Inspectie en onderzoek

Parkeergarage Markt

Gemeente Sittard-Geleen

Datum:	27 juni 2025	
Projectnummer:	25WO0053	
Documentnummer:	2025-17011	
Revisie:	0	
Aantal pagina's:	iii + 15 (exclusief bijlagen)	
Auteur:	T. van Houwelingen Project Engineer	Paraaf: 
Autorisatie:	ir. P. van Hulst Project Engineer	Paraaf: 

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands

T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl

KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

Projectgegevens:	Parkeergarage Markt Markt 50-51 6161 GN Geleen
Opdrachtgever:	Gemeente Sittard-Geleen Markt 1 6161 GE Geleen
Contactpersoon:	Gemeente Sittard-Geleen De heer Rob Engelen Markt 1 6161 GE Geleen Tel.: +31 6 14343382 E-mail: rob.engelen@sittard-geleen.nl
Inspectie en onderzoek:	Solid Services B.V. Handelsweg 3 5071 NT Udenhout Tel.: +31 13 5210262 E-mail: advies@solidservices.nl
Projectleider:	Solid Services B.V. De heer Ton van Houwelingen Handelsweg 3 5071 NT Udenhout Tel.: +31 13 5210262 E-mail: ton.van.houwelingen@solidservices.nl

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING **1**

1 INLEIDING **2**

2 WIJZE VAN ONDERZOEK **3**

3 GEGEVENS VAN DE CONSTRUCTIE **4**

4 RESULTATEN VISUELE INSPECTIE **5**

4.1 Visuele waarnemingen 5

4.2 Toelichting visuele waarnemingen 9

4.3 Toelichting visuele waarnemingen aan de hand van geboorde kernen 9

5 MEETRESULTATEN **10**

5.1 Dekkingsmetingen 10

5.2 Carbonatatiediepte 10

5.3 Chloridegehalte 11

5.4 Hechtsterkte 12

6 CONCLUSIE **13**

7 AANBEVELINGEN **15**

BIJLAGE 1 DEKKINGSMETINGEN HILTI PS 300 FERROSCAN **16**

BIJLAGE 2 VISUELE BEOORDELING KERNEN **18**

BIJLAGE 3 INSPECTIETEKENING **21**

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands

T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl

KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

SAMENVATTING

Op 25 maart 2025 heeft Solid Services B.V., in opdracht van de Gemeente Sittard-Geleen, een inspectie en onderzoek uitgevoerd aan de betonnen delen van het openbare gedeelte van Parkeergarage Markt in Geleen. De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform CUR-aanbeveling 72, klasse 1.2 en 2, met als doel de staat van het beton te beoordelen, schademechanismen vast te stellen en de kwaliteit van eerdere reparaties te controleren. Op basis hiervan is een hersteladvies opgesteld, gericht op het functioneel houden van de parkeergarage voor een periode van minimaal twintig jaar.

De parkeergarage, gebouwd in 2009, bevindt zich ondergronds en beslaat circa 8000 m². Door het ontbreken van bouwkundige tekeningen zijn sommige constructieve details, zoals de dikte van vloeren en wanden, onbekend. Op locatie is vastgesteld dat de constructie deels in het werk is gestort en dat de vloer plaatselijk is afgewerkt met een coating. De inspectie toont schadebeelden zoals holle en afgedrukte betondelen, corroderende wapening, grindnesten, scheuren, verweerde coating en corrosie aan stalen profielen in de dilataties. Ook zijn leksporen en bruine stippen zichtbaar op wanden en plafonds.

Steekproefsgewijs is de betondekking op de wapening gemeten. Op meerdere locaties blijkt deze onvoldoende volgens de normen NEN 8005 en NEN-EN 1992-1-1. Daardoor is de kans op wapeningscorrosie vergroot. Uit onderzoek naar carbonatatie blijkt dat het carbonatatiefront de wapening nog niet heeft bereikt. Wel is op meerdere plaatsen een verhoogd chloridegehalte gemeten, tot maximaal 1,76% ten opzichte van het cementgewicht, wat ver boven de toegestane norm van 0,40% ligt. In sommige gevallen is de wapeningzone reeds bereikt, met zichtbare corrosie en afgedrukte betondelen tot gevolg.

Scheurvorming is op diverse plekken aanwezig. In de vloer zijn scheuren tot 0,4 mm gemeten, wat de geldende norm overschrijdt. Op enkele plaatsen is de wapening zichtbaar aangetast door indringing van vocht en chloriden via deze scheuren. De scheuren in plafonds en wanden lijken spanningsgerelateerd en niet constructief verontrustend, al tonen sommige wel leksporen. Het is onbekend of het dek aan de bovenzijde is voorzien van een waterdichte laag. De bruine stippen in het plafond zijn onschuldig en het gevolg van ingestorte vervuiling.

De coating op de vloer is op verschillende plekken verweerd of verdwenen. Omdat ook verhoogde chloridewaardes zijn vastgesteld, is het noodzakelijk de vloer opnieuw te coaten. Hechtsterktemetingen tonen aan dat de bestaande coating, waar die nog intact is, goed aan de ondergrond hecht.
Om de parkeergarage duurzaam te behouden, adviseert Solid Services herstel- en onderhoudswerkzaamheden. Aanvullend onderzoek met potentiaalmetingen wordt aanbevolen om te bepalen of kathodische bescherming noodzakelijk is. Verdachte en beschadigde delen aan wanden en plafonds dienen te worden afgeklopt, gesaneerd en hersteld conform de eisen uit NEN-EN 1504-3 principe 3.1.(handmatig) en CUR-aanbeveling 118 (traditioneel). Holle en beschadigde betondelen worden tot op gezond beton verwijderd, de wapening wordt vrijgehakt en behandeld met een alkalische primer. Scheuren die water kunnen doorlaten of breder zijn dan 0,3 mm dienen over de volledige diepte geïnjecteerd te worden, conform NEN-EN 1504 principe 1.5 en CUR-aanbeveling 119:2015.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

1 INLEIDING

Op 17 februari 2025 is door Gemeente Sittard-Geleen opdracht verstrekt aan Solid Services B.V. voor het uitvoeren van een inspectie en onderzoek aan de betonnen delen van Parkeergarage Markt aan de Markt 50-51 te Geleen.

Doel van het onderzoek is de huidige staat van de betonnen delen vast te stellen, schademechanismen in kaart te brengen en de kwaliteit van oude reparaties te controleren. Op basis van het onderzoek dient een hersteladvies te worden opgesteld, waarbij rekening wordt gehouden dat de parkeergarage nog minimaal 20 jaar functioneel blijft. Ook dient er een beeld te worden gevormd van de hoeveelheid schades en dient een globale kostenraming te worden opgesteld inzake een grove inschatting van de te verwachte herstelkosten.

Gevraagd is een inspectie en onderzoek uit te voeren dat behoort tot het openbare gedeelte van de parkeergarage. Het gedeelte dat behoort tot de VvE valt buiten de huidige scope van het onderzoek.

Solid Services heeft de inspectie en het onderzoek uitgevoerd conform CUR-aanbeveling 72: klasse 1.2 en 2. Binnen het onderzoek zijn alle visueel waarneembare schademechanismen in kaart gebracht. Van verdachte delen zijn monsters genomen voor laboratoriumonderzoek. Aan de hand van deze onderzoeken is de staat van het beton bepaald, is de mate van aantasting van het beton, indringing van koolzuurgassen en mate van indringing van chloriden bepaald. Tevens is de mate van aanhechting van het vloercoatingsysteem op de ondergrond bepaald, alsmede de vloeropbouw. Op basis van deze resultaten is een hersteladvies opgesteld.

De inspectie en het onderzoek zijn uitgevoerd op 25 maart 2025 door de heren Floris Gaikhorst en Ton van Houwelingen. Tijdens de inspectie was het bewolkt weer met een temperatuur van circa 10ºC.



Afbeelding 1.1: overzichtsfoto ingang parkeergarage Markt.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

2 WIJZE VAN ONDERZOEK

Gemeente Sittard-Geleen heeft geen relevante tekeningen of berekeningen beschikbaar gesteld aan Solid Services B.V. waardoor geen gericht oriënterend dossieronderzoek uitgevoerd is naar de opbouw van de constructie en de bijzonderheden die in de loop van de tijd zijn voorgekomen. Het volgende PDF bestand is beschikbaar gesteld:

- Meetcertificaat van BO-TEK, nummer 2017.0212-5, d.d. 4-10-2021.

Solid Services heeft de inspectie uitgevoerd conform CUR-aanbeveling 72 klasse 1.2 en 2:

- klasse 1.2; technische inspectie:
  - Een visuele inspectie aangevuld met een interpretatie van de waarnemingen;
- klasse 2; onderzoek schadeoorzaak:
  - Het uitvoeren van metingen aan de constructie om de oorzaak van de schade te achterhalen.
  - Eventueel vervolgonderzoek wordt in de rapportage vermeld.

Met behulp van een zogenaamde Ferroscan is op diverse locaties verspreid over het oppervlak van de betonconstructie de betondekking op de wapening bepaald. Delen van de vloer zijn afgeklopt en zo goed als mogelijk geïnspecteerd op holle delen.

Om tot de uiteindelijke conclusie met aanbevelingen en een hersteladvies te komen zijn de volgende metingen en beproevingen verricht:

- ten behoeve van de bepaling van het scheurverloop en de opbouw van de vloer zijn er verspreid over de vloer twee kernen geboord met een diameter van 80 mm;
- ten behoeve van de vaststelling van de carbonatatiediepte en het chlorideprofiel zijn verspreid over de vloer 4 kernen geboord met een diameter van 50 mm en twee brokstukken uit de wand en het plafond afgenomen;
- ten behoeve van de bepaling van de mate van aanhechting van het coatingsysteem op de ondergrond zijn 6 hechtsterktemetingen uitgevoerd conform CUR-aanbeveling 20, waarbij inboringen zijn verricht met een diameter van 50 mm.

De geboorde gaten zijn gerepareerd met een cementgebonden krimparme mortel.

De volgende onderzoeken zijn verricht bij het laboratoriumonderzoek:

- bepalen van de carbonatatiediepte conform NEN-EN 14630:2006;
- bepalen van het chloridegehalte conform NEN-EN 14629:2007 “bepaling van het chloridengehalte in verhard beton” en BSW rapport 96-01:1996.

In bijlage 3 is een inspectietekening met de onderzoeklocaties opgenomen.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

3 GEGEVENS VAN DE CONSTRUCTIE

Het betreft een ondergrondse parkeergarage van één bouwlaag in het centrum van Geleen. Het openbare gedeelte heeft een oppervlakte van circa 8000 m². Het bouwjaar is 2009 (bron: BAG Viewer). Boven een deel van het parkeerdek zijn appartementen gebouwd. Overige technische gegevens zijn niet bij Solid Services bekend.

Door het ontbreken van bouwkundige stukken is de dikte van vloeren en wanden niet bekend. Op locatie is zichtbaar dat de betonnen vloer, kolommen en wanden in het werk zijn gestort. Het dek lijkt deels in het werk te zijn gestort en deels in breedplaatvloer te zijn uitgevoerd.

De vloer is afgewerkt met een coating tot circa 10 cm opgezet tegen de wanden en kolommen. De wanden, kolommen en het plafond zijn verder niet afgewerkt met een coating.
De hellingbaan buiten de parkeergarage is afgewekt met gietasfalt.

In de constructie zijn diverse dilataties aanwezig.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

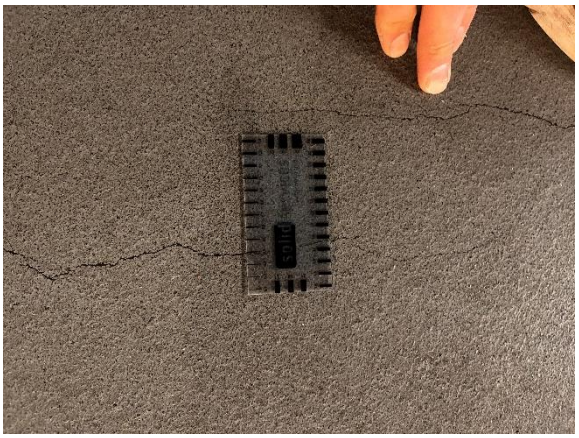
Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

4 RESULTATEN VISUELE INSPECTIE

4.1 Visuele waarnemingen



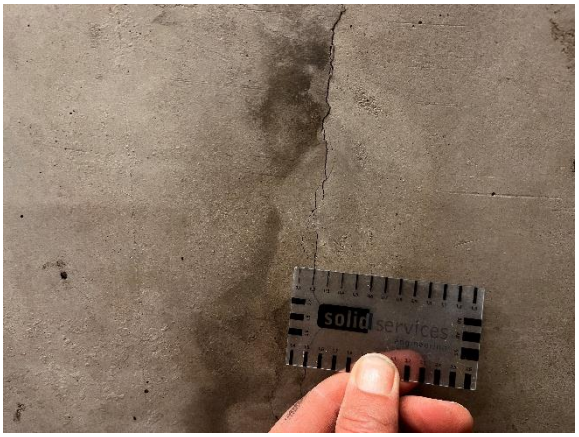
Afbeelding 4.1: scheur in betonvloer.



Afbeelding 4.2: scheur in vloercoating met scheurwijdte 0,4 mm.



Afbeelding 4.3: scheur in wand met scheurwijdte 0,2 mm.



Afbeelding 4.4: scheur in wand met scheurwijdte 0,2 mm en donkere verkleuring rond de scheur.



Afbeelding 4.5: bij boorkern 1 is zowel verticaal als horizontaal een scheur aangetroffen.De wapening is gecorrodeerd.



Afbeelding 4.6: boorgat kern 1 met horizontale en verticale scheuren.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau



Afbeelding 4.7: afgedrukte betondelen met gecorrodeerde wapening in de vloer. De dekking is hier gering.



Afbeelding 4.8: afgedrukte betondelen met gecorrodeerde wapening in balk boven inrit parkeergarage.



Afbeelding 4.9: grindnest in onderzijde kolom.



Afbeelding 4.10: grindnest in onderzijde wand.



Afbeelding 4.11: loskomende reparatie op hoek van de wand.



Afbeelding 4.12: injectiepunten rond scheur in plafond.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands

T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl

KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau



Afbeelding 4.13: gecorrodeerde stalen strip in vloerdilatatie.



Afbeelding 4.14: gecorrodeerde stalen strip in vloerdilatatie.



Afbeelding 4.15: leksporen aan onderzijde dek met stalactieten.



Afbeelding 4.16: leksporen aan onderzijde dek.



Afbeelding 4.17: leksporen op wand vanaf de aansluiting met de wand.



Afbeelding 4.18: leksporen rond leidingdoorvoer in wand.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands

T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl

KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau



Afbeelding 4.19: verweerde en onthechte coating.



Afbeelding 4.20: verweerde en onthechte coating.



Afbeelding 4.21: hellingbaan is afgewerkt met gietasfalt.



Afbeelding 4.22: bruine verkleuring aan onderzijde dek.



Afbeelding 4.23: hechtsterktemeting H2.



Afbeelding 4.24: hechtsterktemeting H6.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

4.2 Toelichting visuele waarnemingen

- Afbeelding 4.1 - 4.4: de vloeren, wanden en plafonds vertonen diverse scheuren. De maximale scheurwijdte is 0,4 mm gemeten.
- Afbeelding 4.5 - 4.6: bij boringen op scheuren in de vloer is zichtbaar dat de scheuren voorbij de wapening lopen en waarschijnlijk door de gehele vloer lopen. De scheuren lopen ook door het toeslagmateriaal. Bij kern 1 is ook een horizontale scheur zichtbaar ter plaatse van de wapening. De wapening is gecorrodeerd en het beton rond de wapening vertoont bruine verkleuring.
- Afbeelding 4.7 - 4.8: op enkele posities is afgedrukt beton met corrosie van de wapening zichtbaar. De betondekking is hier minder dan 15 mm gemeten.
- Afbeelding 4.9 - 4.10: op enkele aansluitingen op de vloer zijn grindnesten zichtbaar.
- Afbeelding 4.11: op een hoek van de wanden naast een dilatatie is een eerder aangebrachte reparatielaag losgekomen.
- Afbeelding 4.12: rond enkele scheuren zijn eerder uitgevoerde injectiepunten zichtbaar.
- Afbeelding 4.13 - 4.14: diverse stalen profielen in dilataties in de vloer zijn gecorrodeerd.
- Afbeelding 4.15 - 4.18: op het plafond en de wanden zijn diverse leksporen zichtbaar. Enkele vertonen stalactieten.
- Afbeelding 4.19 - 4.20: het coatingsysteem op de vloer is plaatselijk zwaar verweerd en deels volledig weg, met name op de intensiever gebruikte gebieden.
- Afbeelding 4.21: de hellingbaan is afgewerkt met gietasfalt en verkeert nog in een redelijke staat.
- Afbeelding 4.22: op het plafond zijn enkel bruine stippen zichtbaar.
- Afbeelding 4.23 - 4.24: op 6 posities waar de coating nog op de vloer aanwezig is, zijn hechtsterkte metingen uitgevoerd.
- In de vloer zijn geen actieve lekkages waargenomen.
- Tijdens de inspectie waren de parkeerplaatsen voor circa 60% gevuld, waardoor niet alle schades in parkeervakken op te nemen zijn.
- Aangrenzend aan de openbare parkeergarage is een privé parkeerruimte aanwezig. Het privé gedeelte maakt geen onderdeel van het onderzoek uit.

4.3 Toelichting visuele waarnemingen aan de hand van geboorde kernen

CEM-klasse:	CEM III, Hoogovencement
Toeslagmateriaal D_{max}:	22 mm
Toeslagmateriaal:	rivierzand / -grind
Betonverdichting:	goed
Korrelverdeling:	goed
Porositeit (visueel):	vrij dicht
Aantasting:	niet aanwezig
Defecten/scheuren:	aanwezig
Wapening:	de aangeboorde wapening betreft geribd staal, is soms gecorrodeerd

Afbeeldingen en beschrijvingen van de geboorde kernen zijn opgenomen in bijlage 2.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

5 MEETRESULTATEN

5.1 Dekkingsmetingen

Op vier locaties verspreid over de vloer en wanden van de parkeergarage is met behulp van een Hilti PS300 Ferroscan met kenmerk SS-000484 steekproefsgewijs de dekking op de wapening in kaart gebracht (de precisie van de dieptedetectie is typisch ± 10% van de effectieve diepte).

De betonnen delen van de parkeerkeldervloer en de kolommen en wandenkolommen bevinden zich in een tegen regen beschutte ruimte maar worden blootgesteld aan naar binnen gereden dooizouten en chloride houdend spatwater en liggen conform de huidige norm NEN-EN 206 in milieuklasse XC3-XD3. Conform NEN-EN 206 en de daarbij behorende eisen volgens NEN 8005 en NEN-EN 1992-1-1 dient de dekking op de wapening ter plaatse van deze betonnen delen minimaal 35 mm te bedragen.

De meetresultaten van de betondekking op de wapening zijn weergegeven in bijlage 1. In tabel 5.1 is een samenvatting weergegeven van de gemeten minimale en gemiddelde betondekkingen ten opzichte van de geldende eisen.

locatie / constructiedeel	milieuklasse	eis betondekking conform huidige norm mm	gemeten minimale betondekking mm	gemeten gemiddelde betondekking mm
locatie 1 (vloer)	XC3-XD3	35	23	26
locatie 1 (vloer)	XC3-XD3	35	16	35
locatie 2 (vloer)	XC3-XD3	35	4	20
locatie 2 (vloer)	XC3-XD3	35	3	27
locatie 3 (vloer)	XC3-XD3	35	26	29
locatie 3 (vloer)	XC3-XD3	35	23	43
locatie 4 (vloer)	XC3-XD3	35	23	30
locatie 4 (vloer)	XC3-XD3	35	23	41

Tabel 5.1: overzicht eisen betondekking en werkelijke betondekking

De rood gekleurde waardes geven aan dat de gemeten dekking niet voldoet conform NEN-EN 206-1 en de daarbij behorende eisen volgens NEN 8005 en NEN-EN 1992-1-1.

5.2 Carbonatatiediepte

Op acht locaties is de carbonatatiediepte gemeten. De carbonatatiediepte wordt gemeten door een vers en schoon breukvlak te besproeien met een fenolftaleïne-oplossing, conform NEN-EN 14630:2006. Fenolftaleïne is een indicatorvloeistof met een pH-afhankelijk omslagpunt. De kleur verandert van kleurloos naar paars in het pH-traject van 9 tot 10. Dit betekent dat ongecarbonateerd beton paars kleurt en gecarbonateerd beton kleurloos blijft.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

kern	locatie	constructiedeel	maximale carbonatatiediepte mm	gemiddelde carbonatatiediepte mm
2	Locatie 1	vloerdeel	4	2
4	Locatie 2	vloerdeel	2	1
5	Locatie 3	vloerdeel	13	7
6	Locatie 4	vloerdeel	15	11

Tabel 5.2: overzicht gemeten diepte tot waar het beton gecarbonateerd is, aan de hand van kernboringen

inboringen	locatie	constructiedeel	maximale carbonatatiediepte mm	gemiddelde carbonatatiediepte mm
7	locatie 5	wand	12	8
8	locatie 6	plafond	4	3

Tabel 5.3: overzicht gemeten diepte tot waar het beton gecarbonateerd is, aan de hand van inboringen

5.3 Chloridegehalte

Op zes locaties is het chloridegehalte op drie dieptes gemeten. Het maximaal toegestane gehalte aan chloride voor gewapend beton bedraagt 0,40% ten opzichte van het cementgewicht, een en ander conform NEN-EN 206. De bepaling van het chloridegehalte is uitgevoerd conform NEN-EN 14629:2007 “bepaling van het chloridegehalte in verhard beton” en BSW rapport 96-01:1996.

kern / brokstuk	locatie	constructiedeel	diepte mm	chloriden/beton % m/m	chloriden/cement % m/m	cementgehalte % m/m
2	locatie 1	vloer	0-20	0,164	1,109	15
			20-40	0,041	0,306	13
			40-60	0,026	0,180	14
4	locatie 2	vloer	0-20	0,076	0,460	17
			20-40	0,007	0,055	13
			40-60	0,009	0,061	15
5	locatie 3	vloer	0-20	0,256	1,757	15
			20-40	0,024	0,209	11
			40-60	0,012	0,078	15
6	locatie 4	vloer	0-20	0,212	1,414	15
			20-40	0,009	0,072	12
			40-60	0,008	0,055	15
7	locatie 5	wand	0-10	0,008	0,053	15
			10-20	0,006	0,046	13
			20-30	0,006	0,056	11
8	locatie 6	plafond	0-10	0,007	0,056	13
			10-20	0,008	0,059	14
			20-30	0,008	0,065	12

Tabel 5.4: overzicht gemeten percentages chloriden ten opzichte van beton- en cementgehalte

De rood gekleurde waardes geven aan dat het maximaal toegestane gehalte aan chloriden voor gewapend beton is overschreden conform NEN-EN 206-1.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

5.4 Hechtsterkte

Om de hechtsterkte van de coating op de betonnen ondergrond te bepalen zijn verspreid over de vloer van de parkeergarage zijn zes hechtproeven uitgevoerd. De hechtproeven zijn uitgevoerd conform NEN-EN 1542.

Omgevingstemperatuur : ± 10°C
Type trekapparaat : RatioTEC ConfiTest 12kN
Kenmerk : SS000234
Nauwkeurigheid : 0,2 %
Type dolly : Aluminium
Lijmsoort : MC-Quicksolid

Aan de hand van een visuele beoordeling van het proefstuk is het breuktype vastgesteld. Onderscheid wordt gemaakt tussen de volgende breuktypen:
Breuktype A : Cohesie breuk in ondergrond
Breuktype A / B : Adhesie breuk tussen ondergrond en de coating
Breuktype B : Cohesie breuk in de coating
Breuktype B / Y : Adhesie breuk tussen de coating en lijmlaag
Breuktype Y : Cohesie breuk in lijmlaag
Breuktype Y / Z : Adhesie breuk tussen lijmlaag en dolly (Z)

nr.	locatie	deel	middellijn trekplaat mm	middellijn proefstuk mm	hechtsterkte N/mm²	breuktype
1	Locatie 1	rijbaan	50	50	0,774	50% A, 50% A/B
2	Locatie 1	parkeervlak	50	50	3,131	40% A, 60% B/Y
3	Locatie 2	rijbaan	50	50	2,332	30% A, 70% A/B
4	Locatie 3	parkeervlak	50	50	1,598	100% A
5	Locatie 3	rijbaan	50	50	0,854	100% A
6	Locatie 4	rijbaan	50	50	1,777	100% A

Tabel 5.5: overzicht gemeten waarden bij de bepaling van de hechtsterkte van de coating op de betonnen ondergrond met daarbij aangegeven het type breukvlak

Minimale hechtsterkte proefvlak : 0,774 N/mm²
Gemiddelde hechtsterkte proefvlak : 1,744 N/mm²

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87
Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

6 CONCLUSIE

De geïnspecteerde parkeergarage vertoont schadekenmerken in de vorm van enkele holle en afgedrukte betondelen, corroderende wapening, grindnesten, scheuren en verweerde coating op de vloer. Diverse stalen profielen in de dilataties in de vloer vertonen corrosie. Diverse leksporen zijn zichtbaar op de wanden en de plafonds. Ook zijn enkele bruine plekken aan de onderzijde van het dek zichtbaar.

Het constructiebeton is steekproefsgewijs onderzocht op specifieke eigenschappen die de kans op schade aan de constructie kunnen veroorzaken. Specifiek is onderzoek gedaan naar schademechanismen die de wapening in de constructie kunnen aantasten. Ook is het scheurverloop in het beton onderzocht.

Op vier locaties verdeeld over de onderzochte locaties is steekproefsgewijs de dekking op de wapening in de lengte- en breedterichting in kaart gebracht. Uit de meetresultaten blijkt dat de minimale gemeten betondekking op de wapening niet voldoet aan de huidig geldende normen NEN 8005 en NEN-EN 1992-1-1 in de betreffende milieuklasse XC3-XD3. Bij een te lage betondekking kan vocht en zuurstof eerder de wapeningszone bereiken, met wapeningscorrosie en betonschade tot gevolg.

De staat van het beton is onderzocht door de carbonatatiediepte en het chloridegehalte te bepalen. Onder de term carbonatatie wordt de indringing van CO2 (koolzuurgas) verstaan. De indringing van koolzuurgas veroorzaakt een verlaging van de pH-waarde van de cementsteen. Deze verlaging van de pH-waarde kan ertoe leiden dat de bescherming van de wapening tegen corroderen wordt opgeheven. Er kan dan, door toetreding van vocht en zuurstof, carbonatatie-geïnitieerde wapeningscorrosie ontstaan. Dit kan tot gevolg hebben dat omringend beton wordt afgedrukt door expansie van de wapening.

Op zes locaties verdeeld over de betonnen delen van de parkeergarage is steekproefsgewijs de diepte van het carbonatatiefront gemeten in de betonnen delen. De maximaal gemeten carbonatatiediepte is 15 mm. Gesteld kan worden dat op alle locaties het carbonatatiefront de wapeningszone niet heeft bereikt en hierdoor nog geen carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie is te verwachten.

Een andere vorm van wapeningscorrosie kan ontstaan door toedoen van chloride. Chloride kan gedurende de gebruiksperiode zijn ingedrongen door het gebruik (dooizout). Een te hoog chloridegehalte veroorzaakt putcorrosie die zeer lokaal de wapening aan kan tasten en de diameter sterk kan verminderen waardoor de constructieve capaciteit afneemt. Ook kan dit tot gevolg hebben dat, door expansie van de wapening, omringend beton wordt afgedrukt. Het toegestane gehalte aan chloriden voor gewapend beton met traditionele wapening mag ten opzichte van het cementgewicht maximaal 0,40% bedragen. Op zes locaties is het chloridegehalte ten opzichte van het cementsteen bepaald. Daarbij is gebleken dat het ter plaatse van de vier metingen in de vloer het chloridegehalte in de bovenlaag met maximaal 1,76 te hoog is. De wapeningszone is op locatie 1 en 2 reeds bereikt, waarop de kans op chloride geïnitieerde wapeningscorrosie hier groot is. Rond deze locaties zijn ook enkele afgedrukte betondelen met gecorrodeerde wapening zichtbaar. Ook is bij kern 1 horizontale scheurvorming zichtbaar ter hoogte van de wapening wat hoogstwaarschijnlijk ontstaan is door corrosie van de wapening die het beton losdrukt en delaminatie veroorzaakt.

In de vloer, wanden en plafonds zijn diverse scheuren zichtbaar. De scheurwijdte is maximaal 0,4 mm breed gemeten en voldoet hiermee niet aan de norm NEN-EN 206-1 en NEN-EN 1992-1-1, waar een scheurwijdte van maximaal 0,3 mm is toegestaan bij een milieuklasse XC3. Bij twee boringen op een scheur in de vloer is zichtbaar dat de scheuren voorbij de wapening de constructie indringen. De wapening is ter plaatse van de scheur aan het corroderen doordat vocht, zuurstof en chloriden de scheur indringen

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87
Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

en de wapening aantasten. Als dit proces doorgaat is de kans op betonschade in de toekomst te verwachten.

De scheuren in het plafond en de wanden lijken spanningsscheuren te zijn die hoogstwaarschijnlijk zijn ontstaan door thermische werking van de constructie spanningen die ontstaan tijdens de verharding van de betonconstructie. De waargenomen scheuren vertonen geen verontrustend beeld. Wel is zichtbaar dat enkele scheuren leksporen vertonen. Tijdens de inspectie was het een droge periode waardoor niet zichtbaar was of de leksporen nog actief zijn of reeds zijn afgedicht door eerdere injecties of kalkafzetting in de scheur. Het is niet bekend of de bovenzijde van het dek afgewerkt is met een waterdichte laag.

De enkele bruine plek in het plafond wordt veroorzaakt door ingestorte vervuiling aan het betonoppervlak en heeft geen nadelig effect op de constructie.

De coating op de vloer is plaatselijk geheel verdwenen of verweerd. In de bovenste 20 mm zijn chloridewaarden boven de normwaarde gemeten en ook het chlorideprofiel laat zien dat er sprake is van een opbouw van ingedrongen chloride. De verdere indringing van chloride kan gestopt worden door het aanbrengen van een beschermende coating. Uit de hechtsterktemetingen blijkt dat de bestaande coating op de plaatsen waar geen verwering of zware slijtage is waar te nemen nog goed gehecht zit aan de ondergrond.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

7 AANBEVELINGEN

Om de parkeergarage voor de komende 20 jaar te beschermen tegen verdere degradatie en de gevolgen van betonschade te beperken adviseert Solid Services herstel- en onderhoudswerkzaamheden uit te voeren.

Solid Services adviseert rond schades en verdachte delen aan de wanden en plafonds en de volledige vloer af te kloppen om holle delen te lokaliseren. Deze holle en beschadigde delen daarna weg te hakken tot op het gezonde beton. Rond gecorrodeerde wapening dient het beton te worden gesaneerd tot geen corrosie meer wordt aangetroffen en tot minimaal 10 mm achter de wapening. Geadviseerd wordt de uitgehakte betondelen te herstellen conform de eisen uit NEN-EN 1504-3 principe 3.1.(handmatig) en 11.1 (alkalische wapeningsprimer). Eén en ander conform CUR-aanbeveling 118 (traditioneel). Hierbij dient rekening te worden gehouden met uitvoeringsklasse RT (technische herstel) met de daarbij behorende gevolgklasse GK2, niveau 3.

Alle scheuren die watervoerend zijn of een scheurwijdte groter dan 0,3 mm hebben, dienen volledig over de volle diepte te worden afgedicht door middel van injectie conform NEN-EN 1504 principe 1.5 en CUR-aanbeveling 119:2015, uitvoeringsklasse I-2, gevolgklasse GK2.

Om de wapening in de vloer te beschermen wordt geadviseerd de dekking te verhogen. Dit kan door het frezen van het vloeroppervlak om daarna een gietvloer aan te brengen. Op deze gietvloer kan dan een beschermende coating te worden aangebracht om de wapening tegen corrosie te beschermen.

Als deze oplossing te kostbaar is kan ook gekozen worden voor het vervangen van de bestaande coating voor een nieuwe slijtvaste coating. Om de nieuwe coating een goede hechting op de ondergrond te geven dient de betonvloer volledig gestraald te worden opdat een voldoende ruw hechtvlak wordt verkregen. Daarbij dient alle bestaande coating te worden verwijderd.

De gecorrodeerde stalen profielen in de dilataties dienen ook vervangen of ontroest en behandeld te worden met corrosiewerend verfsysteem ter voorkoming van schade aan het beton.

Na uitvoering van de vervolginspectie en voor aanvang van het renovatieproces is het aan te bevelen de mogelijke herstelmethodes en –systemen nader te (laten) beoordelen om aldus tot het zowel technisch als esthetisch gewenste eindresultaat te komen. Derhalve wijzen wij u erop dat deze rapportage niet geschikt is voor aanbestedingsdoeleinden van de beoogde herstelwerkzaamheden. Indien gewenst kan Solid Services een technische specificatie of werkomschrijving opstellen waarin de specifieke systemen met bijbehorende technische en esthetische eisen worden omschreven en geschikt is voor het uitvragen van een hersteloffertе.

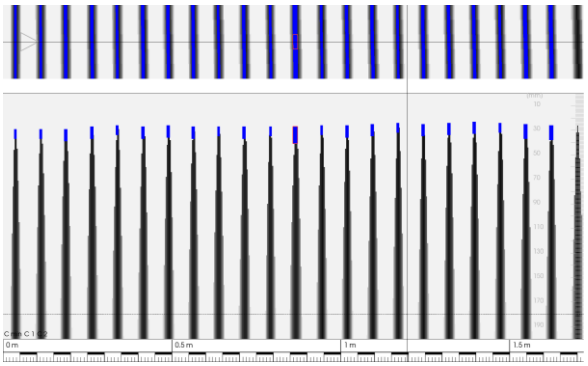
Tevens verdient het aanbeveling om de genoemde werkzaamheden onder begeleiding van een onafhankelijk en ter zake kundig adviesbureau te laten uitvoeren. Gezien de vele factoren die van invloed kunnen zijn op de eindkwaliteit van de aan te brengen reparatiemortels en/of coatingsystemen (voorbereiding ondergrond, hechtsterkte ondergrond, weersinvloeden, verwerkingsomstandigheden) is het zaak dat in iedere fase van de uitvoering de juiste zorg aan de uit te voeren werkzaamheden wordt besteed. Onafhankelijke controle en advisering kunnen een belangrijke bijdrage vormen aan het realiseren van een zowel technisch, esthetisch als economisch zo hoog mogelijk resultaat. Indien gewenst kan Solid Services dit verzorgen.

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

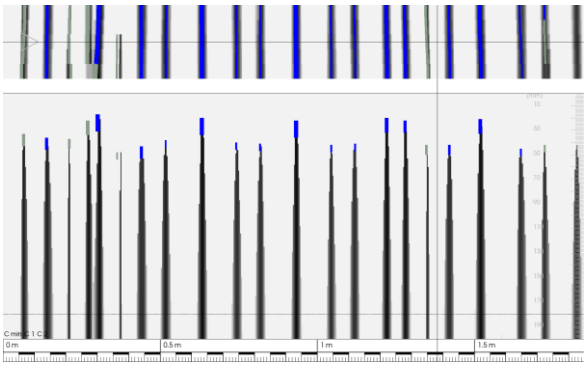
BIJLAGE 1 DEKKINGSMETINGEN HILTI PS 300 FERROSCAN

2025-Mar-25_11_11_09: locatie 1.1



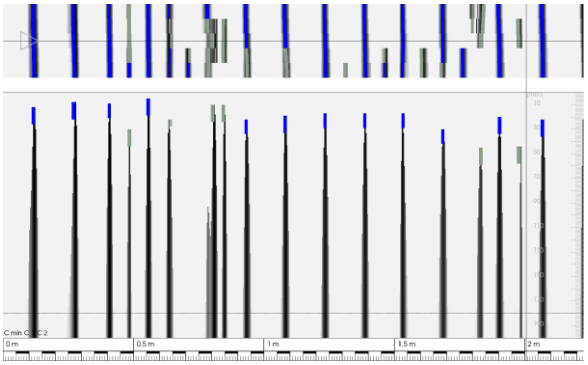
Min: 23 mm *Gemiddeld: 26 mm*
Max: 30 mm *StdDev: 2 mm*

2025-Mar-25_11_11_43: locatie 1.2



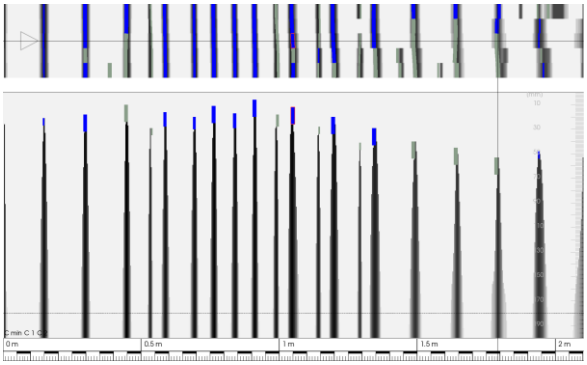
Min: 16 mm *Gemiddeld: 35 mm*
Max: 61 mm *StdDev: 11 mm*

2025-Mar-25_12_00_25: locatie 2.1



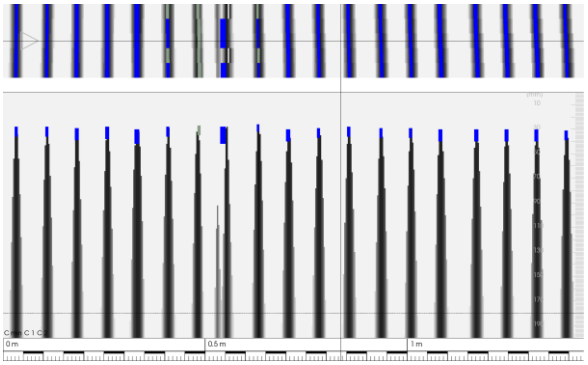
Min: 4 mm *Gemiddeld: 20 mm*
Max: 50 mm *StdDev: 10 mm*

2025-Mar-25_12_00_45: locatie 2.2



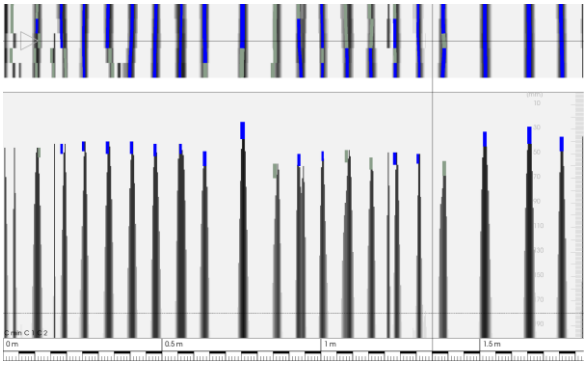
Min: 3 mm *Gemiddeld: 27 mm*
Max: 66 mm *StdDev: 16 mm*

2025-Mar-25_12_52_48: locatie 3.1



Min: 26 mm *Gemiddeld: 29 mm*
Max: 33 mm *StdDev: 1 mm*

2025-Mar-25_12_53_42: locatie 3.2

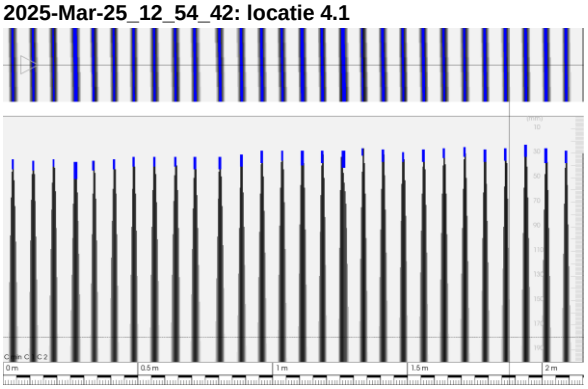


Min: 23 mm *Gemiddeld: 43 mm*
Max: 61 mm *StdDev: 9 mm*

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

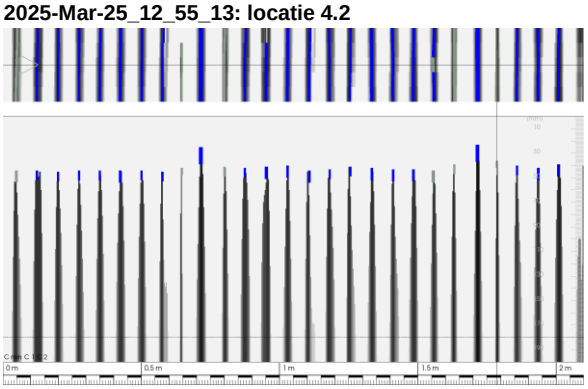
Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

2025-Mar-25_12_54_42: locatie 4.1



Min: 23 mm *Gemiddeld: 30 mm*
Max: 37 mm *StdDev: 4 mm*

2025-Mar-25_12_55_13: locatie 4.2



Min: 23 mm *Gemiddeld: 41 mm*
Max: 50 mm *StdDev: 5 mm*

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

BIJLAGE 2 VISUELE BEOORDELING KERNEN

Kern 1, Ø 76 mm



Toelichting

laag 1 :	coating star				1 mm
laag 2 :	constructiebeton				107mm
CEM-klasse	☐ I	☐ II	☒ III	☐ IV	
toeslagmateriaal D_{max}	☐ 8	☐ 11	☐ 16	☒ 22	☐ 32
toeslagmateriaal type	rivierzand/-grind				
betonverdichting	☐ goed	☒ matig	☐ slecht		
korrelverdeling	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
porositeit (visueel)	☐ vrij dicht	☒ vrij poreus	☐ poreus		
gaafheid beton	☐ gaaf	☐ aangetast	☒ gescheurd		
type aantasting	n.v.t.				
scheurrichting	☒ verticaal	☒ horizontaal	☐ diagonaal		
scheurlengte	door en door	Kies een item.	Kies een item.		
scheurwijdte	0,2 mm	☒ toelopend			
scheurverloop	☐ door cement	☒ door toeslagmateriaal			
wapening	Ø 10 mm, ▼ 20 mm, gecorrodeerd				

Opmerkingen: geen bijzonderheden

Kern 2, Ø 50 mm



Toelichting

laag 1 :	coating star				1 mm
laag 2 :	constructiebeton				88 mm
CEM-klasse	☐ I	☐ II	☒ III	☐ IV	
toeslagmateriaal D_{max}	☐ 8	☐ 11	☐ 16	☒ 22	☐ 32
toeslagmateriaal type	rivierzand/-grind				
betonverdichting	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
korrelverdeling	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
porositeit (visueel)	☒ vrij dicht	☐ vrij poreus	☐ poreus		
gaafheid beton	☒ gaaf	☐ aangetast	☐ gescheurd		
type aantasting	n.v.t.				

Opmerkingen:
geen bijzonderheden

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

Kern 3, Ø 76 mm



Toelichting

laag 1 :	coating star				1 mm
laag 2 :	constructiebeton				103 mm
CEM-klasse	☐ I	☐ II	☒ III	☐ IV	
toeslagmateriaal D_{max}	☐ 8	☐ 11	☐ 16	☒ 22	☐ 32
toeslagmateriaal type	rivierzand/-grind				
betonverdichting	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
korrelverdeling	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
porositeit (visueel)	☒ vrij dicht	☐ vrij poreus	☐ poreus		
gaafheid beton	☐ gaaf	☒ aangetast	☒ gescheurd		
type aantasting	Vervuiling in scheurvorming				
scheurrichting	☒ verticaal	☐ horizontaal	☐ diagonaal		
scheurlengte	volledig	Kies een item.	Kies een item.		
scheurwijdte	0,3 mm	☒ toelopend			
scheurverloop	☐ door cement	☒ door toeslagmateriaal			

Opmerkingen:
geen bijzonderheden

Kern 4, Ø 50 mm



Toelichting

laag 1 :	coating star				1 mm
laag 2 :	constructiebeton				87 mm
CEM-klasse	☐ I	☐ II	☒ III	☐ IV	
toeslagmateriaal D_{max}	☐ 8	☐ 11	☐ 16	☒ 22	☐ 32
toeslagmateriaal type	rivierzand/-grind				
betonverdichting	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
korrelverdeling	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
porositeit (visueel)	☐ vrij dicht	☒ vrij poreus	☐ poreus		
gaafheid beton	☒ gaaf	☐ aangetast	☐ gescheurd		
type aantasting	n.v.t.				

Opmerkingen:
geen bijzonderheden

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

Kern 5, Ø 50 mm	**Toelichting**					
	laag 1 :	coating star				1 mm
	laag 2 :	constructiebeton				95 mm
	CEM-klasse	☐ I	☐ II	☒ III	☐ IV	
	toeslagmateriaal D_{max}	☐ 8	☐ 11	☐ 16	☒ 22	☐ 32
	toeslagmateriaal type	rivierzand/-grind				
	betonverdichting	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
	korrelverdeling	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
	porositeit (visueel)	☒ vrij dicht	☐ vrij poreus	☐ poreus		
	gaafheid beton	☒ gaaf	☐ aangetast	☐ gescheurd		
	type aantasting	n.v.t.				
	wapening	Ø 10 mm, ▼ 30 mm, niet gecorrodeerd				
	Opmerkingen: geen bijzonderheden					

Kern 6, Ø 50 mm	**Toelichting**					
	laag 1 :	coating star				1 mm
	laag 2 :	constructiebeton				86 mm
	CEM-klasse	☐ I	☐ II	☒ III	☐ IV	
	toeslagmateriaal D_{max}	☐ 8	☐ 11	☐ 16	☒ 22	☐ 32
	toeslagmateriaal type	rivierzand/-grind				
	betonverdichting	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
	korrelverdeling	☒ goed	☐ matig	☐ slecht		
	porositeit (visueel)	☒ vrij dicht	☐ vrij poreus	☐ poreus		
	gaafheid beton	☒ gaaf	☐ aangetast	☐ gescheurd		
	type aantasting	n.v.t.				
	wapening	Ø 10 mm, ▼ 24 mm, niet gecorrodeerd				
	Opmerkingen: geen bijzonderheden					

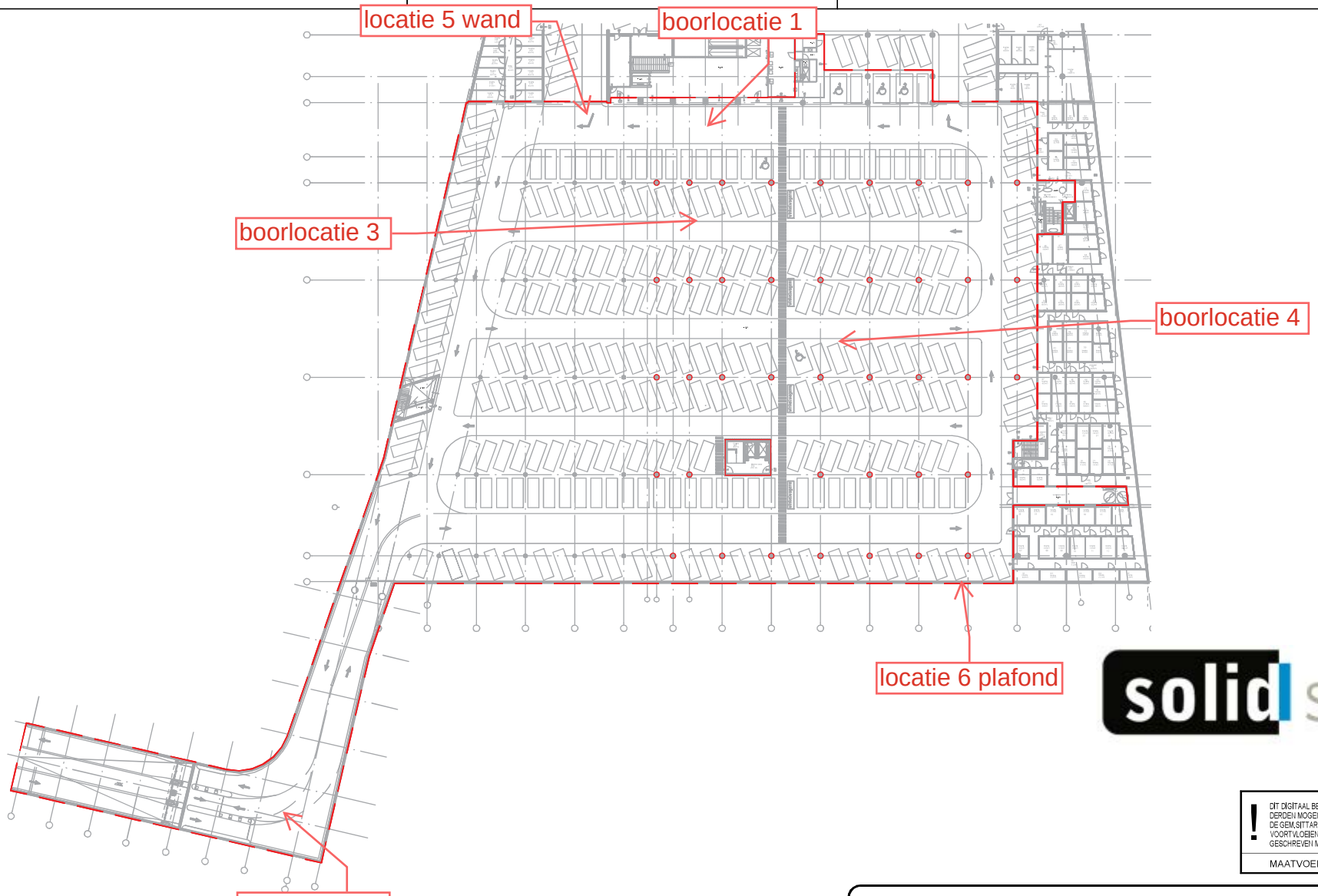
Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau

BIJLAGE 3 INSPECTIETEKENING

Handelsweg 3
5071 NT Udenhout
The Netherlands
T. +31 13 5210262
www.solidservices.nl
advies@solidservices.nl
KVK: 180.24.202
BTW: NL0078.69.289.B01
IBAN: NL90 INGB 0103 2132 87

Solid Services is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd en Erkend Monumenten Adviesbureau



Plattegrond nivo -1

solid services engineering

! DIT DIGITAAL BESTAND BLIJFT EIGENDOM VAN DE GEMEENTE SITTARD-GELEEN
DERDEN MOGEN DIT BESTAND ALS ONDERLEGGER GEBRUIKEN.
DE GEM.SITTARD-GELEEN IS NIET VERANTWOORDELIJK VOOR MAATVOERINGSCONSEQUENTIES VOORTVLOEIEND UIT HET GEBRUIK VAN DIT DIGITAAL BESTAND.
GESCHREVEN MAAT PREVALEERT ALTIJD BOVEN GETEKENDE MAAT.
MAATVOERING METEN EN CONTROLEREN IN HET WERK

Benaming	Nivo	Oppervlakte	
Markt 103	−1	8009,89 m2	BVO

"wijzigingen voorbehouden"

Gemeente Sittard-Geleen

Cluster Ruimtelijke Projecten en Beheer
Team Beheer
Postbus 18
6130 AA Sittard-Geleen

Adres	:	Markt 103
Plaats	:	Geleen
Omschrijving	:	NEN 2580 oppervlakte B.V.O. oppervlakte - Nivo -1 Parkeergarage

Schaal	:	N.v.t.	Form: A3
Get.	:	TL	
Datum	:	29-09-2021	
Bo.nr.	:	2017.0212	
Proj.nr.	:	54611508	