

Richtlijn voor een Bouwfysische analyse

Dit document is bedoeld om een leidraad te geven bij het uitvoeren van een bouwfysisch onderzoek voor een aanvraag om omgevingsvergunning bij een monument in Leiden.

Algemeen

Bij het isoleren van een monument kan bij de ontvankelijkheid of tijdens de behandeling om een bouwfysische analyse gevraagd worden. Deze vraag wordt gesteld in situaties waarbij bouwfysische risico's kunnen ontstaan door het na-isoleren. Het doel van deze analyse is het in kaart brengen en het daarna wegnemen van de risico's voor vochtproblemen in het monument en in de historische constructies. Ook kan deze analyse leiden tot extra aandachtspunten om op te letten tijdens de uitvoering van de werkzaamheden. Hiermee kunnen (dure) herstelwerkzaamheden in de toekomst kunnen voorkomen. Dit allen komt het behoud en gebruik van een monument ten goede.

In deze bouwfysische analyse worden de gevolgen van het isoleren in kaart worden gebracht. Hierbij wordt rekening gehouden met de bestaande constructie, de wijze van ventileren en de kritische aansluitingen. Om de gevolgen voor het monument goed te kunnen beoordelen, staat hieronder welke informatie de analyse moet bevatten.

Uitgangspunten

De volgende **basisinformatie** moet worden opgenomen in de analyse:

- Hoe de gebouwschil is opgebouwd, zoals:
 - o de opbouw van de gevels (bijvoorbeeld: steens, halfsteens, spouwmuur) en de bouwkundige staat ervan (staat van stenen en voegwerk, geïmpregneerd, geschilderd), natte of droge zijde,
 - o de materialen van de gevelopeningen (bijvoorbeeld: hout, gietijzer, staal, kunststof),
 - o het type beglazing (bijvoorbeeld: enkel glas, voorzetramen aan de buiten of binnenzijde, glas-in-loodramen, isolatieglas),
 - o de draagconstructie die is opgenomen in de gebouwschil (bijvoorbeeld: vloerbalken, kap, spanten, muurstijlen, strijkbalken) en het materiaal waar deze van zijn gemaakt (bijvoorbeeld: hout, staal, beton),
 - o het dak (bijvoorbeeld: gordingenkap, sporenkap, samengestelde kapvorm),
 - o de begane grond/keldervloeren (bijvoorbeeld: geventileerde kruipruimte met houten vloer, betonvloer op het zand),
 - o al aanwezige isolatie (bijvoorbeeld: geïsoleerde voorzetwanden, kapisolatie, vloerisolatie, historische isolatie, wandbespanning, kierdichting),
 - o bijzondere elementen (bijvoorbeeld: geglazuurde stenen, natuur- of kunststeen, tegelwerk op de gevels).
- Hoe het gebouw wordt geventileerd (bijvoorbeeld: natuurlijke ventilatie, natuurlijke toevoer en mechanische afvoer, balansventilatie).

Daarna moet omschreven worden wat er wijzigt:

- waar de isolerende maatregelen worden toegepast,
- wat voor type isolatie wordt toegepast (dampopen, capillair actief of dampdicht),
- van welke folies gebruik wordt gemaakt (bijvoorbeeld: dampopen, dampdichte folies),
- welk type isolatieglas wordt geplaatst (bijvoorbeeld: gelaagd glas, dun isolatieglas, vacuümglas),
- welk soort kierdichting bij ramen en deuren wordt toegepast (bijvoorbeeld: vilt, borstels, rubber),

- komt er een hogere vochtbelasting (bijvoorbeeld: recirculatiekappen, houten onderdelen in natte ruimtes, open badkamers, verkamering),
- welk soort verwarming wordt gebruikt (bijvoorbeeld: gaskachels, CV, lage temperatuur).

Er moet worden omschreven wat hiervan de **gevolgen** zijn voor het gebouw en volgende vragen moeten beantwoord worden.

- Ontstaat er gevaar voor condensatie in de gebouwschil? Met andere woorden: waar ligt het condensatiepunt en waar ontstaan koudebruggen?
- Wat zijn de gevolgen voor houtconstructies zoals balkkoppen, muurplaten, strijkbeuken en spanten die door de isolatieschil heen gaan?
- Zijn er verder nog kwetsbare elementen die door de isolatieschil heen gaan, zoals gevelankers, metalen balken of zijn er metalen kozijnen toegepast waar extra vocht op kan condenseren?
- Moet de wijze van ventileren worden aangepast of verbeterd?
- Zijn er aandachtspunten voor de uitvoering? Zoals aansluitingen van folies op houtconstructies en wandcontactdozen?

Als het antwoord op een van deze vragen positief is, hoe wordt hier dan mee omgegaan?

De analyse dient verduidelijkt te worden met afbeeldingen en/of tekeningen zoals details, genomen op bovengenoemde kritieke punten. Aanvullend kunnen grafieken of berekeningen worden gevraagd om de analyse te onderbouwen.

In de bijlage is een voorbeeld analyse toegevoegd om een goed beeld te krijgen hoe zo'n analyse er uit kan zijn.

Handige documenten

Werkdocument [isolatieglas bij monumenten](#).
Werkdocument [verduurzamen karakteristieke panden](#).
Werkdocument [binnenvoorzetramen bij monumenten](#).
Werkdocument [spouwmuurisolatie](#).
Werkdocument [buitenunits warmtepompen](#).
Voorbeeld van een [werkomschrijving](#).

Nawoord

Dit is een werkdocument met uitgangspunten voor het maken van een bouwfysische analyse die houvast geven om op een weloverwogen wijze een monument te isoleren. De uiteindelijke vorm van de bouwfysische analyse of onderzoek is aan de aanvrager maar belangrijk is dat met de bovenstaande uitgangspunten rekening wordt gehouden.

Dit document is in overeenstemming met het standpunt van de Welstands- en Monumentencommissie Leiden en is besproken in de vergadering 05-04-2023.

Opgesteld door: Erfgoed Leiden en Omstreken
Laatste wijziging: 05-04-2023

Voorbeeld bouwfysische analyse

Dit is een fictieve analyse, aan deze informatie kunnen geen rechten worden ontleend

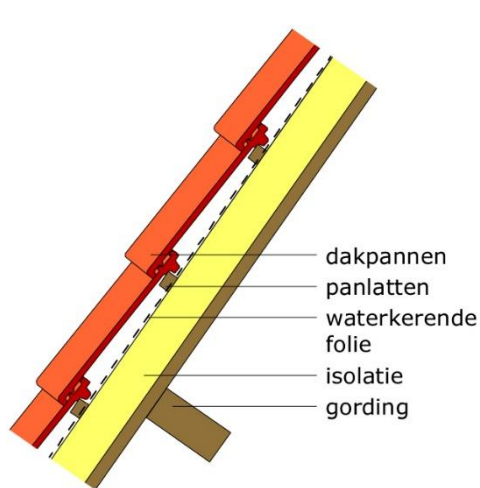
Werkzaamheden

In een tussenwoning krijgt de voorgevel een voorzetwand met isolatie. Het betreft een woning van twee bouwlagen met een schildkap. Achter de voorgevel bevinden zich op de begane grond een woonkamer met open keuken en op de etage en zolder slaapvertrekken.

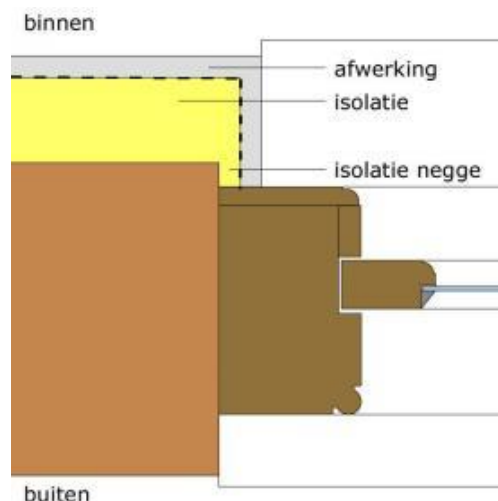
Bestaande situatie

De voorgevel van twee bouwlagen hoog is opgebouwd in steens metselwerk, met aan de buitenzijde schoon metselwerk. Aan de binnenzijde is de gevel afgewerkt met stucwerk. De gevel is niet geïmpregneerd, niet voorzien van een afwerking of glazuur en het voegwerk en de bakstenen zijn in goede staat. Er zitten 4 schuifvensters in de gevel voorzien van enkel glas. In de gevel zijn op de eerste verdieping en de zolder gevelankers opgenomen, die de voorgevel koppelen aan de eerste 3 vloerbalken, die evenwijdig aan de gevel lopen. De bouwmuren zijn gemetselde steensmuren die aan alle zijden aan woonruimtes grenzen. Op 0,5 tot 1 cm afstand van de voorgevel loopt een strijk balk bij zowel de eerste verdiepingsvloer als de zoldervloer langs de binnenzijde van de gevel. De woning heeft een houten begane grondvloer met beperkte kruipruimte, voorzien van luchtventilatie. De schildkap is aan de buitenzijde geïsoleerd en rust op de voorgevel ter hoogte van de zoldervloer.

Het gebouw heeft natuurlijke luchttoevoer via verborgen afsluitbare ventilatieroosters in de wisseldorpel van de vier schuifvensters. In de keuken zit een mechanische afzuigkap en in de sanitaire ruimtes zijn losse ventilatoren geschakeld op een lichtschakelaar. Het gebouw wordt verwarmd met centrale verwarming.



Bestaande kap



Nieuwe voorzetwand

Nieuwe situatie

De voorgevel krijgt een voorzetwand met isolatie. De voorzetwand wordt doorgezet in de negge (zijkant van de muuropening) van de gevelopeningen. De beleglatten van de schuiframen blijven bereikbaar voor onderhoud aan de ramen. Omdat het een goed onderhouden, droge gevel is, wordt er geen spouw toegepast tussen het oude binnen stucwerk en het isolatiepakket. Aan de binnenzijde wordt het isolatiepakket, dat is opgebouwd uit houtvezelisolatieplaten met een dikte van 7 cm, afgewerkt met een dampremmende folie. Het isolatiemateriaal is van nature dampopen en vochtregulerend maar vanwege de gekozen isolatiedikte wordt toch een dampremmende folie toegepast. Hierdoor wordt het risico van vochtoverlast door condensatie van warme binnenlucht tot het minimale beperkt. De voorzetwand wordt aan de binnenzijde afgewerkt met gipsplaten voorzien van stucwerk. Bij zowel de begane grondvloer, verdiepingsvloer als de zoldervloer lopen de vloerplanken (die dwars op de gevel liggen) door tot de buitenmuur. Door de kieren en naden van het materiaal is het niet mogelijk de dampremmende laag dampdicht te laten doorlopen over de gehele gevel. Om het risico van condensatie van vocht te voorkomen, wordt het isolatiepakket rondom de strijkbeuken en het vloerhout 20 cm vrij gehouden. De dampremmende laag wordt wel overal voor zover mogelijk doorgezet en afgetapet. Deze werkwijze wordt ook bij de zoldervloer toegepast.

Bouwfysische gevolgen

Doordat de ruimte beter wordt geïsoleerd, worden de ramen met enkel glas het koudste vlak in de gevel. Om vochtoverlast te voorkomen, wordt in de sanitaire ruimte mechanische ventilatie met vochtsensoren toegepast. Ook krijgt de open keuken een extra ventilator met vochtsensor. Omdat het risico van vochtcondensatie op het enkel glas achter gesloten gordijnen daarmee niet wordt weggenomen, (door de koudere temperaturen zal de relatieve luchtvochtigheid daar snel stijgen), wordt het houtwerk goed in de verf gezet. De verf wordt 1 à 2 mm doorgezet op het glaswerk. Hiermee wordt intrekking van vocht in het hout voorkomen. De oude onderdorpel van de schuiframen is zo ontworpen dat afdruppelend water naar buiten wordt afgevoerd, onder de schuiframen door. Zo kan er geen vochtoverlast in de woning plaatsvinden.

Met deze maatregelen wordt getracht het risico op vochtschade aan de houtconstructies van het gebouw te voorkomen.

Bouwfysische aandachtspunten voor tijdens de uitvoering

De onderstaande punten vragen extra aandacht bij de uitvoering en moeten worden opgenomen in de werkschrijving:

- De dampremmende folie moet overal overlappend worden aangebracht en aan de naden worden afgetapet. Indien er wandcontactdozen of andere springen in de muren worden opgenomen, moet de dampremmende folie hier achter doorlopen. Ook de elektrabuizen moeten aan de warme zijde worden aangebracht en mogen niet door de folies heen lopen.
- De kieren tussen de vloerplanken ter plaatse van de dampremmende folie moeten voor zover mogelijk dicht worden gezet. Ook moet de folie goed aansluiten op de gevelankers, welke over de vloerplanken naar de balken doorlopen. Hiervoor wordt geen pur of dergelijke toegepast omdat dit tot verstikken van het houtwerk kan leiden.
- De nieuwe ventilatoren mogen niet via een schakelaar kunnen worden uitgeschakeld, want dat kan de werking van de vochtsensoren belemmeren.

- Daarnaast dient een regelmatige controle op de staat van het voegwerk en het schilderwerk (zowel binnen en buiten) te worden opgenomen in het onderhoudsplan, om problemen in de toekomst te voorkomen.

Indien de gemeente of de opdrachtgever dit wenst kan er nog een 3D koudebrugberekening worden gemaakt over de aansluiting van het dak met de zoldervloer en de voorzetwand.