

Verbouwplan Lucent Gebouw BF

Bouwfysische aspecten bij het DO

Notitie 214054n04 d.d. 10 december 2014 (definitief)

Opdrachtgever:

Van Wijnen Projectontwikkeling Midden b.v.

Postbus 380

1380 AJ Weesp

Tel: 0294 750850

Email: weesp@vanwijnen.nl

Contactpersonen: mw. C. Klandermans, dhr H. Huisman en dhr R. Roelfsema

Onderzoek uitgevoerd door:

Landstra bureau voor bouwfysica

Brink 5 (Makkinga)

Postbus 101

8430 AC Oosterwolde

Tel: 0516 523237

Email: info@landstra-noord.nl

Adviseur: de heer P. Postma

Inleiding

In voorbereiding is het verbouwplan van een bestaand kantoorpand, gelegen op het voormalige Lucentterrein te Hilversum.

Uit het voorlopig ontwerp is inmiddels een definitief ontwerp tot stand gekomen en is een bouwaanvraag ingediend.

Door ons bureau zijn in een eerder stadium (het VO-niveau) bouwfysische uitgangspunten aangegeven en zijn verschillende aspecten globaal uitgewerkt. De resultaten hiervan zijn samengevat in de notitie 214054n01 d.d. 28 april 2014. Tevens is een daglichtstudie uitgevoerd voor het toenmalige ontwerp, waarvan de resultaten per email zijn gecommuniceerd d.d. 1 en 17 april 2014.

In voorliggend document worden de verschillende bouwfysische aspecten bij het huidige ontwerp (DO en bouwaanvraagniveau), voor zover van toepassing geactualiseerd of nader uitgewerkt.

Ten aanzien van de algemene bouwfysische ontwerputgangspunten wordt verwezen naar de eerdere notitie 214054n01.

1 Inventarisatie

Ten aanzien van de gebouwkenmerken en algemene renovatieplannen- en uitgangspunten wordt verwezen naar notitie 214054n01. Ten opzichte van het aanvankelijke ontwerp zijn globaal de volgende wijzigingen doorgevoerd in het DO:

- de kelderverdieping bevindt zich nu binnen de thermische schil;
- de gevelopeningen in de langshevels zijn vergroot;
- de gevel- en dakopeningen in het atrium zijn gewijzigd;

Ten behoeve van dit onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Oorspronkelijke tekeningen van architecten- en ingenieursbureau van de Philips gloeilampenfabrieken, nr. 1134 van diverse data rond ca. 1971 - 1972;
- Bouwaanvraagset Studio Ninedots, bouwaanvraagfase, volgens documentenlijst nr. 14217 gedateerd 30 september 2014;
- Technisch programma van eisen Lucent nr. 3390031, van Van Wijnen Weesp, d.d. 4 september 2014;
- DO-omschrijving W en E installaties Gebouw BF Lucent Hilversum van IAG d.d. 30 september 2014;
- Bouwaanvraagstukken bureau Landstra nr. 214054n02 en 214054n03 d.d. 30 september 2014; aanvullende tekeningen brandveiligheid 214054t04 d.d. 15 oktober 2014;
- aanvullende informatie, mondeling en telefonisch verkregen van de opdrachtgever.

2 Bouwfysische aspecten bij het verbeterplan

In de nieuwe situatie zijn voor de schil de bouwfysische ontwerpprincipes uit het VO-traject gehandhaafd:

- Beperken van de luchtdoorlatendheid van de schil door een zeer goede kier- en naaddichting;
- Verhogen van de oppervlaktetemperaturen van die schil door isolatiemaatregelen: goede kozijnen, HR++ beglazing, verhogen van de isolatiewaarden van de gevels en daken, beperken van de invloed van eventuele koudebruggen;
- Beperken van de externe invloeden (met name zontoetreding);

In het volgende worden de belangrijkste bouwfysische aspecten bij het huidige DO-ontwerp beknopt nader beschouwd en/of toegelicht:

2.1 Luchtdoorlatendheid

In het huidige ontwerp kan op grond van de geplande detaillering een belangrijke verbetering van de luchtdichtheid worden gerealiseerd. Wij verwachten dat met de nieuwe kozijnen en onderdorpel bij een correcte uitvoering een $q_{v,10,ka}$ ca. 0,4 kan worden behaald voor het gehele gebouw. De luchtdichtheid wordt met name bepaald door de aansluiting van de nieuwe kozijnen in de gevels. Bewaking van materiaalkeuze en detaillering in het werkvoorbereidingstraject en tijdens de uitvoering is hierbij van belang.

De verbeterde luchtdichtheid zal een positief effect hebben op:

- De thermische behaaglijkheid door lagere luchtstromingen bij infiltratie;
- Het energiegebruik voor zowel verwarmen als koelen;

2.2 Beglazing en zonwering

In het huidige ontwerp is voorzien in zonwerende, HR++ beglazing. Een mogelijkheid is Saint Gobain, type SKN 154 ($U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, $TL = 0,50$, $G = 0,27$), maar er zijn meerdere alternatieven. Ook in het atrium wordt dit glastype geadviseerd.

Het gekozen kozijntype heeft een $U_{\text{frame}} = 2,26 \text{ m}^2\text{K/W}$, met het genoemde glas wordt een U_w van ca. $1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ gerealiseerd (conform NEN 7120). Thermisch is dit beter dan de huidige nieuwbouw-eis op grond van het Bouwbesluit 2012.

Uit het oogpunt van extra energiebesparing kan eventueel een tripple glas worden overwogen ($U_{\text{glas}} = \text{ca. } 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$). Door tevens een beter isolerend kozijntype te selecteren bijvoorbeeld $U_{\text{frame}} = 1,26$

m^2KW (in kunststof eerder bereikbaar dan in aluminium) kan eventueel een verdere verbetering worden gerealiseerd ($U_w = 1,1 W/m^2K$), maar men moet rekening houden met een aanzienlijke kostenstijging.

De toename in isolatiewaarde van de glasopeningen zal een belangrijke verbetering betekenen ten opzichte van de huidige:

- De directe zonnestraling neemt fors af t.o.v. de huidige situatie, waardoor energiebesparing ontstaat voor de koeling van het gebouw en tevens de thermisch/fysische beleving van de werkplekken nabij de gevel in de zomer stijgt;
- De oppervlaktetemperatuur van het glas neemt toe, waardoor in de winter minder koudestraling optreedt; ook koudeval langs het glas neemt af: dit leidt tot een hoger comfortniveau;
- De warmteverliezen door transmissie door het glas en infiltratie door beweegbare delen nemen belangrijk af;

In de nieuwe kozijnen zijn ruime beweegbare delen opgenomen. Ondanks het feit dat het gebouw is voorzien van topkoeling, blijkt in de praktijk dat het kunnen openen van ramen door de gebruikers als zeer positief wordt ervaren.

Van belang is de toepassing van een "helderheidswering" aan de binnenzijde van de kozijnen in verband met daglichtregeling en beeldschermgebruik. Dit wordt tevens geadviseerd in het atrium als lichtwering. In laatstgenoemde ruimte wordt vanwege bereikbaarheid een gemotoriseerde bediening geadviseerd; in de kantoorvleugels kan worden volstaan met een handbediening.

Ten aanzien van de helderheidswering dient goed te worden gekeken naar de draairichting van de ramen.

2.3 Dakisolatie

In het huidige plan is voorzien een dakisolatie naar een niveau $R_c = 3,5 m^2KW$ (een toevoeging van ca. 100 mm polystyreen). In de installatieruimten is eveneens een dakisolatie wenselijk, maar in combinatie met aanwezige en nieuwe installaties is dit lastig uitvoerbaar; daarom is in het huidige pakket van de aannemer hiermee in 1^e instantie geen rekening gehouden.

Alternatief is het isoleren van de dakvloer onder de installatieruimte (bijvoorbeeld door te sprayen met purschuim en zwart schilderen of aanbrengen van isolatieplaten uit tempex en hwc met schotels).

Een andere mogelijkheid is het isoleren van de dakopbouw; volgens informatie moet de dakbedekking worden vervangen (isolatie kost dan niet veel extra) en ook de coating van de beplating op de gevels. Door de laatstgenoemde te vervangen door een sandwichpaneel met thermische isolatie $R_c = 2,5 m^2KW$ (eventueel doorgezet voor de glaskozijntjes) wordt een goed isolerende gevel gerealiseerd.

Let op: de dakopstanden bij de gevel tegen koudebrugwerking enigszins mee-isoleren tot een hoogte van ca. 400 mm. Let hierbij op de noodzakelijke noodoverstorten.

In principe is het mogelijk om een hogere dakisolatie toe te passen; qua opstanden bestaan weinig bezwaren, alleen bij de installatieruimten moet wellicht een “goot” worden aangebracht in de isolatie.

2.4 Spouwmuurisolatie

In eerste instantie luidde de informatie dat de spouwen van de langsgevels ca. 80 mm bedroegen en die van de kopgevels ca. 140 mm. Blijkens de laatste gegevens is er mogelijk ook sprake van spouwen met een diepte van ca. 65 mm (bijvoorbeeld in de borstweringen onder de kozijnen in de langsgevels) en zou de spouwdiepte van de kopgevels variëren.

Gelet op deze variërende spouwdieptes is veiligheidshalve eerst uitgegaan van 65 mm. Hiermee kan het isolatieniveau van de gevels minimaal op ca. $R_c = 1,9 \text{ m}^2\text{K/W}$ worden gebracht en mogelijk naar ca. $3,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, uitgaande van een naïsolatie met gebonden ps-parels of minerale wolvlaken (BKS-kwaliteitscertificaat).

Eventueel is het mogelijk om een hoger isolatiewaarde te bereiken door te kiezen voor een hoogwaardige purschuimvulling (Supur 3K HR-uitvoering): de ondergrens met spouw van 65 mm bedraagt dan $R_c = 2,6 \text{ m}^2\text{K/W}$ en de maximale waarde bij een spouw van 140 mm $R_c = 5,4 \text{ m}^2\text{K/W}$,

De thermische effecten door spouwisolatie zijn nogal groot: in het buitenspouwblad treden veel grotere temperatuurvariaties op. Geglazuurde steen blijkt in de praktijk meer gevoelig voor vorstschade. Om deze effecten te beperken wordt geadviseerd om meervoudige dilataties aan te brengen in de buitenspouwbladen (ook in de kopgevels). Het geplande keimwerk doet hier niets aan af.

Ten aanzien van de naïsolatie met purschuim is met name de constructieve toestand van de spouwankers van belang: door het expanderen van het purschuim kunnen dusdanige krachten optreden dat de spouwankers zouden kunnen uitscheuren. Voordat tot een dergelijke maatregel wordt overgegaan is een absolute controle nodig.

Voor aanvang van de werkzaamheden adviseren wij om wel een uitgebreide spouwcontrole uit te voeren.

2.5 Vloer, kelderisolatie

Nu ervoor is gekozen om de kelder binnen de thermische schil te laten vallen en te verwarmen, is de keuze voor buitenisolatie van de kelderwanden meer voor de hand liggend geworden.

Het volgende wordt geadviseerd:

- Massieve kelderwanden, grenzend aan buiten/grond, voorzien van kantplanken $R_c = 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$, tot een diepte van 800 mm beneden maaiveld;
- Ondergrondse kelderdekjes voorzien van “dakisolatie” $R_c = 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Kelderwanden, grenzend aan koekkoek voorzien van buitengevelisolatie $R_c = 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$;

Als buitengevelisolatie kan worden gekozen voor een systeem naar keuze.

Het isoleren van de keldervloer is energetisch weinig relevant door thermodynamische bodemeffecten. Uit het oogpunt van comfort kan eventueel voor een dunne isolatie op de vloer worden gekozen (Fermacell-estrich o.d.).

2.6 Geveldetails en koudebruggen

Voor de randvoorwaarden en de beoordeling van lateien, dakranden, vloerrand boven klederdek wordt verwezen naar notitie 214054n01. Met de genoemde aanpassingen zijn er geen koudebruggen meer van betekenis.

Een detail dat nog niet is beoordeeld, is de aansluiting van de betonnen loopbruggen op het casco van het bestaande gebouw; hier wordt een koudebrug van betekenis verwacht. Voor een beoordeling zijn eerst detailtekeningen nodig, maar dit kan ook in de werkvoorbereidingsfase plaatsvinden.

In het atrium is een nieuw gevoelig geveldetail ontstaan in de vorm van de betonnen gevelkaders met glasopeningen. Volgens de laatste detailtekeningen is hier voorzien in een dunne, geïsoleerde binnenbekleding.

Geplande bekleding dient zorgvuldig te worden voorzien van isolatie, een dampremmende laag en een goede naaddichting rondom.

3 Binnenklimaat

3.1 Uitgangspunten binnenklimaat

Het huidige ontwerp is er in eerste instantie op gericht geweest om op de kantoorafdelingen (volgens een open kantoorconcept) een goed binnenklimaat te realiseren van minimaal klasse B volgens NPR-CR 1752. Klasse B betekent “goed”, gemiddeld verwachtingspatroon ten aanzien van de kwaliteit van het binnenklimaat; rapportcijfer: ca. 7.

Ten aanzien van de verschillende binnenklimaatparameters betekent dit een redelijk aangenaam binnenklimaat, met maximaal 10% ontevreden voor de algemene behaaglijkheid. Voor plaatselijke behaaglijkheid kan dit percentage hoger liggen (tot maximaal 20 %).

Voor de luchtkwaliteit is sprake van een redelijk aangename luchtkwaliteit, met een kleine kans op gebouw gerelateerde gezondheidsklachten.

Hierbij moet worden aangetekend dat in zijn algemeenheid voor bestaande gebouwen een binnenmilieukwaliteit wordt aangehouden van klasse C, dat als “acceptabel” wordt gekwalificeerd en overeenkomt met het wettelijke minimumniveau (bouwbesluit en arboretgeving); rapportcijfer binnenklimaat = 5,5.

Voor het verbouwplan is dus duidelijk geanticipeerd op een hoger niveau.

Het atrium is klimatologisch van een lager niveau (klasse C); de hier aanwezige open werkplekken zijn bedoeld voor een kortdurend verblijf. De luchtkwaliteit moet hier worden gegarandeerd door lokaal verse lucht toe te voeren (de algehele atriumlucht wordt door overstroom uit de kantoorverdiepingen betrokken).

Met name het baliegebied op de begane grond behoeft aandacht: ook hier moet voldoende frisse lucht gewaarborgd zijn en zo mogelijk lokaal naar klasse B kunnen worden opgeschakeld.

3.2 Installatieontwerp, algemeen

In grote lijnen is voorzien in een verwarming door middel van (bestaande) radiatoren en warmteopwekking door middel van CV-ketel(s). Voor de ventilatie-installatie is grotendeels de bestaande infrastructuur gehandhaafd, er worden 2 nieuwe luchtbehandelingskasten geïnstalleerd met WTW (warmtewiel) en er is voorzien in nieuwe toevoerroosters op de afdelingen.

Het atrium wordt gebruikt als retourplenum, waardoor ook hier enige koeling zal optreden. Koudeopwekking vindt plaats middels conventionele koelmachines.

Volgens de laatste informatie wordt inmiddels overwogen om het bestaande luchtsysteem te upgraden naar een variabel volumesysteem voor de kantoorafdelingen, met individuele vertrekregeling. Deze uitbreiding is beter geschikt voor de eventuele realisatie van afgesloten werkplekken.

3.3 Atrium

Zoals eerder aangegeven is de belangrijkste functie van het atrium een verkeersruimte. In het huidige ontwerp zijn echter een aantal gebieden aanwezig die een hogere status hebben. Globaal worden onderscheiden:

- Het baliegebied op de begane grond;

- Afgesloten spreekkamers op de begane grond;
- Afgesloten bibliotheek op de 1^e verdieping;
- Niet afgesloten pantry's op de 1^e en andere verdiepingen;

Ten aanzien van het binnenklimaat ontstaan in het atrium een aantal aandachtspunten:

Luchtkwaliteit

Ventilatie-technisch dienen de hiervoor benoemde verblijfsgebieden apart te worden voorzien van verse luchttoevoer (de overstroamlucht uit de kantoorgebieden naar het atrium is in principe geen verse lucht).

De luchtkwaliteit in het eigenlijke atrium wordt naar verwachting voldoende gewaarborgd met de overstroom uit de kantoorgebieden.

Thermische behaaglijkheid

Met de geplande voorzieningen en met in acht name van de kortere verblijfsduur, zal de thermische behaaglijkheid naar verwachting weinig klachten opleveren in de afgesloten gebieden.

Ook in de pantry's worden weinig problemen verwacht, al moet men hier rekening houden met hogere luchtsnelheden.

Het baliegebied op de begane grond verdient extra aandacht.

Vanwege de positie, vrijwel direct naast de trappen en in de verbindinglijn van de beide gebouwtoegangen is de kans groot dat ongewenste luchtstromingen ontstaan die de behaaglijkheid fors kunnen aantasten.

In dit verband moet men ook bedenken dat het atrium ventilatie-technisch op lichte onderdruk staat, waardoor de luchtstromen door de toegangen worden versterkt.

Om het klimaat voor de baliemedewerkers naar een acceptabel niveau te brengen wordt ter overweging gegeven om:

- Geen open balie te maken, maar een balie"doos" met gesloten zijwanden (glas) en een afsluitbare spreekopening;
- De beide tochtportalen te voorzien van een verwarmingslichaam of luchtgordijn;
- De balie"doos" te voorzien van een goed regelbaar, lokaal verwarmings (en ventilatie) systeem, zodat de gebruikers zelf direct invloed kunnen uitoefenen op het klimaat.

Met het winterklimaat in het centrale atrium worden verder weinig klachten verwacht voor het aangegeven, tijdelijke gebruik. Ter overweging wordt gegeven om een voorziening te treffen die koudeval van de grote glasopeningen beperkt. Hierbij kan worden gedacht aan een verwarmingslichaam of aan leidschoepen ter hoogte van de "vensterbanken".

Het zomerklimaat in het atrium wordt voor het grootste deel bepaald door de zontoetreding door de grotere glasopeningen in de gevels en in het dak, omdat de interne warmtelast beperkt is.

Om directe zonnestraling zoveel mogelijk te beperken wordt ook hier nadrukkelijk geadviseerd om de glasopeningen in het dak en in de gevels dezelfde zonwerende eigenschappen mee te geven als van het overige glas.

De ventilatie van de “gekoelde” kantoorvleugels wordt via het atrium afgezogen naar de luchtbehandelingskasten, zodat naar verwachting een tamelijk acceptabel binnenklimaat zal ontstaan in het atrium.

In principe is het dan ook niet meer nodig om de daklichten beweegbaar te maken.

Visueel comfort

In een eerder stadium is een daglichtstudie uitgevoerd voor zowel het middengebied als ook de kantoorvleugels. Hieruit is af te leiden dat relatief hoge verlichtingssterktes kunnen optreden in het atrium; men moet rekening houden met niveaus tot ca. 2500 Lux.

Dergelijke hoge lichtniveau 's kunnen tot klachten leiden bij normale oogtaken (lezen, beeldschermgebruik e.d.).

Om deze reden wordt dringend geadviseerd om (op afstand te bedienen) helderheidswering toe te passen bij de grote glaskozijnen in het atrium vanaf de 2^e verdieping.

3.4 “balkons”

Aan de Noordwest- en zuidoostgevels zijn uitkragende balkonelementen gepland, die buiten de thermische schil van het gebouw liggen.

Volgens informatie worden deze balkons zeer sterk geventileerd met buitenlucht. Hierdoor worden geen thermische problemen verwacht.

4 Energiebesparende maatregelen

De voorzieningen in het huidige plan zijn tot stand gekomen door een pragmatische benadering op basis van realistische mogelijkheden. Ten aanzien van de energetische aspecten bij het plan, wordt opgemerkt dat in 1^e instantie is uitgegaan van maatregelen en niveaus, die normaliter voor dergelijke gebouwen als een optimum moeten worden beschouwd.

Verder wordt opgemerkt dat Van Wijnen in beginsel uitsluitend aanpassingen aan het casco van het gebouw in haar opdracht heeft. Dit betekent dat de energetische effecten en eventuele extra besparingen op elektrotechnisch niveau weinig realistisch zijn: hier zal de opdrachtgever/gebruiker eerst keuzes in moeten maken.

Door de toekomstige gebruiker, de Alliantie, is evenwel verzocht om te onderzoeken welke aanvullende rendabele energiebesparende maatregelen kunnen worden getroffen. In dit hoofdstuk wordt hier nader op ingegaan.

Ten aanzien van de bouwkundige maatregelen is in eerste instantie uitgegaan van maatregelen die zonder bijzondere extra voorzieningen in het huidige plan zouden kunnen worden doorgevoerd.

Ten aanzien van de installatietechnische maatregelen is een meer algemene opsomming van mogelijkheden aangegeven; energiebesparende effecten vergen een nader onderzoek, waarbij eerst ook de randvoorwaarden voor eventuele gebiedsgebonden oplossingen worden vastgesteld door de opdrachtgever.

4.1 Bouwkundige maatregelen

Bij de bepaling van de energiebesparing is uitgegaan van de zogenaamde verbeterde graadurenmethode, waarbij is uitgegaan van 68.000 graaduren per jaar. Tevens is uitgegaan van een (kale) gasprijs van € 0,30/m³ aardgas (exclusief B.T.W, energiebelastingen e.d.).

Tabel 1: Bouwkundige energiebesparende maatregelen

Maatregel	Besparing [kWh/j]	Besparing [€/j]	Investering [meerprijs € t.o.v. huidig pakket] 1)
Spouwisolatie HR-purschuim i.p.v. standaardvulling	15860	890	€ 16.000,--
Extra dakisolatie naar niveau R _c = 6 m ² K/W	6400	362	€ 6.000,--
Triple glas in geplande kozijnen RT62 i.p.v. HR++ beglazing;	20260	1145	€ 35.500,--
Triple glas met HR kozijnen RT72HR i.p.v. HR++ beglazing en standaardkozijnen RT62	38680	2190	€ 80.000,--
1) Raming op basis van kentallen, exclusief B.T.W.			

De genoemde maatregelen hebben alle een terugverdientijd van ca. 17 jaar of (veel)langer.

4.2 Klimaatinstallatietechnische maatregelen

Het huidige ontwerp van de klimaatinstallaties is mede gebaseerd op de huidige infrastructuur. Er is voorzien in een warmteopwekking op gebouwniveau met behulp van HR-107 gasketels in plaats van de huidige decentrale collectieve gaswarmteopwekker.

De ventilatie-installatie is voorzien van een HR luchtbehandelingskasten met warmte-terugwinning (warmtewielen). Verder is gebruik gemaakt van een variabel volumesysteem met lokale vertrekregeling (thermostaatkranen en luchtdebietregeling per ruimte).

Koudeopwekking vindt plaats middels bestaande en een nieuwe conventionele koelmachine.

De regelinstallatie moet als tamelijk optimaal worden gekwalificeerd.

Verdere energiebesparing op gebouwniveau is op voorhand tamelijk onrendabel te noemen. Een verdere winst is met name te behalen aan de opwekking van warmte en koude. Hiervoor zijn verschillende scenario's denkbaar.

Gedacht zou bijvoorbeeld kunnen worden aan:

- warmteopwekking op gebouwniveau door middel van pelletkachels (deze maatregel is meestal kostenneutraal met conventionele gassystemen, maar de CO₂ uitstoot is beduidend lager;
- warmte- en koude opwekking op gebouwniveau middels WKO-systemen; op voorhand kan worden aangegeven dat dit op gebouwniveau meestal niet rendabel kan worden gemaakt; hiervoor is de warmte/koude balans van een kantoorgebouw minder geschikt, zeker in relatie tot de HT verwarmingslichamen die nu zijn geïnstalleerd; voor nieuwe gebouwen kunnen alternatieve afgiftesystemen worden overwogen (vloerverwarming/koeling) maar dat is hier geen optie;
- warmte- en koude opwekking op klein gebiedsniveau middels WKO-systemen; dit kan een interessante optie zijn wanneer ook het naastliggende woongebouw wordt betrokken in het systeem; Overtollige warmte in het kantoor kan dan middels opslag, worden aangewend voor het woongebouw; Voorwaarden hiervoor zijn uitgebalanceerde gebouwinstallaties in het woongebouw;
- idem op groot gebiedsniveau voor andere ontwikkelingen op het Lucentterrein;
- voor de geplande extra koelmachine kan eventueel een lucht/warmtepomp met koelfunctie worden overwogen.

De energetische en financiële effecten van bovengenoemde maatregelen laten zich in dit stadium moeilijk beoordelen. Hiervoor is een verdere planuitwerking nodig.

Eventueel kan nu al wel rekening worden gehouden met voorbereidende voorzieningen voor externe warmtelevering door al vast te anticiperen t.a.v. toevoer en retourleidingen voor een extern te plaatsen pelletkachel of leidingen voor een externe warmteopwekking middels warmtepompen en wko.

Elektrotechnische maatregelen

Op dit moment is geen informatie bekend omtrent de elektrotechnische installaties in het gebouw.

Dit is overigens wel het moment om na te denken over energiezuinige verlichting, in combinatie met de maximale benutting van daglicht. In dit verband is het zinvol om integraal te kijken naar verlichtingsarmaturen (led), plafonds (reflectie daglicht en akoestiek), helderheidswering voor de ramen en een slimme aanwezigheids/daglichtregeling.

De te bereiken energiebesparing is sterk afhankelijk van het daadwerkelijke gebruik van het gebouw.

Men kan verder bijvoorbeeld denken aan energetisch gunstige datasystemen, -voedingen en koelingen voor servers.

In de energieopwekking kan eventueel worden overwogen om pv-panelen te plaatsen op het dak van het gebouw. Vanwege de specifieke regels omtrent terugleveren (salderen is voor grootzakelijke aansluitingen niet gangbaar) en de nog zeer beperkte subsidieregeling en/of investeringsaftrek (de Alliantie is een stichting) omtrent dit aspect, is het plaatsen van pv-panelen meestal geen rendabele energiebesparende maatregel.

In een poging om de milieubelasting (CO₂-uitstoot) te verminderen echter, kan het nog steeds interessant zijn.

In principe is het dak geschikt om ca. 200 pv-panelen te plaatsen. Uitgaande van een type met een vermogen van 155 W_{piek}/m², kan hiermee op jaarbasis ca. 42.500 kWh worden opgewekt, waarvan naar schatting ca. 85% daadwerkelijk kan worden aangewend voor het eigen elektragebruik (luchtbehandeling, koeling, verlichting).

Salderen van extra opgewekte energie is niet mogelijk voor groot-zakelijke (> 80 Amp) aansluitingen.

Over de eerste 50.000 kWh van het elektraverbruik wordt de meeste energiebelasting geheven, daarboven veel minder en er wordt hier een jaarverbruik verwacht tussen ca. 300.000 – 450.000 kWh. Om deze reden is de besparing voor genoemde maatregel slechts ca. € 0,075 per kWh (inclusief B.T.W.). Ofwel kan met bovengenoemde maatregel ca. € 2.700,-- per jaar worden bespaard.

De investering voor het leveren en plaatsen van 200 pv-panelen ramen wij op ca. € 60.000, (inclusief B.T.W.)

De terugverdientijd is derhalve meer dan 22 jaar.

5 Energielabel

Via de EPA-U systematiek is de mate van energiezuinigheid van het gebouw beoordeeld (voor uitleg en achtergronden zie ook notitie 214054n01).

Behalve voor de bestaande situatie, het vorige VO-plan en het huidige DO-plan, zijn tevens enkele variantberekeningen uitgevoerd waarbij mogelijke extra energiebesparende pakketten zijn doorgerekend.

Ten aanzien van het installatie-ontwerp is er bij de varianten 1, 2 en 3 van uitgegaan dat de verlichtingsinstallatie zodanig wordt aangepast (m.b.v. led technologie) dat het aanwezige vermogen voor verlichting ca. 8 W/m² bedraagt. Dit houdt in dat een deel van de bestaande armaturen kan worden gehandhaafd en een nieuwe aanvulling wordt gemaakt m.b.v. LED-armaturen.

Eventuele selectie van sfeerverlichting en andere indirecte verlichting vergt aanpassing van de berekening.

Opgemerkt wordt dat de h 5 genoemde Rc-waarden binnen de epa-systematiek op een andere (conservatievere) wijze scoren.

Onderstaand zijn de resultaten beknopt samengevat: Behoudens de energie-index, het energielabel zijn voor de beide varianten tevens de procentuele reducties op de energie-index aangegeven ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 2: Overzicht kentallen EPA-berekeningen

Variant	Omschrijving	Energie-index	Energie-Label	Procentuele verbetering EI ¹⁾
0	Bestaand (zie 214054n01)	1,91	Label: G	-
1	Oorspronkelijk plan VO (zie 214054n01)	0,85	Label: A	55 %
2	Nieuwe plan DO (conform aanbieder aannemer, dus zonder isolatie installatieruimten)	1,07	Label: B	44 %
3	Pakket 2, met isolatie installatieruimten;	1,05	Label: A	45 %
4	Pakket 3, met opgewaardeerde installaties volgens laatste voorstel IAG: debietregeling en individuele vertrekregeling	0,92	Label: A	51 %
5	Pakket 4, met bouwkundige extra maatregelen (zie h. 5): extra dakisolatie, tripple glas in kozijnen kantoorgebieden en purschuim in spouw;	0,88	Label: A	53 %
6	Pakket 4 met 200 pv panelen op het dak	0,87	Label: A	54 %
7	Pakket 5 met 200 pv panelen op het dak	0,83	Label: A	57 %

1) NB: vanwege de specifieke systematiek is de genoemde procentuele verbetering op de EI niet representatief voor de daadwerkelijke energiebesparing; men moet dit meer zien als een indicatie op labelniveau;

Het huidige DO scoort minder dan het oorspronkelijke VO. De belangrijkste redenen hiervoor zijn: de dunnere spouwisolatie, de grotere glasoppervlaktes met metalen kozijnen, het ontbreken van dak/dakopbouw isolatie t.p.v. de installatieruimten en een ander uitgangspunt voor ventilatie (geen recirculatie meer). Vandaar het B-label voor het huidige plan.

Door in ieder geval de dakopbouwen en/of de dakvloeren eronder aan te pakken kan wederom het A-label worden gescoord.

Met de recente aanpassingen aan de installatie naar debietregeling/variabele volume/vertrekregeling kan wederom een forse energiesprong worden gemaakt, maar het label A blijft van toepassing.

De toepassing van tripple glas, al dan niet in betere kozijnen en pv-panelen heeft nog slechts beperkt positief effect op de energie-index; het label A blijft gelijk.

Gelet op de resultaten adviseren wij variant 4.

6 Akoestische aspecten

Op dit moment is het afbouwpakket niet inbegrepen in de opdracht naar de aannemer.

De enige relevante opmerkingen die betrekking hebben op het casco-plan betreffen de scheidingen naar het atrium en gevel/kolom aansluitingen op die posities waar eventueel binnenwanden worden geplaatst.

In dit verband dient men voor het DO rekening te houden met:

- De scheidingswanden tussen kantoren en atrium (Inclusief deuren) dienen een minimale isolatiewaarde R'_w te bezitten van 45 dB (praktijkwaarde);
- De ruimte tussen de gevelkozijnen
- De stalen trappen in het atrium kunnen geluidbronnen van betekenis vormen; rekening houden met ontdreuning van de trapbomen en –treden;
- Passtukken van voldoende zwaarte/geluidisoelement tussen gevelkolommen en doorlopende gevelpuien (let op: flankerend geluid via de pui zal mogelijk maatgevend blijven); voorlopig rekening houden met een passtuk met een goede detaillering en aansluiting bijvoorbeeld:
 - o Een samengesteld paneel met een massa van ca. 25 kg/m²;
 - o Een massief paneel met een massa van ca. 30 kg/m²;
 - o Een glaspaneeltje met een R_w van ca. 33 dB.

Het akoestisch klimaat in een kantoorgebouw is een belangrijk aspect in de kwaliteit en werkbaarheid van het gebouw. De belangrijkste aspecten zijn reeds benoemd in notitie 214054n01.

Geadviseerd wordt om een ontwerpteam voor het interieur op te zetten, waarbij integraal oplossingen worden gezocht voor interne geluidwering en akoestiek, installaties, daglicht, verlichting, plafonds e.d.

7 Brandveiligheid

De brandveiligheid van het gebouw is separaat gerapporteerd. Aandachtspunt wordt gevormd door overlappende aspecten: bijvoorbeeld de brandtechnische eigenschappen van de scheidingen rondom het atrium en de geluidwering ervan.

Bij de verdere planuitwerking en werkvoorbereiding dienen dergelijke aspecten zorgvuldig te worden bewaakt.

Landstra bureau voor bouwfysica

ing. P. Postma

ir. T. Mestemaker
ing. M. Dittrich