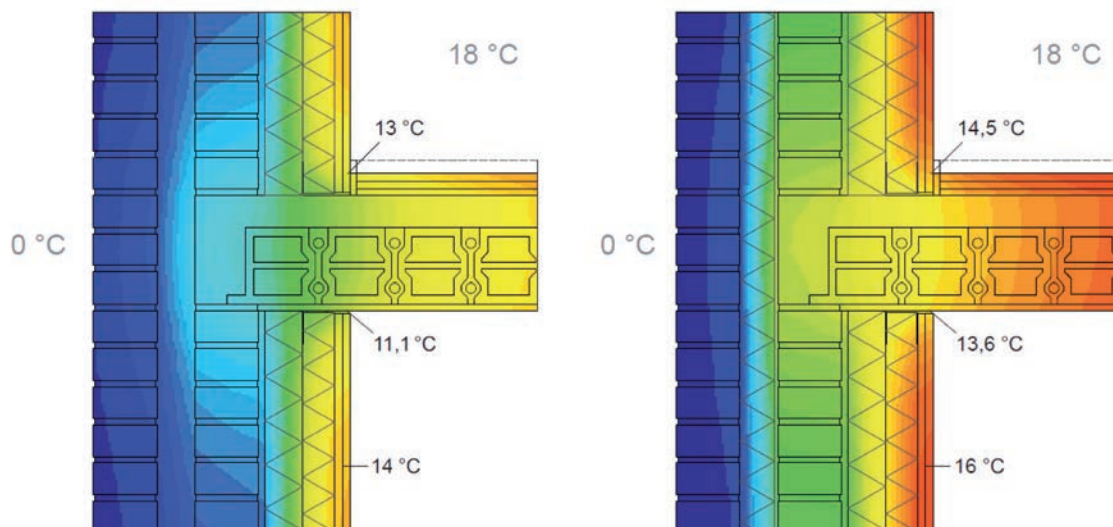
In de vroeg-naoorlogse eengezinswoningen zijn de houten begane grondvloeren nog veelvuldig terug te vinden. Deze werden vaak gecombineerd met steenachtige vloeren in de smalle beuk, waaronder keuken en hal. Een gewapende betonvloer werd weinig toegepast in de woningbouw, vanwege de hoge kosten en het grote eigen gewicht. Vanwege de houtschaarste werd er naar vervangende constructies gezocht. Bijzondere aandacht werd geschonken aan gewichtsbesparing, eenvoudige bekisting, bouwtijdverkorting en betere isolatie. Dit leidde tot de ontwikkeling van elementenvloeren, waarvan de holle baksteenvloer een van de eerste exponenten is. Deze vloer werd eerst op de bouwplaats en later steeds vaker fabrieksmatig vervaardigd. In de loop van de jaren '50 werden houten

vloeren steeds minder als begane grondvloer toegepast. De elementenvloeren zijn sneller en eenvoudiger te plaatsen en zijn daarnaast minder vochtgevoelig en bieden een hogere mate van luchtdichtheid. Indien een steenachtige begane grondvloer is toegepast en de kruipruimte voldoende kruiphoogte biedt, is isoleren van de onderzijde van de vloer mogelijk. Bij onvoldoende kruiphoogte is het aan te bevelen om een drukvaste isolatie op de vloerconstructie aan te brengen. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met de beschikbare hoogte ter plaatse van onderdorpels en binnendeuren. Zorg er in ieder geval voor dat voldoende kruipruimteventilatie mogelijk blijft. Dit voorkomt vocht- en stankproblemen. Voor het na-isoleren van de houten vloerconstructies en het voorkomen van vocht- en stankoverlast verwijzen wij naar paragraaf 3.2.1 en 3.2.2.

3.3.2 Gevels

Hoewel voor de Tweede Wereldoorlog de ongeïsoleerde spouwmuur in de Nederlandse woningbouw voorkwam, werd deze pas nadien gemeengoed. De spouwmuur werd geïntroduceerd omdat de steensmuur een beperkte vochtwerendheid bood. Het buitenblad van de spouwmuur kreeg een regenwerende functie en werd met spouwankers aan het binnenblad gekoppeld. Om te voorkomen dat het binnenspouwblad bij geen of zwakke ventilatie vocht zou absorberen, werd deze voorzien van een dunne laag specie, de zogenaamde vertinlaag.

Voor een hoogwaardige thermische weerstand kan een spouwmuur zowel aan de binnen- als buitenzijde nageïsoleerd worden. Het is tevens mogelijk om ook de luchtspouw na te isoleren. De dikte van het isolatiepakket aan binnen- of buitenzijde kan zodoende beperkt blijven. Hierdoor is met een minimale dikte een Rc-waarde van 5,0 K/W m² mogelijk. Voorwaarde is wel dat de spouwisolatie en eventuele gevelisolatie voldoende dampopen is om problemen door inwendige condensatie in de constructie te voorkomen. Wanneer de luchtspouw bij eerdere renovatiewerkzaamheden reeds is



3.4 - Na-isoleren van de luchtspouw levert aanzienlijke reductie van de warmtestroom op ter plaatse van de koudebruggen. Ongeïsoleerde luchtspouw (links), geïsoleerde luchtspouw (rechts).

nageïsoleerd dient er goed op de dampopenheid hiervan gelet te worden.

Ander groot voordeel van het na-isoleren van de spouw is het verminderen van de koudebruggen, bijvoorbeeld bij de aansluiting tussen buitenwand en verdiepingsvloer. Bij binnenisolatie levert dit energetisch gezien een voordeel op. Op de thermische weergave van afbeelding 3.4 is het effect van deze spouwisolatie duidelijk waarneembaar.

Bij een dampdichte gevelafwerking, zoals geglazuurde stenen of een beperkt dampopen keimlaag, dient de spouw open te blijven ten behoeve van ventilatie. Vocht moet altijd een weg naar buiten kunnen vinden, dus in dit geval is het navullen van de spouw geen goede optie. Aan de binnenzijde isoleren is daarentegen vaak wel mogelijk, mits de spouw geventileerd blijft.

Bij gevelisolatie aan de buitenzijde van het bestaande buitenblad is het in veel gevallen aan te bevelen de luchtspouw dicht te zetten. Hierdoor wordt ongewenste luchtstroom in de spouw (convectie) voorkomen. Convectie doet het effect van gevelisolatie grotendeels teniet. Aandachtspunten hierbij zijn vooral fundering-, dak- en kozijnaansluitingen.

3.3.3 Gevelopeningen



3.5 – Toenemende standaardisatie aan het eind van de vroeg-naoorlogse bouwperiode is met name zichtbaar aan de gevelopeningen.

Vanaf de vroege jaren '60 werden de houtmaten en detaillering van kozijn sterk gestandaardiseerd. Gangbare houtmaten en aansluitingen werden vermeld in ondermeer in de Kwaliteits-eisen voor hout 1958 (K.V.H. 1958) en de Kwaliteitseisen voor timmerwerk 1961 (K.V.T. 1961). De houtschaarste leidde tevens tot kleinere kozijnafmetingen. Omstreeks 1950 begint men in toenemende mate met het toepassen van lateien van gewapend beton, gewapend metselwerk of staal. Deze zijn doorgaans goedkoper en minder arbeidsintensief dan de traditionele gemetselde lateien. Ook zijn er nu grotere overspanningen mogelijk. Als gevolg van condensvorming werd aan het eind van deze bouwperiode steeds vaker een dunne houtwolcementplaat aan de binnenzijde van de betonnen latei voorgeschreven. Met de ontwikkelingen van deze lateiconstructies vervalt ook de dragende functie van de bovendorpel van het houten kozijn.

Naast houten kozijnen komen stalen kozijnen ook geregeld voor. De keuze voor opwaarderen of vervangen van het kozijn is sterk afhankelijk van het isolatiesysteem en staat van het bestaande kozijn. Bij binnenisolatie en goede conditie van het bestaande kozijn is het gebruikelijk enkel de draaiende delen te vernieuwen. Deze zijn vaak te smal voor plaatsing van hoogwaardige beglazing. Het enkel glas in het vaste raamdeel dient ook vervangen te worden door hoogwaardige beglazing. Wanneer er wordt gekozen voor buitengevelisolatie vormt de diepe negge vaak een esthetisch probleem. Zeker wanneer het bestaande kozijn in slechte staat verkeert wordt er regelmatig voor vervanging en verplaatsing van het kozijn gekozen.

3.3.4 Verdiepingsvloeren

Een wijziging van de Woningwet in 1955 heeft grote consequenties gehad voor de toepassing van houten vloeren in meergezinswoningen. Vanwege aanvullende eisen op het gebied van brandveiligheid en geluidsisolatie komen houten vloeren in meergezinswoningen praktisch niet meer voor. Ook zonder houten vloeren blijft geluidhinder een groot probleem vormen bij de vroeg-naoorlogse woningen. Om contactgeluid via steenachtige vloeren te reduceren kan de verdiepingsvloer zwevend worden afgewerkt. Het is hierbij tevens mogelijk om bestaande en vaak verouderde verwarmingssystemen te vervangen door een duurzamere variant. Vloerverwarming kan in de meeste gevallen probleemloos in de zwevende dekvloer worden verwerkt. Door de ophoging van de vloer zullen de deuren vaak aangepast moeten worden. Voor het brandveilig en akoestisch verbeteren van houten vloeren verwijzen wij naar paragraaf 3.2.6.

3.3.5 Daken



3.6 – Dak- en gootconstructies werden in de vroeg-naoorlogse bouwperiode nog vaak op traditionele wijze uitgevoerd.

Op het gebied van de hellende dakconstructie en afwerking is er weinig veranderd ten opzichte van de vooroorlogse bouw. Nog altijd wordt de basis gevormd door gordingen of sporen. Bij grote overspanningen maken de traditionele spantconstructies steeds vaker plaats voor het eenvoudiger uitvoerbare steekspant. Naast uitvoeringsvoordelen reduceert dit type spant ook de hoeveelheid



constructiehout. Na-isolatie van dit type daken is overeenkomstig met de beschreven methoden in paragraaf 3.2.5, waarbij de keuze uitgaat naar isolatie aan de binnenzijde of de buitenzijde van de constructie.

Platte daken zijn in de basis gelijk aan de verdiepingsvloeren. Dakisolatie komt nog niet of nauwelijks voor. De waterdichte afwerking geschiedt veelal middels asfaltvilt en mastiek dakbedekking op een laag hennep papier. Bovenop deze afdichting werd een ballastlaag van grof grind aangebracht. Bij het na-isoleren van platte daken verdient het de aanbeveling om dit op het bestaande dak te doen. De bestaande dakbedekking kan, mits in goede staat, als dampremmende laag fungeren. Doordat de bestaande constructie meestal op afschot is aangebracht kunnen aanvullende maatregelen achterwege blijven. Wanneer isolatie op het dakbeschot niet mogelijk is, kan er in geval van houten daken, eventueel gekozen worden voor isolatie tussen de balken. Dit kan wel voor de nodige vochtproblemen zorgen. Door de dampremmende werking van de dakbedekking is het niet raadzaam

om ook aan de binnenzijde een dampremmende laag aan te brengen. Het vocht kan zodoende nergens heen en op die manier houtrot veroorzaken. Ook het niet aanbrengen van de dampremmende laag aan de binnenzijde kan voor inwendige condensatie zorgen. Wij adviseren om in deze gevallen een projectspecifieke oplossing te bekijken.

3.3.6 Woningscheidende wanden

Op het gebied van woningscheidende wanden is er niets of nauwelijks iets veranderd ten opzichte van de vooroorlogse bouwperiode. Nog altijd werden de woningscheidende wanden massief uitgevoerd. Voor het verbeteren van de geluidsisolatie verwijzen wij naar paragraaf 3.2.7.

Vroeg-naoorlogse bouwdetails

Op de volgende pagina's staat een tweetal kenmerkende vroeg-naoorlogse bouwdetails met toegepaste renovatieoplossingen. Voor meer informatie over originele en gereviseerde details kunt u terecht op www.archidat.nl

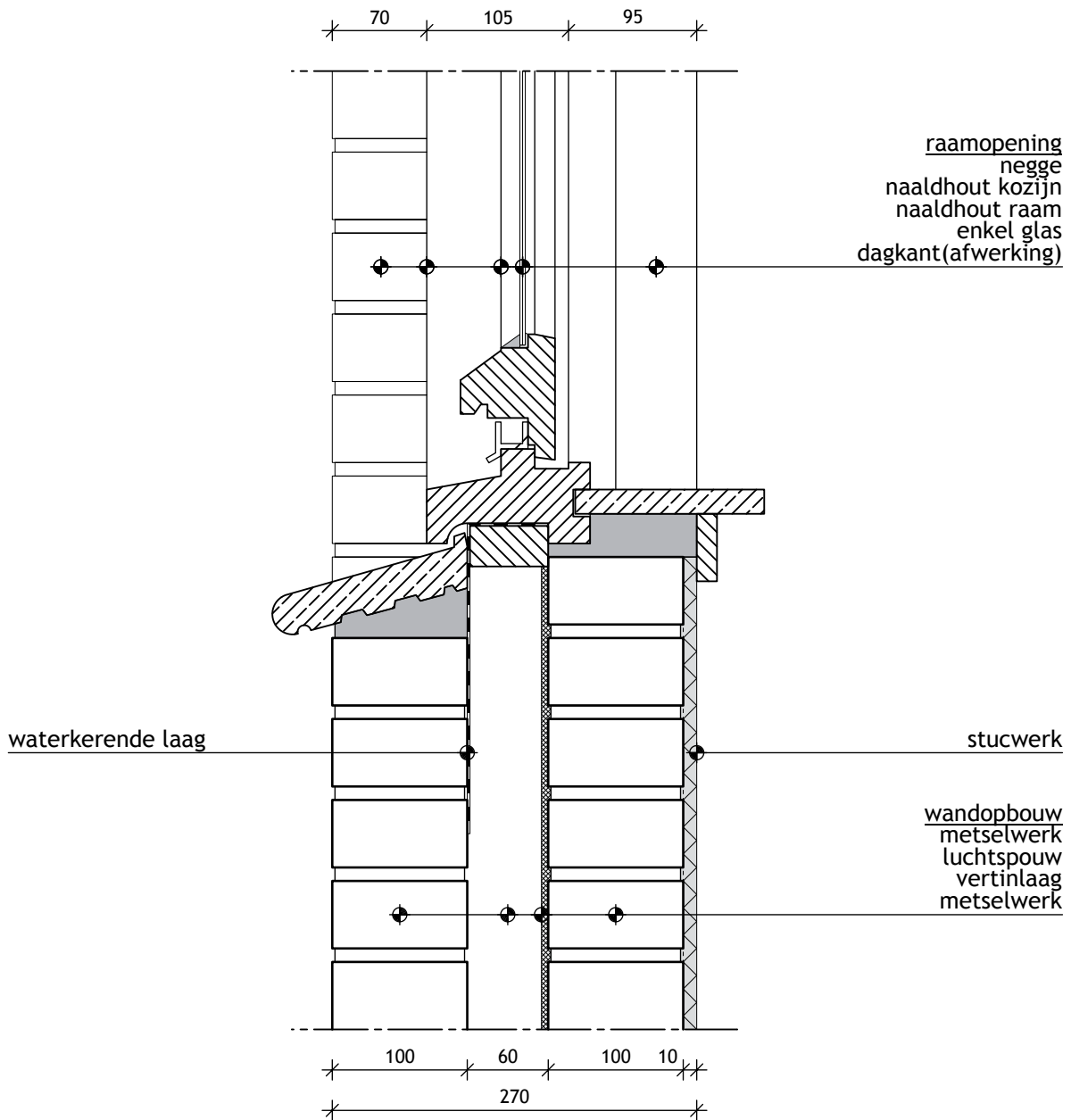
Archidat bouwdetail 0301A00

Buitenwand met raamopening (onderaansluiting langsgevel)

Energiezuinige renovatie en verbouw

Vroeg-naoorlogse woningen - bouwperiode 1946-1964

Bouwdetail gebaseerd op: Bestaande toestand



Archidat bouwdetail 0301C03

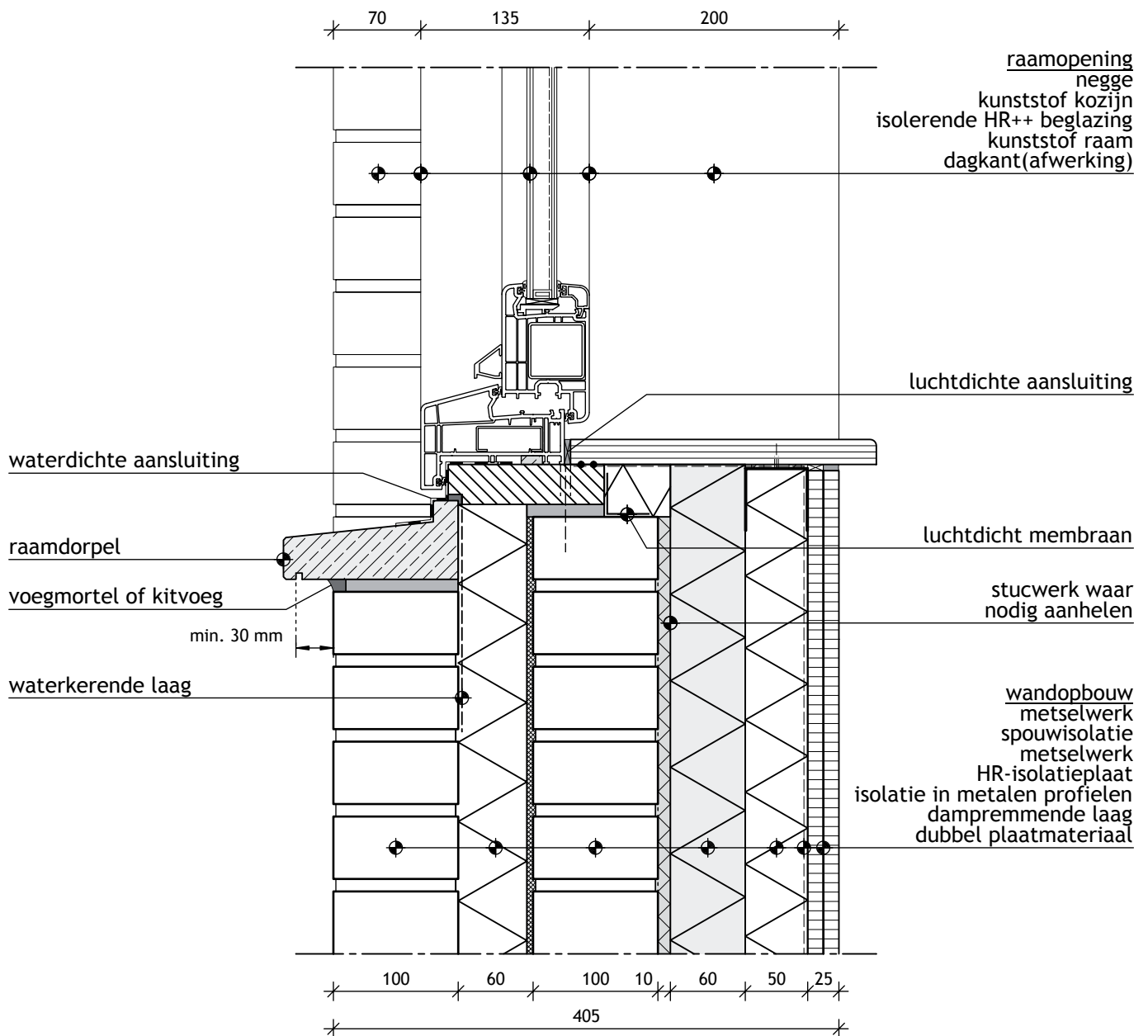
Buitenwand met raamopening (onderaansluiting langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw

Vroeg-naoorlogse woningen - bouwperiode 1946-1964

Bouwdetail gebaseerd op: $R_c \text{ wand} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $U\text{-raam} \leq 1,6 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{K}$ $qv10\text{-waarde} \leq 0,625 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$



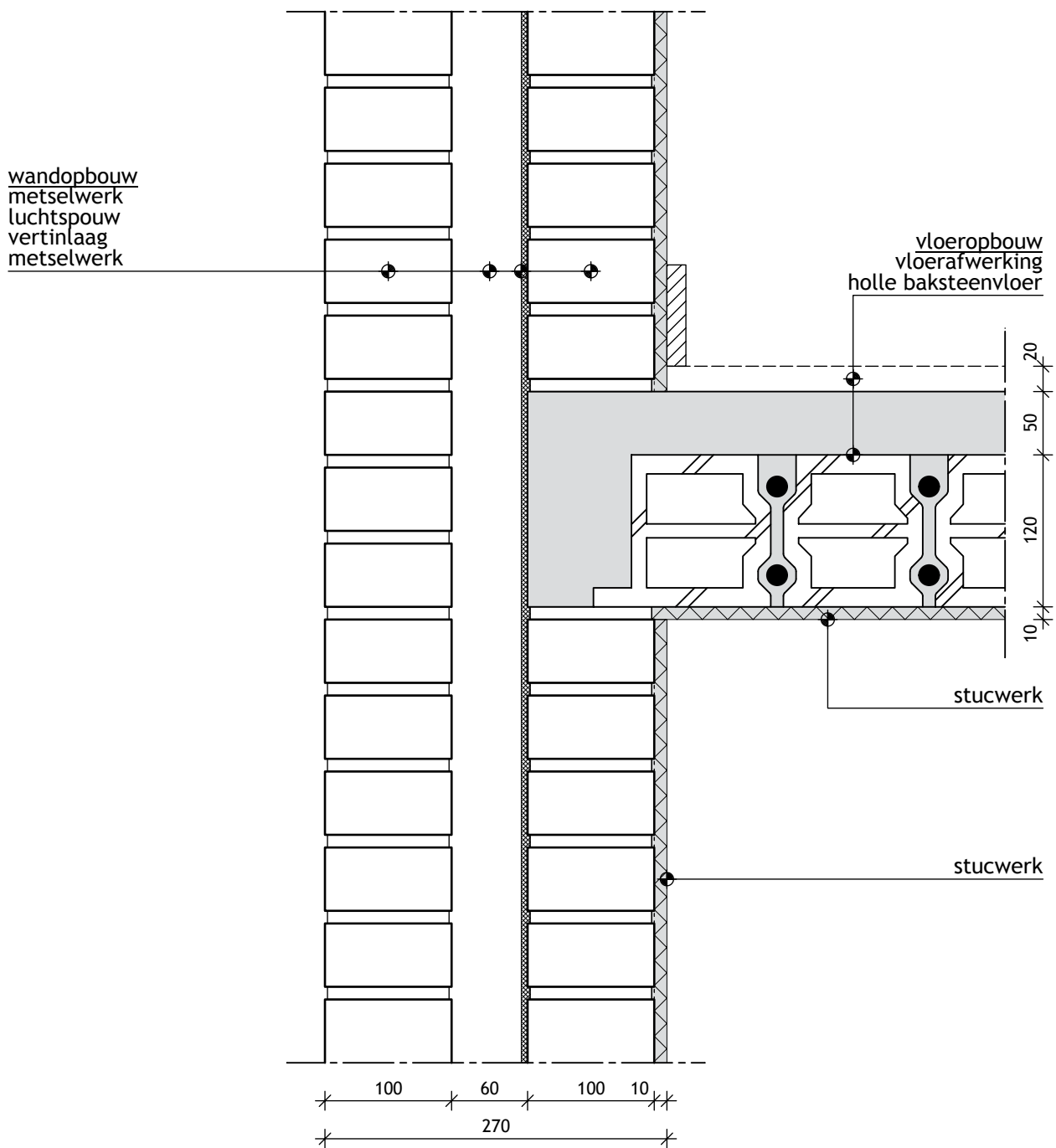
Archidat bouwdetail 0201A02

Buitenwand met verdiepingvloer (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
Vroeg-naoorlogse woningen - bouwperiode 1946-1964

Bouwdetail gebaseerd op: Bestaande toestand



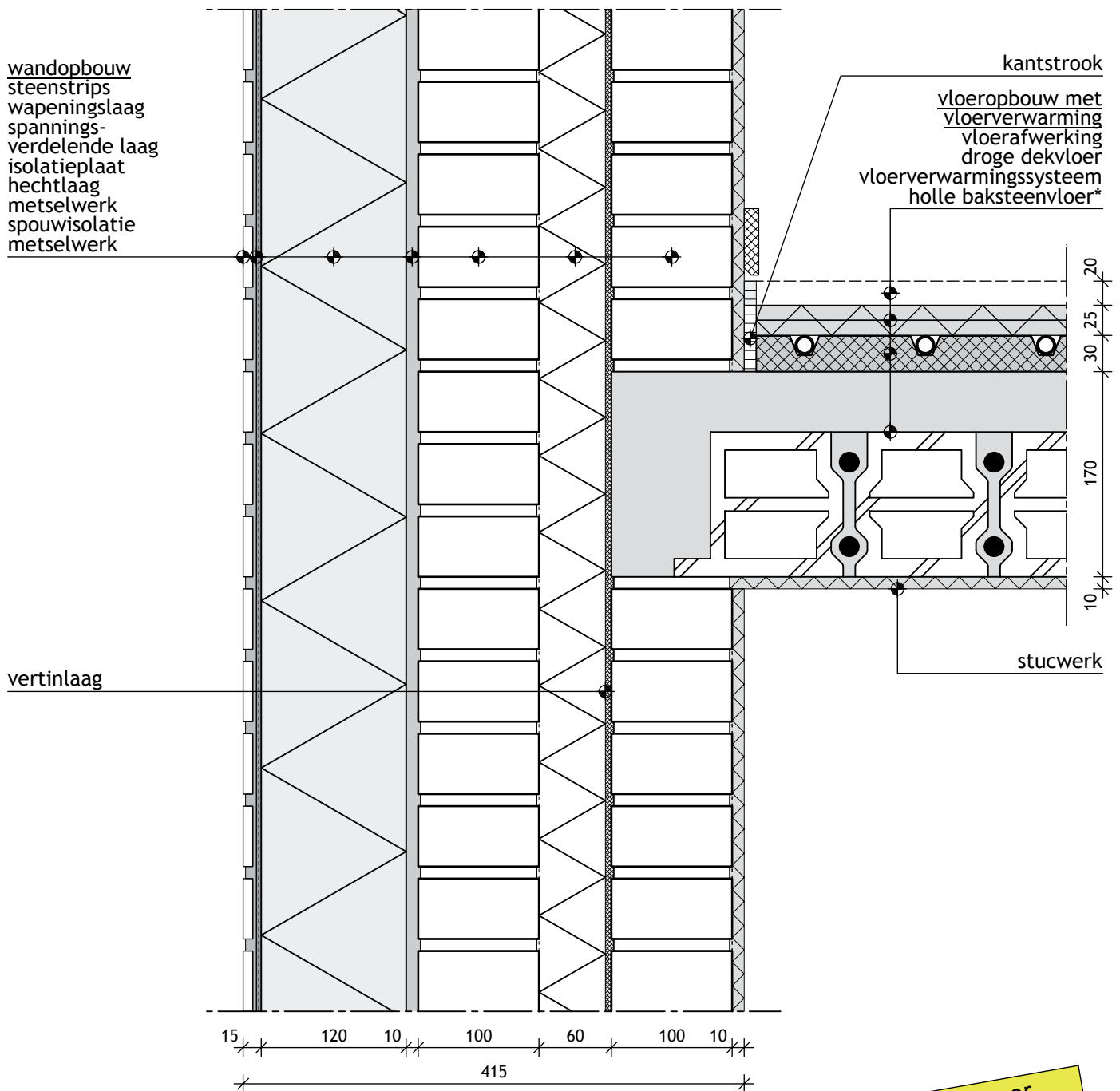
Archidat bouwdetail 0201B70

Buitenwand met verdiepingvloer (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
 Vroeg-naoorlogse woningen - bouwperiode 1946-1964

Bouwdetail gebaseerd op: $R_c \text{ wand} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $qv_{10}\text{-waarde} \leq 0,625 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$



kijk voor meer
 renovatieoplossingen
 op www.archidat.nl

* Indien noodzakelijk vloer egaliseren.

3.4 Woningnoodwoningen - bouwjaar 1965 - 1974

Bouwproductie kwam centraal te staan



3.7 – Grote glasoppervlakken zijn kenmerkend voor de doorzonwoningen die ten tijde van de woningnood veelvuldig gebouwd zijn.

De Nederlandse bevolking groeide na de Tweede Wereldoorlog in hoog tempo. In de eerste plaats door de naoorlogse ‘babyboom’ en later door de komst van vaak niet westerse immigranten, de zogenaamde gastarbeiders. Huisvesting van de toenemende bevolking zorgde voor grote problemen. In 1962 werd de woningnood zelfs tot volksvijand nummer één uitgeroepen. Dit zorgde voor een sterke toename van het bouwvolume. Moderne bouwconstructies en -materieel zorgden voor een kortere bouwtijd en daarmee voor een hoge bouwproductie. Grotere beukmaten behoorden tot de mogelijkheden en tevens zorgden nieuwe voorschriften in 1965 voor een ruimere en efficiëntere indeling van woningen. Kenmerkend zijn de doorzonwoningen die in deze periode veel gebouwd werden. De moderne bouwsystemen resulteerden in grote en hoge appartementencomplexen en weinig variatie in woningtypes. De nadruk lag in deze bouwperiode voornamelijk op de kwantiteit en dit kwam de technische kwaliteit niet altijd ten goede. De woningen zijn vaak onderdeel van de sociale huursector. Grootschalige hoogbouwprojecten, zoals in de Amsterdamse Bijlmermeer en in de Utrechtse wijken Kanaleneiland en Overvecht zijn tegenwoordig vervallen tot achterstandswijken, die sinds 2007 door het leven gaan als prachtwijken. De ‘woningnoodwoningen’ vormen een grote uitdaging voor duurzame en energiezuinige renovatie.

3.4.1 Begane grondvloer

Door de contingentstoeslagen en continucontracten, eind jaren '50 en begin jaren '60, werd investeren in systeembouw aantrekkelijk. De investering in materieel kon door de gegarandeerde afzet en goede vooruitzichten binnen korte tijd terugverdiend worden. Het is ook niet vreemd dat in deze periode veel van de nu nog bestaande toeleveranciers werden opgericht. Ook op het gebied van vloersystemen waren er de nodige ontwikkelingen. Zo werden de combinatievloeren met lichtbeton vulelementen en de segmentvloeren, waaronder kweekvloeren en mantavloeren, veelvuldig toegepast. Om het uithardingproces

van de segmentvloeren te versnellen werd er bij enkele productieseries een toeslagstof bijgevoegd. Hierdoor kan in de loop van de tijd corrosie rond de wapening ontstaan, met betonrot en verminderde draagkracht als mogelijk gevolg. Hoewel de bestaande vloeren in veel gevallen al constructief hersteld zijn, blijft dit een belangrijk aandachtspunt bij renovatie. Door de rondingen aan de onderzijde van de vloerelementen zijn deze wat lastiger met traditionele isolatiemethoden te isoleren. Door meerdere lagen hoogwaardige (gespoten) isolatieschuim aan te brengen kan de gewenste Rc-waarde worden behaald.

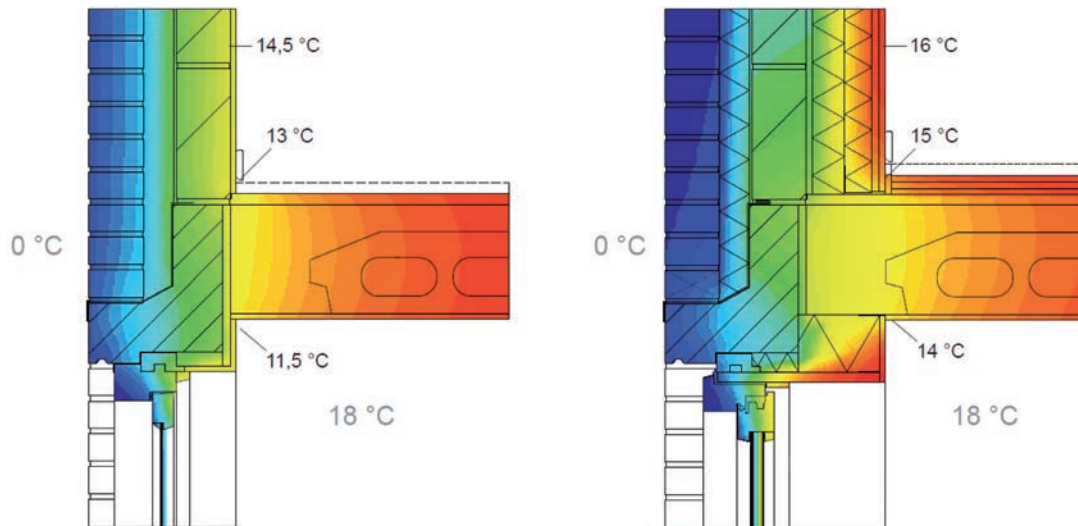
3.4.2 Gevels

Evenals de vroeg-naoorlogse woningen kent deze bouwperiode vrijwel uitsluitend ongeïsoleerde spouwwallen. De traditionele met baksteen opgetrokken binnenspouwbladen en bouwmuren werden steeds meer vervangen door minder arbeidsintensieve systemen met grotere elementen. De stapelbouw kenmerkt zich door toepassing van blokken of elementen van (gas)beton, gips en kalkzandsteen. Ter plaatse van de langsgewel werd er in veel gevallen gekozen voor gevelpuien, voorzien van een groot glasoppervlak. Daarnaast zien we hoofdzakelijk in de appartementenbouw een groeiende ontwikkeling in de gietbouw, gecombineerd met prefab beton binnenbladen of gevelpuien.

Door de noodzaak om veel woningen binnen korte tijd te bouwen is de kwaliteit van het metselwerk en voegwerk in veel gevallen slecht. Voor de verankering van de spouwwand werden vaak gegalvaniseerde spouwankers toegepast. Door corrosie van deze ankers of door het plaatsen van te weinig ankers kan de constructieve veiligheid in gevaar komen. Mede hierdoor kan het in bepaalde gevallen technisch en economisch voordeliger zijn om het buitenblad volledig te slopen en te vervangen door een nieuwe gevel in plaats van deze te herstellen. Dit gaat vaak gepaard met een esthetische verbetering van de gevel. Veel toeleveranciers spelen hier handig op in met technisch en esthetisch hoogwaardige oplossingen. Naast het vervangen van de gevel is uiteraard ook binnen- of buitenisolatie een veel toegepaste renovatieoplossing. Voor de mogelijkheden hieromtrent verwijzen naar de paragrafen 3.2.3 en 3.3.2.

3.4.3 Gevelopeningen

Samengestelde kozijnen, de zogenaamde gevelpuien, komen in de loop van de jaren '60 steeds meer voor. Deze puien zijn doorgaans verdiepingshoog en konden vrij eenvoudig ingepast worden binnen de draagstructuur. Dergelijke gevelpuien kenmerken zich door een groot glasoppervlak, afgewisseld met dichte panelen. De mogelijkheden tot het energetisch verbeteren van de bestaande gevelpuien zijn vaak beperkt en kostbaar. Het voordeel is dat de gevelpuien geen dragende of stabiliserende functie hebben. Hierdoor zijn deze over het algemeen eenvoudig te vervangen door goed geïsoleerde en duurzame oplossingen. Naast de gevelpuien zijn uiteraard ook de in metselkozijnen veel



3.8 - Zorgvuldig aangebrachte isolatie rondom koudebruggen zorgt voor een aanzienlijke verbetering op de binnenoppervlaktetemperatuur en warmteverliezen. Bestaande situatie (links), energetisch verbeterde situatie (rechts).

voorkomend. Door de invoer van de richtlijnen Kwaliteit voor Timmerwerk (KVT) werden kozijn- en profielafmetingen sterk gestandaardiseerd. Glaslatten en aluminium condensprofielen in combinatie met kitvoegen werden vanaf het midden van de jaren '60 op grote schaal toegepast en verdrongen hiermee langzaam de in stopverf geplaatste ruiten. Zeer herkenbaar voor de “woningnoodwoningen” zijn de betonnen neuslateien voor het opvangen van de gevel. Ondanks de voorgeschreven houtwolcementplaat die aan de binnenzijde werd bevestigd, zorgen deze constructies vaak voor vocht- en schimmelproblemen. De aanwezige houtwolcementplaten kunnen vervangen worden door hoogrendement isolatie. Deze verminderen niet alleen de kans op condensvorming, maar zorgen tevens voor een beperking van het warmteverlies. Op de thermische detailafbeelding (afb. 3.8) is de invloed van na-isolatie op koudebruggen duidelijk zichtbaar.

3.4.4 Daken

Ook op het gebied van daken is er veel veranderd door de technische ontwikkelingen als gevolg van de woningnood. Waar voorheen dakconstructies uitsluitend traditioneel werden vervaardigd kwamen in deze periode de prefab daksystemen sterk in opkomst. Over houten gordingen of sporen werd een fabrieksmatig vervaardigd dakstelsel bestaande uit een houtachtig plaatmateriaal met staande ribben aangebracht. Deze ribben fungeren als tengels, waarover de panlatten werden aangebracht. Bij grote overspanningen werden nog altijd spantconstructies toegepast, maar steeds vaker werden gordingen overspannen van bouwmuur tot bouwmuur. De meeste toeleveranciers van de eerste serie daksystemen zijn nu nog altijd actief. Dit resulteert in op maat gesneden oplossingen voor deze specifieke daksystemen, waardoor de thermische weerstand eenvoudig verhoogd kan worden. Buiten deze specifieke producten zijn de algemeen geaccepteerde na-isolatie oplossingen breed toepasbaar. Aanvullende informatie over het isoleren van hellende en platte daken is te vinden in de paragrafen 3.2.5 en 3.3.5.

3.4.5 Verdiepingsvloeren



3.9 – Kenmerkende gevelbanden bij hoogbouw.

Naast de eerder genoemde systeemvloeren komen in het werk gestorte vloeren veel voor. Met name in appartementgebouwen zien we veel in het werk gestorte vloeren. Koudebruggen ter plaatse van de vloerranden zijn talrijk en eenvoudig te herkennen aan de gevel. Vaak vertoont het gevelbeeld een horizontale baan. Deze dienen voor het opvangen van de buitenmuurconstructie. Vloeren werden doorgestort of voorzien van een prefab betonnen vloerrandconstructie (afb. 3.9), al dan niet onderbroken door een dunne isolatieplaat. Veel appartementgebouwen hebben een galerijontsluiting en de balkons lopen dan over de gehele breedte van het gebouw. Ook hier is de dunne isolatieplaat tussen de vloer en de galerij niet voldoende om schimmelvorming te voorkomen. Bij het na-isoleren is dit een belangrijk aandachtspunt. Zo zal binnen-



isolatie het effect van de koudebrug nog sterker benadrukken (af. 3.8) en adviseren wij om zodoende extra maatregelen te treffen om dit te verhelpen.

Bij buitenisolatie is het mogelijk galerijen en balkons in te pakken met een geschikte isolatielaag. Een andere oplossing is het geheel verwijderen van de galerij of balkon en vervangen voor een thermisch onderbroken of volledig van het gebouw ontkoppelde constructie.

Steenachtige vloeren bieden een betere weerstand tegen brand dan traditionele houten vloeren, maar zorgen wel vaak voor de nodige geluidsoverdracht. Dit komt doordat de massa van de vloeren over het algemeen niet genoeg bescherming biedt tegen geluidsoverdracht en de vloeraansluitingen niet akoestisch ontkoppeld zijn. Het verdient dan ook de aanbeveling om steenachtige vloeren te voorzien van een geluidsisolerende laag.

3.4.6 Woningsscheidende wanden

In verreweg de meeste gevallen zijn de woningsscheidende wanden in deze bouwperiode nog massief uitgevoerd. Aan het eind van deze periode komen de ankerloze spouwwanden geleidelijk in opkomst. Het overbrengen van luchtgeluid via de woningsscheidende wand kan beperkt worden door toepassing van een voorzetwand. Vaak is het aan te bevelen om een dergelijk systeem te combineren met een geschikte geluidsisolatie voor de verdiepingsvloeren. Dit totaalpakket is ook bekend onder de naam doos-in-doos-constructie.

Woningnood bouwdetails

Op de volgende pagina's staat een tweetal kenmerkende bouwdetails van woningnoodwoningen met toegepaste renovatieoplossingen. Voor meer informatie over originele en gerenoveerde details kunt u terecht op www.archidat.nl.

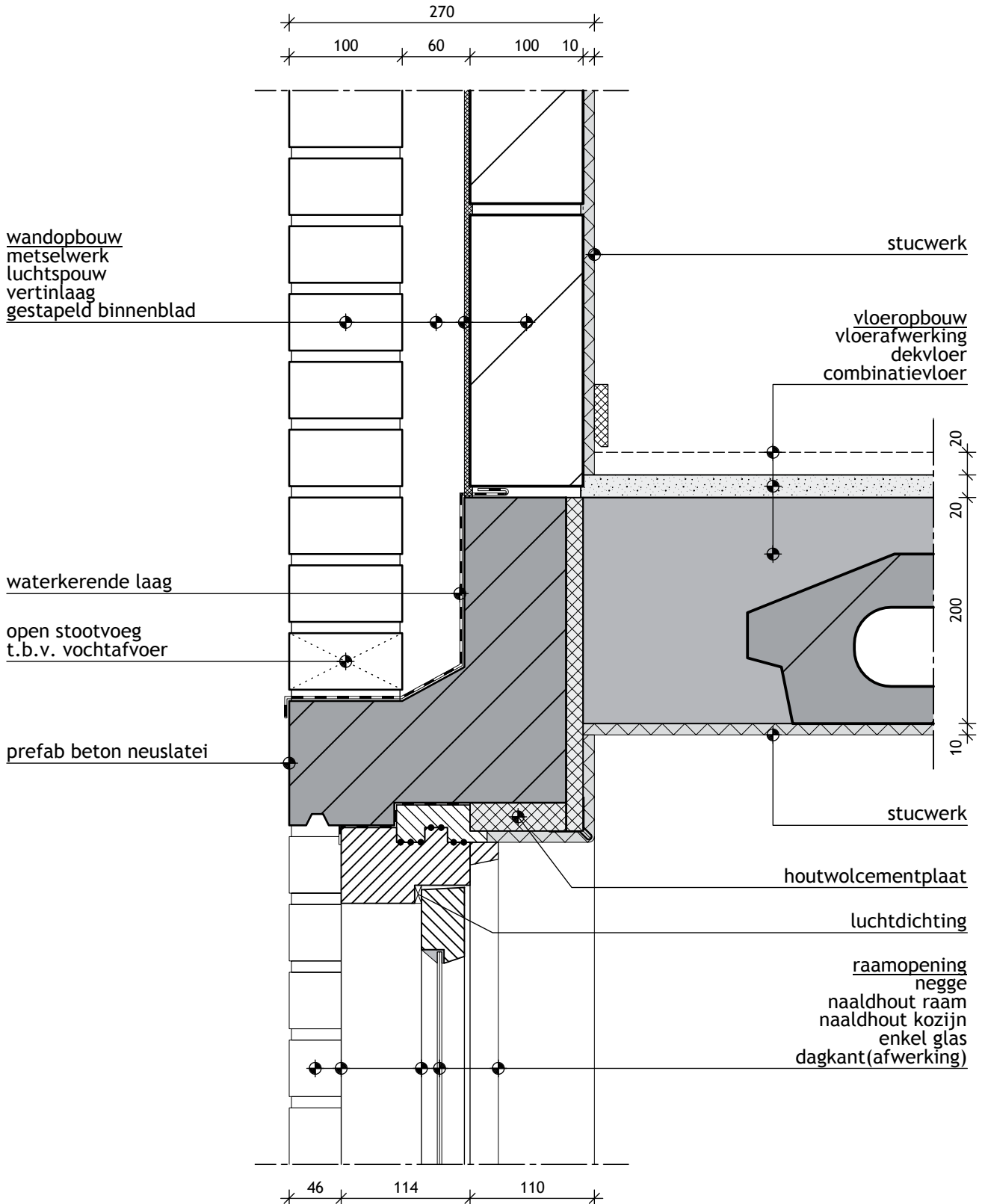
Archidat bouwdetail 0302A00

Buitenwand met raamopening en verdiepingvloer (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
Woningnoodwoningen - bouwperiode 1965-1974

Bouwdetail gebaseerd op: bestaande toestand



Archidat bouwdetail 0302C52

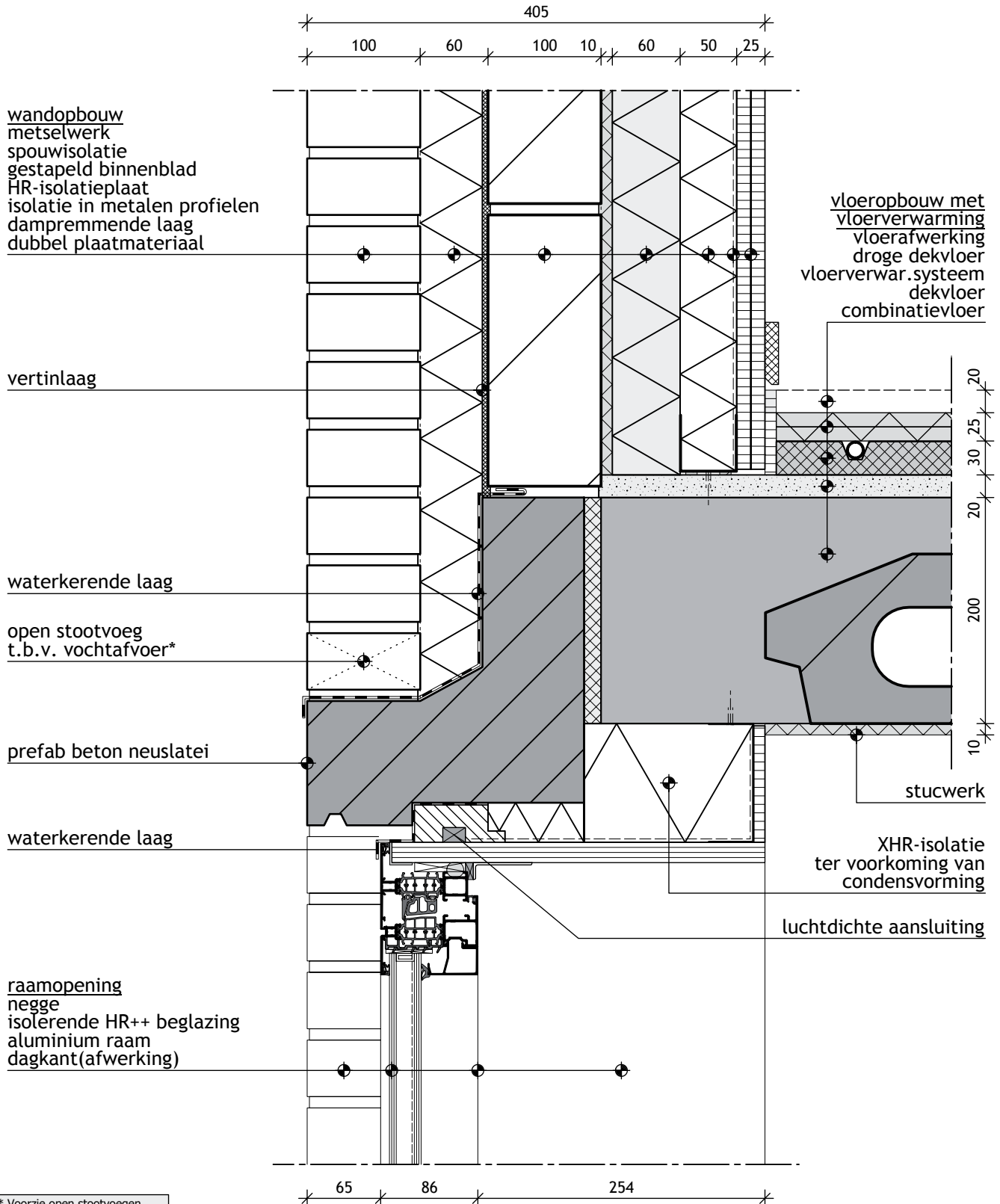
Buitenwand met raamopening (bovenaansluiting, langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw

Woningnoodwoningen - bouwperiode 1965-1974

Bouwdetail gebaseerd op: Rc wand $\geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ U-raam $\leq 1,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ qv10-waarde $\leq 0,625 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$



* Voorzie open stootvoegen t.b.v. vochtafvoer van een geschikt rooster ter voorkoming van weglopen van de spouwisolatie. Zet deze niet dicht, zodat eventueel aanwezig vocht afgevoerd kan worden.

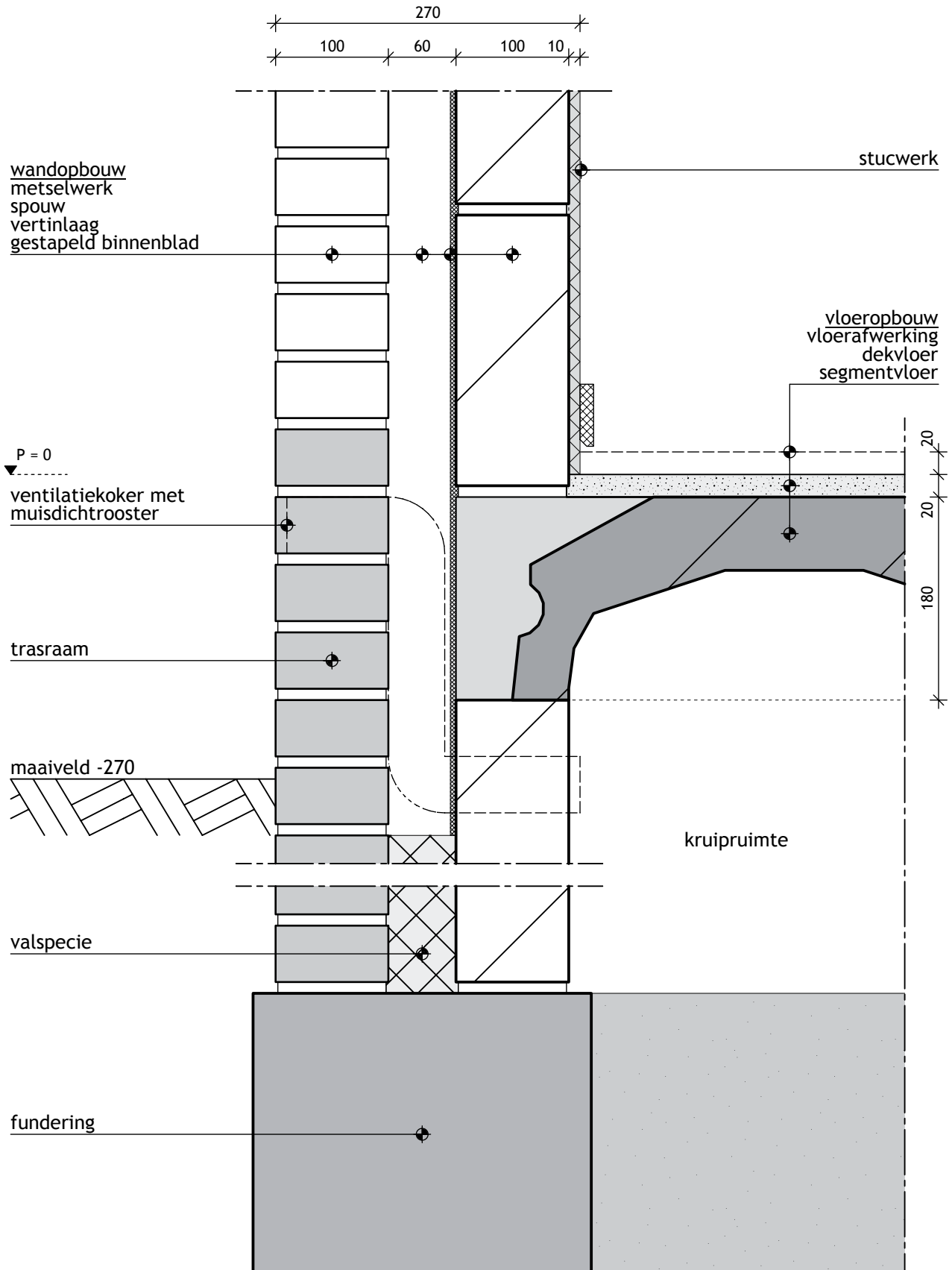
Archidat bouwdetail 0103A01

Fundering met buitenwand (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
Woningnoodwoningen - bouwperiode 1965-1974

Bouwdetail gebaseerd op: bestaande toestand



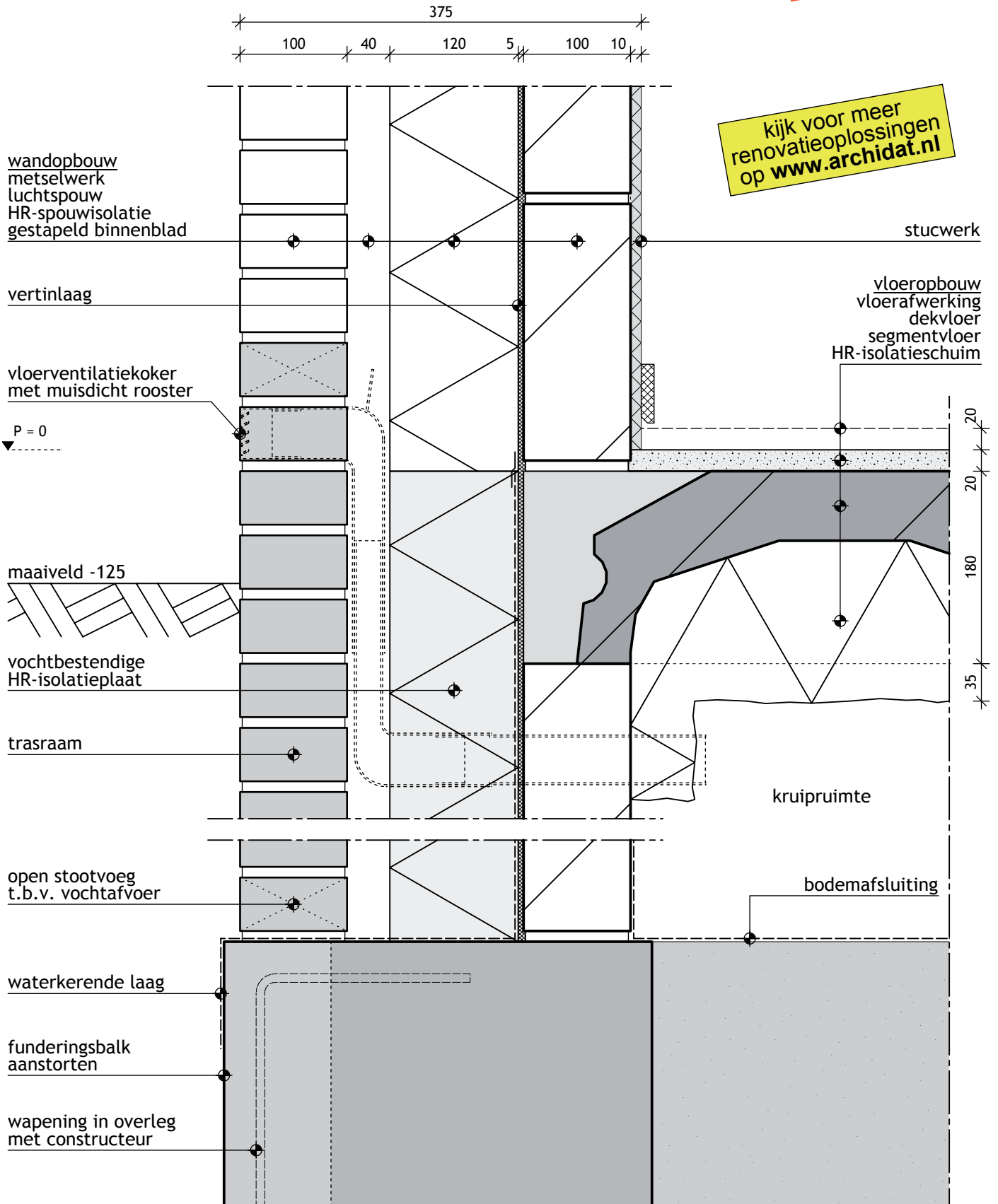
Archidat bouwdetail 0103B01

Fundering met buitenwand (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
Woningnoodwoningen - bouwperiode 1965-1974

Bouwdetail gebaseerd op: $R_c \text{ wand} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $R_c \text{ vloer} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $qv10\text{-waarde} \leq 0,625 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$



3.5 Energiecrisiswoningen - bouwjaar 1975 - 1991

Energiecrisis zorgt voor structurele isolatievoorzieningen in de Nederlandse woningbouw



3.10 - Kleinschaligheid in de architectuur van energiecrisiswoningen als reactie op de onpersoonlijke massabouw enkele jaren eerder tijdens de woningnoodperiode..

Een hoog opgelopen politiek conflict tussen de olie-exporterende en Westerse landen zorgde in 1973 voor een wereldwijde oliecrisis. Ook Nederland ontkwam niet aan deze opzettelijk gecreëerde olieschaarste. Langzamerhand begon men te beseffen dat olie niet vanzelfsprekend goedkoop en overvloedig voorhanden was. Het tekort aan olie en andere energiebronnen heeft een duidelijke weerslag gehad op de Nederlandse bouw. Vanaf 1975 werden de eerste eisen gesteld aan warmteweerstand van gevels en daken en pas in 1983 golden deze eisen ook voor de begane grondvloer. Het aanbrengen van dubbel glas ter plaatse van de woonvertrekken werd in 1979 dwingend voorgeschreven. Buiten de energetische maatregelen werd de reeds eerder ingezette industrialisatie van de Nederlandse woningbouw verder doorgevoerd en verbeterd. Dit had mede te maken met de premiewoningen, die hoofdzakelijk in deze periode werden gebouwd. De bouw van premiewoningen was een stimuleringsmaatregel van de Nederlandse overheid om ook mensen met een lager inkomen aan een koopwoning te helpen. Deze premiewoningen werden volgens strikte voor-

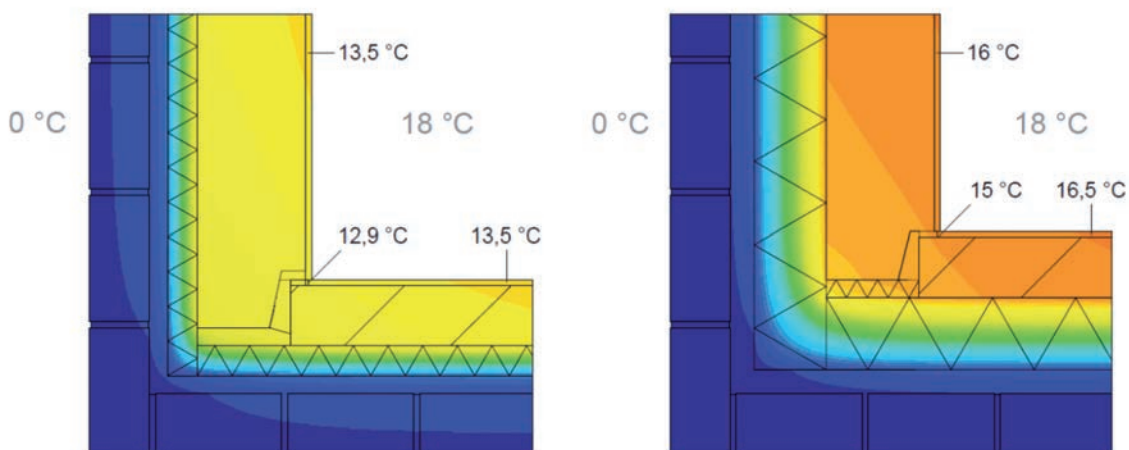
schriften gebouwd en kenmerken zich derhalve door een hoge mate van standaardisering. Toch werd er als de reactie op de sobere woningnoodperiode gezocht naar een meer frivool en persoonlijker ontwerp (afb. 3.10). Dit werd door critici al snel als nieuwe truttigheid bestempeld. Vanwege de energetische eisen hebben de meeste energiecrisiswoningen een energie-label C. Hoewel dit binnen de categorie groene labels valt, is er toch nog een grote energiesprong te maken.

3.5.1 Begane grondvloer

De toegenomen standaardisatie en de eis aan de thermische weerstand (R_c -waarde $\geq 1,3 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ in 1983) hebben een grote ontwikkelingsslag teweeggebracht op het gebied van vloersystemen en begane grondvloeren in het bijzonder. De combinatievloeren werden in de loop van tijd voorzien van een polystyreen vulelement in plaats van lichtbeton. Het basisprincipe bleef gelijk, maar de PS-vulelementen zorgen voor de benodigde thermische capaciteit. Ook op het gebied van segmentvloeren was een duidelijke isolatieslag waarneembaar. De geïsoleerde cassettevloeren zijn feitelijk gezien een doorontwikkelde en geïsoleerde variant van de kweekvloeren en mantavloeren. Daarnaast kwamen ook de geïsoleerde plaatvloeren, zoals de kanaalplaatvloer langzamerhand in opkomst. Deze vloersystemen pasten goed binnen het modulaire maatvoeringssysteem waarin met name de premiewoningen werden gebouwd. De combinatievloeren met PS-vulelementen en de cassettevloeren zijn niet altijd eenvoudig na te isoleren. Met speciaal op maat gemaakte isolatie-elementen of met het aanbrengen van een of meerdere lagen gespoten isolatieschuim kan de gewenste R_c -waarde worden bereikt. Mocht dit om praktische redenen niet haalbaar zijn, dan kan een relatief dunne en hoogwaardige isolatieplaat op de bestaande vloer uitkomst bieden.

3.5.2 Gevels

De buitenwanden van energiecrisiswoningen zijn vanuit de geldende regelgeving al voorzien van een minimale isolatie-



3.11 - Toepassing van een hoogwaardig geïsoleerde gevel levert een grote energiebesparing op en verhoogd de binnoppervlaktetemperatuur. Bestaande situatie (links), energetisch verbeterde situatie (rechts).

laag van circa 50 millimeter. Zeker in de beginjaren heeft men moeten zoeken naar de meest optimale methode en materiaal voor het isoleren van de spouwwanden. Op hoofdlijnen waren er twee frequent toegepaste isolatievormen. Ten eerste werd de isolatielaag vaak ter plaatse geformeerd in de spouw. Bij deze methode werd de hele spouw voorzien van isolatiemateriaal. Een andere methode was het aanbrengen van isolatieplaten in de spouw, waarmee tevens een luchtspouw behouden bleef. Uiteindelijk bleek deze laatste vorm de meest praktisch toepasbare, vanwege de kans op vochtdoorslag en de lastig in te schatten effecten op lange termijn van volledige spouwvulling. Voor het verbeteren van de thermische weerstand van deze buitengevels volstaan de in paragraaf 3.2.3, 3.3.2 en 3.4.2 behandelde methoden voor binnen- en buitenisolatie. In geval van buitenisolatie is het aan te raden om de nog aanwezige luchtspouw na te isoleren door de bestaande spouw dicht te zetten met een geschikt isolatiemateriaal. Hierdoor wordt de kans op convectie (onbedoelde luchtstroom in de spouw) voorkomen. Bij binnenisolatie is deze methode vaak minder voordelig. De winst die behaald wordt voor het na-isoleren van de spouw weegt vaak niet op tegen de kosten. Ook het slopen van de bestaande gevelafwerking en aanwezige spouwisolatie komt in toenemende mate voor. In dat geval adviseren wij om tegen het bestaande binnenblad een hoogwaardige gevelisolatie te brengen. Deze methode komt zowel voor bij een- als meergezinswoningen en biedt een grote verbetering op het gebied van warmteweerstand. Op de thermische weergave (afb. 3.11) is een duidelijke verhoging van de binnenoppervlaktetemperatuur te zien ten opzichte van de bestaande situatie.

3.5.3 Gevelopeningen



3.12 - Neuslatei op een niet gebruikelijke manier toegepast als zelfdragende schoonwerk latei.

Vanwege de nieuwe bouwmethoden en productietechnieken kwam er snel een einde aan de traditionele doorzonwoning, die de woningnoodperiode zo karakteriseerde. De woningen kregen smallere beukmaten, maar werden gelijktijd dieper dan in de periode van de woningnood. Hoewel dit met name effect had op de plattegrondindeling, is dit ook aan de gevels waarneembaar. De gevelpuien met grote glasoppervlakten,

zoals deze in de doorzonwoning werden toegepast, kwamen in mindere mate voor. In plaatst daarvan werden de niet dragende binnenbladen vaak gemaakt van prefab beton, kalkzandsteen of houten gevelvullende elementen. Het verminderen van de hoeveelheid glas had ook een positief effect op de energiehuishouding van de woningen. Hoewel nog veel houten kozijnen werden toegepast, kwamen ook de kunststof en aluminium kozijnen sterk in opkomst. Vanaf 1979 werd het dubbel glas ter plaatse van de woonvertrekken verplicht gesteld. Ramen op de bovenverdiepingen werden vaak standaard voorzien van enkel glas. Hoewel de condensatiekans bij toepassing van neuslateien reeds bekend was, werd de toepassing hiervan maar mondjesmaat geremd. Nog veelvuldig werden deze boven kozijnen aangebracht om het gevelmet-selwerk op te vangen (afb. 3.12).

Bij het energetisch verbeteren van bestaande houten kozijnen kan vaak volstaan worden met het aanbrengen van HR++ glas. Dit kan ook in de draaiende delen, mits deze origineel al voorzien waren van dubbel glas. Wanneer enkel glas in de draaiende delen werd toegepast, voldoet de breedte van de bestaande profielen vaak niet voor plaatsing van HR++ glas. Vervanging van het draaiende deel komt in deze situaties veel voor. Bij toepassing van kunststof kozijnen is het vervangen van het gehele kozijn een veel gekozen oplossing. Dit wordt mede veroorzaakt door de technische levensduur van de destijds toegepaste PVC-profielen. Ook bij aluminium systemen adviseren wij om het gehele kozijn te vervangen. De destijds toegepaste systemen kenden vaak nog geen thermische onderbreking, waardoor het effect van hoogwaardige beglazing teniet gedaan wordt door de ongeïsoleerde profielen.

3.5.4 Daken

Door de smallere beukmaten van de energiecrisiswoningen verdwenen ook de spantconstructies uit de standaard Nederlandse rijwoningen. De eerder ingezette ontwikkeling van prefab daksystemen werd ten tijde van de energiecrisiswoningen verder doorgevoerd. Door de verplicht gestelde Rc-waarde voor daken kwam er wel meer diversiteit aan daksystemen. Enerzijds waren er systemen waarbij tussen de opstaande ribben PUR-schuim werd aangebracht, de zogenaamde enkelschalige elementen. Anderzijds waren er systemen op de markt waarbij isolatieplaten op het dakbeschoot werden aangebracht, waarover vervolgens de tengels werden geplaatst, de zogenaamde sandwichelementen. Het na-isoleren van deze daksystemen is een uitdaging. Zeker bij de vrij gevormde isolatie van de enkelschalige dakelementen is een zorgvuldig aangebrachte na-isolatie vereist. Door het grillige oppervlak van dergelijke systemen kunnen eenvoudig valse luchtspouwen ontstaan. Deze doen de isolatiewaarde van het nageïsoleerde dak voor een belangrijk deel teniet. In veel gevallen zijn de leveranciers van dergelijke daksystemen nog actief en bieden hier veelal passende oplossingen voor. Is dit niet het geval, dan is vervanging van de dakplaat of isoleren van binnenuit een efficiënte oplossing.



3.5.5 Verdiepingsvloeren

De toepassing van de verdiepingsvloer was nauw verbonden met de toegepaste bouwmethodiek. Veel draagstructuren werden in het werk gestort met behulp van een tunnelbekisting. Bij gebruik van een wandbekisting werden de breedplaatvloeren veel gebruikt. Deze vloeren werden ook toegepast binnen een gestapelde draagstructuur. Bij een prefab beton montagesysteem werden naast de breedplaten ook droge plaatvloeren, zoals kanaalplaten gehanteerd. Dezelfde overwegingen en producttoepassingen worden nu nog altijd gebruikt bij de bouw van nieuwbouwwoningen. Feitelijk gezien stammen de huidige bouwtechnieken en materialen uit de periode van de woningnood en deze zijn tijdens de energiecrisisperiode verder doorontwikkeld en geperfectioneerd. De brandveiligheid van deze steenachtige vloeren is over het algemeen gewaarborgd. Beschermen tegen geluidsoverdracht doen deze vloersystemen niet altijd even goed. Dit komt vaak door de geringe massa en door het feit dat de bouwknooppunten nauwelijks akoestisch ontkoppeld zijn. Het verdient zeker in appartementgebouwen de aanbeveling om steenachtige vloeren te voorzien van een geluidsisolerende laag.

3.5.6 Woningscheidende wanden

Het heeft lang geduurd voordat de overdracht van luchtgeluid door de woningscheidende wand echt kon worden verbeterd. Ruim 40 jaar geleden, in 1971 werden de eerste ankerloze

spouwwallen in een woningbouwproject in Middelburg toegepast. Het was een uitvinding van ing. M.C. Louws, die op het idee kwam de geluidsoverdracht te beperken door toepassing van een ankerloze spouwwand. Dit zorgde voor een doorbraak in de Nederlandse woningbouw. Zowel in de stapel-, de montage- als in de gietbouw was het binnen korte tijd mogelijk ankerloze spouwwallen toe te passen. Stabiliteit werd gewaarborgd door plaatsing van een stabiliteitswand in de woningen of langsgevel. Ondanks de grote vlucht die de ankerloze spouwwand in de Nederlandse woningbouw heeft gemaakt, was deze toepassing lang niet altijd de standaard. Zeker in de meergezinswoningen werden nog op grote schaal massieve wanden toegepast. Hoewel deze wanden vaak al met een hogere massa werden gebouwd ten opzichte van eerdere bouwperiodes, is geluidshinder nog altijd een veel gehoorde klacht. Geluidshinder is te beperken door toepassing van een goed uitgevoerde voorzetwand. In de meeste gevallen volstaat het om deze voorzetwand slechts in een van de twee naast elkaar gelegen woningen te plaatsen. Hiermee wordt een aanzienlijke besparing gerealiseerd op het gebied van materiaal- en loonkosten.

Energiecrisis bouwdetails

Op de volgende pagina's staat een tweetal kenmerkende bouwdetails van energiecrisiswoningen met toegepaste renovatieoplossingen. Voor meer informatie over originele en gerenoveerde details kunt u terecht op www.archidat.nl.

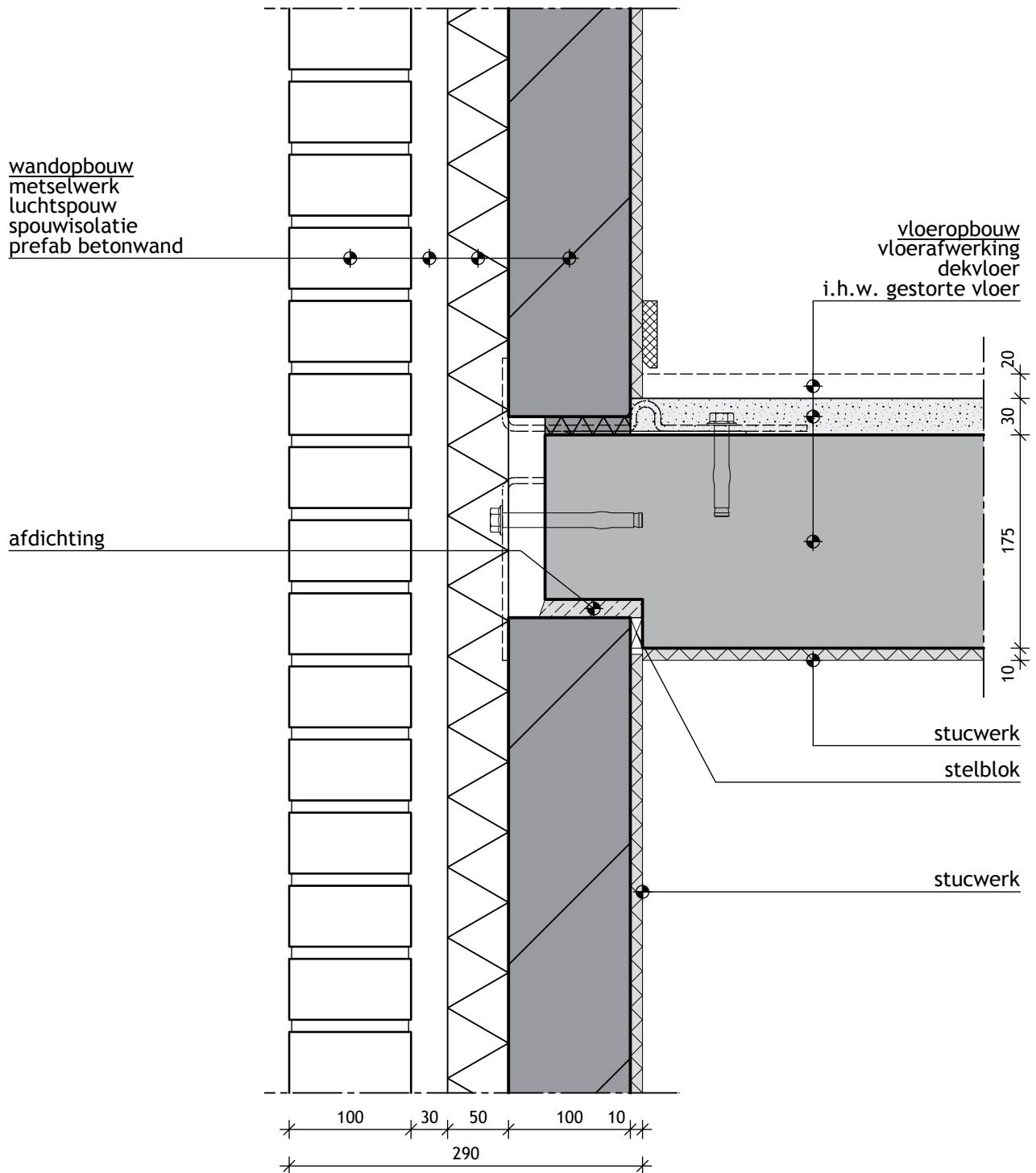
Archidat bouwdetail 0201A02

Buitenwand met verdiepingvloer (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
Energiecrisiswoningen - bouwperiode 1975-1991

Bouwdetail gebaseerd op: bestaande toestand

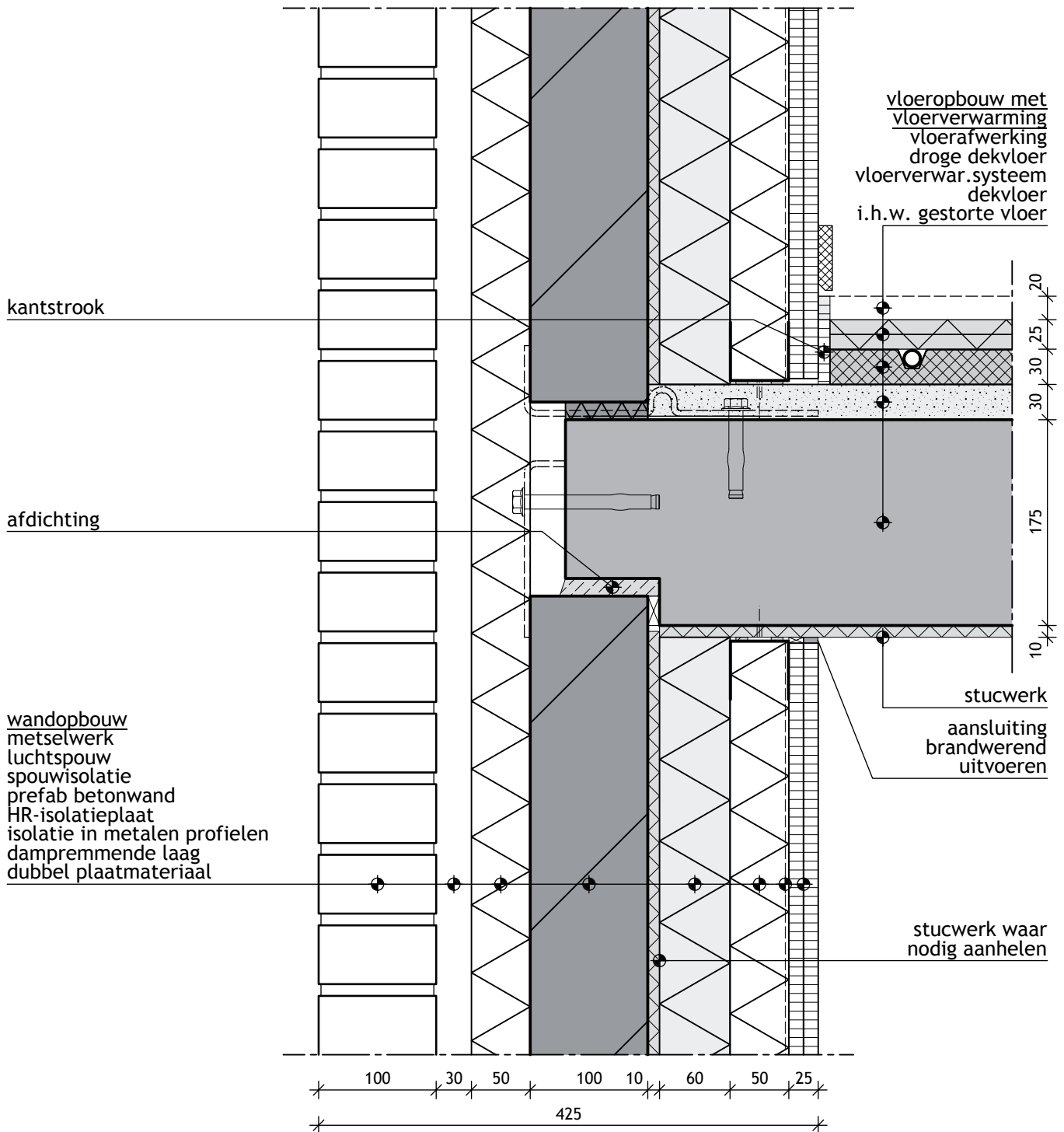


Archidat bouwdetail 0201C02
 Buitenwand met verdiepingvloer (langsgevel)



Energiezuinige renovatie en verbouw
 Energiecrisiswoningen - bouwperiode 1975-1991

Bouwdetail gebaseerd op: $R_c \text{ wand} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $q_{v10}\text{-waarde} \leq 0,625 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$



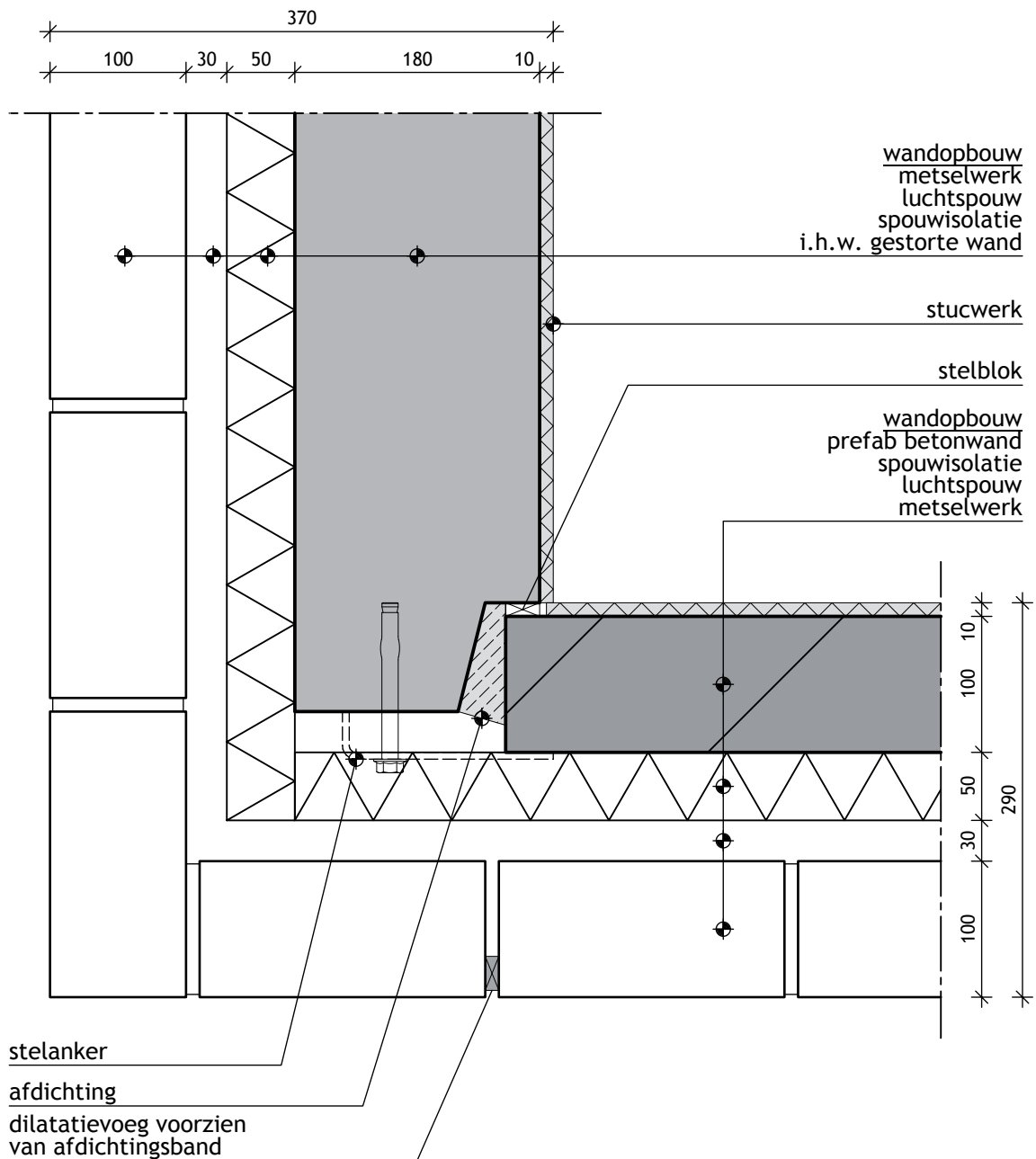
Archidat bouwdetail 0205A00

Hoekaansluiting buitenwand



Energiezuinige renovatie en verbouw
Energiecrisiswoningen - bouwperiode 1975-1991

Bouwdetail gebaseerd op: bestaande toestand



Archidat bouwdetail 0205B00

Hoekaansluiting buitenwand

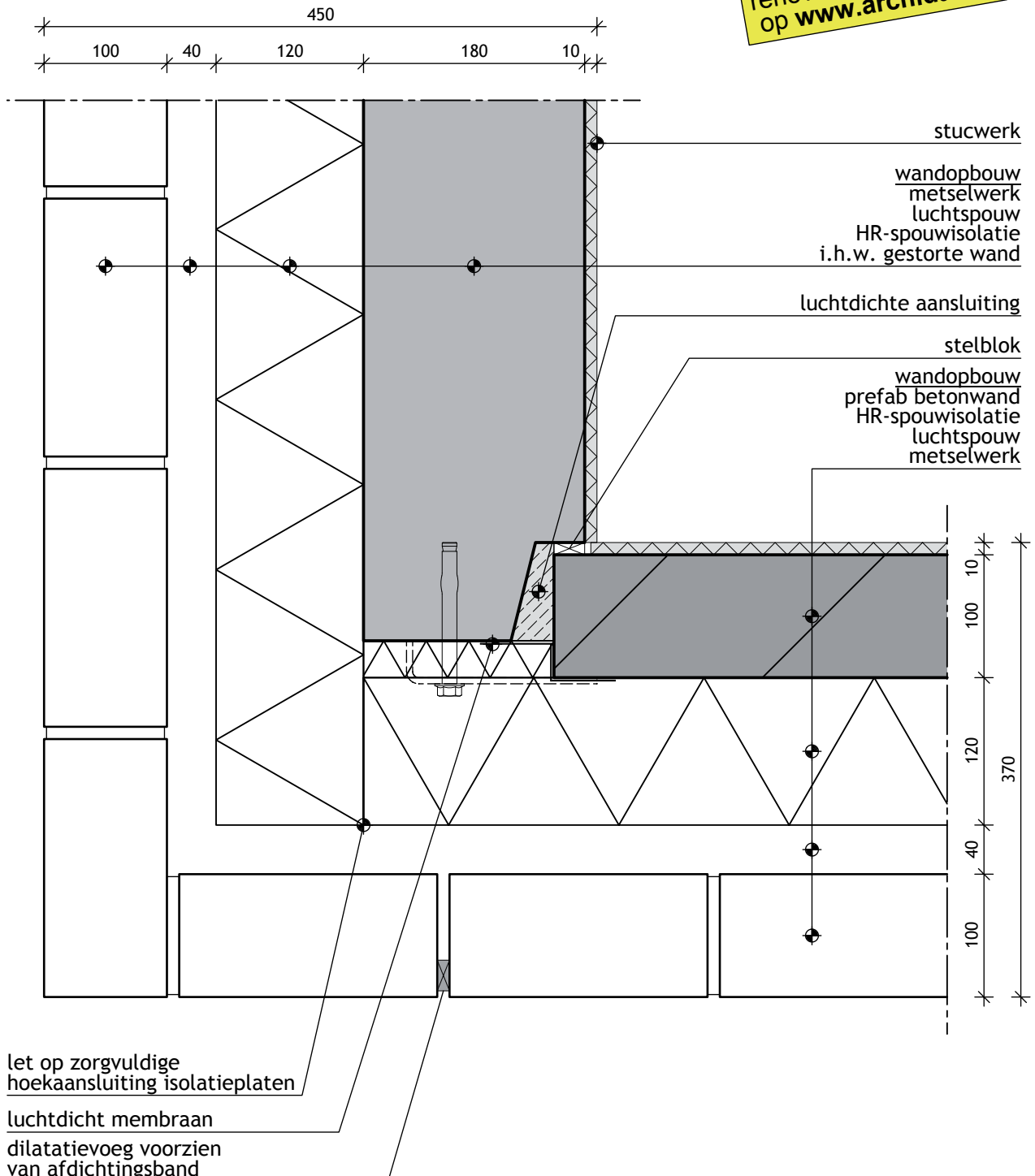


Energiezuinige renovatie en verbouw
Energiecrisiswoningen - bouwperiode 1975-1991

Bouwdetail gebaseerd op: $R_c \text{ wand} \geq 5,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $qv_{10}\text{-waarde} \leq 0,625 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$



kijk voor meer
renovatieoplossingen
op www.archidat.nl



“De pijn zit in buitenschil”

Max de Jong weet alles van bouwkosten en detaillering. Als directeur van Archidat, een grote kennisbank van actuele informatie over deze vakgebieden, kan hij aanwijzen waar het hevigste pijnpunt van het nieuwe Bouwbesluit zit. “In de buitenschil. Nederland heeft het slechtst geïsoleerde woningbestand van de noordelijke eurolanden.”

Vanaf 2020 moeten alle nieuwe gebouwen in Europa energie-neutraal zijn, schrijft de EU voor. Iedereen in de bouw is ervan op de hoogte. In het Lenteakkoord hebben Bouwend Nederland, Aedes, Neprom en NVB eensgezind met de minister afgesproken in 2020 alleen nog energieneutrale woningen te zullen bouwen. “Daarom is het vreemd dat er zo veel weerstand was tegen de motie van de SP om de Rc voor nieuwbouwwoningen te verhogen van 3,5 naar 5. Als we in 2020 een EPC van 0 willen halen, zullen we toch echt wat aan de schil moeten gaan doen”, benadrukt Max de Jong.

Energieverlies

“Tot voor kort was de EPC voornamelijk een issue voor de installateurs”, zoekt hij naar een verklaring voor de afwachtende houding van de bouwpartijen. “De periodieke aanscherpingen van 1,4 in 1995 tot 0,8 in 2006 konden eenvoudigweg worden opgelost door een efficiënter keteltje op te hangen. Met installatietechnische aanpassingen reddden we het wel, was de heersende opvatting.” Totdat op 1 januari 2011 de volgende stap naar een EPC van 0,6 moest worden gezet. Opeens komen bouwpartijen erachter dat een EPC van 0,6 op papier niet automatisch betekent dat een gebouw ook werkelijk energiezuinig is. Waar zit het verlies, als van de beoogde energiereductie van 25 procent slechts tien procent wordt gehaald? De Jong: “Dat verlies zit in de schil. Je hoeft er niet voor te hebben gestudeerd om te begrijpen dat de installatie van een hoogwaardige ketel in een gebouw met een minder hoogwaardige schil niet aan de gestelde rendementverwachtingen voldoet.” Producenten en leveranciers zijn volgens De Jong vaak een stuk vooruitstrevender dan de architecten en de aannemers. “Vooraf kleinere architectenbureaus hebben moeite met de complexe rekenmethodieken. Het probleem zit in het voortraject. Hoe maak je een systeem waarmee je in het ontwerpproces kan meten wat er uiteindelijk uitkomt? De NEN 7120, beter bekend als de EPG, is daarvoor bedoeld. In plaats van verschillende rekenmethodieken voor nieuwe en bestaande woningen, en nieuwe en bestaande utiliteitsbouw willen we naar één rekenmethodiek voor bepalen van de energieprestatie van alle gebouwen in Nederland. Bovendien blijkt dat er veel tegengestelde belangen zijn”, vervolgt hij. “Want hoe ga ik

de isolatiewaarde van de schil waarderen? Hoe waardeer ik de installatietechniek? We hebben bijvoorbeeld zelf een test gedaan met de nieuwe rekenmethodiek. Onderzocht wat er met de EPC gebeurt als je een isolatiewaarde van Rc 5 verhoogt tot een Rc van 10. Het scheelde slechts enkele honderdsten. Je kan dus heel veel extra isoleren, maar rekenkundig zie je het niet terug. Heel gek. Je mag je dus afvragen in hoeverre de rekenmethodiek volgens de NEN 7120 overeenkomt met de werkelijkheid.”

Reduceren

De Jong zet ook vraagtekens achter de labelling van woningen. “Als je ziet dat aan nieuwbouwwoningen nog een energie-label E, F en G wordt toegekend, rijzen de haren je te berge. Woningen die onder regelgeving zijn gebouwd, hebben per definitie label A. In ieder geval niet G, F of E. Maar het gebeurt wel. Heel gek. Want, waar gaat het uiteindelijk om? We willen de CO₂-uitstoot reduceren. 35 Procent van de totale CO₂-emissie in Nederland wordt geproduceerd door gebouwen. Dat moet omlaag. Maar om dat te bereiken, stellen we merkwaardigerwijs alleen eisen aan de nieuwbouw van woningen, terwijl de grote woningbouwprojecten in feite tot stilstand zijn gekomen. Veel interessanter is het om de bestaande vijf miljoen energie-onzuinige woningen aan te pakken. Dat zet echt zoden aan de dijk”, onderstreept De Jong het cruciale punt van zijn betoog. “Daarom hebben we de hele woningvoorraad in kaart gebracht. Van alle woningen in Nederland weten we vrij nauwkeurig hoe ze gebouwd zijn. Daarvoor hebben we niet alleen oude bouwtekeningen bekeken, maar ook studieboeken uit 1918, 1940, 1960. Zodoende hebben we kunnen vaststellen dat Nederland het slechtst geïsoleerde woningbestand heeft van de noordelijke eurozone. Het gemiddelde energielabel van het Nederlandse huis is E. Dat is zeer energie-onzuinig.” Wederopbouw “In Scandinavië en Duitsland is de isolatieschil dikker en van hoogwaardiger materiaal”, zet De Jong uiteen. “De typisch Nederlandse spouwmuur laat maar een beperkte isolatiedikte toe, terwijl de Duitsers hun woningen gewoon aan de buitenkant isoleren. Ook het isolerend vermogen van de beglazing is in Nederland minder. Wij werken nog steeds met KVT kozijnen, voorzien van dubbel glas. In Duitsland en Scandinavië



is drievoudige beglazing gangbare praktijk.” De verouderde detaillering is een overblijfsel van de wederopbouw. Om de woningnood op te lossen zijn tal van regeltjes bedacht om de bouw te standaardiseren en grootschalig op gang te brengen. De Jong: “Er is geen land waar de bouw zo gestandaardiseerd

is als in Nederland. De overheid heeft zich decennialang structureel bemoeid met de woningbouw. Eerst tijdens de wederopbouw en vervolgens door middel van premiereregelingen in de jaren zeventig. Al die premiewoningen zijn volgens strikte regels gebouwd. Minimumeisen waren tevens maximeisen. Als je van een Nederlands huis het bouwjaar kent, weet je ook hoe de plattegrond eruitziet – eventueel gespiegeld – en welke materialen zijn gebruikt. Op basis daarvan zijn we bezig een renovatieconcept uit te werken, met het doel om de bestaande woningvoorraad op hetzelfde energieprestatieniveau te krijgen als de nieuwbouw. Wat moet je doen om bijvoorbeeld 100.000 woningen, waaraan we het label F of G hebben gehangen, op te waarderen naar label A?

De Jong: “Er zijn wel eerder inventarisaties gemaakt van wat er in Nederland staat, maar nooit gekoppeld aan energie-labels. Laat staan aan wat je moet doen om het probleem van de energieverstopping op te lossen. Dat is wat wij aan de verantwoordelijkheid van de Nederlandse bouwpartijen hebben toegevoegd.” We willen het aan de markt overlaten, bepleiten achtereenvolgende ministers. Maar of dat raadzaam is? “We hebben gezien hoe groot de innovatiekracht van de marktpartijen is”, schampert De Jong. “Sinds de bergingen en de balkons uit het Bouwbesluit 2003 zijn geschrapt, worden er appartementen neergezet zonder balkons en zonder bergingen. Ewoners weten niet waar zij hun fiets moeten laten. Rara waarom die appartementen nu onverkoopt zijn. Oplossingen aan de markt over laten, werkt niet.”

Max de Jong

Gepubliceerd in Bouwformatie, uitgave 13-2011

Gasgebruik breekt record

Van een echte horrorwinter mag dan geen sprake zijn geweest, eind januari 2012 sloeg koning winter alsnog toe. Vriescou en sneeuw teisterden Nederland. We zijn in Nederland niet voorbereid op extreem winterweer. Op de wegen is het dan direct weer 'hommeles'. Naar aanleiding van de vorige winter zijn de zoutvoorraden flink aangevuld, maar het kan niet voorkomen dat er weer honderden kilometers aaneengesloten blik op de Nederlandse wegen vaststaat.

Maar dit alles valt nog in het niet bij de Nederlandse Spoorwegen. Voorafgaand aan iedere winter hoor je ze roepen de boel nu eindelijk onder controle te hebben. Maar helaas, bij het vallen van het eerste sneeuwvlokje staan alle treinen weer stil, door seinstoringen en vastgevroren wissels. Wat een verassing allemaal. Minister Melanie Schultz van Haegen stelt voor om kennis uit het buitenland te halen, want daar rijden de treinen gewoon door onder de meest extreme weersomstandigheden. Als we toch bij de ons omringende landen aankloppen, dan kunnen we direct even antwoord vragen op een veel groter probleem, wat door de vriescou weer pijnlijk zichtbaar werd. In de Nederlandse media verschenen namelijk gelijktijdig berichten over het nieuwe record voor het gasgebruik in Nederland. De volgende tekst stond letterlijk op de website van dagblad De Pers: "Nederlandse huishoudens hebben de afgelopen vijftien jaar niet zo veel aardgas gestookt als afgelopen dinsdag (31 januari jl.). In totaal ging er dinsdag 519 miljoen kuub gas door de Nederlandse pijpen. Het record staat op 567 miljoen kuub op 2 januari 1997, twee dagen voor de laatste Elfstedentocht." We mogen hieruit concluderen dat we geen enkele stap hebben gezet in de verlaging van het gasgebruik. Goed, de bevolking is in dezelfde periode met zeven procent gegroeid, maar dan nog. Volgens EU afspraken, gemaakt in maart 2007, moet het energiegebruik in het jaar 2020 met twintig procent gereduceerd zijn ten opzichte van het niveau van 1990. Over acht jaar is het al zover en andermaal lijkt Nederland niet in staat werkelijke energiereductie te kunnen bewerkstelligen. EPC-verlaging, verhoogde Rc-waarde het sorteert klaarblijkelijk allemaal weinig effect. Logisch, want zo veel goed geïsoleerde woningen zijn er de laatste jaren niet gebouwd. Slecht 25 procent van de woningen in Nederland heeft een energielabel A of B. De rest is slecht of matig geïsoleerd en voldoet niet meer de aan de huidige eisen van energiezuinigheid. Hoog tijd dat er een oplossing komt om deze energieklus eens goed aan



te pakken. Hoe lang zal het duren voordat er een krantenkop verschijnt met de tekst: Nederlands gasverbruik verbreekt historisch laagterecord?

ing. Jourdain Martens

jm@archidat.nl

Gepubliceerd in Bouwformatie, uitgave 2-2012

BOUWFORMATIE

ONAFHANKELIJK VAKBLAD VOOR DE BESLISSER

www.bouwformatie.nl



- *Oplage 20.100 exemplaren*
- *Print, website, e-zine en events*
- *Partner in Business*

Het grootste magazine over de toeleverende industrie en handel voor beslissers in de totale bouwketen

Nieuws

Visie

Opinie

Innovatie

Staat Nederlandse woningvoorraad

De tijden van goedkope energie, verkregen uit fossiele brandstoffen, lijken definitief achter ons te liggen. Steeds meer lijkt het besef door te dringen dat we niet langer op de bestaande voet door kunnen gaan. De afgelopen jaren zijn er al veel energiezuinige producten op de markt gekomen voor zowel bedrijven als consumenten. Denk bijvoorbeeld aan energiezuinige auto's en elektrische apparaten. Alle herkenbaar aan het groene A-label. Ondanks de ontwikkelingen op het gebied van zonnecollectoren, warmtepompen en warmteterugwinsystemen is de woningmarkt nog lang niet op dit niveau. Terwijl de emissies door gebouwen het grootste aandeel vormen in de totale energie-uitstoot. Om werkelijke verlaging van de energie-uitstoot te bewerkstelligen is het van belang dat er niet alleen voorschriften opgesteld worden voor nieuwbouwwoningen. Dit is een druppel op een gloeiende plaat, getuige de geringe bouwcapaciteit, 56.000 woningen in 2011.

Veel meer zal er een gerichte oplossing gezocht moeten worden om de bestaande Nederlandse woningvoorraad aan te pakken. Het renovatiepotentieel is hiervan enorm. Zoals uit ons onderzoek blijkt, telt Nederland ruim 7,2 miljoen woningen, waarvan meer dan 5 miljoen woningen energie onzuinig zijn. In onze beleving vallen deze 5 miljoen woningen in de labelcategorie C of lager. De echte excessen wat onzuinigheid betreft zijn de woningen met een energielabel E, F of G. In Nederland staan nog altijd 2,1 miljoen woningen die in deze categorie vallen.

Dat we met zo'n grote erfenis van energie onzuinige woningen zitten opgezaald, komt vooral door de historie van de bouwregelgeving. Voor 1973, toen de oliecrisis uitbrak, is er meer aandacht geweest voor de leefkwaliteit, hygiëne en kwantiteit van de woningvoorraad. Niemand bekommerde zich klaarblijkelijk om de energieverliezen.

Willen we op een duurzame en betaalbare manier blijven wonen, dan moet er echt werk gemaakt worden van grootschalige renovatie. Technisch vormt dit over het algemeen geen enkel probleem. De vraag is alleen wie er voor de kosten gaat opdraaien, zeker nu de landelijke overheid haar handen meer dan vol heeft aan bezuinigen en het op de been houden van in problemen geraakte Eurolanden. Een ding lijkt vast te staan. Gaan we niet over tot grootscheepse woningrenovatie,

dan zal de maandelijkse energienota nog hoger uitpakken dan nu al voor veel huishoudens het geval is.

Alleen rijst de vraag of we nog wel op tijd zijn om het uitbarsten van de tikkende tijdbom voor te zijn. In verschillende media verschijnen berichten dat het 5 voor 12 is, andere beweren dat het 5 over 12 is, maar waar staan we nu echt? Neem nou eens de 2,1 miljoen woningen met een energielabel E, F of G. Deze groep heeft de hoogste urgentie als het gaat om energiezuinig renoveren. Willen we deze in 10 jaar naar een groen label opwaarderen, dan betekent dit een productie van 210.000 woningen per jaar! Dit is goed nieuws voor de werkgelegenheid in de bouw, maar praktisch gezien onrealistisch. De helft hiervan is al een hele opgave, maar zal al een stuk dichterbij de realiteit komen.

Gelukkig zijn er slimme en duurzame oplossingen genoeg. Ook de bereidwilligheid van mogelijke financiers lijkt toe te nemen. Met name olieconcerns en energiemaatschappijen zetten steeds nadrukkelijker in op energiebesparing en gaan over tot het aanbieden van duurzame energieoplossingen.

Worden er niet snel maatregelen genomen, dan kunnen we concluderen dat geen 5 voor 12, of 5 over 12, maar eerder half één is.

ing. Jourdain Martens