

EKP terrein Den Bosch; Revitalisatie Kubusgebouw

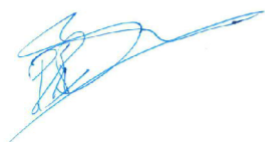
*Beoordeling Definitief Ontwerp ten aanzien van de
bouw fysische aspecten*

verleend

Behoort bij het besluit van het hoofd
van de afdeling VTH-Omgevingswet
van de gemeente 's-Hertogenbosch

d.d. : oktober 2023

nr. : 079613367540



ontwerpbeschikking

d.d. : september 2022

nr. : 079613367540



EKP terrein Den Bosch; Revitalisatie Kubusgebouw

*Beoordeling Definitief Ontwerp ten aanzien van de
bouw fysische aspecten*

opdrachtgever	Rienks Architects
rapportnummer	OI 15918-5-RA-001
datum	4 november 2021
referentie	SD/SD//OI 15918-5-RA-001
verantwoordelijke	S.M.C.M. Dirkx
opsteller	S.M.C.M. Dirkx 085 822 86 55 s.dirkx@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Thermische isolatie	5
2.1	wettelijke eisen	5
2.2	Voorliggende situatie	6
2.2.1	Na-isolatie bestaande gevelconstructie	6
2.3	Nieuwe gevelconstructies	7
2.4	Glas en deurconstructies	8
2.5	Dakconstructie	8
2.6	Begane grondvloer	9
3	Beng-berekening	10
4	Koudebruggen	11
4.1	Eisen en voorliggende situatie	11
4.2	Condensatie	12
5	Lucht- en waterdichtheid	13
5.1	Luchtdichtheid	13
5.2	Waterdichtheid	14

1 Inleiding

Aan de Parallelweg in Den Bosch wordt het nieuwbouwplan EKP-terrein Noord gerealiseerd, Het voorliggende bouwplan betreft vervangende nieuwbouw op de plek waar het voormalig expeditieknooppunt van PostNL was gesitueerd. Het totale terrein zal in meerdere fases worden herontwikkeld. In het midden van het terrein ligt het Kubusgebouw. Dit is een bestaand gebouw dat gerevitaliseerd wordt.

In het voorliggende rapport wordt de planopzet voor het verbouwplan beoordeeld en getoetst ten aanzien van de te stellen bouwfysische eisen en uitgangspunten.

In termen van het Bouwbesluit is na de renovatie bouwfysisch gezien dan sprake van de volgende relevante gebruiksfuncties:

- Onderwijsfunctie;
- Kantoorfunctie;
- Bijeenkomstfunctie;
- Overige gebruiksfunctie.

De beoordeling is gebaseerd op de Definitief Ontwerptekeningen d.d. 25 oktober 2021 behorende tot werknummer 21-027 van Rienks Architects in Breda.

2 Thermische isolatie

2.1 wettelijke eisen

Bestaande bouw

Met betrekking tot het voorliggende verbouwplan is sprake van bestaande bouw. Conform het Bouwbesluit gelden ten aanzien van de thermische isolatie geen eisen voor die constructies die niet vervangen of aangepast worden.

In de voorliggende situatie geldt dit bijvoorbeeld concreet voor de begane grondvloer.

Gedeeltelijke vernieuwen of veranderen of vergroten van een constructie

Voor constructies die gedeeltelijk worden vernieuwd of vervangen dient te worden uitgegaan van het reeds verkregen niveau voor zover dat niveau niet lager ligt dan $R_c = 1,3 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Vernieuwen of vervangen isolatielaag

Voor constructies waarvan alleen de thermische isolatielaag wordt vernieuwd of vervangen geldt dat de warmteweerstand van de nieuwe isolatie niet lager mag zijn dan:

- $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor vloeren;
- $R_c = 1,3 \text{ m}^2\text{k/W}$ voor gevels;
- $R_c = 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor daken.

Bij het vernieuwen of vervangen van ramen, deuren en kozijnen geldt dat de warmtedoorgangscoefficiënt van de nieuwe constructies dan ten hoogste $U_{\text{glas} + \text{kozijn}} = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ mag bedragen.

Ten aanzien van de hierboven staande waarden geldt dat indien de te vervangen/vernieuwen isolatie een hogere isolatiewaarde heeft, dan het *Rechts Verkregen* niveau geldt. Dit betekent dat de warmteweerstand of warmtedoorgangscoefficiënt van de nieuwe isolatielaag of ramen, deuren, kozijnen niet slechter mag zijn dan de isolatiewaarde van de te vervangen isolatielaag.

Geheel vernieuwen

Voor constructies die geheel worden vernieuwd of nieuw worden opgericht gelden in beginsel de eisen voor nieuwbouw ofwel:

$R_c = 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor vloeren boven een kruipruimte of grond;

$R_c = 4,7 \text{ m}^2\text{k/W}$ voor gevels;

$R_c = 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor daken en vloeren boven buitenlucht.

Voor ramen, deuren en kozijnen gelijk te stellen constructieonderdelen geldt dat deze een volgens NEN 1068 bepaalde warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste $U = 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ hebben. Deze waarde geldt dan voor raam/deur + kozijn.

2.2 Voorliggende situatie

Afhankelijk van de mate waarin een constructie in de gebouwschil wordt aan gepast en/of vervangen waaronder ook de thermische isolatie is dus rekening te houden met de bovenstaande eisen.

2.2.1 Na-isolatie bestaande gevelconstructie

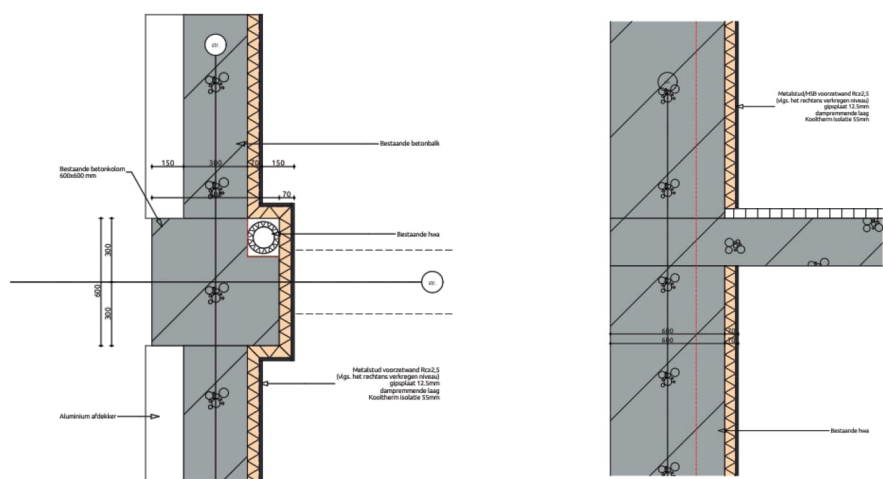
In de bestaande situatie is de gevel nagenoeg niet geïsoleerd. Het gebouwcasco bestaat voornamelijk uit betonkolommen/balken en (vooral inpandig) staalconstructies. Mede in verband met de energetische aspecten is men voornemens om tijdens de verbouw de bestaande steenachtige geveldelen wel na te isoleren.

Opgemerkt wordt dat het vanuit bouwfysisch aspect altijd de voorkeur heeft om waar mogelijk de thermische isolatie aan de buitenzijde (koude zijde) aan te brengen.

In de voorliggende situatie is vanuit de gemeente echter aangegeven dat, mede in verband met de stedenbouw en welstand, het wenselijk is dat het gebouw casco binnenzijde wordt na geïsoleerd.

Hiervoor heeft de architect principedetails ontworpen waarbij aan de binnenzijde voor de betonconstructies een hoogwaardige thermische isolatie wordt aangebracht. In de onderstaande figuur is dit principe weergegeven.

f2.1 Principedetail thermische na-isolatie bestaande gevelconstructie



Aangezien in deze situatie sprake is van het vernieuwen/vervangen van de isolatie zou conform het Bouwbesluit gelden dat de warmteweerstand dan minimaal $R_c = 1,3 \text{ m}^2\text{k/W}$ moet zijn.

In de voorliggende situatie is echter uitgegaan van een hogere waarde te weten minimaal $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{k/W}$.

Hiertoe wordt een hoogwaardige isolatie van fabrikaat Kooltherm (o.g.) toegepast met een dikte van 55 mm. Om dan te kunnen voldoen aan $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{k/W}$ dient de warmtedoorgangscoefficiënt van het isolatiemateriaal $\lambda \leq 0,022 \text{ W/mK}$.

Uit de specificaties van de leverancier moet blijken dat hieraan kan worden voldaan.

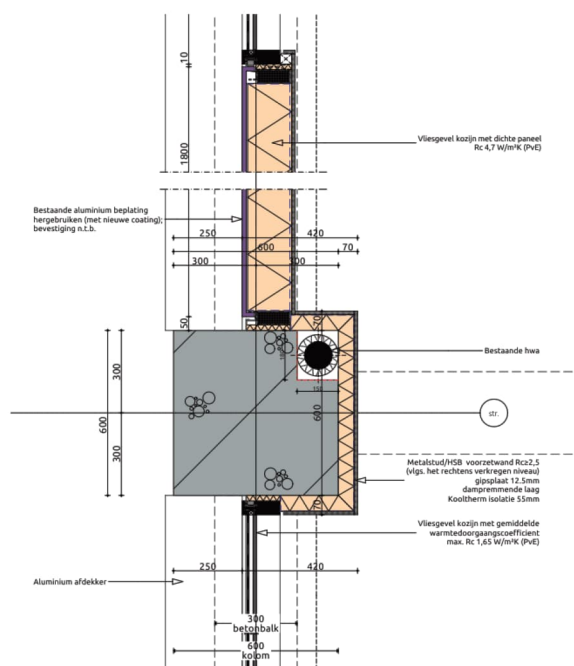
De isolatie wordt vervolgens aan de binnenzijde afgewerkt met een dampremmende folie en tot slot een 12,5 mm dikke gipsplaat. Met deze opbouw kan dus ruim worden voldaan aan de hiervoor van toepassing zijnde eis in het Bouwbesluit.

Van belang is dat nadat de gipsplaten zijn aangebracht de naden zorgvuldig luchtdicht wordt afgekit.

2.3 Nieuwe gevelconstructies

De gevel zal voor een groot deel bestaan uit een nieuwe vliesgevel constructie waarin ook dichte panelen worden opgenomen. Met betrekking tot die panelen geldt dat in dat geval sprake is van een totaal nieuwe constructie waarbij wel bestaande aluminium buiten beplating wordt hergebruikt. Er geldt conform het Bouwbesluit dan de eis voor nieuwbouw en dus $R_c = 4,7 \text{ m}^2\text{k/W}$. In de onderstaande figuur is het principe voor deze constructie gegeven.

f2.2 Principe detail opbouw vliesgevel constructie



Met betrekking tot de isolatie van het paneel is een dikte van circa 160 mm getekend. Om dan te kunnen voldoen aan $R_c = 4,7 \text{ m}^2\text{k/W}$ dient te worden uitgegaan van een isolatiemateriaal waarvoor geldt $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$.

Minerale wol voldoet hier normaliter aan. Er is echter wel rekening te houden met verliezen door het regelwerk dit zal dan gecompenseerd moet worden door ofwel plaatselijke onderbrekingen of een extra strook isolatie aan de buitenzijde van het regelwerk (juist 'voor' de aluminium buitenplaat.

Indien het een prefab paneel betreft zal de leverancier moeten aantonen dat aan de gestelde waarde $R_c = 4,7 \text{ m}^2\text{k/W}$ kan worden voldaan.

2.4 Glas en deurconstructies

De beglazing en deurconstructies in de gel zullen grotendeels worden vernieuwd.

Voor nieuwe ramen, deuren en kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructies geldt volgens het Bouwbesluit dan per constructie-onderdeel een warmtedoorgangs-coëfficiënt van $U \leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ en het gemiddelde van alle ramen, deuren en kozijnen bedraagt $U_{\text{frame}} = \text{maximaal } 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Hieraan kan worden voldaan met HR^{++} beglazing en houten, kunststof of thermisch onderbroken kozijnen. Bij toepassing van HR^{++} glas in combinatie met een goed thermisch onderbroken kozijn, is een lagere U-waarde ($U_{\text{frame}} \approx 1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$) ook haalbaar.

Volgens opgave de detailtekeningen en ook opgave van de architect wordt met betrekking tot de nieuwe beglazing uitgegaan van HR^{++} -glas in een thermisch geïsoleerde aluminium (vliesgevel) kozijnsysteem waarmee deze waarde dus gehaald moet kunnen worden.

2.5 Dakconstructie

De dakconstructie bestaat nu voornamelijk uit stalen dakplaten. Volgens opgave zal de bestaande isolatie en dakbedekking volledige worden vervangen.

Met betrekking tot de nieuwe dakisolatie wordt dan uitgegaan van de eis voor nieuwbouw, te weten $R_c = 6,3 \text{ m}^2\text{k/W}$.

Afhankelijk van het toe te passen isolatie materiaal is dan rekening te houden met een isolatiedikte respectievelijk 210 à 220 mm indien minerale wol of EPS o.d. wordt toegepast. Wordt een hoogwaardige isolatie toegepast ($\lambda \leq 0,024 \text{ W/mK}$) dan volstaat een isolatiedikte van circa 150 mm.

Voor overstekken dient rekening gehouden te worden met een horizontale koudebrugwerking door de bevestiging van het buitenplafond. In dat geval rekening houden met een isolatiestrook tot tenminste 1m uit gevel met dikte minimaal 50 mm.

2.6 Begane grondvloer

In de bestaande situatie is de begane grondvloer niet geïsoleerd. Volgens opgave zal er tijdens de renovatie ook geen extra isolatie worden aangebracht.

Binnen dit kader wordt opgemerkt dat volgens opgave van de architect in het ontwerp van de installatie-adviseur een voorziening is opgenomen waarmee deels warme lucht (= retourlucht uit het gebouw) wordt ingeblazen in de ruimten in de kelderverdieping. Hierdoor zal op deze laag niet sprake zijn van een veel lagere temperatuur dan in de ruimten op de begane grond, hetgeen de warmte-uitwisseling tussen begane grond en kelder beperkt en op die manier het ontbreken van een thermische isolatie enigszins compenseert.

3 **Beng-berekening**

Sinds 1 januari 2021 zijn de eisen en is de bepalingsmethode voor het beoordelen van het energieverbruik van een gebouw veranderd. Voorheen werd dit bepaald aan de hand van de EnergiePrestatieCoëfficiënt (EPC). Vanaf 1 januari gelden de eisen volgens BENG bepaald conform de norm NTA 8800. Deze BENG eisen gelden echter alleen voor volledige nieuwbouw.

Indien sprake is van een bestaand gebouw, of het gedeeltelijk verbouwen, aanpassen of vergroten van een gebouw, zoals in voorliggende situatie, gelden de BENG-eisen niet.

Volgens opgave is binnen het kader duurzaamheid en het beperken van het energieverbruik door de adviseur Technische installaties een BENG berekening gemaakt voor de nieuwe situatie van het KUBUS gebouw.

4 Koudebruggen

4.1 Eisen en voorliggende situatie

Indien een constructie in zijn geheel of plaatselijk minder goed is geïsoleerd (koudebrug) zal dit, naast een toename van de warmteverliezen, leiden tot een (plaatselijk) relatief lage oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde. Dit kan een verhoogd risico op oppervlaktecondensatie veroorzaken.

Het effect van een koudebrug en het gevaar voor oppervlaktecondensatie kan worden beoordeeld aan de hand van de temperatuurfactor of f-waarde.

Conform het Bouwbesluit geldt met betrekking tot de onderwijsgebouwen als voorliggend, voor nieuwbouwsituaties, dat tenminste een f-waarde van 0,5 gehaald te worden.

Aangezien sprake is van een bestaand gebouw geldt de eis hier formeel dus niet.

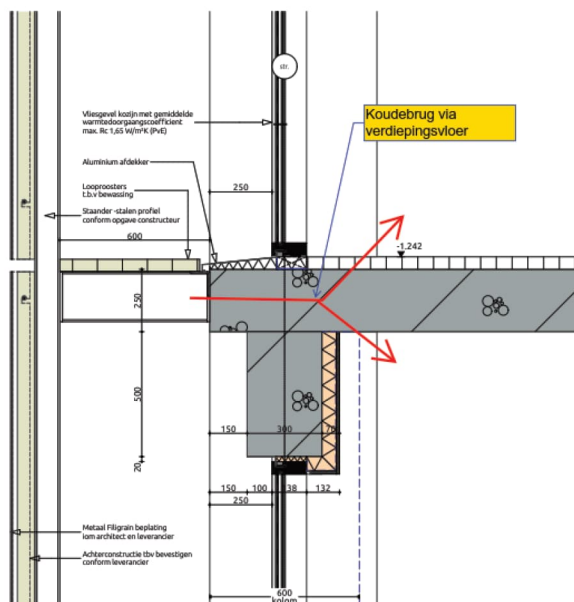
Geadviseerd wordt echter om bovengenoemde waarde waar mogelijk wel als streefwaarde te hanteren voor het verbouwplan. Met de huidige materialen en beschikbare bouwtechnieken kan normaliter ook aan deze waarde worden voldaan.

Aandachtspunt hierbij is de wijze waarop thermische isolatie wordt aangebracht. Indien deze aan de binnenzijde wordt aangebracht zoals in de voorliggende situatie het geval is, kunnen ter plaatse van de aansluitingen gevel/vloer/dak constructie eventuele koudebruggen verergeren. Gebruikelijk is het dan om vanuit de gevel/onderzijde vloer een strook isolatie aan te brengen met dikte 50 mm tot circa 1m uit de gevel/onderzijde vloer.

In verband met maatvoering en aansluiting van vliesgevel op het casco gebouwconstructies is dit vooral aan de bovenzijde van vloeren niet overal goed mogelijk.

In dat geval zal dus sprake zijn van een koudebrug en bestaat er afhankelijk van het temperatuurverschil met buiten en de relatieve vochtigheid kans op condensatie ter plaatse van de vloer gevel aansluiting (zie onder staande detail in figuur 4.1).

f4.1 Koudebrug via vloerconstructie



4.2 Condensatie

(Inwendige) condensvorming in/nabij buiten-constructies dient zo veel mogelijk vermeden te worden maar is in principe nog acceptabel mits de condenshoeveelheden afhankelijk van de materiaallaag bepaalde maxima niet overschrijden en mits er op langere termijn geen vochtophoping (accumulatie) in de constructie kan plaatsvinden.

De volgende maatregelen dienen hiertoe getroffen te worden:

- een dampremmende folie aanbrengen tussen (lichte) binnenspouwbladen c.q. de constructieve dakvloer en de thermische isolatie te worden voorzien. In de voorliggende situatie wordt dan geadviseerd om uit te gaan van een (bij voorkeur gewapende) dampremmende folie waarvoor tenminste geldt $\mu_d \geq 50m$. Naden van de folie zorgvuldige luchtdicht afplakken op de betonconstructies en naden van de gipsplaten luchtdicht afkitten.
- Middels de inblaas van het ventilatiesysteem ter plaatse van potentiële koudebruggen voorzien in voldoende ventilatie zodat eventueel condensvocht weer tijdig wordt afgevoerd. Concreet wordt hiertoe geadviseerd de inblaasroosters nabij de gevel te situeren, dan wel deze zodanig te dimensioneren dat er ook voldoende wordt geventileerd (doorspoeling) nabij (de onderzijde van) de vloer/gevelaansluitingen.

5 Lucht- en waterdichtheid

5.1 Luchtdichtheid

Naast een goede thermische isolatie van de gevel is ook een goede luchtdichtheid van de gevel van belang. Het belang van deze luchtdichtheid is drieledig:

- een hoge luchtinfiltratie van buitenlucht leidt tot een onnodig hoog energieverbruik;
- voorkomen dat bij extreme buitenklimaatomstandigheden de verwarmingsinstallatie niet het gewenste binnenklimaat kan handhaven;
- voorkomen van tochtklachten, met name ter plaatse van werkplekken bij de gevel.

Voor bestaande bouw zijn er in het Bouwbesluit geen eisen gesteld ten aanzien van de luchtdichtheid.

Voor gedeeltelijke verbouwsituaties geldt dat de luchtdoorlatendheid van de gebouwschil ter plaatse van die verbouw dan niet meer zijn dan $200 \text{ dm}^3/\text{s}$ bij een drukverlies over de gebouwschil van 10 Pascal.

Opgemerkt dat deze eis niet zeer streng is en dat hieraan normaliter relatief eenvoudig kan worden voldaan wanneer te openen delen worden voorzien van een goede kierdichting en naden tussen gevel elementen zorgvuldig worden afgekit.

In de onder hoofdstuk 3 genoemde BENG-berekening is met betrekking tot de luchtinfiltratie overigens aangehouden $q_{v,10} = 0,42 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 gebruiksoppervlak, hetgeen strenger is dan de Bouwbesluit eis.

Voor de nieuwe lichte (HSB-achtige) gevelconstructies geldt dat in verband met de hygrische aspecten deze aan de warme zijde (dus tussen binnenbeplating en thermische isolatie) voorzien moeten worden van een dampremmende folie (zie punt 4.1). Deze dampremmende folie is luchtdicht en kan als zodanig ook binnen dit aspect een functie vervullen. Volgens de detailtekeningen is deze dampremmende folie waar nodig nu ook overal voorzien.

Dit geldt overigens ook ten aanzien van de dakconstructie. Ofschoon deze bestaat uit (dampdichte) geprofileerde stalen dakplaten zijn naden en kieren van dergelijke constructies nooit volledig lucht- en dampdicht, zeker niet ter plaatse van gevel en dakrandaansluitingen.

De dakbedekking welke op de thermische isolatie wordt aangebracht is dit echter wel zodat eventuele waterdamp in de isolatie nooit meer dan buiten toe kan uitdampen. Om die reden wordt geadviseerd om dakconstructies ook te voorzien van een dampremmende folie onder de thermische isolatie.

Het bovenstaande houdt ook in dat een goede binnendichting van de gevel middels kit op rugvulling of gelijkwaardig voor de luchtdichtheid moet zorg dragen. Naden dienen te worden afgeplakt (een HSB gevelconstructie is kritischer dan een massieve muur).

Bij te openen delen dient deze dichting middels een zeer goed sluitende kierdichting gewaarborgd te worden. De regenwering zal aan de buitenzijde verzorgd dienen te worden.

5.2 Waterdichtheid

Conform het Bouwbesluit geldt dat een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte bepaald volgens NEN 2778 waterdicht is.

In algemene zin geldt voor de nieuwe gevelconstructies dat met de huidige bouwtechnieken met raamconstructies bestaande uit thermisch isolerend glas en thermische geïsoleerde kozijnen goed aan de waterdichtheidseis kan worden voldaan.

Hierbij dient te worden uitgegaan van het volgende:

- De regenwering altijd aan de buitenzijde verzorgd moet worden. De waterkering welke over kozijnen/dorpels/metselwerk e.d. voert hiertoe altijd naar buiten toe moet te worden afgewerkt.
- Speciale aandacht ten aanzien van de waterdichtheid bij puien e.d. Voorkomen moet worden dat regenwater naar binnen kan voeren.

Dit rapport bevat 14 pagina's.



Mook,