

25B0266/01/JMDO/HRV/HANHM

Dakonderzoek

Le Pooleweg 11 te
Leiden



creating
trust
*driving
progress*



kiwa

Dakonderzoek

Parkeerdak en hoofddakvlak Le Pooleweg 11 te Leiden

Details

Opdrachtgever	Gemeente Leiden Stadhuisplein 1 2311 EJ LEIDEN
Contactpersoon	R. Strang
E-mail	r.strang@leiden.nl
Kenmerk opdrachtgever	Verplichtingenr. PO175090
Datum opdracht	5 juni 2025
Projectnummer	25B0266, versie 01
Project	parkeerdak en hoofddakvlak Le Pooleweg 11 te Leiden
Onderwerp	dakonderzoek
Rapporteur	J.M. den Ouden
E-mail	marcel.den.ouden@kiwa.com

Dit rapport is niet openbaar en slechts verstrekt aan de opdrachtgevers van het Contractonderzoekproject/adviesproject. Eventuele verspreiding daarbuiten vindt alleen plaats door de opdrachtgever zelf.

Alle opdrachten aan Kiwa BDA Dak- en Geveladvies worden aanvaard en uitgevoerd volgens De Nieuwe Regeling DNR 2011. Niets van de inhoud van dit rapport mag aan derden ter hand worden gesteld zonder voorafgaande toestemming van zowel de opdrachtgever als Kiwa BDA Dak- en Geveladvies.

Kiwa BDA Dak- en Geveladvies
Avelingen West 33
4202 MS Gorinchem

Tel. 0183 66 96 90
groep@bda.nl
www.kiwabda.nl

Kamer van Koophandel
Midden Nederland 23040253

Inhoud

1.	Opdracht	4
1.1.	Inleiding	4
1.2.	Doel van de opdracht	4
1.3.	Werkwijze	4
1.4.	Opmerkingen	4
2.	Conclusies	5
2.1.	Parkeerdak	5
2.2.	Kantoorak	5
3.	Gegevens en mededelingen	6
3.1.	Projectinformatie	6
3.2.	Gegevens en mededelingen	6
4.	Waarnemingen	7
4.1.	Parkeerdak	7
4.2.	Kantoorak	9
5.	Analyse en aanbevelingen	11
5.1.	Parkeerdak	11
5.2.	Kantoorak	12
5.3.	Jaarlijks onderhoud	12
5.4.	Uitvoering	12
6.	Veiligheidsaspecten	13
6.1.	Noodafvoeren	13
6.2.	Veiligheidsvoorzieningen	13
6.3.	Toegevoegde of verandering permanente belasting	13
6.4.	Zonne-energiesystemen	13
6.5.	Brandveilig werken	14

Bijlage

1. Fotoreportage

1. Opdracht

1.1. Inleiding

Door de heer H. van Heijst van Gemeente Leiden is op 5 juni 2025 opdracht verstrekt een onderzoek uit te voeren op het parkeerdak en kantoordakvlak aan de Le Pooleweg 11 te Leiden. De opdracht is verstrekt naar aanleiding van de door Kiwa BDA Dak- en Geveladvies uitgebrachte offerte d.d. 9 april 2025 met referentie 25B0266/01/JMDO/HRV/GB.

1.2. Doel van de opdracht

Het doel van de opdracht is:

- het vaststellen van de conditie van het dakbedekkingssysteem en de detailaansluitingen;
- aangeven hoe onderhoud aan de daken moet worden uitgevoerd.

1.3. Werkwijze

Het onderzoek is uitgevoerd d.d. 24 september 2025 door de heren H.R. Verhoeven en J.M. den Ouden van Kiwa BDA. De parkeerdaktegels zijn met behulp van een shovel door de heer M. Nesselaar van Infradak verwijderd en terug geplaatst.

1.4. Opmerkingen

Het risico van wateraccumulatie is binnen deze opdracht niet beoordeeld. Hiervoor moet een wateraccumulatie-berekening worden uitgevoerd volgens NEN-EN 1990+NB, NEN-EN 1991-1-1+NB en NEN-EN 1991-1-3+NB.

Tijdens het onderzoek zijn op het dak het kantoor geen permanente voorzieningen waargenomen die toepasbaar zijn voor het veilig uitvoeren van kortdurende onderhoudswerkzaamheden zoals bedoeld in het A-blad Platte Daken (A1-15) en het document Valgevaar op platte daken.

De brandveiligheid van de dakconstructie in de gebruiksfase is niet beoordeeld.

Op het dak is een zonne-energiesysteem aangebracht. De windweerstand (bevestiging) van dit zonne-energiesysteem is binnen deze opdracht niet beoordeeld. Hiervoor moet een controle worden uitgevoerd volgens NEN 7250; 2021.

Door het aanbrengen van het zonne-energiesysteem is de permanente belasting van de daken verhoogd. Uit een constructieve controleberekening volgens NEN-EN 1990+NB (Eurocode 0) en de Eurocode serie NEN-EN 1991+NB (Eurocode 1) met de bijbehorende materiaalgebonden Eurocode, moet zijn aangetoond dat de daken/het gebouw voldoende capaciteit (sterkte en stijfheid) heeft voor deze aanvullende permanente belasting en de mogelijke extra wind- en sneeuwbelasting.

De brandveiligheidsaspecten bij de toepassing van een zonne-energiesysteem op het dak zijn binnen deze opdracht niet beoordeeld. Dit moet worden getoetst aan de van toepassing zijnde eisen en richtlijnen. Verzekeraars kunnen aanvullende eisen stellen inzake de toepassing van zonne-energiesystemen in of op de gebouwschil (het dak). Dit moet met de betreffende verzekeraar worden besproken.

2. Conclusies

2.1. Parkeerdak

Het dakbedekkingssysteem onder de parkeerafwerking en de XPS-isolatie verkeert in een goede conditie. Het dakbedekkingssysteem is meerlaags uitgevoerd en bestaat uit een, met bitumen 110/30, gekleefde eerste laag en een, middels de brandmethode aangebrachte toplaag van APP-gemodificeerde bitumen dakbanen. Bij de verrichte insnijdingen is een volledig verkleving aangetroffen, zowel de verkleving aan de onderconstructie alsmede onderling wordt als goed beoordeeld. De resterende levensduurverwachting van de dakbedekkingsconstructie bedraagt > 10 jaar mits op korte termijn gebreken worden hersteld en jaarlijks reinigend en reparatief onderhoud wordt uitgevoerd.

2.2. Kantoordak

De dakbedekkingsconstructie en de details verkeren in een matige tot plaatselijk slechte conditie. Er zijn meerdere tekortkomingen aangetroffen welke direct van invloed zijn op de waterdichtheid. De resterende levensduurverwachting van de dakbedekkingsconstructie bedraagt maximaal 1 tot 2 jaar mits op korte termijn de geconstateerde gebreken worden hersteld. Gezien de conditie van het dakbedekkingssysteem, de detailafwerking alsmede de plaatselijke slechte conditie (zacht isolatiemateriaal) van de thermische isolatie wordt geadviseerd de bestaande dakbedekkingsconstructies volledig te ontmantelen en een nieuwe dakbedekkingsconstructie aan te brengen.

Het advies is verder omschreven in hoofdstuk 5 'Analyse en aanbevelingen'.

3. Gegevens en mededelingen

3.1. Projectinformatie

Het project is gelegen aan de Le Pooleweg 11 te Leiden en bestaat uit een parkeerdak met een oppervlakte van circa 4.500 m² en meerdere aaneengesloten dak (daken?) van het kantoor met een gezamenlijke oppervlakte van circa 1.300 m².

Onderstaand is een overzicht van het project gegeven.

Luchtfoto (Bron: Google Earth)



3.2. Gegevens en mededelingen

Ten aanzien van het onderzoek zijn geen relevante gegevens aangeleverd.

Door de heer ing. J. van Gijsel van Antea Group Nederland is het volgende medegedeeld:

- Naar aanleiding van de door u gestuurde email alsmede het telefonisch overleg dient te worden bepaald of de dakbedekking onder de parkeerafwerking verkleefd is aangebracht of losliggend.
- Daarnaast dient voor het kantoordak een advies te worden uitgebracht voor renovatie waarbij bepaald moet worden of de daken voorzien kunnen worden van een nieuwe toplaag of dat volledige vervanging noodzakelijk wordt geacht.

4. Waarnemingen

De waarnemingen van de opbouw van de dakbedekkingsconstructie en de beoordeling hiervan zijn gebaseerd op één of meerdere plaatselijke insnijdingen gemaakt tijdens het onderzoek. Uitgangspunt in deze rapportage is dat de bevindingen bij de insnijding(en) representatief zijn voor het betreffende dakvlak. De aspecten of constructieonderdelen die in dit hoofdstuk niet zijn benoemd, zijn niet beoordeeld.

4.1. Parkeerdak

4.1.1. Inpandige waarnemingen

De lekkages doen zich voor bij de opgang van het parkeerdak. De opgang van het parkeerdak bestaat uit een hellingbaan, aansluitend op een platform. Aansluitend op het platform bevindt zich het parkeerdak.

4.1.2. Dakbedekkingsconstructie

Het dak is als volgt samengesteld (van binnen naar buiten):

onderconstructie	: beton voorzien van een afschotlaag;
dakbedekkingssysteem	: een meerlaags volledig gekleefd gemodificeerd bitumen dakbedekkingssysteem;
isolatie	: XPS-isolatie, dik 80 mm;
afwerking	: groot formaat betontegels op tegel dragers van polyurethaan gebonden rubbergranulaat, voorzien van spanelementen.

4.1.3. Dakbedekkingsconstructie

Afschot

Het afschot is visueel beoordeeld en is voldoende. Er is geen plasvorming of vervuiling als gevolg van stilstaand water waargenomen.

Dakbedekkingsconstructie

De tegels liggen over het algemeen goed strak en aaneengesloten op het dakvlak. Kapotte tegels of dergelijke zijn niet zichtbaar. De isolatie is op de locaties waar deze is uitgespaard droog en gaaf.

Op enkele posities is organische vervuiling (mos) aangetroffen, mosvorming treedt op, op de tegels en tussen de naden van de tegels. Onder de tegels is sprake van slip en vervuiling.

Dakbedekkingssysteem en verkleving

De dakbedekking is tweelaags uitgevoerd. De toplaag bestaat uit APP-dakbanen. De dakbanen zijn volledig verkleefd aan een laag APP-dakbanen. De APP-dakbanen zijn eveneens volledig verkleefd aan de ondergrond.

De dakbedekking vertoont in het vlak geen gebreken en de bovencoating is gaaf en goed aaneengesloten aanwezig. Bij de verrichte insnijdingen was de verkleving onderling en aan de onderconstructie volledig en goed tot stand gekomen.

4.1.4. Details

Vangrail en aanrijdbeveiliging

Deze detaillering is geplaatst op stalen steunen. De stalen steunen zijn geplaatst op een opstorting dan wel op een doorlopende verhoging in het dakvlak. De steunen zijn verbonden aan de ondergrond door middel van stalen draadeinden. Op en om de stalen draadeinden is een EPDM-slabbe toegepast. De APP-dakbedekking loopt hier onder door. Eén aanrijdbeveiliging is gedemonteerd. Hierbij is waargenomen dat er enig water onder de steun aanwezig was. De bevestiging met moeren en draadeinden is voorzien van een onderlegging.

De onderlegging heeft op diverse locaties de samenhang verloren en delen hiervan ontbreken. In de overgang tussen de stalen plaat en de APP-dakbedekking is een kitsnoer aangebracht. De kit is op diverse locaties losgekomen en water kan onder de steun dringen. De dakbedekking verkeert op zichzelf qua kwaliteit nog in een redelijke staat. Op een enkele locatie is wel een aanzet tot onthechting van een naad zichtbaar en incidenteel is een beschadiging waargenomen.

Dakranden

De dakranden zijn afgewerkt met APP-dakbedekking en een aluminium dakrandprofiel en plaatselijk een aluminium afdekkap. De randstroken vertonen over het algemeen geen tekortkomingen. In de aansluiting met alle details is in-situ verwerkt polyurethaan rubbergranulaat toegepast. Het granulaat is sterk vervuild en mosgroei treedt op. Plaatselijk is het ingeklonken.

Aansluiting met opgaand werk

De aansluiting met het opgaand werk is uitgevoerd door de baannormige dakbedekking op te zetten. Ter plaatse van de gevels, die uitgevoerd zijn in stalen golfbeplating, is in de voet van het detail voetlood opgenomen. De randstroken vertonen hier geen tekortkomingen. Ter plaatse van de vliesgevels is de opstandhoogte lager. De randstroken zijn hier niet zichtbaar. Het detail bevindt zich in principe in een nis.

Lantaarnpalen

De lantaarnpalen zijn van Alcoa. Ter plaatse van het controlepaneel is kit rondom het paneel aangebracht. De paal is hol en vanaf de dakbedekking is stalen zetwerk opgezet en ingewerkt met APP-dakbedekking. Het zetwerk is aan de bovenzijde open. De voet van het detail was niet zichtbaar. Rondom de lantaarnpaal is RVS-zetwerk aangebracht en afgeklemd met schroeven en moeren. Rondom het manchet is kit aangebracht. Het manchet is gedemonteerd. Hierbij is vastgesteld dat er in de RVS-opstand veel water aanwezig is. De lantaarnvoet vertoont, evenals de bevestigingsmiddelen, aanzienlijke corrosieverschijnselen.

Lichtkoepels

In de dakconstructie zijn lichtkoepels opgenomen. De lichtkoepels zijn ingewerkt met APP-dakbedekking. Zowel de lichtkoepels als de dakbedekking vertoont geen gebreken.

Waterhuishouding

Op basis van visuele waarnemingen wordt het afschot als voldoende gewaardeerd. De hemelwaterafvoeren zijn niet zichtbaar.

Aansluiting met opgaand werk (houten delen)

De aansluiting met het opgaand werk dat is uitgevoerd in houten g.g.-delen bestaat uit baannormige dakbedekking die is opgezet onder voetlood. De randstroken zijn niet zichtbaar. Het voetlood verkeert over het algemeen in een goede staat. De houten delen zijn recent voorzien van een nieuw verfsysteem maar verkeren plaatselijk in een slechte conditie.

Overkapping

Op het dak is een overkapping aanwezig. De overkapping schermt de dakrandstroken af. De overkapping is geplaatst op poeren die ingewerkt zijn met APP-dakbedekking. Incidenteel is aanzet tot onthechting van een baanoverlap zichtbaar. Over het algemeen vertoont de dakbedekking geen gebreken.

Dakopbouw

De dakopbouw in het midden van het dak is voorzien van een dakbedekkingssysteem op basis van gemineraliseerde APP-dakbedekking. In de aansluiting met het dakvlak zijn houten g.g.-delen aanwezig waaronder voetlood met baannormige dakbedekking aanwezig is. De g.g.-delen zijn enigszins verweerd. De verf bladdert af. De dakbedekking vertoont op zichzelf geen gebreken. De dakbedekking bestaat uit gemineraliseerde baannormige bitumen dakbedekking. De dakbedekking is over het algemeen strak en verzorgd op het dakvlak aanwezig.

4.2. Kantoordak

4.2.1. Inpandige waarnemingen

In de binnenruimte van een kantoor is sprake (geweest) van lekkage. Lekkage manifesteert zich ter plaatse van een van de hemelwaterafvoeren en de aansluiting van de dakvloer met de lichtstraat. In de binnenruimte zijn op meerdere locaties houten vloeren verwijderd.

4.2.2. Dakbedekkingsconstructie

Het dak is als volgt samengesteld (van binnen naar buiten):

onderconstructie	: beton en geprofileerd stalen dakplaten;
dampremmende laag	: PE-folie;
isolatie	: MWR-isolatie, dik 90 mm en EPS-isolatie, dik 110 mm;
dakbedekkingssysteem	: een meerlaags mechanisch bevestigd gemodificeerd bitumen dakbedekkingssysteem.

4.2.3. Dakbedekkingsconstructie

Afschot

Het afschot is visueel beoordeeld en is plaatselijk onvoldoende. Er is plasvorming of vervuiling als gevolg van stilstaand water waargenomen.

Dakbedekkingsconstructie

De algehele conditie van de dakbedekkingsconstructie is over slecht. De drukvastheid van de thermische isolatie is op meerdere dakvlakken slecht en heeft zijn samenhang verloren. De thermische isolatie is op de locaties waar de insnijdingen zijn verricht over het algemeen droog. Op enkele posities rondom de looppaden van betontegels en de hemelwaterafvoeren is organische vervuiling aangetroffen.

Dakbedekkingssysteem

De dakbedekking is tweelaags uitgevoerd. De toplaag bestaat uit gemineraliseerde APP-dakbanen. De onderlaag van het dakbedekkingssysteem is mechanisch bevestigd in de onderconstructie en de toplaag is middels de brandmethode volledig verkleefd op de onderlaag. De algehele conditie van de gemineraliseerde APP-toplaag is matig tot slecht. Op relatief veel posities zijn reeds reparaties uitgevoerd en er is sprake van loslatende bovencoating. Plaatselijk is de gemineraliseerde APP-toplaag schraal en grove craquelevorming is aangetroffen. Bij meerdere overlappen is onthechting aangetroffen waardoor inwatering mogelijk is.

4.2.4. Details

Dakranden

De dakranden zijn afgewerkt met gemineraliseerde APP-dakbedekking en een aluminium afdekkap. De randstroken vertonen plaatselijk onthechtingen en matige craquelevorming. In de kim zijn meerdere onthechte overlappen aangetroffen.

Opgaand werk

De aansluiting met het opgaand werk is uitgevoerd door de baanvormige dakbedekking op te zetten. Ter plaatse van de gevels, die uitgevoerd zijn in stalen golfbeplating, is in de voet van het detail voetlood opgenomen. De randstroken vertonen hier geen tekortkomingen. Ter plaatse van de vliesgevels is de opstandhoogte lager. De randstroken zijn hier niet zichtbaar. Het detail bevindt zich in principe in een nis.

Opbouwen

De dakopbouwen met kozijnen zijn voorzien van een gebogen stalen beplating. Bij de bovenste aansluiting ontbreekt op meerdere posities een afdichting en/of schuimband. Meerdere bevestigingsmiddelen zijn gecorrodeerd.

Doorvoeren

De doorvoeren zijn goed waterdicht opgenomen in het dakbedekkingssysteem met aparte gemineraliseerde APP-rozetten van voldoende afmeting. Hieraan zijn geen tekortkomingen aangetroffen.

Hemelwaterafvoeren (middengebied)

De hemelwaterafvoeren, type UV-onderuitloop, zijn waterdicht opgenomen in het dakbedekkingssysteem met aparte gemineraliseerde APP-rozetten. Bij meerdere hemelwaterafvoeren zijn onthechtingen aangetroffen.

Eén van de hemelwaterafvoeren is gedeeltelijk vernieuwd en voorzien van een nieuw gemineraliseerd APP-rozet. De hemelwaterafvoeren zijn enigszins verdiept aangebracht en voorzien van een deugdelijke vuilkeervoorziening.

Hemelwaterafvoeren (bij dakranden)

De aluminium hemelwaterafvoeren, type onderuitloop, afmeting Ø70 mm, zijn waterdicht opgenomen in het dakbedekkingssysteem met aparte gemineraliseerde APP-rozetten. De hemelwaterafvoeren zijn niet verdiept aangebracht en meerdere hemelwaterafvoeren zijn niet voorzien van een deugdelijke vuilkeervoorziening.

Noodafvoeren

De aluminium noodafvoeren, model brievenbus, zijn waterdicht ingewerkt met aparte gemineraliseerde APP-stroken. De hoogte vanaf het dakvlak bedraagt 40 mm. Aan de buitenzijde is de aansluiting van de noodafvoeren met de gevel onvoldoende wind- en waterdicht afgewerkt. Aan de binnenzijde steekt de noodafvoer circa 50 mm door de dakrand richting het dakvlak.

Een weergave van de waarnemingen is als bijlage 1 aan dit rapport toegevoegd in de vorm van een fotoreportage.

5. Analyse en aanbevelingen

5.1. Parkeerdak

In 2018 is het parkeerdak uitgebreid onderzocht en was er sprake van tekortkomingen in het gebied aansluitend op de hellingbaan. Op deze positie zijn opnieuw nieuwe of bestaande tekortkomingen aangetroffen welke aandacht behoeven om de waterdichtheid te waarborgen. Op het overgrote gedeelte van het parkeerdak is de conditie nog redelijk, een volledige renovatie kan nog minimaal 5 tot 8 jaar worden uitgesteld, deze prognose kan op basis van een herinspectie, uit te voeren over circa 3 tot 4 jaar, mogelijk nog worden bijgesteld.

Wel is het raadzaam om op korte termijn de gebreken te laten herstellen om de waterdichtheid op korte termijn te waarborgen, het herstel hiervoor is hieronder verder omschreven. Indien om andere redenen gekozen wordt voor een volledige renovatie zijn de werkzaamheden hieronder beschreven onder aanbevelingen groot onderhoud.

Aanbevelingen herstelwerkzaamheden

- De parkeerdaktegels, direct evenwijdig aan de overgang naar het platform, verwijderen en voor hergebruik tijdelijk opslaan. De isolatie verwijderen en voor hergebruik tijdelijk opslaan;
- Het hoekprofiel in de aansluiting met de betonnen dakrand demonteren en voor hergebruik tijdelijk opslaan;
- De randstroken controleren op gebreken. Alle losse randstroken verwijderen en afvoeren;
- Het detail volledig inwerken met een gewapend PMMA-systeem;
- Het hoekprofiel terug monteren en isolatie en de tegels terugplaatsen;
- De dakrand tussen de betonnen rand en het opgaand werk opnieuw waterdicht afwerken;
- Het dakvlak, de hemelwaterafvoeren en de parkeerdaktegels grondig reinigen middels gepaste hoge druk en warm water;
- Daarnaast is het raadzaam om de spoelruimte onder de parkeerdakafwerking te reinigen, dit kan door om de 4 tot 5 m een parkeerdaktegel te verwijderen en de ruimte onder de tegels met gepaste hoge druk en een verlengde lans te reinigen.

Aanbevelingen groot onderhoud

- De tegels reinigen en opnemen en opslaan voor hergebruik;
- De bestaande XPS-isolatie opnemen, reinigen en opslaan voor hergebruik**;
- De dakbedekking grondig reinigen en eventuele beschadigingen herstellen met een apart APP-plakstuk;
- De bestaande dakbedekking voorzien van een, middels de brandmethode aangebrachte, nieuwe APP-gemodificeerde bitumen dakbaan;
- Dakranden en overige opstanden voorzien van nieuwe dubbele (zelfklevende) rand- en opstandstroken;
- De hemelwaterafvoeren reinigen, controleren op gebreken en voorzien van een nieuw APP-rozet;
- De bestaande lantaarnpalen demonteren en beoordelen op geschiktheid voor hergebruikt;
- Indien de lantaarnpalen niet gehandhaafd kunnen blijven op de locatie waar de lantaarnpalen momenteel zijn gepositioneerd, een betonnen opstand maken. De opstand inwerken met baanvormige dakbedekking en de bekabeling door de opstand leiden. De bekabeling door middel van een loden manchete met plakplaat afwerken. Op de poeren nieuwe lantaarnpalen voorzien van ledverlichting plaatsen;
- De kitafwerking ter plaatse van de poeren van de aanrijdbeveiliging en vangrail verwijderen en afvoeren. De naad reinigen en droogmaken. In de naad een nieuwe duurzame kitafwerking aanbrengen, bijvoorbeeld EPDM-kit;
- De moeren losdraaien en de bestaande ringen verwijderen afvoeren. Rondom het draadeinde een neopreenring, afgestemd op de diameter van het draadeinde, aanbrengen. De moeren hierop aan draaien;
- De bestaande XPS-isolatie, aangevuld met nieuwe isolatie*** in een gelijke dikte en uitvoering, opnieuw aanbrengen;
- De bestaande parkeerdaktegels terugplaatsen op nieuwe tegeldragers en deze voorzien van nieuwe panelementen.

** op basis van praktijk data dient rekening gehouden te worden met een hergebruikpercentage van 60% tot 75%.

*** geadviseerd wordt de nieuwe aan te brengen isolatie bij de aansluiting met de hellingbaan aan te brengen en uit te voeren in een druksterkte van 700 kPa uit te voeren.

5.2. Kantoordak

Gezien de aangetroffen conditie van de toplaag van het dakbedekkingssysteem, de conditie van de details en de relatief grote hoeveelheid onthechte overlapverbindingen alsmede de beperkte en teruggelopen druksterkte van de MWR-isolatie wordt geadviseerd de daken volledig te ontmantelen en een nieuwe dakbedekkingsconstructie aan te brengen. Onderstaand is de specificatie verder uitgewerkt.

- De bestaande dakbedekkingsconstructies verwijderen en afvoeren. De tegels reinigen en opnemen en opslaan voor hergebruik;
- De vrijgekomen ondergrond uitgevoerd in beton voorzien van een volledig gekleefde bitumen dakbaan welke kan fungeren als noodlaag tijdens de uitvoering;
- De vrijgekomen ondergrond uitgevoerd in geprofileerd stalen dakplaten voorzien van een mandragende zelfklevende aluminium dakbaan;
- Een nieuwe thermische isolatie aanbrengen uitgevoerd in PIR-isolatie bij voorkeur conform het huidige Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) $R_c \geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$, hiervoor zijn meerdere bouwkundige aanpassingen noodzakelijk;
- Vervolgens een nieuw meerlaags mechanisch bevestigd dakbedekkingssysteem aanbrengen uitgevoerd in APP-gemodificeerde bitumen dakbanen;
- Dakranden en overige opstanden voorzien van nieuwe dubbele (zelfklevende) rand- en opstandstroken;
- De hemelwaterafvoeren volledig vernieuwen, verdiept aanbrengen en waterdicht afwerken met een APP-rozet;
- De doorvoeren volledig vernieuwen en waterdicht afwerken met een APP-rozet.

Indien een volledige renovatie wordt geambieerd met een hogere R_c -waarde dienen meerdere opstanden en dakranden bouwkundig te worden verhoogd. Geadviseerd wordt de werkzaamheden gedetailleerder uit te laten werken in de vorm van een technische omschrijving waarbij de beeldbepalende details worden uitgewerkt. Dit kan en indien gewenst door Kiwa BDA worden uitgevoerd.

Daarnaast is het raadzaam de getoogde daken afgewerkt met metalen beplating bij de bovenste dakranden te herstellen om inwatering bij slagregen te voorkomen of de beplating in zijn geheel te vernieuwen. Een andere mogelijkheid is om de beplating te verwijderen en de daken te voorzien van een nieuwe thermische isolatie en bijvoorbeeld een kunststof dakbedekking met roeven. Bij de dakvoet dient een schubvormige afwerking te worden aangebracht met bijvoorbeeld een loodvervanger om contact tussen bitumen en kunststof te voorkomen.

5.3. Jaarlijks onderhoud

Het jaarlijks uitvoeren van reinigend en reparatief onderhoud.

5.4. Uitvoering

Alle dakdekkerswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd conform de Vakrichtlijn 'gesloten dakbedekkingssystemen', versie 2025. De werkzaamheden moeten tevens worden uitgevoerd conform NEN 6050:2009 'Ontwerpvoorwaarden voor brandveilig werken aan daken – Gesloten dakbedekkingssystemen'.

6. Veiligheidsaspecten

6.1. Noodafvoeren

De capaciteit van de aanwezige noodafvoeren nader controleren. Met een controleberekening op wateraccumulatie volgens NEN-EN 1990+NB, NEN-EN 1991-1-1+NB en NEN-EN 1991-1-3+NB moet de dimensionering en positionering van de noodafvoeren worden gecontroleerd.

6.2. Veiligheidsvoorzieningen

Tijdens het onderzoek zijn geen permanente voorzieningen waargenomen die toepasbaar zijn voor het veilig uitvoeren van kortdurende onderhoudswerkzaamheden zoals bedoeld in het A-blad Platte Daken (AI-15) en het document Valgevaar op platte daken.

In het kader van de Arbowetgeving is de verplichting aanwezig medewerkers, zowel van de eigen organisatie als van partijen die werkzaamheden verrichten op het dak, de werkzaamheden op een veilige wijze te laten uitvoeren. Indien deze werkzaamheden binnen een zone van 4 meter van de dakrand plaatsvinden en het valgevaar 2,5 m of meer bedraagt zullen veiligheidsvoorzieningen moeten worden geplaatst. Dit kunnen tijdelijke voorzieningen zijn in de vorm van bijvoorbeeld een dakrandbeveiliging. Zeker indien frequent onderhoud wordt uitgevoerd zijn permanente veiligheidsvoorzieningen in de meeste gevallen in economisch opzicht het meest interessant. Geadviseerd wordt een Risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) te laten uitvoeren om de noodzaak en de mogelijkheden hieromtrent te kunnen beoordelen. Meer informatie hieromtrent is te downloaden door op de volgende link te klikken: [Veiligheid op daken RI&E](#)

**(Ctrl + klik op het document om de link naar dit document te openen)*

6.3. Toegevoegde of verandering permanente belasting

Er is geadviseerd een nieuw dakbedekkingssysteem en isolatie toe te passen. Dit betekent dat de permanente belasting van het dak wordt gewijzigd. Voordat het nieuwe dakbedekkingssysteem en isolatie wordt aangebracht moet eerst een constructieve toetsing volgens NEN-EN 1990+NB, NEN-EN 1991-1-1+NB en NEN-EN 1991-1-3+NB worden uitgevoerd.

6.4. Zonne-energiesystemen

Op het dak is een zonne-energiesysteem aangebracht. De windweerstand (bevestiging) van een dergelijk zonne-energiesysteem is binnen deze opdracht niet beoordeeld. Hiervoor moet een berekening worden uitgevoerd volgens NEN 7250; 2021.

Door het aanbrengen van een zonne-energiesysteem wordt de permanente belasting van de daken verhoogd. Uit een constructieve controleberekening volgens NEN-EN 1990+NB (Eurocode 0) en de Eurocode serie NEN-EN 1991+NB (Eurocode 1) met de bijbehorende materiaalgebonden Eurocode, moet zijn aangetoond dat het dak voldoende capaciteit (sterkte en stijfheid) heeft voor deze aanvullende permanente belasting en de mogelijke extra wind- en sneeuwbelasting.

De brandveiligheidsaspecten bij de toepassing van een zonne-energiesysteem op het dak zijn binnen deze opdracht niet beoordeeld. Dit moet worden getoetst aan de van toepassing zijnde eisen en richtlijnen. Verzekeraars kunnen aanvullende eisen stellen inzake de toepassing van zonne-energiesystemen in of op de gebouwschil (het dak). Dit moet met de betreffende verzekeraar worden besproken.

6.5. Brandveilig werken

Algemeen

De werkzaamheden uitvoeren conform NEN 6050 – Ontwerpvoorwaarden voor brandveilig werken aan daken – gesloten dakbedekkingssystemen. Dit betekent dat dakopstanden, dakdoorbrekingen, overkragende bouwdelen en brandbaar stof en vuil in kieren en holle ruimten niet in aanraking mogen komen met open vuur.

Dakopstand zonder plaat- of schubvormige afwerking

Bij de aansluiting van het dakbedekkingssysteem of de dampremmende laag met deze dakopstanden moet de onderconstructie tijdens de werkzaamheden met open vuur volledig zijn afgeschermd tegen indringing van vlammen en vonken tot minimaal 100 mm door de kim. Dit geldt niet voor die opstanden die volledig bestaan uit beton, steen of steenachtige materialen en er mogen geen kieren aanwezig zijn.

Dakopstand met plaat- of schubvormige afwerking

Bij deze dakopstanden mogen boven de opstand en over een zone van minimaal 750 mm in het dakvlak, gemeten vanuit de kim, geen werkzaamheden worden uitgevoerd met gebruik van open vuur.

Dakdoorbrekingen

Bij dakdoorbrekingen zoals hemelwaterafvoeren of dakdoorvoeren gelden de volgende voorwaarden:

- 01 Voorkomen moet worden dat er tijdens de werkzaamheden vlammen of vonken in of onder de dakbedekkingsconstructie kunnen komen.
- 02 Toepassing van thermisch isolatiemateriaal dat voldoet aan klasse A2 van NEN-EN 13501-1 over een oppervlakte van circa 1 m² als extra veiligheid bij reparaties. De toepassing van dit isolatiemateriaal mag niet leiden tot een significante vermindering (> 40%) van de warmteweerstand bij de dakdoorbreking.

Aan 01 kan worden voldaan door afscherming van de isolatie met een gesloten bitumen onderlaag en een plakplaat voor de af- of doorvoeren, die in bitumenpasta wordt geweld. Indien er bij 02 sprake is van een significante vermindering van de warmteweerstand, dan is in afwijking van NEN 6050 isolatiemateriaal toegestaan van een lagere brandklasse volgens NEN-EN 13501-1, onder voorwaarde dat is aangetoond dat het isolatiemateriaal in de toepassing bestand is tegen de verwerking van de toplaag met open vuur.

Brandwerendheid

Bij aansluitingen van brandwerende wandconstructies tegen de onderzijde van de dakconstructie moeten deze aansluitingen eveneens voldoen aan de gestelde eis met betrekking tot de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO-eis) tussen de brandcompartimenten. Bij een WBDBO-eis > 30 minuten wordt geadviseerd om een barrière met betrekking tot brandvoortplanting te integreren in de dakbedekkingsconstructie. Bij grote dakvlakken wordt geadviseerd om de dakbedekkingsconstructie te compartimenteren met betrekking tot brandvoortplanting.

Kiwa BDA Dak- en Geveladvies



J.M. den Ouden
senior adviseur

Bijlage 1



Foto 1
Gedeeltelijk overzicht van het parkeerdak.



Foto 2
Vervuiling op de XPS-isolatie.

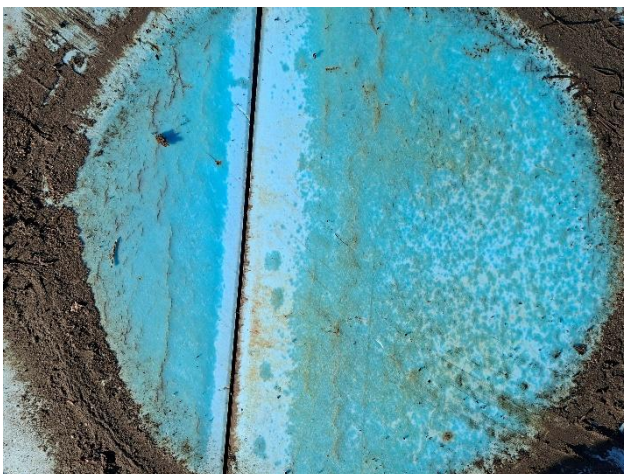


Foto 3
Enige aantasting van de XPS-isolatie.



Foto 4
Lichte indrukking van de XPS-isolatie bij de tegel dragers.



Foto 5
Insijding, er is een goede en volledige verkleving aangetroffen.



Foto 6
De conditie van de APP-toplaag is redelijk.



Foto 7
Bij de tweede insnijding is een redelijke verkleefing aanwezig.



Foto 8
Onvoldoende opstandhoogte bij de vliesgevel.

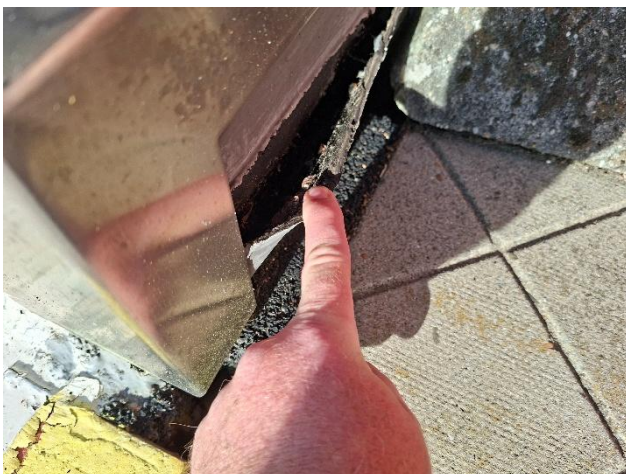


Foto 9
De opstandstrook bij de hellingbaan staat volledig open.



Foto 10
Ook bij de stalen hoeklijn is onthechting aangetroffen.

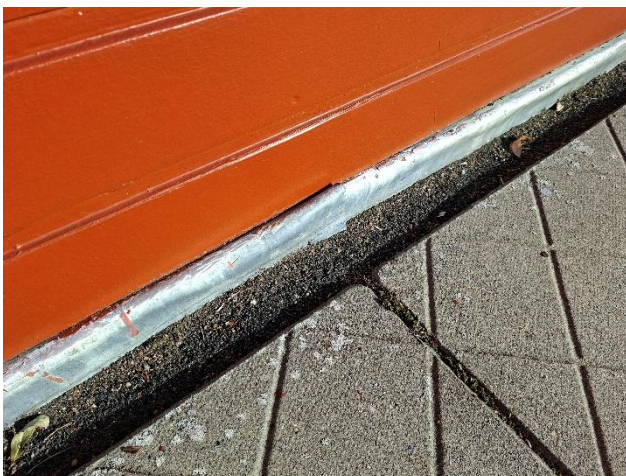


Foto 11
Komvorming van het lood bij de opstand met houten delen, water kan eenvoudig de opstand inlopen.



Foto 12
Aantasting van het hout bij de stuiknaden afgedicht met kit.



Foto 13
Vervuiling rondom de poeren.



Foto 14
Op de hoeken is beginnende onthechting aangetroffen.

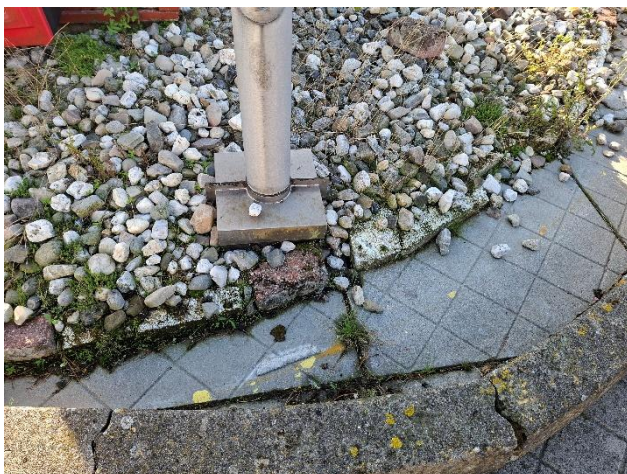


Foto 15
Vervuiling en mos in het grind bij de eilanden.



Foto 16
Beperkte opening bij de hemelwaterafvoeren.

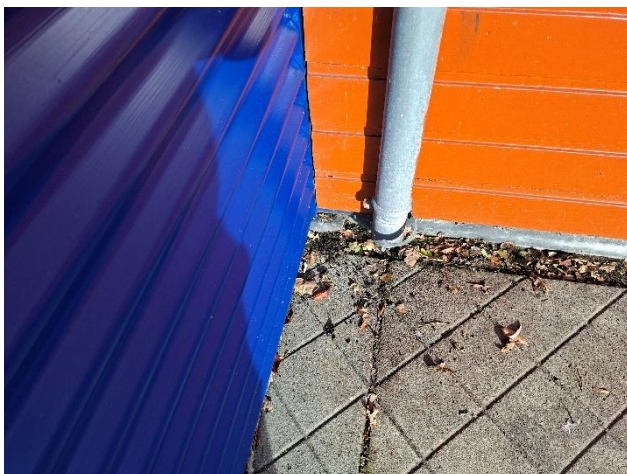


Foto 17
Vervuiling en bladeren bij de opstand.



Foto 18
Veel bladeren en organische vervuiling bij de hemelwaterafvoeren.



Foto 19

Gedeeltelijk overzicht van het dak van het kantoor, veel stagnerend water aangetroffen.



Foto 20

Ook plaatselijke organische vervuiling, zonnepanelen belemmeren de doorstroming van regenwater.



Foto 21

Onthechte overlap als gevolg van spanningen.



Foto 22

Beginnende onthechting in de kim.



Foto 23

Ook bij andere opstanden beginnende onthechting.

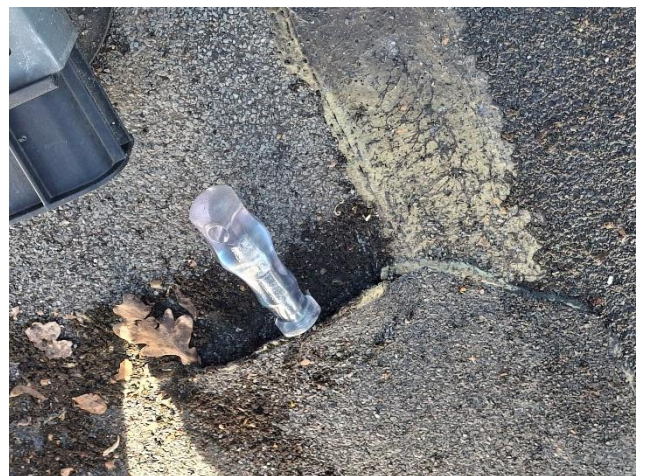


Foto 24

Volledige onthechting van een overlapverbinding.

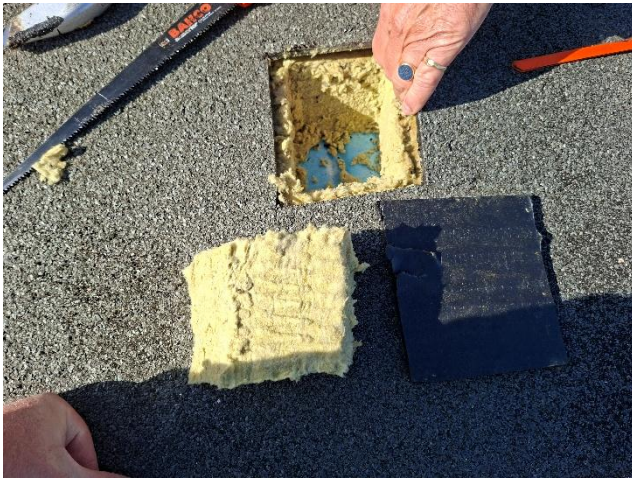


Foto 25
Insnijding 1, constructie is droog, de drukvastheid van de MWR-isolatie is slecht.



Foto 26
Insnijding 2, twijfel over de windweerstand, geen vocht aangetroffen.



Foto 27
Insnijding 3, ook hier is de samenhang en drukvastheid van de MWR-isolatie volledig verdwenen.



Foto 28
Insnijding 4, geen vocht aangetroffen.



Foto 29
Hemelwaterafvoer UV-onderuitloop in het middengebiet, veel vervuiling aanwezig.



Foto 30
Bij de dakranden zijn traditionele hemelwaterafvoeren aanwezig, deze zijn niet verdiept aangebracht.