[redacted]

[redacted]

Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Materiaalonderzoek brug 108

Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam
Rapportnummer	31119 brug 108
Status	Definitief
Rapportdatum	22 mei 2019
Uitvoering	[redacted]
Projectleider	[redacted]

[redacted]

Titel : Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Rapportnummer : 31119 brug 108

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 3

2 GEGEVENS CONSTRUCTIE 4

2.1 Brugdek 4

2.2 Fundering 5

3 WIJZE VAN ONDERZOEK 7

3.1 Houtonderzoek 7
3.1.1 Indringingsmetingen 7
3.1.2 Houtmonsteranalyse 7

3.2 Onderzoek staalconstructies 7
3.2.1 OES-metingen 7
3.2.2 Staaldiktemetingen 8

3.3 Betononderzoek 8
3.3.1 Wapeningsconfiguratie 8
3.3.2 Verloop scheuren brugdek 8
3.3.3 Boorkernen 8

4 VISUELE INSPECTIE ONDER DE WATERLIJN 9

5 MEETRESULTATEN 10

5.1 Houtonderzoek 10
5.1.1 Indringingsmetingen 10
5.1.2 Houtmonsteranalyse 10

5.2 Onderzoek staalconstructie 13

5.3 Onderzoek betonconstructie 14
5.3.1 Wapeningsconfiguratie brugdek deel 1 14
5.3.2 Druk- en splijttreksterkte en afwerklagen 16
5.3.3 Verloop scheuren brugdek 17

6 CONCLUSIE EN ADVIES 19

Bijlage 1 Inspectiefoto's

Bijlage 2 Inspectietekening

Bijlage 3 Indringingsmetingen

Bijlage 4 Houtmonsteranalyse

Bijlage 5 Houtmonsterlocaties

Bijlage 6 Druk- en splijttreksterkte

1 INLEIDING

Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam heeft aan [redacted] opdracht gegeven om bij drie bruggen visuele constructieve inspecties en diverse materiaalonderzoeken uit te voeren. De werkzaamheden zijn gedefinieerd onder Zaaknummer AI 2017-0009 en hebben als doel om betrouwbare gegevens te verzamelen, zodat de constructieve toetsing van de bruggen op een zo waarheidsgetrouw mogelijke wijze kan plaatsvinden, waarbij eventueel gevonden schades worden verdisconteerd in de toetsing. Deze toetsing zelf wordt uitgevoerd door gemeente Amsterdam en maakt geen deel uit van deze opdracht.

Het onderzoek heeft betrekking op de volgende bruggen:

Brug nr.	Locatie
108	De Clercqstraat over de Da Costakade
135	De Clercqstraat over de Bilderdijkkade
415	Parnassusweg over het Amstelkanaal

Tabel 1.1: Overzicht te inspecteren bruggen Amsterdam.

Per brug zijn de volgende materiaalonderzoeken uitgevoerd:

- bepaling soort en dikte afwerklagen op het brugdek;
- onderzoek materiaaleigenschappen brugdek (staal en beton);
- materiaalonderzoek houten funderingsonderdelen;
- bepaling van de geometrie van de houten paalfundering.

Voorafgaand aan de onderzoeken is een werkplan opgesteld, waarin de onderzoeken zijn beschreven en aantallen en locaties van monstername zijn vastgelegd. Op basis van het werkplan is vervolgens een BLVC-plan opgesteld, waarin de invloed van de werkzaamheden op de omgeving is vastgelegd. Bovendien zijn diverse vergunningen aangevraagd en meldingen gedaan om werkzaamheden in de openbare ruimte te mogen uitvoeren. In figuur 1.1 is een aanzicht van brug 108 weergegeven.



Figuur 1.1: Aanzicht brug 108.

2 GEGEVENS CONSTRUCTIE

Er is gebruikgemaakt van de door de opdrachtgever beschikbaar gestelde documenten. In tabel 2.1 is een overzicht van de documenten weergegeven. De tekeningen worden hierna genoemd met het corresponderende cijfer uit de kolom Nummer.

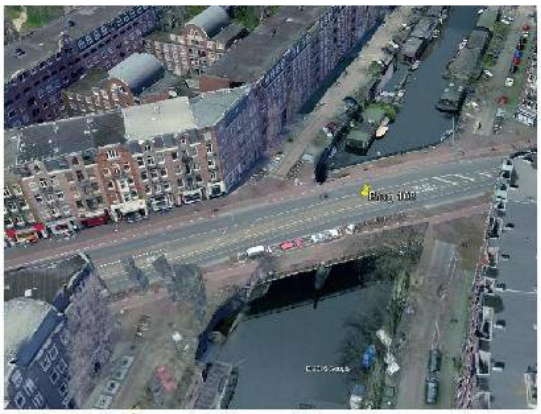
Nummer	Soort	Naam	Omschrijving	Jaar
1	Tekening	Doorsnedestekening	Doorsnede verbreding en vernieuwen van de bruggen	1927
2	Tekening	Overzichtstekening	Verbreedden en vernieuwen van de bruggen.	1927
3	Tekening	Gasbuizen	Doorsnede van de nieuwe gasbuizen	1973
4	Tekening	Dwarsdoorsnede	Dwarsdoorsnede van brug 108	1978
5	Tekening	Gedeeltelijke vervanging	Wapeningstekening trambaan	1979
6	Tekening	Scheringen en sloopwerk	Gedeeltelijke vernieuwing brugdek	1979
7	Tekening	Overzichtstekening	Vervanging brugdek 108	2007
8	Tekening	Overzichtstekening	Gedeeltelijke vervanging brugdek 108	2007

Tabel 2.1: Aangeleverde documenten.

Brug 108 is gelegen in De Clercqstraat over de Da Costagracht. Het betreft een vaste brug met een staal-betondek, bestaande uit stalen profielen ingebed in beton. Het middelste deel van de brug, waar de tram over rijdt, bestaat uit een volledig betonnen dek zonder staalprofielen. De brug rust op een houten fundering van palen en kespen.

2.1 Brugdek

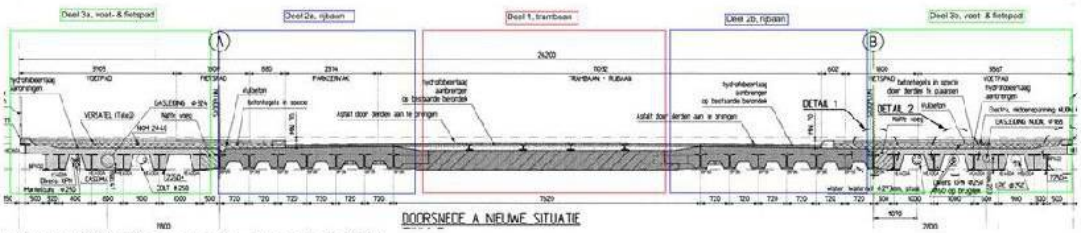
De brug is onderdeel van het Hoofdnet Fiets. Het fietspad ligt aan beide zijden van het wegdek en aan beide kanten ligt ook een voetpad. In De Clercqstraat geldt tweerichtingsverkeer. Tussen het fietspad en het wegdek staan aan één kant fietsnietjes en is een opstelvak aanwezig voor laden en lossen. In figuur 2.1 en figuur 2.2 zijn ter verduidelijking bovenaanzichten van de brug weergegeven.



Figuur 2.1: Overzicht brug 108.



Figuur 2.2: Bovenaanzicht brug 108.

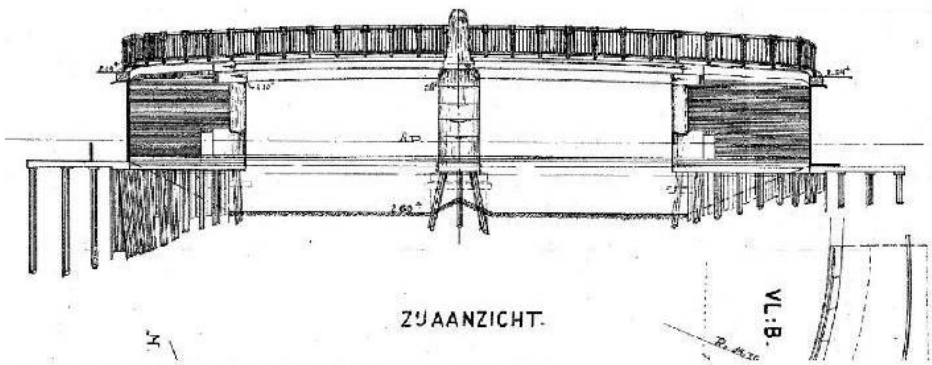


Figuur 2.3: Doorsnede brugdek 108

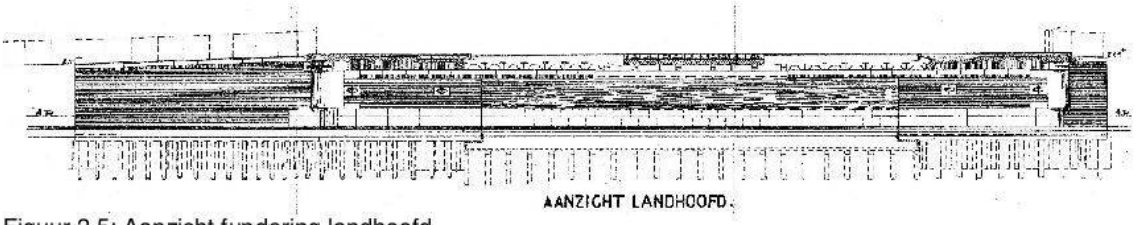
Het brugdek van brug 108 is in 1927 vernieuwd en verbreed. De brug heeft twee overspanningen met een overspanningslengte van circa 7 m en een breedte van 7,62 m. Het brugdek van de trambaan is in 1927 vervangen door een betonnen plaat, zie deel 1 van figuur 2.3. In 2007 is het brug aan beide kanten gedeeltelijk vervangen.

2.2 Fundering

De fundering van de brug is op te delen in twee delen: het oude en het nieuwe gedeelte. Het oude gedeelte betreft het middengedeelte, hiervan is het bouwjaar onbekend. Het nieuwe gedeelte dateert van 1927.



Figuur 2.4: Doorsnede fundering nieuwe constructie.



Figuur 2.5: Aanzicht fundering landhoofd.

Het landhoofd van het oude gedeelte is opgebouwd uit natuursteen met metselwerk. Onder het metselwerk is een houten vloer met watersloof aangetroffen van circa 23 x 15 cm (b x h). De watersloof is ingelaten in de kespen, de kespen hebben een gemiddelde afmeting van circa 24 x 18 cm (b x h). De kespen steken tot maximaal 51 cm voor het metselwerk uit. De hart-op-hartafstanden van de palen bedragen 92 tot 106 cm, met een paaldiameter variërend van 24 tot 28 cm. Op een afstand van 75 cm achter de eerste palenrij is een tweede palenrij aangetroffen. In totaal zijn er 24 kespen in het oude gedeelte aangetroffen, dit is conform de overzichtstekening [2].

De verbreding van de brug is opgebouwd uit natuursteen op een betonvloer. De betonvloer heeft een dikte van circa 46 cm met daaronder ingestorte houten palen. De hart-op-hartafstand van de palen varieert van 75 tot 100 cm. De schoorstand van de palen bedraagt 1 tot 2 graden. Achter de palen is een grondkerend scherm van hout aangetroffen. Tussen de palen en het scherm is een gording aanwezig, circa 180 x 180 mm (b x H). De gording is door middel van een boutverbinding met de palen verbonden. De houten damwanden hebben afmetingen van circa 20 x 7 cm (b x d). De hoeveelheid palen is conform de overzichtstekening [2].

3 WIJZE VAN ONDERZOEK

Voor het uitvoeren van de verschillende materiaalonderzoeken zijn in onderstaande paragrafen de onderzoeken uitgewerkt.

3.1 Houtonderzoek

Aan de bereikbare houten onderdelen van de constructie zijn indringingsmetingen uitgevoerd en houtmonsters uit de palen genomen. In totaal zijn zestien houtmonsters genomen De houtmonsters zijn verspreid over de brug in het oude en nieuwe gedeelte genomen, bij elk steunpunt zijn in totaal zes houtmonsters genomen.

3.1.1 Indringingsmetingen

De metingen aan het funderingshout zijn uitgevoerd volgens de F3O/CURNET/SBR-richtlijn Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen, september 2012. Voorgeschreven staat dat met een indringingsmeter in het hout geschoten wordt, waarbij de diepte van de indringing een indicatie geeft van de aantasting van de buitenste schil van het onderzochte hout.

3.1.2 Houtmonsteranalyse

In het laboratorium zijn 48 houtmonsters onderzocht op houtsoort, soort aantasting en is de druksterkte geschat. De soort en mate van aantasting is bepaald door aangekleurde coupes (dikte 0,025 mm) te beoordelen onder een lichtmicroscoop. De druksterkte is bepaald op basis van de gelegde relatie met het natte en droge gewicht van het hout. Het onderzoek aan de houten paalfunderingen is uitgevoerd conform § 2.7.4. van de Leidraad 'Beoordeling constructieve veiligheid', bijlage 9.

3.2 Onderzoek staalconstructies

3.2.1 OES-metingen

Aan de stalen liggers van het oude brugdek is een niet-destructief onderzoek uitgevoerd. Voor de bepaling van de chemische samenstelling van de profielen is gebruikgemaakt van apparatuur die gebruikmaakt van Optische Emissie Spectrografie. Deze techniek brengt atomen in een aangeslagen of geëxciteerde toestand. Een aangeslagen atoom zendt daarbij elektromagnetische straling uit, dit heet emissie. Deze straling komt vrij in de vorm van een foton en valt soms in het spectrum van het zichtbare licht. Een spectrograaf meet de vrijgekomen fotonen. Aan de hand van de frequenties en hoeveelheden van de fotonen kan een spectrograaf zowel kwalitatief als kwantitatief de aanwezigheid van specifieke atomen en een materiaal bepalen.

Voor de hardheidsmeting van de staalconstructie is met een Equotip de hardheid Vickers (HV) gemeten. De meetmethode met Equotip is een stalen bal die met een bepaalde kracht via een veer op het staal wordt geschoten. De mate waarin de bal op stuitert is een maat voor de hardheid. Het principe van de methodiek is hardheid Leeb, maar de Equotip kan ook worden ingesteld op hardheid Vickers. De hardheid in Vickers kan worden vertaald in de treksterkte (Rm) van het gemeten materiaal.

3.2.2 Staaldiktemetingen

Voor bepaling van de staaldikteafname van de stalen liggers zijn diktemetingen aan de onderzijde van de flenzen uitgevoerd. De metingen zijn uitgevoerd met een Tritex Multigauge 3000 Underwater. Het apparaat meet op 0,1 mm nauwkeurig. Voor aanvang van de metingen is het apparaat gecontroleerd met het bijgeleverde kalibratieblokje. Het apparaat wordt jaarlijks gekalibreerd door de fabrikant. Voor het meten is de standaardinstelling gebruikt, waardoor met een snelheid van 5920 m/s ten behoeve van staal wordt gemeten.

3.3 Betononderzoek

3.3.1 Wapeningsconfiguratie

Voor de bepaling van de wapeningsconfiguratie (hart-op-hart-afstand en betondekking) van de wapening zijn aan onderzijde van het brugdek diverse wapeningsscans uitgevoerd met behulp van een Betonradar (Hilti PS 1000) en een Proceq Profometer 5+ Dekkingsmeter.

Daarnaast is voor de bepaling van de wapeningsdiameters en -profilering van de wapening op twee locaties onderzijde van het kunstwerk de hoofdwapening gedeeltelijk vrijgemaakt. De locaties zijn hersteld met een krimparme cementgebonden mortel.

Bij dit onderzoek is gebruikgemaakt van een Hilti PS 1000 Betonradar. Een Betonradar werkt met een hoogfrequent geluidssignaal en is geschikt voor de positie- en dieptebepaling van wapeningsijzers in beton. De maximale detectiediepte bedraagt ± 30 cm. Als detectiemethode kan gebruik worden gemaakt van een ‘lijnscan’ (maximaal 10 m). Bij het maken van een lijnscan wordt alleen de wapening loodrecht op de scanrichting waargenomen. Voor een beeld van de wapening in beide richtingen kan gebruik worden gemaakt van een ‘veldscan’ (raster van 0,6 x 0,6 m of 1,2 x 1,2 m). Naast het gebruik van de betonradar is ook gebruikgemaakt van een Proceq Profometer 5+ Dekkingsmeter. Een Proceq Profometer 5+ Dekkingsmeter is geschikt voor de positie- en dieptebepaling van wapeningsijzers in beton. De maximale detectiediepte bedraagt ± 10 cm.

3.3.2 Verloop scheuren brugdek

Bij de constructieve inspectie zijn scheuren geconstateerd in de onderzijde van het dek, ter plaatse van de aansluiting van deel 2 (a en b) op deel 3 (a en b). In overleg is besloten om de scheur open te hakken, om meer te weten te komen over het verloop van de scheuren in de diepte.

3.3.3 Boorkernen

Uit het brugdek zijn diverse boorkernen verzameld voor beproeving op druksterkte en splijttreksterkte. Daarnaast is de laagdikte van de afwerklagen op het brugdek bepaald, zoals asfalt, bestrating en zandpakketten.

4 VISUELE INSPECTIE ONDER DE WATERLIJN

Schades en bijzonderheden zijn per constructieonderdeel in de volgende tabel beschreven. Van de door de inspecteur geconstateerde bijzonderheid wordt de locatie van de schade of bijzonderheid, indien nodig, met een letter ingetekend op de inspectietekening in bijlage 2. De aard en omvang van de schade of onregelmatigheid worden in de tweede kolom omschreven. Daar waar mogelijk, is de opmerking ondersteund met een foto in bijlage 1.

Locatie	*Omschrijving*	*Foto*
Landhoofd oost		
A	Vanaf de zuidzijde is boven kesp 4 een verticale scheur aanwezig in het metselwerk. De scheur begint bij de watersloof en eindigt bij het natuursteen, de scheurwijdte bedraagt circa 4 mm.	figuur 6.1
B	Vanaf de zuidzijde is ter plaatse van kesp 8 een doorvoer dichtgemetseld.	figuur 6.2
C	Vanaf de zuidzijde is tussen kesp 8 en 9 een verticale scheur aanwezig in het metselwerk. De scheur begint bij de watersloof en loopt door boven de waterlijn, de scheurwijdte bedraagt circa 5 mm.	figuur 6.3
D	Vanaf de zuidzijde is boven kesp 16 een verticale scheur aanwezig in het metselwerk. De scheur begint bij de watersloof en eindigt boven de waterlijn in de voeg van het natuursteen. De scheurwijdte is 5 mm.	figuur 6.4 figuur 6.5
E	Vanaf de zuidzijde is boven kesp 20 een verticale scheur aanwezig in het metselwerk. De scheur begint bij de watersloof en eindigt bij het natuursteen, de scheurwijdte bedraagt circa 10 mm.	figuur 6.6
F	Vanaf de zuidzijde is tussen kesp 21 en 22 een verticale scheur aanwezig in het metselwerk. De scheur begint bij de watersloof en loopt door boven de waterlijn. De scheurwijdte bedraagt circa 2 mm.	figuur 6.7
Tussensteunpunt		
G	Bij de noordelijke funderingsovergang waar de fundering van het oude deel overgaat in het nieuwe deel een verticale scheur in het metselwerk aanwezig, de scheur loopt door boven de waterlijn. De scheurwijdte is 10 mm.	figuur 6.8 figuur 6.9
H	Bij de zuidelijke funderingsovergang waar de fundering van het oude deel overgaat in het nieuwe deel een verticale scheur in het metselwerk aanwezig, de scheur loopt door boven de waterlijn en heeft een scheurwijdte tot 18 mm. Evenwijdig aan deze scheur is een fijnere scheur aanwezig.	figuur 6.9 figuur 6.8 figuur 6.8
Landhoofd west		
I	Naast de rioolopening is een verticale scheur aangetroffen. Onder de waterlijn bedraagt de scheurwijdte circa 10 mm.	figuur 6.8
J	Er is verticale scheur aanwezig met een scheurwijdte van 25 mm. De scheur loopt door tot circa 1,1 m onder de waterlijn.	-
K	Onder de waterlijn is een verticale scheur aanwezig met een scheurwijdte van 5 mm.	figuur 6.10
L	Bij de funderingsovergang van oude deel naar nieuwe deel is een verticale scheur onder de waterlijn in het metselwerk aanwezig. De scheurwijdte is 1 mm.	-
Alg.	De watersloof is op enkele locaties verspreid over de gehele lengte tot een diepte van 20 cm ingewaterd.	-

5 MEETRESULTATEN

5.1 Houtonderzoek

5.1.1 Indringingsmetingen

Op de houten onderdelen van de fundering zijn bij de houtmonsterlocaties zes metingen verricht die zijn gebruikt om de gemiddelde indringing te bepalen.

De resultaten van de indringingsmetingen zijn in onderstaande tabellen opgesplitst in het oude en het nieuwe gedeelte. De afwijking van het gebruik van een indringingsmeter is proefondervindelijk door Nebest op circa 40% vastgesteld. De afwijking is op locatie niet vast te stellen, dit in verband met de hoeveelheid uitgevoerde indringingsmetingen en geanalyseerde houtmonsters. Deze afwijking door het gebruik onder water wordt in het funderingsprotocol niet benoemd en is niet officieel in normeringsrichtlijnen vastgelegd. In de tabellen is een samenvatting van de meetresultaten opgenomen, in bijlage 3 zijn de metingen opgenomen.

Oud gedeelte

Onderdeel	ø paal / dikte [mm]	gemiddelde indringing [mm]	rest ø / dikte [mm]	afname ø / dikte [%]	afname oppervlak [%]
Palen	251	9	232	8	15
Balkhout	200	4	192	4	18
Vloerhout	80	4	73	9	13

Tabel 5.1: Samenvatting indringingsmetingen oude deel.

Op basis van de indringingsmetingen kan worden gesteld dat het is hout aangetast. De palen vertonen meer aantasting dan het balkhout- en plankhout, aantasting gemiddeld 4 mm, de houten palen zijn tot gemiddeld 9 mm diepte aangetast. Na correctie van de 40% afwijking bedraagt de gemiddelde indringing circa 13 mm. Deze waarde komt overeen met de aangetroffen aantasting van de houtmonsters, zie 5.1.2.

Nieuw gedeelte

Onderdeel	ø paal / dikte [mm]	gemiddelde indringing [mm]	rest ø / dikte [mm]	afname ø / dikte [%]	afname oppervlak [%]
Palen	279	3	274	2	4
Balkhout	180	3	174	3	6
Plankhout	70	5	60	14	25

Tabel 5.2: Samenvatting indringingsmetingen nieuwe deel.

Op basis van de indringingsmetingen kan worden gesteld dat het hout is aangetast. Het plankhout vertoont een grotere aantasting dan de palen en het balkhout, aantasting gemiddeld 3 mm, het plankhout is tot gemiddeld 5 mm diepte aangetast.

5.1.2 Houtmonsteranalyse

In totaal zijn uit de funderingspalen 48 houtmonsters genomen: 39 houtmonsters uit het oude deel en 9 uit het nieuwe deel. Een overzicht van de houtmonsterlocaties is opgenomen in bijlage 5, in bijlage 4 is de houtmonsteranalyse weergegeven. In de houtmonsteranalyse is onderscheid gemaakt tussen het oude en het nieuwe gedeelte en per steunpunt.

Oud gedeelte
Uit de analyse van het oude deel blijkt dat het toegepaste houtsoort zowel vuren als grenen betreft. Grenen heeft over het algemeen veel spinthout en weinig kernhout, vuren heeft over het algemeen weinig spinthout en veel kernhout.

Monster #	ø Paal (mm)	Houtsoort	Gemiddelde emstige aantasting (mm)	Verwachte uitbreiding emstig aantasting (mm)	Rest Ø 2017 (matig tot niet aangetast; mm)	Rest Ø na 30 jaar (matig tot niet aangetast; mm)	Procentuele rest Ø 2017 (matig tot niet aangetast; mm)	Procentuele rest Ø na 30 jaar (matig tot niet aangetast; mm)	Gemiddelde korteduur druksterkte volledige diameter (N/mm^2)	Repr. Draagverm. kop volledige diameter (kN)
HM 4	240	Grenen	100	100	40	40	17%	17%	3,3	149
HM 5	250	Grenen	34	43	182	164	73%	66%	4,5	221
HM 6	220	Grenen	30	30	160	160	73%	73%	6,3	239
HM 10	250	Grenen	24	30	202	190	81%	76%	9,4	463
HM 11	260	Grenen	30	38	200	184	77%	71%	7,9	418
HM 12	240	Grenen	10	13	220	214	92%	89%	9,6	432
HM 16	240	Grenen	0	0	240	240	100%	100%	5,8	260
HM 17	260	Grenen	43	53	174	154	67%	59%	5,9	312
HM 18	300	Grenen	20	25	260	250	87%	83%	6,3	448
HM 19	260	Vuren	95	119	70	22	27%	8%	0,3	16
HM 20	280	Vuren	35	44	210	192	75%	69%	6,6	404
HM 21	260	Grenen	0	0	260	260	100%	100%	10,5	559
HM 22	260	Grenen	9	11	242	238	93%	92%	8	426
HM 23	250	Grenen	19	24	212	202	85%	81%	9,7	474
HM 24	230	Grenen	11	14	208	202	90%	88%	8,5	352
HM 25	260	Grenen	12	15	236	230	91%	88%	7,2	381
HM 26	260	Vuren	0	0	260	260	100%	100%	14,7	781
HM 27	260	Vuren	18	23	224	214	86%	82%	12	636
HM 28	250	Vuren	61	77	128	96	51%	38%	2,4	118
HM 29	240	Grenen	8	10	224	220	93%	92%	9	407
HM 30	240	Vuren	62	78	116	84	48%	35%	3,6	161
HM 31	250	Grenen	109	109	32	32	13%	13%	2,7	133
HM 32	250	Grenen	41	52	168	146	67%	58%	2,1	103
HM 33	240	Grenen	43	43	154	154	64%	64%	3,4	152
HM 34	260	Grenen	33	33	194	194	75%	75%	3,8	201
HM 35	260	Grenen	46	46	168	168	65%	65%	4,8	253
HM 36	260	Grenen	16	20	228	220	88%	85%	6,8	409
HM 37	250	Grenen	14	18	222	214	89%	86%	8,9	435
HM 38	260	Vuren	10	13	240	234	92%	90%	14,8	786
HM 39	260	Vuren	18	23	224	214	86%	82%	7,3	390
HM 40	230	Grenen	31	31	168	168	73%	73%	5	206
HM 41	240	Grenen	49	62	142	116	59%	48%	4,5	206
HM 42	250	Grenen	16	20	218	210	87%	84%	7,7	380
HM 43	250	Grenen	23	29	204	192	82%	77%	8,3	406
HM 44	270	Grenen	9	11	252	248	93%	92%	8,6	495
HM 45	260	Grenen	33	41	194	178	75%	68%	7,4	393
HM 46	260	Grenen	24	30	212	200	82%	77%	5,6	299
HM 47	260	Grenen	18	23	224	214	86%	82%	8	425
HM 48	260	Vuren	8	10	244	240	94%	92%	12,0	635

Tabel 5.3: Samenvatting houtmonsteranalyse oude deel.

In de palen zijn restanten van schimmeldraden en tekenen van softrot aangetroffen. Deze aantasting is waarschijnlijk al in het hout gekomen, voordat de paal op locatie is gebruikt.

Onderscheid in de houtmonsteranalyse is per steunpunt gemaakt. In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van het aantal genomen houtmonsters met analyse per steunpunt.

Steunpunt	Houtmonsters	Gemiddelde diameter in mm	Gemiddelde restdiameter in mm	Gemiddelde draagvermogen in kN
Oostelijk landhoofd	4 – 6 19 – 37	251	179	319
Middenpijler	10 – 12 38 – 43	249	202	410
Westelijk landhoofd	16 – 19 45 – 48	264	225	408

Tabel 5.4: Samenvatting houtmonsteranalyse per steunpunt.

De geanalyseerde houtmonsters tonen aan dat de kwaliteit van het hout varieert. Van het oostelijke landhoofd zijn zeven palen aangetroffen met forse aantasting in de buitenste schil, veroorzaakt door erosie bacteriën. Op basis van de analyse kan gesteld worden dat er ernstige aantasting in de palen aanwezig is. De aantasting zal naar verwachting de komende 30 jaar toenemen met enkele centimeters. De draagkracht varieert van 16 tot 786 kN per paal. De gemiddelde draagkracht bedraagt 358 kN. Op basis van de analyse kan gesteld worden dat 50% van de onderzochte palen in matig tot slechte staat verkeert en dit beeld in de toekomst zal verslechteren. Echter, deze draagkracht zegt niets over het geotechnisch draagvermogen, waarvoor bodemprofiel en paallengtes bekend dienen te zijn.

De aantasting zal naar verwachting de komende 30 jaar toenemen met enkele milli- tot centimeters. De draagkracht varieert van 149 tot 463 kN per paal. De gemiddelde draagkracht bedraagt 326 kN.

Nieuw gedeelte
Uit de analyse van het nieuwe deel blijkt dat de toegepaste houtsoort vuren en grenen betreft. Vuren heeft over het algemeen weinig spinthout en veel kernhout. Grenen heeft daarentegen veel spinthout en weinig kernhout.

Monster #	ø Paal (mm)	Houtsoort	Gemiddelde ernstige aantasting (mm)	Verwachte uitbreiding ernstig aantasting (mm)	Rest Ø 2017 (matig tot niet aangetast; mm)	Rest Ø na 30 jaar (matig tot niet aangetast; mm)	Procentuele rest Ø 2017 (matig tot niet aangetast; mm)	Procentuele rest Ø na 30 jaar (matig tot niet aangetast; mm)	Gemiddelde korteduur druksterkte volledige diameter (N/mm^2)	Repr. Draagverm. kop volledige diameter (kN)
HM 1	260	Grenen	0	0	260	260	100%	100%	12,3	654
HM 2	250	Vuren	0	0	250	250	100%	100%	13,7	674
HM 7	310	Vuren	0	0	310	310	100%	100%	13,6	1029
HM 8	280	Vuren	0	0	280	280	100%	100%	17,0	1047
HM 13	260	Vuren	0	0	260	260	100%	100%	16,4	869
HM 14	250	Vuren	0	0	250	250	100%	100%	18,9	930

Tabel 5.4: Samenvatting houtmonsteranalyse nieuwe deel.

In de palen zijn restanten van schimmeldraden en tekenen van softrot aangetroffen. Deze aantasting is waarschijnlijk al in het hout gekomen, voordat de paal op locatie is gebruikt. De aantasting geeft geen indicatie van de draagkracht, een forse paal met veel aantasting kan immers een grotere draagkracht hebben dan een kleine paal met minimale aantasting.

De geanalyseerde houtmonsters tonen aan dat de kwaliteit van de hout slechts zeer gering varieert. De aantasting zal naar verwachting de komende 30 jaar niet toenemen. De draagkracht varieert van 654 tot 1047 kN per paal. De gemiddelde draagkracht bedraagt 867 kN. De variatie in draagkracht is met name te wijten aan de verschillende in paaldiameters.

5.2 Onderzoek staalconstructie

Tijdens de inspectie wordt de chemische samenstelling bepaald met behulp van de OES. Op basis van de chemische samenstelling en het koolstofequivalent wordt een selectie gemaakt uit de bibliotheek met staalsoorten die hiermee overeenkomen. Om deze selectie te verfijnen worden hardheidsmetingen (Vickers) uitgevoerd. Hardheid Vickers heeft een vaste relatie[#1] met betrekking tot de treksterkte en geeft een goede indicatie weer voor het materiaal. Daarnaast houdt de operator rekening met de leeftijd van de constructie.

Wij hebben uit ervaring een redelijk beeld welke staalsoorten er normaal gesproken bij de bouw van een brug (in de genoemde jaartallen) gebruikt werden en hebben onze resultaten naast deze staalsoorten gelegd om een vergelijking te maken.

[#1] *Bron: Destructief onderzoek van metalen en lasverbindingen, ir. C.A. Brak*

De resultaten van de OES- en hardheidsmetingen zijn weergegeven in tabel 5.5 en tabel 5.6. Dit zijn de gemiddelde waarden van ten minste drie metingen per locatie. In totaal zijn op vier locaties de metingen uitgevoerd, de locaties zijn opgenomen in bijlage 2.

Beproevingsmethode: OES									
				Chemical element in mass %					
Locatie	**Fe**	**C**	**Si**	**Mn**	**Cr**	**Mo**	**Ni**	**Al**	**Co**
1	99.21	0.052	0.0058	0.62	0.018	0.007	0.045	<0.002	0.016
2	99.25	0.064	<0.005	0.59	0.012	<0.003	0.045	<0.002	0.014
3	99.26	0.069	<0.005	0.58	0.014	<0.003	0.044	<0.002	0.015
4	99.11	0.060	<0.005	0.74	0.013	<0.003	0.045	<0.002	0.015
Locatie	**Cu**	**Nb**	**Ti**	**V**	**W**	**Pb**	**Zr**	**CE**	
1	0.012	0.002	<0.001	0.001	<0.04	<0.015	<0.002	0.16	
2	0.011	<0.002	<0.001	0.001	<0.04	<0.015	0.002	0.17	
3	0.011	<0.002	<0.001	0.001	<0.04	<0.015	0.002	0.17	
4	0.011	<0.002	<0.001	0.001	<0.04	<0.015	0.003	0.19	

C-equivalent: CE=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

Tabel 5.5: Materiaalsamenstelling brug 108 per locatie.

Beproevingsmethode: Protec Equotip 3		
Proefstuk referentie:	**Hardheidsmeting [HV]**	**Theoretische treksterkte [N/mm²]**
Locatie 1	117	390
Locatie 2	117	390
Locatie 3	114	379
Locatie 4	111	369

Tabel 5.6: Hardheidsmetingen brug 108 per locatie.

De resultaten van de staaldiktemetingen zijn in tabel 5.7 opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd aan de onderzijde van de flens welke vrij is van beton. Omdat er in het verleden geen “nul-meting” is uitgevoerd aan de stalen liggers, kan er geen conclusie worden getrokken met betrekking op de materiaalafname.

Locatie	**1**	**2**	**3**	**4**
Gemiddelde staaldikte (mm)	23.4	21.2	21.0	21.7

Tabel 5.7: Gemiddelde staaldikte onderflens liggers

Brug 108 stamt uit 1927. Er werden in die tijd veel verschillende soorten stalen gebruikt voor de bouw van bruggen waaronder vele soorten gietstaal. De spreiding in de chemische samenstelling is passend voor gietstaal. Omdat bij het gietproces geen volledige homogene structuur ontstaat, zijn variaties in de chemische samenstelling op verschillende locaties te verklaren. De gemeten hardheden duiden op een treksterkte tussen 369 en 390 N/mm². Deze resultaten zijn passend voor veel soorten gietstaal. De range van verschillende soorten gietstaal overlappen met de gemeten resultaten.

5.3 Onderzoek betonconstructie

5.3.1 Wapeningsconfiguratie brugdek deel 1

De resultaten van de vastgestelde wapeningsconfiguratie zijn weergegeven in figuur 5.1 en figuur 5.2

De aangetroffen wapening op beide plaatsen bestaat uit:

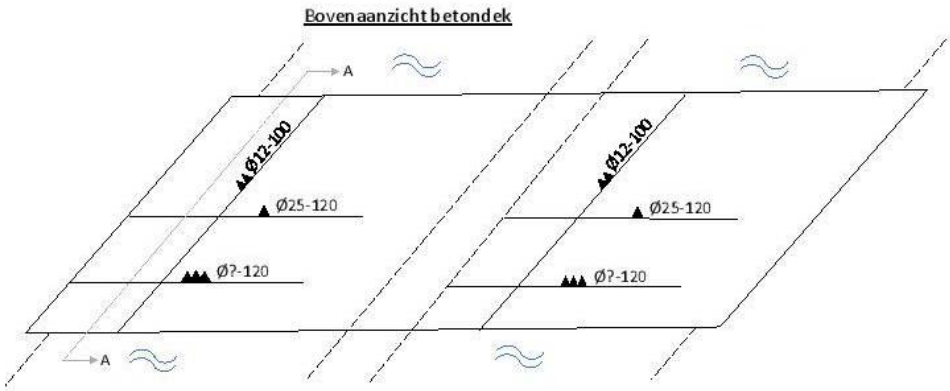
- Ø25-120 onderwapening in de overspanningsrichting in de eerste laag, de gemiddelde dekking van deze laag is 31 mm (zie figuur 2.1);
- Ø12-100 verdeelwapening dwars op de overspanningsrichting in de tweede laag, de gemiddelde dekking van deze laag is 59 mm (zie figuur 2.2).
- Ø?-120 in de overspanningsrichting in de derde laag. Hiervan is op de lijnscans de hart-op-hart-afstand te herleiden, maar de dekking en diameter kunnen niet met zekerheid worden bepaald.



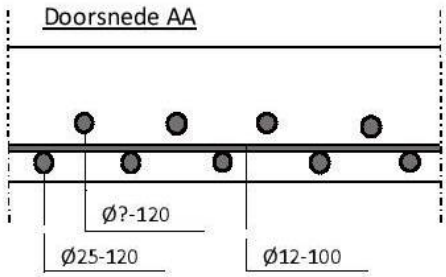
Figuur 5.1: Ø25, 1e laag onderwapening.



Figuur 5.2: Ø12, 2e laag verdeelwapening.

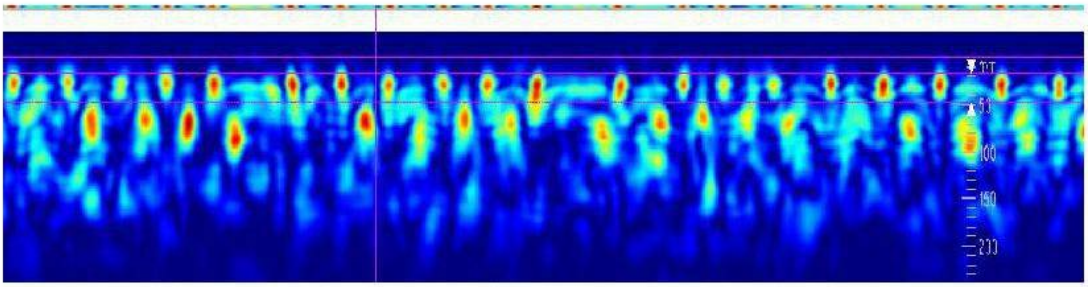


Figuur 5.3: Schematische tekening wapeningsconfiguratie



Figuur 5.4: Schematische doorsnede wapeningsconfiguratie

Op onderstaande scan, gemaakt met de Hilti PS 1000 betonradar is de onderwapening duidelijk te onderscheiden.



Figuur 5.5: 1e laag onderwapening en derde laag wapening in overspanningsrichting.

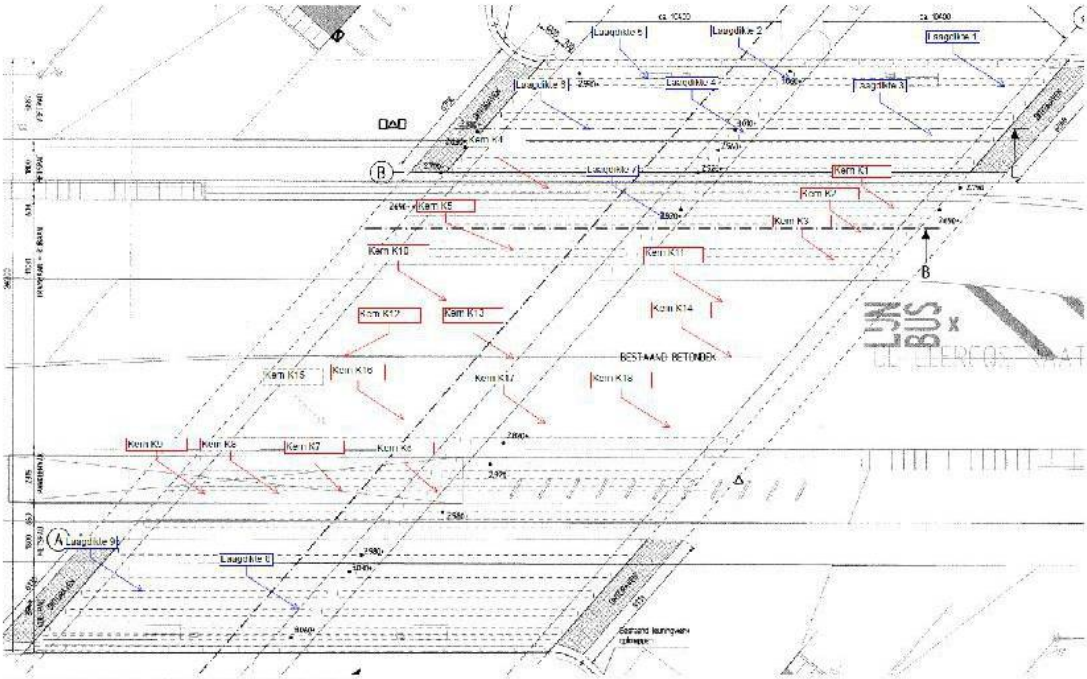
De aangetroffen wapeningsconfiguratie komt overeen met de wapeningstekening van het brugdek [5].

5.3.2 Druk- en splijttreksterkte en afwerklagen

In de onderstaande tabel zijn de gemeten druk- en splijttreksterktes weergegeven, evenals de laagdikte van de verharding op het brugdek. De boor- en meetlocaties zijn weergegeven in figuur 5.6. De volledige meetresultaten van druk- en splijttreksterkte zijn weergegeven in bijlage 6. Let op: de weergegeven getallen zijn de gemeten druk- en splijttreksterktes en niet de karakteristieke waarde.

Kern / locatie	Druksterkte N/mm²	Splijttreksterkte N/mm²	Laagdikte verharding (mm)	Soort verharding
K1	85,3		105	Asfalt
K2		5,27	110	Asfalt
K3	74,8		110	Asfalt
K4	62,9		130	Asfalt
K5	70,0		110	Asfalt
K6	76,2		200	Klinkers + zand
K7		5,68	210	Asfalt
K9	75,4		170	Klinkers + zand
K13	73,4		60 + 140	Asfalt + vulllaag tram
K14	77,7		40+210	Asfalt + vulllaag tram
K16	58,6	5,27		
K17	81,4	5,04		
K18	67,9	4,72		
L1			170	Klinkers + zand
L2			180	Klinkers + zand
L3			200	Klinkers + zand
L4			195	Klinkers + zand
L5			185	Klinkers + zand
L6			215	Klinkers + zand
L7			115	Asfalt
L8			200	Tegels + zand
L9			185	Tegels + zand

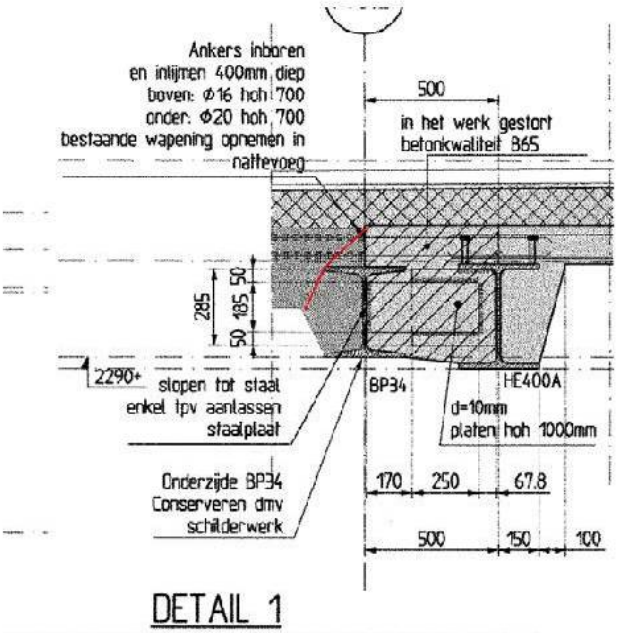
Tabel 5.8: druk- en splijttreksterktes en afwerklagen



Figuur 5.6: Boorlocaties brug 108.

5.3.3 Verloop scheuren brugdek

Tijdens de constructieve inspectie is een scheur in de lengterichting van het brugdek aangetroffen. De scheur bevindt zich in het beton van de laatste ligger van deel 2 in het brugdek, op de overgang met deel 3. Naar aanleiding van de constructieve inspectie is besloten de scheur nader te onderzoeken. Op twee locaties is de scheur bij de ligger vanaf de onderzijde opengehakt. Aan de hand van het verwijderen van de losse delen kan bepaald worden hoe de scheur in het brugdek verloopt. In figuur 5.7 is een detail weergegeven van de overgang tussen de oude en nieuwe liggers. De scheur is in het rood ingetekend. Op de bovenflens van het staalprofiel is corrosie aangetroffen met een roestproduct tot circa 5 mm.



Figuur 5.7: Detail overgang oude op nieuwe liggers.

6 CONCLUSIE EN ADVIES

Op basis van de materiaalonderzoeken kan een onderbouwde uitspraak worden gedaan over de staat en kwaliteit van de constructie.

De indringingsmetingen geven een dusdanig beeld van de houten onderdelen dat aangenomen kan worden dat de buitenste schil is aangetast. Een duidelijk verschil is zichtbaar tussen het oude en de nieuwe fundering. De indringingsmetingen op de palen van het oude gedeelte bedragen gemiddeld 9 mm, van de nieuwe fundering bedraagt dit 3 mm. De gemiddelde indringing geeft een indicatie van de aangetroffen aantasting.

De houten palen van de 'oude' fundering verkeren in matige staat. De aangetroffen variatie in de draagkracht van de palen is beperkt. Echter, de gemiddelde draagkracht van het oude gedeelte is niet hoog. Van het oude gedeelte varieert de draagkracht van 16 tot 786 kN per paal, de gemiddelde draagkracht bedraagt 358 kN. De analyse heeft bovendien aangetoond dat de helft van de palen ernstig is aangetast, waarbij een groot deel (30 tot 80%) van de paaldiameter is vergaan. De draagkracht van de palen van de nieuwe fundering ligt beduidend hoger. Deze varieert van 654 tot 1047 kN per paal, met een gemiddelde van 867 kN.

Van deel 1 is van het brugdek is vanaf de onderzijde van de betonplaat de wapeningsconfiguratie bepaalt. Op twee locaties zijn de wapeningsstaven vrij gehakt voor het bepalen van de diameters. De aangetroffen wapeningsconfiguratie is conform de wapeningstekening [5].

In de stalen liggers is een variatie van chemische samenstelling aangetroffen. Deze spreiding in samenstelling is passend voor gietstaal. Omdat bij het gietproces geen volledige homogene structuur ontstaat, zijn variaties in chemische samenstelling te verklaren op de verschillende locaties. De gemeten hardheden duiden op een treksterkte variërend van 369 tot 390 N/mm^2. Deze gemeten treksterkte komt overeen met verschillende soorten gietstaal. De range van verschillende soorten gietstaal overlapt met de gemeten waarden. De gemeten hardheden geven een indicatie voor de treksterkte, niet de werkelijke waarde. Om de resultaten van het onderzoek te kunnen ondersteunen wordt aanbevolen een nader onderzoek uit te voeren. Dit kan gerealiseerd worden door een staalmonster uit een van de liggers van de brug nemen en hierop trek- en kerfslagproeven uit te laten voeren.

Er is niet met zekerheid te stellen wanneer de scheuren in het brugdek bij de overgang van deel 2 (a en b) op deel 3 (a en b) zijn opgetreden, mogelijk zijn de scheuren tijdens de uitvoering van het vernieuwde gedeelte veroorzaakt. Bij de visuele inspectie was het niet mogelijk de exacte oorzaak van de scheuren te achterhalen. Door middel van het openhakken van de scheur op twee locaties is het verloop van de scheur in kaart gebracht. De scheur loopt diagonaal richting de overgang tussen de brugdekken, waarschijnlijk is deze ontstaan tijdens of kort na de uitvoering van het vernieuwde brugdek.

Titel : Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Rapportnummer : 31119 brug 108

Bijlage 1 Inspectiefoto's



Figuur 6.1: Verticale scheur in metselwerk.



Figuur 6.2: Doorvoer buis dichtgemetseld.



Figuur 6.3: Verticale scheur in metselwerk.



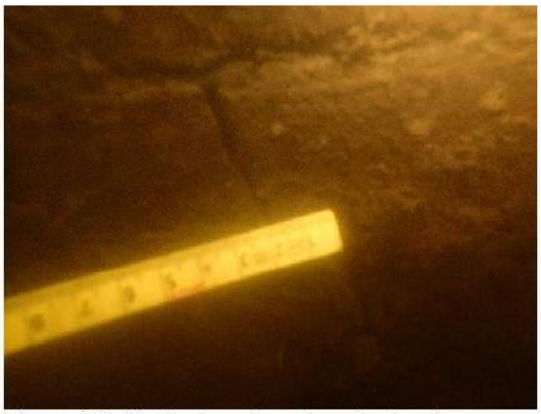
Figuur 6.4: Verticale scheur in metselwerk.



Figuur 6.5: Scheur in voer natuursteen.



Figuur 6.6: Verticale scheur in metselwerk.



Figuur 6.7: Verticale scheur in metselwerk.



Figuur 6.8: Verticale scheur in metselwerk.



Figuur 6.9: Verticale scheur in metselwerk.



Figuur 6.10: Verticale scheur in metselwerk.



Figuur 6.11: Boorkern rijweg.



Figuur 6.12: Laagdiktemeting voetpad.



Figuur 6.13: Boorkern met wapeningscorrosie.



Figuur 6.14: Boorkern trambaan.



Figuur 6.15: Mantelbuis GVB aangeboord (leeg).

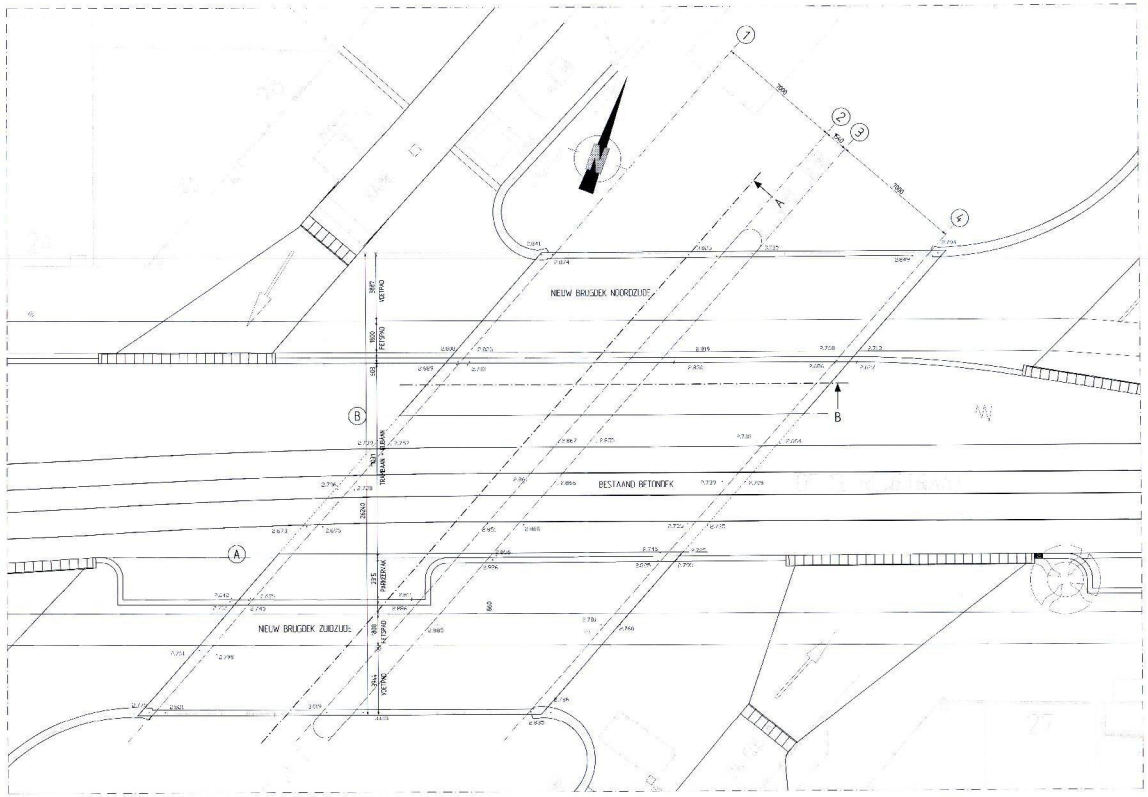


Figuur 6.16: Boorkernen 2e nacht.

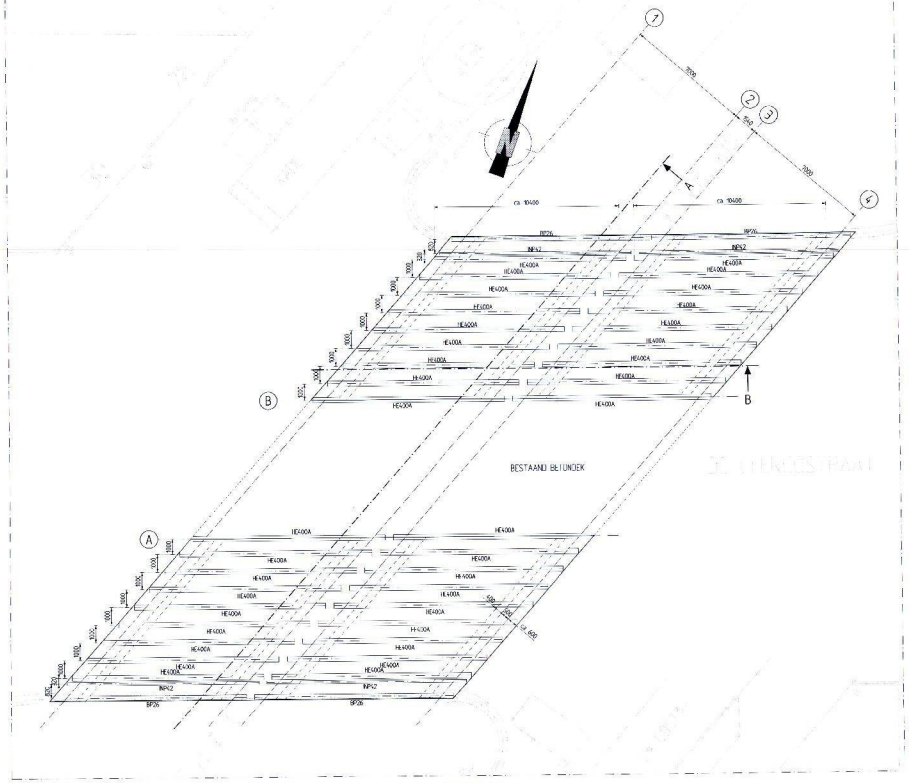
Titel : Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Rapportnummer : 31119 brug 108

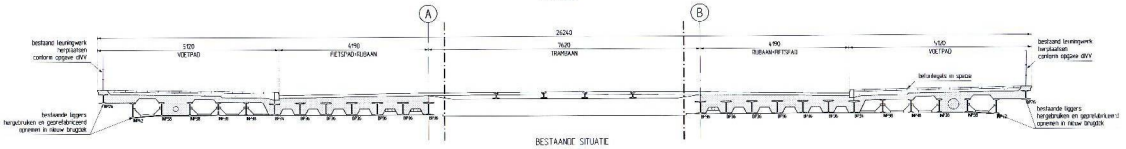
Bijlage 2 Inspectietekening

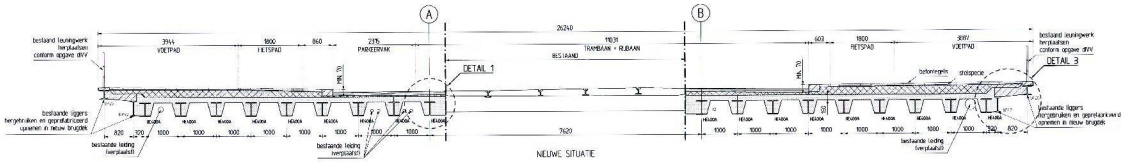


BOVENAANZICHT NIEUWE SITUATIE
SCHAAL 1 : 100

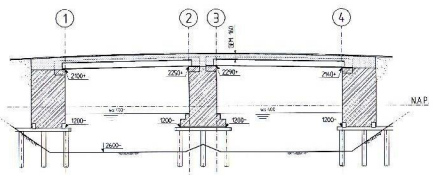


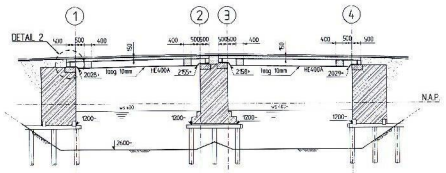
LIGGERPLAN NIEUWE SITUATIE
SCHAAL 1 : 100





DOORSNEDE A
SCHAAL 1 : 50
PLAATSVERING HAAKS OP DE AS GEMETEN
VOOR HOOGTEMAATVOERING BOVENZIJDE BRUGDEKAFWERKING ZIE BOVENAANZICHT

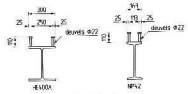




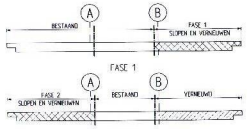
DOORSNEDE B
SCHAAL 1 : 50
PLAATSVERING HAAKS OP DE AS GEMETEN
VOOR HOOGTEMAATVOERING BOVENZIJDE BRUGDEKAFWERKING ZIE BOVENAANZICHT



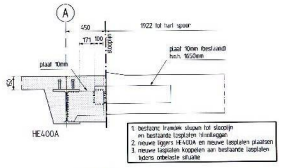
PRINCIPE DEUVELVERDELING
SCHAAL 1 : 20



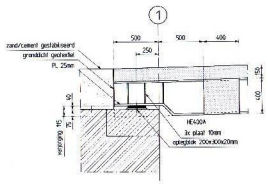
DETAIL 4
SCHAAL 1 : 20



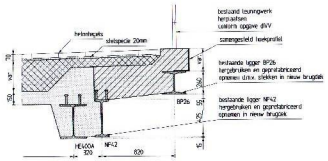
FASERING
VERNIEUWEN BRUGDEK



DETAIL 1
SCHAAL 1 : 20



DETAIL 2
SCHAAL 1 : 20
VERLENGING STRAMEN 1: 115mm
VERLENGING STRAMEN 2: 55mm
VERLENGING STRAMEN 3: 170mm
VERLENGING STRAMEN 4: 55mm



DETAIL 3
SCHAAL 1 : 20

Opmerkingen / verwijzingen

- maten in het werk controleren
- maatvoering haaks op de as gemeten
- voor hoogtemaatvoering zie bovenaanzicht
- uitwerking behoudens kohets en leidingen
- liggers HE400A uitvoeren met een blijvende toog van 10mm

Legenda

Beton in het werk gestort	Natuursteen
Geprofiteerd beton	Metselwerk
Dagwapend beton	Mortel

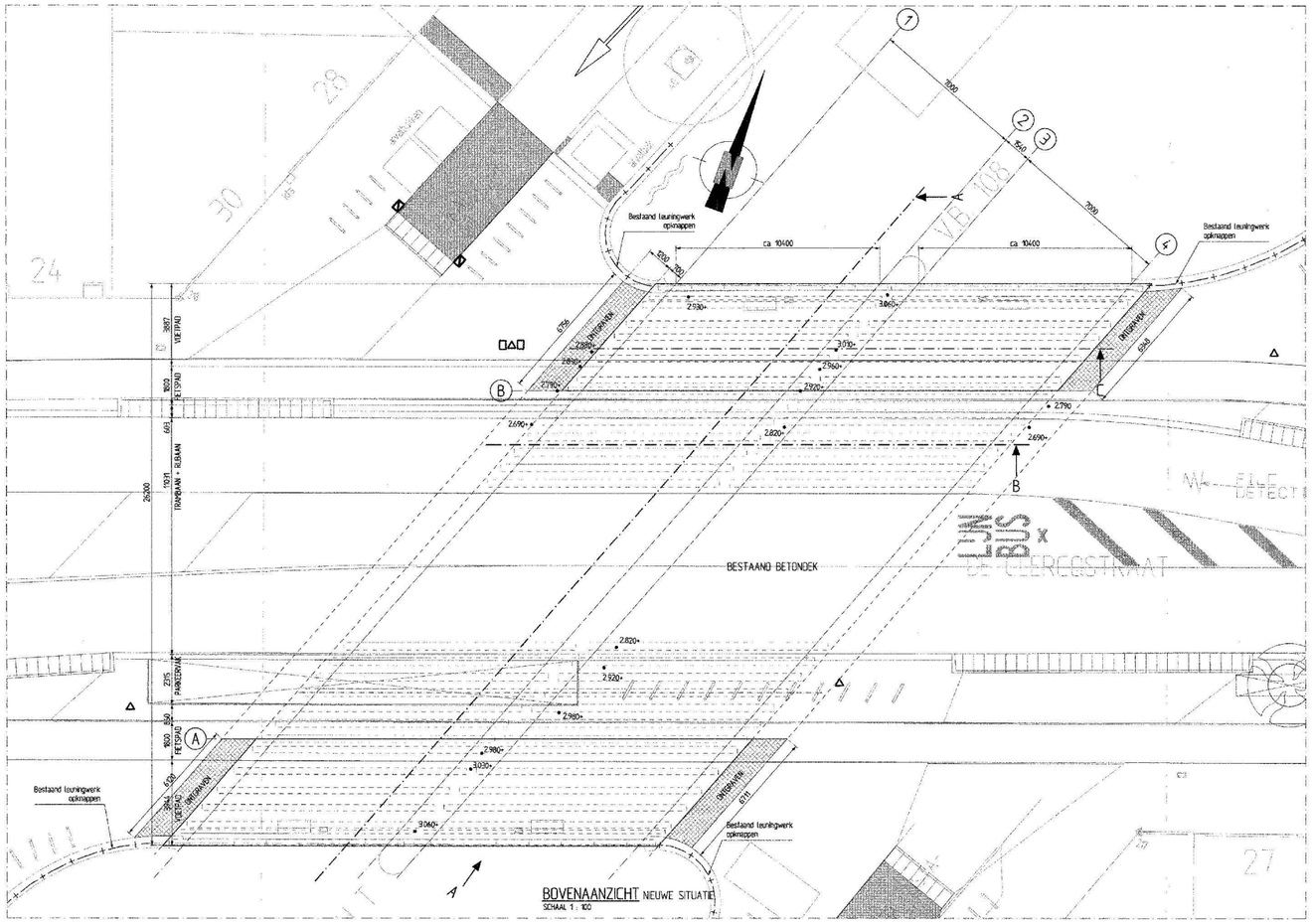
Maten in millimeters
Hoogtematen in millimeters t.o.v. N.A.P.

Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

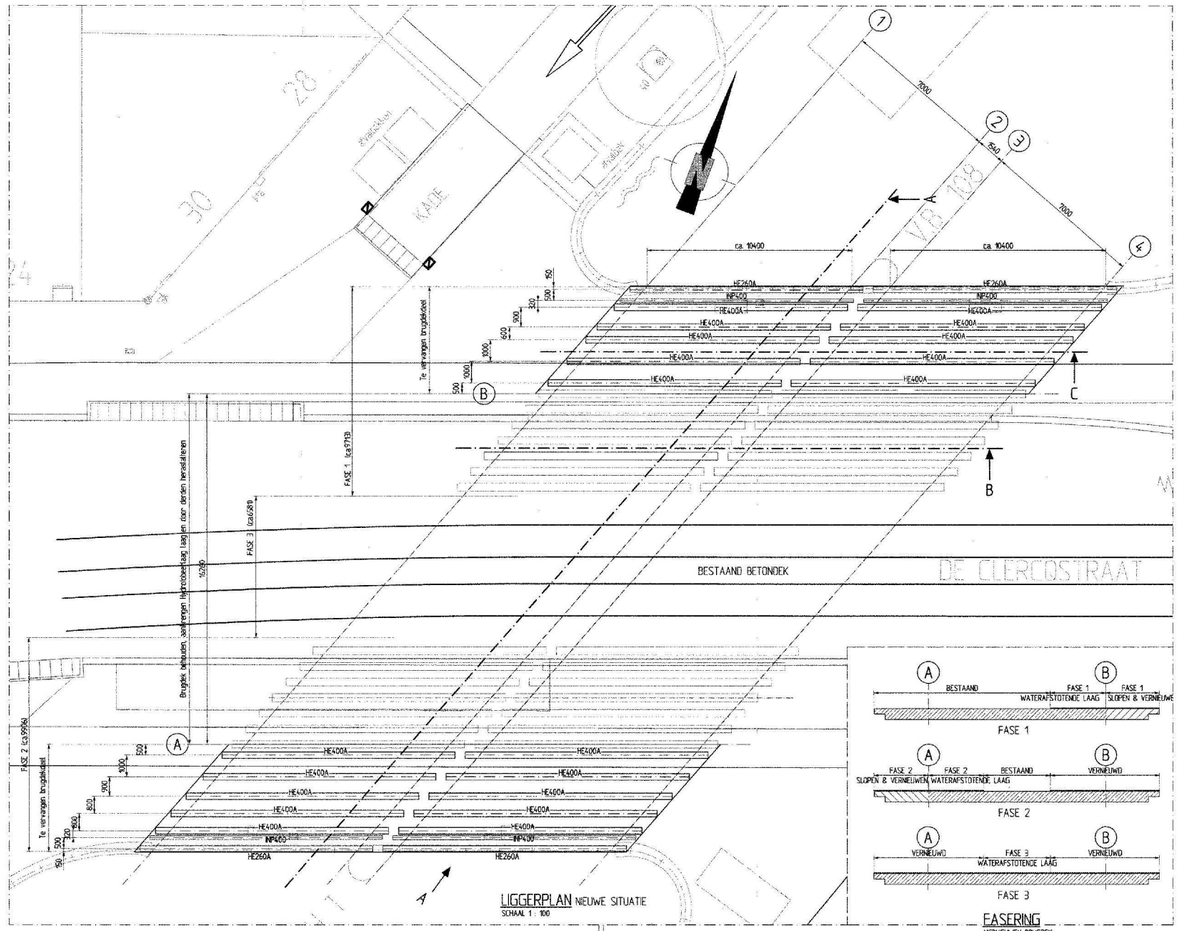
Ingenieursbureau

Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam dienst IVV
Project: Clercqstraat brug 108 en 135
Onderdeel: Vervanging brugdek brug 108

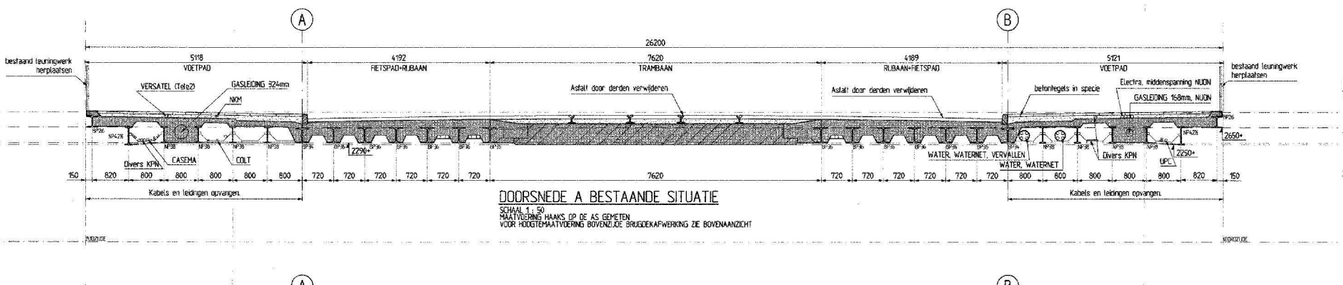
Fase: Definitief ontwerp		Behoort bij:	
Schaal: 1:20, 1:50, 1:100		Status: Concept	
Opsteller: ASM TER	Vrijgave: J.B. Webbers	Paraaf:	Datum: 23-08-2007
Projectnummer: 30181	Tekeningnummer: C001	Bladnummer: 01	Aantal bladen: 01
Bestemd/aan voldoende		Documentnummer: 161217	Wijziging:

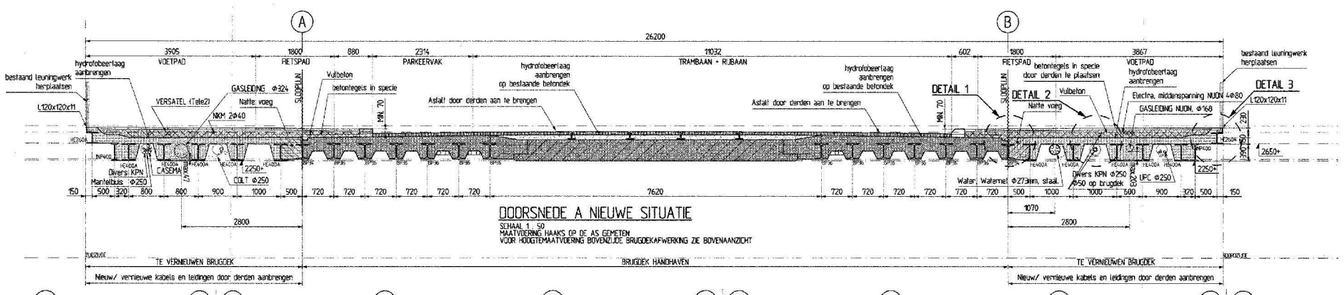


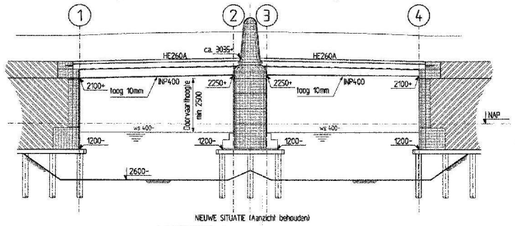
BOVENAANZICHT NIEUWE SITUATIE
SCHAAL 1 : 100



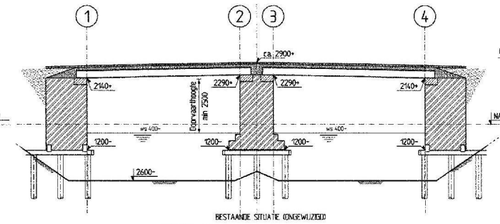
LIGGERPLAN NIEUWE SITUATIE
SCHAAL 1 : 100



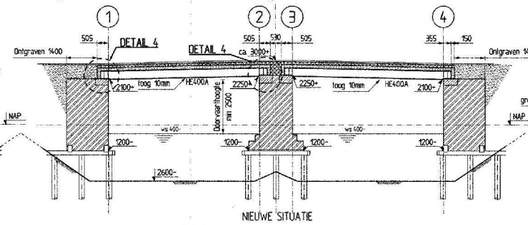




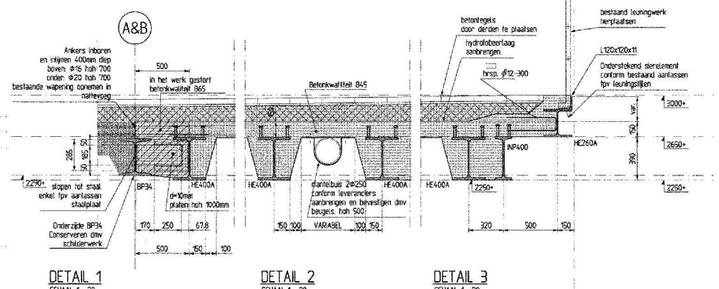
AANZICHT A
SCHAAL 1:100
MAATVOERING HAAKS OP DE AS GEMETEN
VOOR HOOGTEMAATVOERING BOVENZIJDE BRUGDEKAFWERKING ZIE BOVENAANZICHT



DOORSNEDE B
SCHAAL 1:100
MAATVOERING HAAKS OP DE AS GEMETEN
VOOR HOOGTEMAATVOERING BOVENZIJDE BRUGDEKAFWERKING ZIE BOVENAANZICHT

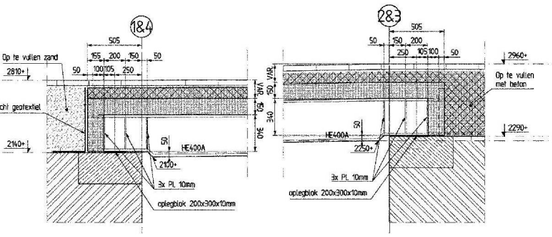


DOORSNEDE C
SCHAAL 1:100
MAATVOERING HAAKS OP DE AS GEMETEN
VOOR HOOGTEMAATVOERING BOVENZIJDE BRUGDEKAFWERKING ZIE BOVENAANZICHT

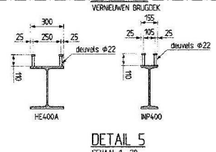




PRINCIPE DEUVEL-VERDELING
SCHAAL 1 : 20



DETAIL 4
SCHAAL 1 : 20
OPLEGGINGSDETAIL



DETAIL 5
SCHAAL 1 : 20

Opmerkingen / verwijzingen

ALGEMEEN:
- maten in het werk controleren
- maatvoering haaks op de as gemeten
- voor hoogtemaatvoering zie bovenaanzicht
- uitwerking behoudens kabels en leidingen
- liggers HE400A uitvoeren met een blijvende toog van 10mm

LASSEN:
- HOEKLASSEN:
  a min = 5 (ALGEMEEN)

MATERIAAL:
Staal:
- Conservering staalwerk; dmv thermisch verzinken, delen in het zicht beschilderen
- Staalkwaliteit S355JR

Mantelbuizen:
- Tenzij anders vermeld, PE-Mantelbuis
- Tenzij anders vermeld, is gegeven maat de buitendiameter

Legenda

- Beton B45, C38/45
- Ongewapend beton
- Bestaande beton constructie
- Natuursteen
- Metselwerk
- Mortel

Maten in millimeters
Hoogtematen in millimeters t.o.v. N.A.P.

Omschrijving:	Aanpassing naar definitief				A
Opsteller: DAV R. Fakiera	Vrijgave: M. Bruchner	Paraaf:	Datum: 17-01-2008		
Gemeente Amsterdam Ingenieursbureau	Ingenieursbureau		Weesperstraat 426 Postbus 12600 1100 AP Amsterdam Zuidoost Telefoon: 020 2011100		
Opdrachtgever:	Gemeente Amsterdam dienst IVV				
Project:	De Clercqstraat; Brug 108 en 135				
Onderdeel:	Gedeeltelijke brugdekvernieuwing, Brug 108				
Fase: Bestek		Behoort bij: Bestek BEHEER 08-03			
Schaal: 1:20, 1:50, 1:100		Status: Definitief			
Opsteller: DAV R. Fakiera	Vrijgave: M. Bruchner	Paraaf: w.g.	Datum: 17-01-2008		
Projectnummer: 30181	Tekeningnummer: 003A	Bladnummer:	Aantal bladen:	Wijziging: A	
Actuurwaardige voorbereiden		Documentnummer: 161382			

0 cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Titel : Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Rapportnummer : 31119 brug 108

Bijlage 3 Indringingsmetingen

Oud gedeelte:

Locatie	Sublocatie	Houtmonster nummer	Paal	Meting 1 [mm]	Meting 2 [mm]	Meting 3 [mm]	Meting 4 [mm]	Meting 5 [mm]	Meting 6 [mm]	Paaldiameter [mm]	Gemiddelde indringing [mm]	Restdiameter [mm]	Afname diameter [%]	Afname oppervlak [%]	Oorspronkelijk oppervlak [mm2]	Afgenomen oppervlak [mm2]
2	1	hm 4	Landhoofd oud	10	10	15	20	10	10	240	13	215	10	20	45239	36305
	2	hm 5	Landhoofd oud	15	15	10	10	10	15	250	13	225	10	19	49087	39761
	3	hm 6	Landhoofd oud	10	10	10	10	15	10	220	11	198	10	19	38013	30895
4	1	hm 10	Pijler oud	10	5	10	15	10	10	250	10	230	8	15	49087	41548
	2	hm 11	Pijler oud	15	10	10	10	10	10	260	11	238	8	16	53093	44613
	3	hm 12	Pijler oud	10	10	10	10	5	10	240	9	222	8	15	45239	38591
6	1	hm 16	Landhoofd oud	5	5	5	10	5	5	240	6	228	5	9	45239	40948
	2	hm 17	Landhoofd oud	10	0	5	5	10	5	260	6	248	4	9	53093	48435
	3	hm 18	Landhoof oud	10	5	10	5	5	10	300	8	285	5	10	70686	63794

Locatie	Sublocatie	Houtmonster nummer	Balkhout	Meting 1 [mm]	Meting 2 [mm]	Meting 3 [mm]	Meting 4 [mm]	Meting 5 [mm]	Meting 6 [mm]	Hoogte [mm]	Gemiddelde indringing [mm]	Resthoogte [mm]	Afname hoogte [%]	Afname oppervlak [%]	Oorspronkelijk oppervlak [mm2]	Afgenomen oppervlak [mm2]
2	1	n.v.t.	Kesp	5	5	5	5	5	5	180	5	170	6	9	43200	39100
	1	n.v.t.	Watersloof	0	5	0	5	5	5	230	3	223	3	7	34500	32011
	3	n.v.t.	Kesp	0	0	5	5	5	5	180	3	173	4	6	43200	40444
	3	n.v.t.	Watersloof	5	0	5	5	5	5	230	4	222	4	9	34500	31403
4	1	n.v.t.	Kesp	5	5	5	5	5	5	180	5	170	6	9	45000	40800
	3	n.v.t.	Kesp	5	0	0	5	5	5	180	3	173	4	6	45000	42178
6	1	n.v.t.	Kesp	5	5	5	0	5	5	180	4	172	5	8	43200	39769
	1	n.v.t.	Watersloof	0	0	5	0	5	5	230	3	225	2	5	34500	32625
	3	n.v.t.	Kesp	5	5	5	5	5	10	180	6	168	6	11	43200	38436
	3	n.v.t.	Watersloof	5	5	0	5	0	5	230	3	223	3	104	34500	-1489

Locatie	Sublocatie	Houtmonster nummer	Plankhout	Meting 1 [mm]	Meting 2 [mm]	Meting 3 [mm]	Meting 4 [mm]	Meting 5 [mm]	Meting 6 [mm]	Hoogte [mm]	Gemiddelde indringing [mm]	Resthoogte [mm]	Afname hoogte [%]	Afname oppervlak [%]	Oorspronkelijk oppervlak [mm2]	Afgenomen oppervlak [mm2]
4	1	n.v.t.	Vloerhout	0	5	0	0	5	5	80	3	75	6	9	16000	14625
	3	n.v.t.	Vloerhout	0	0	5	5	0	0	80	2	77	4	6	16000	15078
6	1	n.v.t.	Vloerhout	0	0	5	5	5	5	80	3	73	8	11	16000	14178
	3	n.v.t.	Vloerhout	5	10	10	10	5	5	80	8	65	19	25	16000	12025

Titel : Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Rapportnummer : 31119 brug 108

Nieuw gedeelte:

Locatie	Sublocatie	Houtmonster nummer	Balkhout	Meting 1 [mm]	Meting 2 [mm]	Meting 3 [mm]	Meting 4 [mm]	Meting 5 [mm]	Meting 6 [mm]	Hoogte [mm]	Gemiddelde indringing [mm]	Resthoogte [mm]	Afname hoogte [%]	Afname oppervlak [%]	Oorspronkelijk oppervlak [mm2]	Afgenomen oppervlak [mm2]
1	1	n.v.t.	Gording	5	0	5	0	0	0	180	2	177	2	4	32400	31211
	3	n.v.t.	Gording	0	5	5	5	0	0	180	3	175	3	5	32400	30625
5	1	n.v.t.	Gording	0	5	5	0	5	0	180	3	175	3	5	32400	30625
	3	n.v.t.	Gording	5	5	5	5	5	5	180	5	170	6	11	32400	28900

Locatie	Sublocatie	Houtmonster nummer	Plankhout	Meting 1 [mm]	Meting 2 [mm]	Meting 3 [mm]	Meting 4 [mm]	Meting 5 [mm]	Meting 6 [mm]	Hoogte [mm]	Gemiddelde indringing [mm]	Resthoogte [mm]	Afname hoogte [%]	Afname oppervlak [%]	Oorspronkelijk oppervlak [mm2]	Afgenomen oppervlak [mm2]
1	1	n.v.t.	Scherm	5	5	5	5	10	5	70	6	58	17	22	14000	10986
	3	n.v.t.	Scherm	5	5	5	5	5	5	70	5	60	14	19	14000	11400
5	1	n.v.t.	Scherm	5	0	5	10	5	5	70	5	60	14	19	14000	11400
	3	n.v.t.	Scherm	0	5	5	5	5	0	70	3	63	10	40	1400	844

Titel : Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Rapportnummer : 31119 brug 108

Bijlage 4 Houtmonsteranalyse

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 30844-008-A **Blad 1 van 12**

Opdrachtgever: [redacted]
adres: Postbus 106
code/plaats: [redacted]
Contactpersoon: [redacted]
Project: 31119 Amsterdam Brug 108

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

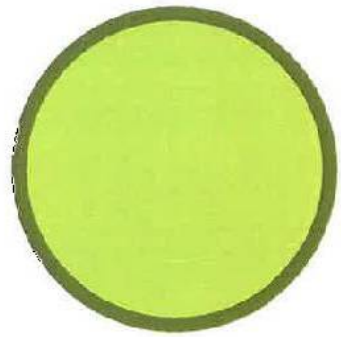
Nummer houtmonster: HM 1
Ontvangstdatum: 12-05-17
Analysedatum: 16-05-17
Rapportdatum: 18-05-17

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	12,3 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	12,1 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	654 kN
Lengte spinthout:	41 mm		
Lengte tot hart paal:	109 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	0 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	10	matig	208	330,4	9
2	31	niet aangetast	142	422,7	13
3	32	niet aangetast	142	404,8	13
4 (kern)	36	niet aangetast	123	327,4	13

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën en tekenen van softrot zijn waargenomen. Deze zijn waarschijnlijk in het hout gekomen voordat de paal in de grond is geplaatst.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 30844-008-A **Blad 2 van 12**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

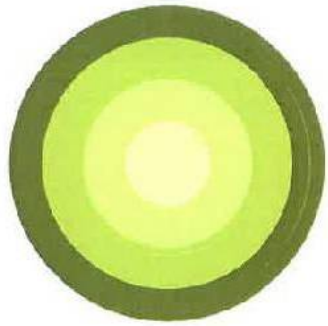
Nummer houtmonster: HM 2
Ontvangstdatum: 12-05-17
Analysedatum: 16-05-17
Rapportdatum: 18-05-17

Paraa[redacted]
Paraa

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	13,7 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	13,7 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	674 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	119 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	25	licht	221	348,3	8
2	31	niet aangetast	134	366,7	14
3	31	niet aangetast	81	391,9	20
4 (kern)	32	niet aangetast	67	483,5	24 [3])

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën en tekenen van softrot zijn waargenomen. Deze zijn waarschijnlijk in het hout gekomen voordat de paal in de grond is geplaatst.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Algemene Voorwaarden Bouw-Raad 2011 van toepassing
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

[redacted]

Nummer houtmonster:	HM 4
Ontvangstdatum:	12-05-17
Analysedatum:	16-05-17
Rapportdatum:	18-05-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	3,3 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	0,4 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	149 kN
Lengte spinthout:	100 mm		
Lengte tot hart paal:	121 mm	Zachte schil huidig:	100 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	100 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	26	zeer ernstig	423	200,6	0 [1])
2	19	ernstig	275	293,0	5
3	28	ernstig	269	295,2	6
4	27	ernstig	323	249,2	3
5 (kern)	21	niet aangetast	153	380,7	12

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën en enkele schimmeldraden zijn waargenomen. Deze zijn waarschijnlijk in het hout gekomen voordat de paal in de grond is geplaatst.

[redacted]

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de "Regeling van de verhouding tussen Opdrachtgever en adviserend Ingenieursbureau RVOC 2001" van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

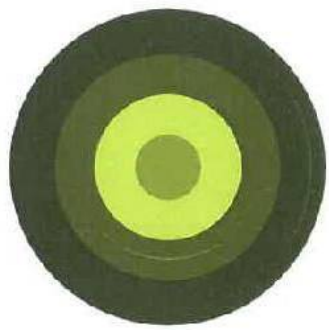
[redacted]

Nummer houtmonster:	HM 5
Ontvangstdatum:	12-05-17
Analysedatum:	16-05-17
Rapportdatum:	18-05-17
Paraaf:	[redacted]
Paraaf:	

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,5 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	2,5 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	221 kN
Lengte spinthout:	64 mm		
Lengte tot hart paal:	119 mm	Zachte schil huidig:	34 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	43 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	34	zeer ernstig	488	176,5	0 *)
2	30	matig	247	295,7	6
3	30	niet aangetast	142	379,4	13
4 (kern)	25	niet aangetast	163	375,0	11

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op 3 door Werkgemeenschap [illegible] van de Vereniging [illegible] 2001 van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

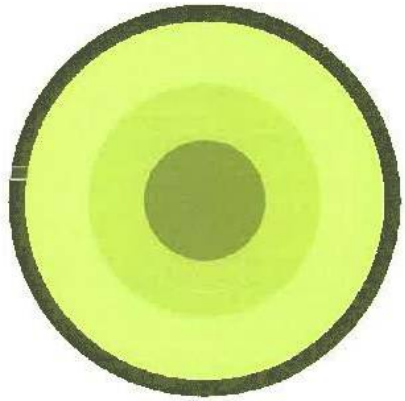
[redacted]

Nummer houtmonster:	HM 7
Ontvangstdatum:	12-05-17
Analysedatum:	16-05-17
Rapportdatum:	18-05-17
Paraaf:	[redacted]
Paraaf:	

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	13,6 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	13,2 N/mm²
Paaldiameter:	310 mm	Draagvermogen kop, huidig:	1029 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	124 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	10	matig	256	307,7	6
2	40	niet aangetast	104	372,6	17
3	36	niet aangetast	117	305,3	13
4 (kern)	38	niet aangetast	126	298,9	12

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën en tekenen van softrot zijn waargenomen. Deze zijn waarschijnlijk in het hout gekomen voordat de paal in de grond is geplaatst.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Regeling Model Overeenkomst Bureau Bodem Opdrachtverstrekking BOB 2001 van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

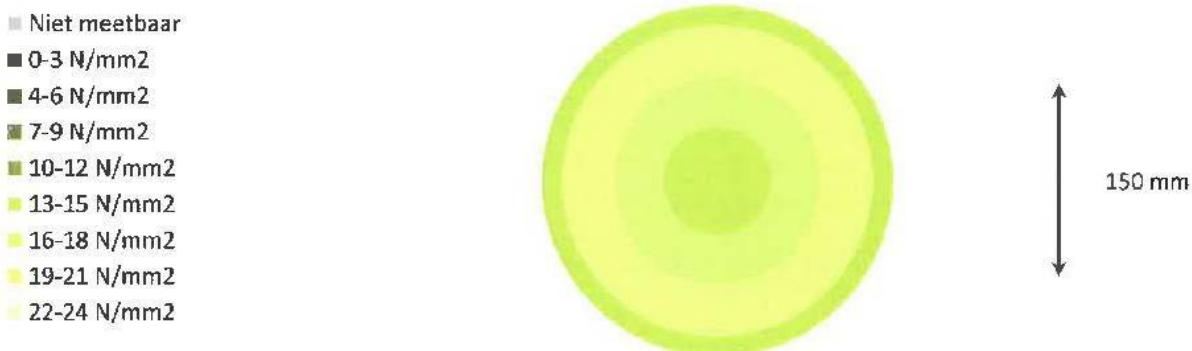
[redacted]

Rapportnummer: [redacted]

Opdrachtgever:	[redacted]		
adres:	[redacted]	Nummer houtmonster:	HM 8
code/plaats:	[redacted]	Ontvangstdatum:	12-05-17
Contactpersoon:	[redacted]	Analysedatum:	16-05-17
Project:	[redacted]	Rapportdatum:	18-05-17
Laborant:	[redacted]	Paraaf:	[redacted]
Vrijgave:	[redacted]	Paraaf:	[redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	17,0 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	17,0 N/mm²
Paaldiameter:	280 mm	Draagvermogen kop, huidig:	1047 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	121 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	14	licht	148	416,7	14
2	36	niet aangetast	103	439,5	19
3	34	niet aangetast	99	368,0	17
4 (kern)	37	niet aangetast	103	302,4	14



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

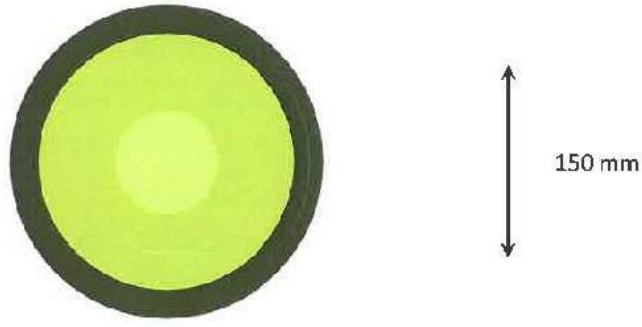
Nebest Koning & Bienfalt
Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen
085 489 01 30
085 489 01 21
info@nebest.nl
www.nebest.nl

Rapportnummer:	**30844-008-A**		
Opdrachtgever:	Nebest Duikinspectie B.V.		
adres:	Postbus 106	Nummer houtmonster:	HM 10
code/plaats:	4130 EC VIANEN	Ontvangstdatum:	12-05-17
Contactpersoon:	Frank Boer	Analysedatum:	16-05-17
Project:	31119 Amsterdam Brug 108	Rapportdatum:	18-05-17
Laborant:	dr. W. Feldmeijer	Paraaf:	
Vrijgave:	E. Snäll	Paraaf:	

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	9,4 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	8,2 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	463 kN
Lengte spinthout:	46 mm		
Lengte tot hart paal:	129 mm	Zachte schil huidig:	24 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	30 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	24	zeer ernstig	411	203,5	0 [1])
2	22	licht	162	435,3	13
3	41	niet aangetast	142	470,0	14
4 (kern)	42	niet aangetast	88	461,2	18

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

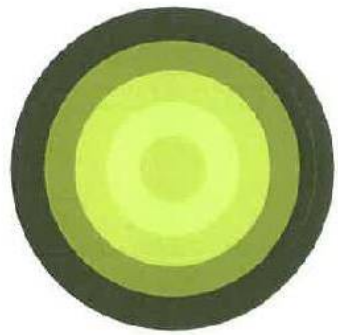
Nummer houtmonster: HM 11
Ontvangstdatum: 12-05-17
Analysedatum: 16-05-17
Rapportdatum: 18-05-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	7,9 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	6,2 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	418 kN
Lengte spinthout:	85 mm		
Lengte tot hart paal:	144 mm	Zachte schil huidig:	30 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	38 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	30	zeer ernstig	372	226,1	0 [1])
2	27	matig	187	375,8	10
3	28	niet aangetast	150	446,9	13
4	29	niet aangetast	106	421,2	16
5 (kern)	30	niet aangetast	107	352,8	14

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 30844-008-A

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

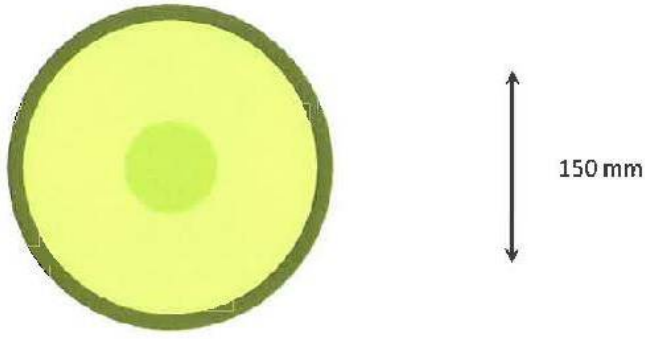
Nummer houtmonster: HM 13
Ontvangstdatum: 12-05-17
Analysedatum: 16-05-17
Rapportdatum: 18-05-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	16,4 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	15,8 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	869 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	122 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	12	matig	228	335,9	7
2	36	niet aangetast	101	429,3	19
3	39	niet aangetast	89	388,2	19
4 (kern)	35	niet aangetast	121	342,2	14

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën en enkele schimmeldraden zijn waargenomen. Deze zijn waarschijnlijk in het hout gekomen voordat de paal in de grond is geplaatst.

[redacted]

[redacted]

Op [illegible] 2001 van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

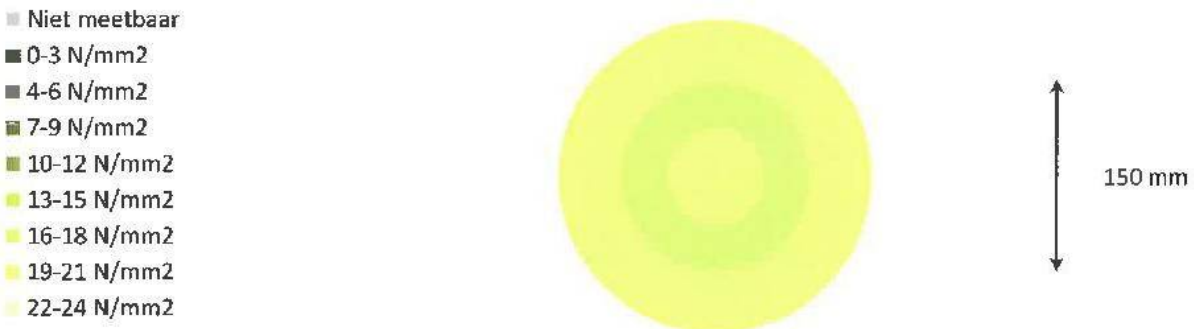
Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster:	HM 14
Ontvangstdatum:	12-05-17
Analysedatum:	16-05-17
Rapportdatum:	18-05-17
Paraaf:	[redacted]
Paraaf:	[redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	18,9 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	18,9 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	930 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	120 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	13	licht	112	466,7	19
2	35	niet aangetast	88	412,8	20
3	35	niet aangetast	92	349,4	17
4 (kern)	37	niet aangetast	80	341,2	19



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

[redacted]

Nummer houtmonster:	HM 17
Ontvangstdatum:	12-05-17
Analysedatum:	16-05-17
Rapportdatum:	18-05-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	5,9 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	4,2 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	312 kN
Lengte spinthout:	53 mm		
Lengte tot hart paal:	106 mm	Zachte schil huidig:	43 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	53 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	16	zeer ernstig	457	186,7	0 [1])
2	27	ernstig	317	258,3	3
3	31	licht	143	385,7	13
4 (kern)	32	niet aangetast	101	375,0	15

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

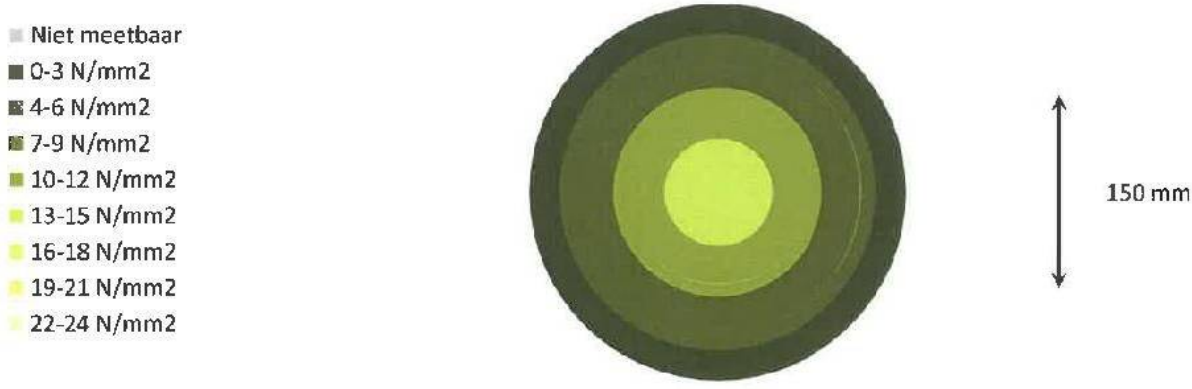
[redacted]

Nummer houtmonster:	HM 18
Ontvangstdatum:	12-05-17
Analysedatum:	16-05-17
Rapportdatum:	18-05-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	6,3 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	4,7 N/mm²
Paaldiameter:	300 mm	Draagvermogen kop, huidig:	448 kN
Lengte spinthout:	88 mm		
Lengte tot hart paal:	123 mm	Zachte schil huidig:	20 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	25 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	20	zeer ernstig	386	217,0	0 [1])
2	35	matig	259	306,0	6
3	33	licht	164	406,8	12
4 (kern)	35	niet aangetast	122	400,5	14



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted] KVDI-2001 van toepassing

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout Rapportnummer: 30844 Bijlage

Onderzoek:

De beoordeling van de mate van aantasting en de onderverdeling in verschillende fracties worden uitgevoerd aan de hand van de fysieke eigenschappen van het natte houtmonster. De korteduur-druksterkte wordt herleid uit het vochtgehalte en de dichtheid (indicatief) van het houtmonster (zeer ernstig aangetaste schil wordt niet meegenomen in de berekening van de korteduur-druksterkte). De gemiddelde korteduur-druksterkte van een funderingspaal op t=0 wordt bepaald door de druksterktes van de delen die 'niet aangetast' en 'licht' aangetast zijn te middelen. Vervolgens wordt de gemiddelde korteduur-druksterkte van paal bepaald voor huidig (zonder aangetaste schil) en dit wordt lineair geëxtrapoleerd naar t=30. Om te corrigeren voor de excentriciteit van de paal worden de fracties vermenigvuldigd met de verhouding tussen de som van de fracties en de straal van de paal (in het rapport worden de originele fractielengtes vermeld). De zachte schil wordt gezien als de ernstig en zeer ernstig aangetaste delen. De uitbreiding hiervan wordt lineair geëxtrapoleerd met behulp van de ouderdom van de paal. Wanneer een fractie dermate gedesintegreerd is dat volumebepaling niet meer mogelijk is (in rapport 'niet meetbaar') of de kern van de paal niet in het monster aanwezig is (zie opmerkingen in rapport), zal de druksterkte van de voorgaande fractie geëxtrapoleerd worden naar de gedesintegreerde fractie/de ontbrekende fractie tot de kern voor het berekenen van het draagvermogen om zo, conservatief, het volledig oppervlak te incorpereren.
De houtsoort wordt microscopisch bepaald. In geval van grenen wordt de hoeveelheid spinthout vastgesteld. De soort van aantasting (bacterieel, schimmel) wordt eveneens microscopisch vastgesteld.

Verklaring van opmerkingen in het rapport:

*) De aangetroffen bacteriële aantasting is onder (grond)water tot stand gekomen. Bij gelijkblijvende omstandigheden is het de verwachting dat de aantastingssnelheid gelijk blijft. (Bij grenen: totdat het gehele spinthout is aangetast. Daarna neemt de aantastingssnelheid fors af).

[1]) Deze druksterkte < 3 N/mm² wordt niet meegenomen bij de berekening van de gemiddelde korteduur-druksterkte.

[2]) Deze fractie is < 5 mm, de druksterkte is daardoor minder betrouwbaar.

[3]) De druksterkte is aangepast naar de maximaal mogelijke druksterkte van 24 N/mm^2

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

[redacted]

Nummer houtmonster:	HM 19
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17
Paraaf:	[redacted]
Paraaf:	[redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	0,3 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	0,0 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	16 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	116 mm	Zachte schil huidig:	95 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	119 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	15	zeer ernstig	644	138,5	0 1)
2	24	zeer ernstig	658	136,4	0 1)
3	33	zeer ernstig	511	163,5	0 1)
4	23	zeer ernstig	583	137,8	0 1)
5 (kern)	21	niet aangetast	174	306,8	9

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Regeling van de Vereniging Arbeidsvoorwaarden Uitzendkrachten (VAU) 2001' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

[redacted]

Nummer houtmonster:	HM 20
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf [redacted]
Paraaf [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	6,6 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	5,0 N/mm²
Paaldiameter:	280 mm	Draagvermogen kop, huidig:	404 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	124 mm	Zachte schil huidig:	35 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	44 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	12	zeer ernstig	575	150,4	0 [1])
2	23	zeer ernstig	545	159,1	0 [1])
3	44	niet aangetast	126	318,0	13
4 (kern)	45	niet aangetast	131	335,3	13

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Regeling van de Voorwaarden tussen Opdrachtgever en Adviserend Ingenieursbureau RVOI-2001 van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 21
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	10,5 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	9,6 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	559 kN
Lengte spinthout:	74 mm		
Lengte tot hart paal:	111 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	25	matig	291	285,2	5
2	25	licht	153	456,4	13
3	25	licht	150	462,4	14
4 (kern)	36	niet aangetast	87	488,8	18

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze [redacted] van toepassing verklaard door de Vereniging [redacted] onder nummer [redacted] Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

[redacted]

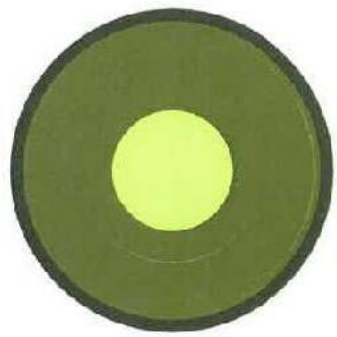
Nummer houtmonster:	HM 22
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	8,0 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	4,6 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	426 kN
Lengte spinthout:	74 mm		
Lengte tot hart paal:	118 mm	Zachte schil huidig:	9 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	11 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	9	ernstig	423	201,8	0 ¹)
2	31	matig	246	317,7	7
3	34	matig	238	326,8	7
4 (kern)	44	niet aangetast	82	680,4	21

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door eroslebacteriën.

[redacted]

Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

Nebest Koning & Bienfait
Marconiweg 2 085 489 01 30
4131 PD Vianen 085 489 01 21
Postbus 106 info@nebest.nl
4130 EC Vianen www.nebest.nl

[redacted]

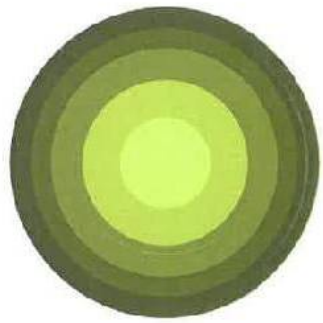
Nummer houtmonster:	HM 23
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	9,7 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	8,8 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	474 kN
Lengte spinthout:	98 mm		
Lengte tot hart paal:	138 mm	Zachte schil huidig:	19 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	24 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	19	ernstig	287	282,6	5
2	18	matig	246	320,2	7
3	28	licht	188	393,9	11
4	33	niet aangetast	145	448,0	14
5 (kern)	40	niet aangetast	83	470,0	18

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

Nebest Koning & Bienfait
Marconiweg 2 — 085 489 01 30
4131 PD Vianen — 085 489 01 21
Postbus 106 — info@nebest.nl
4130 EC Vianen — www.nebest.nl

[redacted]

Nummer houtmonster:	HM 24
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

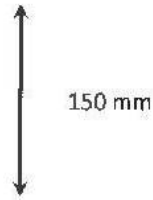
Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	8,5 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	7,2 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	352 kN
Lengte spinthout:	77 mm		
Lengte tot hart paal:	134 mm	Zachte schil huidig:	11 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	14 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	11	ernstig	363	233,0	0 [1)]
2	36	matig	256	305,4	6
3	30	licht	168	410,1	12
4	28	niet aangetast	104	396,2	15
5 (kern)	29	niet aangetast	80	463,6	19

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze diensten zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden Vereniging Register Specialisten Houtonderzoek (VRSH) gedeponeerd bij het Kantoor van de Kamer van Koophandel te Arnhem onder nummer 41197301. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

Nebest Koning & Bienfait
Marconiweg 2 085 489 01 30
4131 PD Vianen 085 489 01 21
Postbus 106 info@nebest.nl
4130 EC Vianen www.nebest.nl

[redacted]

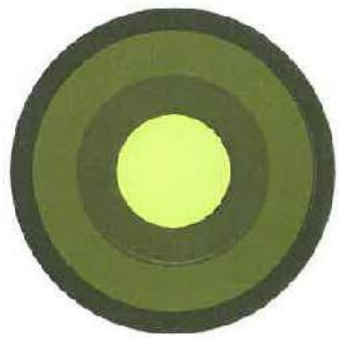
Nummer houtmonster:	HM 25
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	7,2 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	4,2 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	381 kN
Lengte spinthout:	58 mm		
Lengte tot hart paal:	89 mm	Zachte schil huidig:	12 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	15 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	12	ernstig	439	196,6	0 [1)]
2	24	matig	205	366,4	9
3	22	matig	277	288,5	5
4 (kern)	31	niet aangetast	87	528,5	19

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

*) Op grond van de NEN 8700 is de bepaling van de verschillen tussen de paalkop en de paalvoet niet van toepassing. Deze zijn echter wel van belang voor de kwaliteit van de paal. Deze waarde ligt op de kantoor te inzien.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

Nebest Koning & Bienfait
Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen
085 489 01 30
085 489 01 21
info@nebest.nl
www.nebest.nl

[redacted]

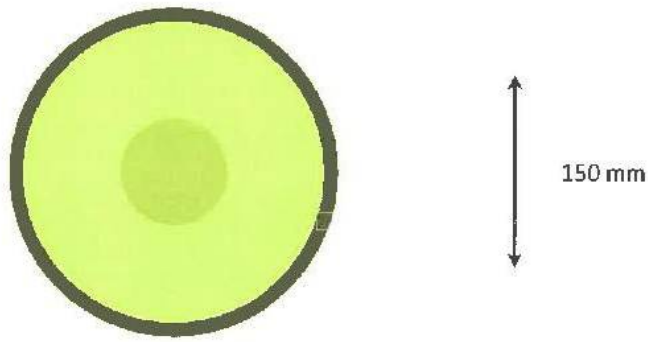
Nummer houtmonster:	HM 26
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraa[redacted]
Paraa[redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	14,7 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	14,2 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	781 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	121 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	0 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	10	matig	276	290,7	5
2	36	niet aangetast	135	478,7	17
3	35	niet aangetast	119	463,2	18
4 (kern)	40	niet aangetast	149	394,9	13

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de inlichting van de verzending [illegible] RVOI 2001 van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

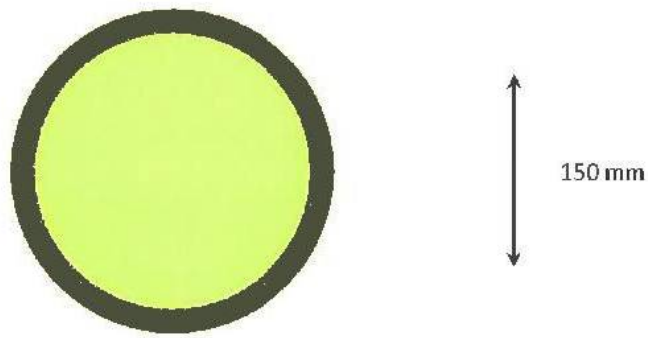
Nummer houtmonster: HM 27
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	12,0 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	10,8 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	636 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	122 mm	Zachte schil huidig:	18 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	23 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	18	ernstig	381	222,2	0 1)
2	34	niet aangetast	145	476,6	16
3	34	niet aangetast	114	426,0	17
4 (kern)	36	niet aangetast	117	442,1	17

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]
Op al onze werkzaamheden zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden Houtonderzoek en Advisering, vastgesteld door het Hout Bureau BV(H) 2001, van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

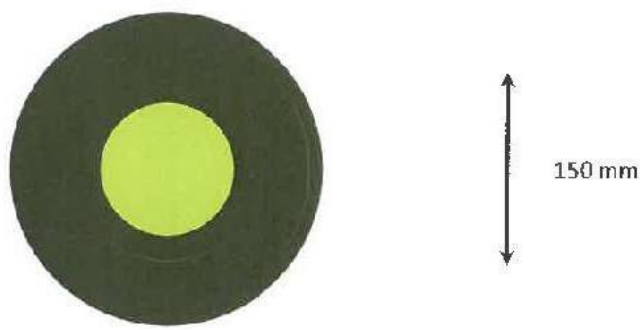
Nummer houtmonster:	HM 28
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,4 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	0,0 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	118 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	106 mm	Zachte schil huidig:	61 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	77 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	31	zeer ernstig	592	150,1	0 [1])
2	30	zeer ernstig	365	225,1	0 [1])
3 (kern)	45	niet aangetast	120	319,9	13

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de 'Regeling van de Verhouding tussen Opdrachtgever en adviseur [illegible] RVOE-2001' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen bij ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

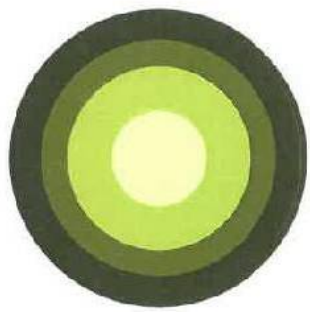
Nummer houtmonster:	HM 29
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	9,0 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	7,9 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	407 kN
Lengte spinthout:	77 mm		
Lengte tot hart paal:	113 mm	Zachte schil huidig:	8 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	10 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	8	ernstig	330	253,2	0 [1])
2	16	matig	324	253,9	3
3	20	licht	209	364,4	9
4	33	niet aangetast	161	443,0	13
5 (kern)	36	niet aangetast	52	788,3	24 [3])

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted]
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster:	HM 30
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	3,6 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,4 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	161 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	137 mm	Zachte schil huidig:	62 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	78 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	30	zeer ernstig	529	165,7	0 [1])
2	32	ernstig	320	241,8	0 [1])
3	38	licht	147	287,6	10
4 (kern)	37	niet aangetast	93	355,8	18

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted] Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 31
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,7 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	0,3 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	133 kN
Lengte spinthout:	109 mm		
Lengte tot hart paal:	130 mm	Zachte schil huidig:	109 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	109 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	18	zeer ernstig	489	177,7	0 1)
2	32	ernstig	287	280,8	5
3	29	ernstig	333	248,5	3
4	30	ernstig	419	205,7	0
5 (kern)	21	niet aangetast	145	434,8	13

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

Op al onze werkzaamheden zijn de Regeling van de Veiling roerende zaken en de Algemene Voorwaarden RVDJ-2001 van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

Nebest Koning & Bienfait
Marconiweg 2 — 085 489 01 30
4131 PD Vianen — 085 489 01 21
Postbus 106 — info@nebest.nl
4130 EC Vianen — www.nebest.nl

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 32
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,1 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	0,0 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	103 kN
Lengte spinthout:	61 mm		
Lengte tot hart paal:	87 mm	Zachte schil huidig:	41 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	30 mm	Zachte schil na 30 jaar:	52 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	25	zeer ernstig	446	193,3	0 1)
2	16	ernstig	352	236,6	0 1)
3	20	matig	279	288,1	5
4 (kern)	26	niet aangetast	139	379,6	13

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]
Op al de Nebest-rapporten is de "Regeling voor de Verstrekking Algemene Bepalingen en Advies en Engineering" (Bouwbureau 2000-2001) van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 33
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	3,4 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	3,4 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	152 kN
Lengte spinthout:	43 mm		
Lengte tot hart paal:	84 mm	Zachte schil huidig:	43 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	0 mm	Zachte schil na 30 jaar:	43 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	11	zeer ernstig	505	176,0	0 *)
2	32	ernstig	391	215,1	0 *)
3 (kern)	41	niet aangetast	106	351,1	14

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de toepasselijk van de Voorwaarden-typeteken Opdrachtgever en adviseurs (algemene bouw) 2001 van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

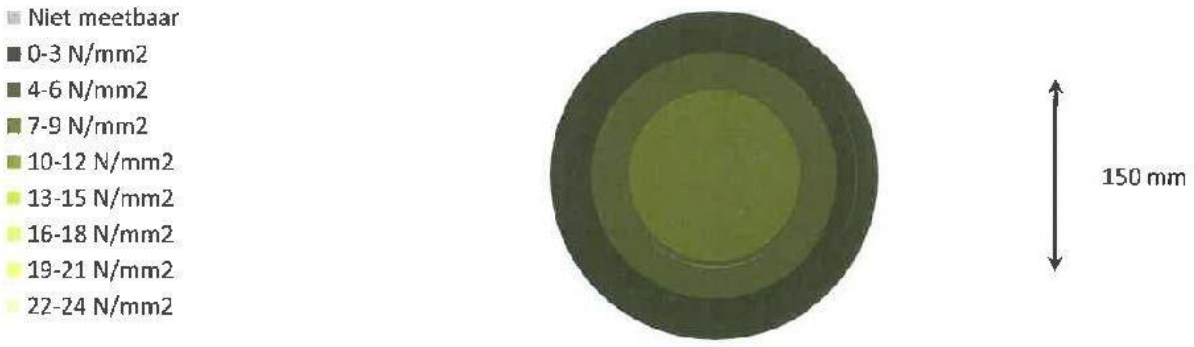
Nebest Koning & Bienfait
Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen
085 489 01 30
085 489 01 21
info@nebest.nl
www.nebest.nl

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:
Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster:	HM 34
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17
Paraaf:	[redacted]
Paraaf:	[redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	3,8 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	3,8 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	201 kN
Lengte spinthout:	33 mm		
Lengte tot hart paal:	131 mm	Zachte schil huidig:	33 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	33 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	18	zeer ernstig	468	185,4	0 ¹)
2	15	zeer ernstig	531	161,5	0 ¹)
3	30	niet aangetast	244	279,5	6
4	34	niet aangetast	203	288,2	8
5 (kern)	34	niet aangetast	199	277,6	8



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted] RVOI 2001' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Blad 17 van 30

Nummer houtmonster: HM 35
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,8 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	4,8 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	253 kN
Lengte spinthout:	46 mm		
Lengte tot hart paal:	149 mm	Zachte schil huidig:	46 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	46 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	27	zeer ernstig	695	130,2	0 ¹)
2	19	zeer ernstig	411	206,4	0 ¹)
3	35	niet aangetast	124	305,8	12
4	34	niet aangetast	186	250,0	7
5 (kern)	34	niet aangetast	160	255,1	9

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Algemene Voorwaarden Bedrijfsschappen en Stichtingen Inspectiebureau RVOI 2001 van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

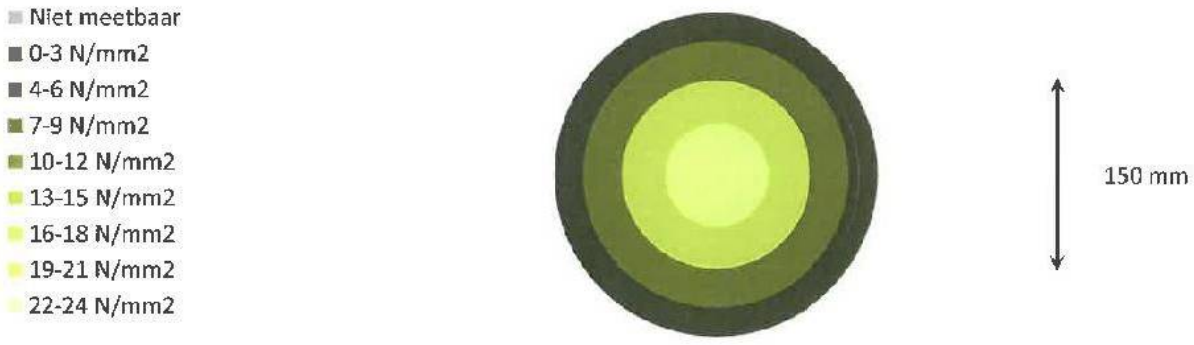
Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster:	HM 36
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	7,7 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	6,8 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	409 kN
Lengte spinthout:	62 mm		
Lengte tot hart paal:	91 mm	Zachte schil huidig:	16 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	20 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	16	ernstig	490	177,1	0 [1])
2	22	licht	235	330,6	8
3	24	niet aangetast	156	445,7	13
4 (kern)	29	niet aangetast	77	572,3	20



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Regeling van de Verhouding tussen Opdrachtgever en Adviseurs d'Ingenieursbureau RVOB 2001 van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 37
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	8,9 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	8,3 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	435 kN
Lengte spinthout:	49 mm		
Lengte tot hart paal:	84 mm	Zachte schil huidig:	14 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	18 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	14	ernstig	314	279,1	4
2	35	niet aangetast	187	392,7	11
3 (kern)	35	niet aangetast	155	386,9	12

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Regeling van de Vereniging Nederlandse Organisaties van Ingenieursbureaus (VNOI 2001' van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

Nebest Koning & Bienfait
Marconiweg 2 085 489 01 30
4131 PD Vianen 085 489 01 21
Postbus 106 info@nebest.nl
4130 EC Vianen www.nebest.nl

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

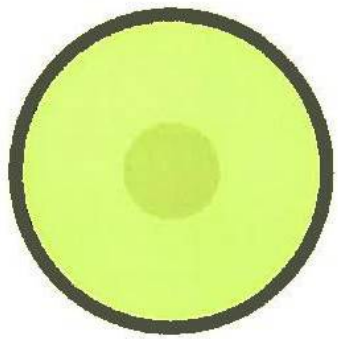
Nummer houtmonster: HM 38
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	14,8 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	14,2 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	786 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	114 mm	Zachte schil huidig:	10 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	13 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	10	ernstig	311	264,2	3
2	35	niet aangetast	136	495,0	17
3	35	niet aangetast	123	485,4	18
4 (kern)	34	niet aangetast	129	380,7	15

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]
Op al onze werkzaamheden is de Regeling van de Verklaring Bias-certificaat en aansluitend Eigenaarsbureau RUSH 2008 van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 39
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	7,3 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	6,4 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	390 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	151 mm	Zachte schil huidig:	18 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	23 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	18	ernstig	390	207,9	0 [1)]
2	20	matig	255	278,0	5
3	33	licht	182	322,9	9
4	40	niet aangetast	129	358,0	14
5 (kern)	40	niet aangetast	142	310,4	11

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (piciolde kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën en enkele schimmeldraden zijn waargenomen. Deze zijn waarschijnlijk in het hout gekomen voordat de paal in de grond is geplaatst.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de "Regeling van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodem en Milieu en Advies- en Ingenieursbureau 'WOT 2001' van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

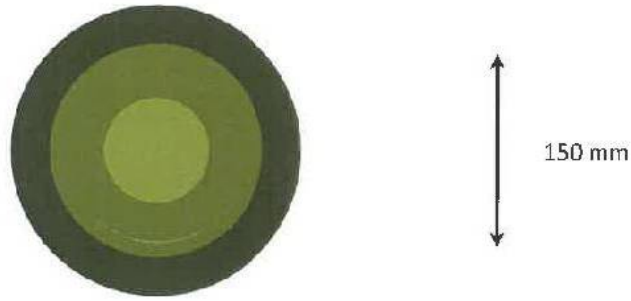
Nummer houtmonster: HM 40
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	5,0 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	5,0 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	206 kN
Lengte spinthout:	31 mm		
Lengte tot hart paal:	116 mm	Zachte schil huidig:	31 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	0 mm	Zachte schil na 30 jaar:	31 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	15	zeer ernstig	583	151,8	0 [1)]
2	16	zeer ernstig	422	185,9	0 [1)]
3	43	niet aangetast	191	292,2	8
4 (kern)	42	niet aangetast	133	350,8	12

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Regeling van de Raad Bouwnijverheid (tussen [redacted] en Adviserend Ingenieursbureau BV01 2001 van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

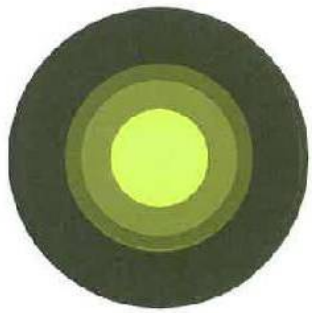
Nummer houtmonster: HM 41
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,5 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	2,1 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	206 kN
Lengte spinthout:	88 mm		
Lengte tot hart paal:	130 mm	Zachte schil huidig:	49 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	62 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	23	zeer ernstig	393	212,6	0 ¹)
2	26	zeer ernstig	338	243,7	0 ¹)
3	14	matig	253	310,1	7
4	25	licht	176	391,0	11
5 (kern)	42	niet aangetast	80	461,2	18

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de bepaling van de Verkorting tussen Opdrachtgever en adv Bureau Ingenieursbureau RVOI-2001 van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

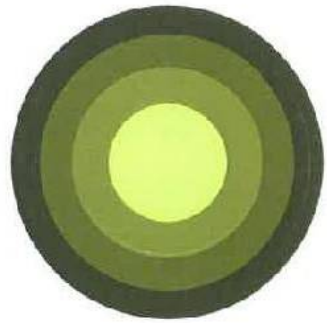
Nummer houtmonster: HM 42
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	7,7 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	6,1 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	380 kN
Lengte spinthout:	54 mm		
Lengte tot hart paal:	87 mm	Zachte schil huidig:	16 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	20 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	16	ernstig	387	220,3	0 [1])
2	18	matig	223	343,0	8
3	20	licht	177	406,0	11
4 (kern)	33	niet aangetast	87	541,3	19

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]
Op [redacted] zijn [redacted] van toepassing [redacted] van de [redacted] opdrachtgever [redacted] Bouwbesluit [redacted] geen [redacted] bureau BVOI 2001' van [redacted]
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 43
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	8,3 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	6,1 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	406 kN
Lengte spinthout:	53 mm		
Lengte tot hart paal:	118 mm	Zachte schil huidig:	23 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	29 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	23	ernstig	400	218,3	0 [1])
2	30	matig	206	348,8	9
3	32	niet aangetast	92	429,8	17
4 (kern)	33	niet aangetast	83	387,1	17

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout RVOI 2021 v1 Inbedrijfstelling.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 44
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	8,6 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	7,8 N/mm²
Paaldiameter:	270 mm	Draagvermogen kop, huidig:	495 kN
Lengte spinthout:	87 mm		
Lengte tot hart paal:	129 mm	Zachte schil huidig:	9 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	40 mm	Zachte schil na 30 jaar:	11 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	9	ernstig	354	235,3	0 [1])
2	23	matig	255	307,7	6
3	27	licht	199	374,2	10
4	28	licht	191	385,1	10
5 (kern)	42	niet aangetast	81	525,1	19

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Op onze werkzaamheden zijn de Algemene Voorwaarden Opdrachtovereenkomsten en Advisering van het Adviesbureau RVOT 2001 van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

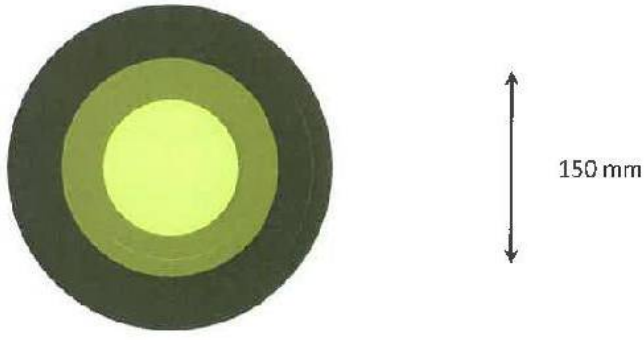
Nummer houtmonster:	HM 45
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	7,4 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	5,6 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	393 kN
Lengte spinthout:	59 mm		
Lengte tot hart paal:	101 mm	Zachte schil huidig:	33 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	41 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	13	zeer ernstig	436	195,8	0 [1])
2	20	ernstig	326	254,2	3
3	26	licht	175	356,5	10
4 (kern)	42	niet aangetast	66	517,0	21

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 46
Ontvangstdatum: 07-08-17
Analysedatum: 08-08-17
Rapportdatum: 09-08-17

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	5,6 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	3,1 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	299 kN
Lengte spinthout:	87 mm		
Lengte tot hart paal:	126 mm	Zachte schil huidig:	24 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	30 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	24	ernstig	431	197,1	0 ¹)
2	34	matig	234	329,2	8
3	29	matig	236	321,3	7
4 (kern)	39	niet aangetast	101	391,2	15

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





150 mm

Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën en enkele schimmeldraden zijn waargenomen. Deze zijn waarschijnlijk in het hout gekomen voordat de paal in de grond is geplaatst.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de toepasselijkheid van de voorwaarden gebaseerd op de Nederlandse uitgebreide algemene voorwaarden 2011, alsmede de Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

[redacted]

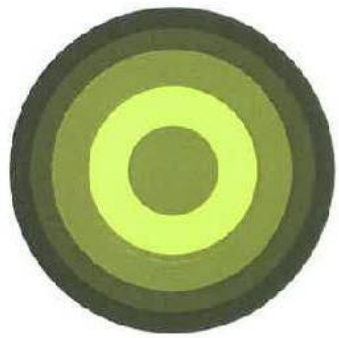
Nummer houtmonster:	HM 47
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	8,0 N/mm²
Houtsoort:	Grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	6,9 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	425 kN
Lengte spinthout:	66 mm		
Lengte tot hart paal:	135 mm	Zachte schil huidig:	18 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	23 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	18	ernstig	402	210,0	0 1)
2	18	matig	263	297,7	6
3	30	licht	189	381,9	10
4	32	niet aangetast	106	423,0	16
5 (kern)	37	niet aangetast	145	354,8	12

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2





Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (venstervormige kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een grenen paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

Deze rapportage is opgesteld conform de Regeling van de Verheldering Inzake Opdrachtgever en Adviseur 2.0 Implementatiebureau RVOI 2001 van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project:

Laborant:
Vrijgave:

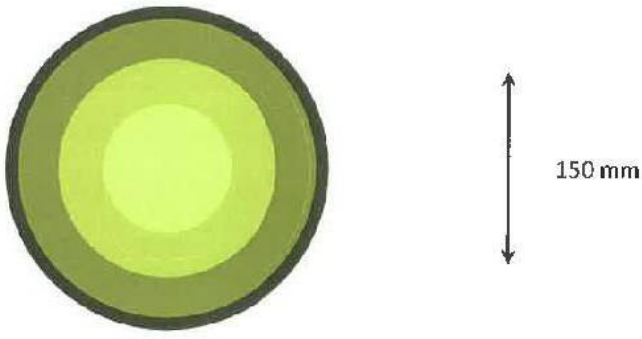
Nummer houtmonster:	HM 48
Ontvangstdatum:	07-08-17
Analysedatum:	08-08-17
Rapportdatum:	09-08-17

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1900	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	12,0 N/mm²
Houtsoort:	Vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	11,6 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	635 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	101 mm	Zachte schil huidig:	8 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	10 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	8	ernstig	308	250,0	3
2	25	licht	159	343,3	11
3	28	niet aangetast	125	376,5	15
4 (kern)	40	niet aangetast	122	451,8	17

- Niet meetbaar
- 0-3 N/mm2
- 4-6 N/mm2
- 7-9 N/mm2
- 10-12 N/mm2
- 13-15 N/mm2
- 16-18 N/mm2
- 19-21 N/mm2
- 22-24 N/mm2



Opmerkingen: Op basis van de gevonden houtstructuren (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën en enkele blauwschimmeldraden zijn waargenomen. Deze zijn waarschijnlijk in het hout gekomen voordat de paal in de grond is geplaatst.

[redacted]

Op al 5120 werkzaamheden is de Regeling van de Vermoedelijke Schuldbedragen en adviserende ingenieursbureau RVOI 2001' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout Rapportnummer: 30844 Bijlage

Onderzoek:

De beoordeling van de mate van aantasting en de onderverdeling in verschillende fracties worden uitgevoerd aan de hand van de fysieke eigenschappen van het natte houtmonster. De korteduur-druksterkte wordt herleid uit het vochtgehalte en de dichtheid (indicatief) van het houtmonster (zeer ernstig aangetaste schil wordt niet meegenomen in de berekening van de korteduur-druksterkte). De gemiddelde korteduur-druksterkte van een funderingspaal op t=0 wordt bepaald door de druksterktes van de delen die 'niet aangetast' en 'licht' aangetast zijn te middelen. Vervolgens wordt de gemiddelde korteduur-druksterkte van paal bepaald voor huidig (zonder aangetaste schil) en dit wordt lineair geëxtrapoleerd naar t=30. Om te corrigeren voor de excentriciteit van de paal worden de fracties vermenigvuldigd met de verhouding tussen de som van de fracties en de straal van de paal (in het rapport worden de originele fractielengtes vermeld). De zachte schil wordt gezien als de ernstig en zeer ernstig aangetaste delen. De uitbreiding hiervan wordt lineair geëxtrapoleerd met behulp van de ouderdom van de paal. Wanneer een fractie dermate gedesintegreerd is dat volumebepaling niet meer mogelijk is (in rapport 'niet meetbaar') of de kern van de paal niet in het monster aanwezig is (zie opmerkingen in rapport), zal de druksterkte van de voorgaande fractie geëxtrapoleerd worden naar de gedesintegreerde fractie/de ontbrekende fractie tot de kern voor het berekenen van het draagvermogen om zo, conservatief, het volledig oppervlak te incorpereren.
De houtsoort wordt microscopisch bepaald. In geval van grenen wordt de hoeveelheid spinthout vastgesteld. De soort van aantasting (bacterieel, schimmel) wordt eveneens microscopisch vastgesteld.

Verklaring van opmerkingen in het rapport:

*) De aangetroffen bacteriële aantasting is onder (grond)water tot stand gekomen. Bij gelijkblijvende omstandigheden is het de verwachting dat de aantastingssnelheid gelijk blijft. (Bij grenen: totdat het gehele spinthout is aangetast. Daarna neemt de aantastingssnelheid fors af).

1) Deze druksterkte < 3 N/mm² wordt niet meegenomen bij de berekening van de gemiddelde korteduur-druksterkte.

2) Deze fractie is < 5 mm, de druksterkte is daardoor minder betrouwbaar.

3) De druksterkte is aangepast naar de maximaal mogelijke druksterkte van 24 N/mm²

[redacted]

Titel : Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Rapportnummer : 31119 brug 108

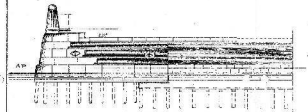
Bijlage 5 Houtmonsterlocaties

1927. SCHAAL: 1:100. BLAD: 4.

BRUG: 106.



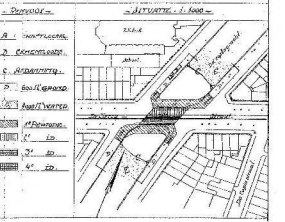
AANZICHT LANDHOOFD.

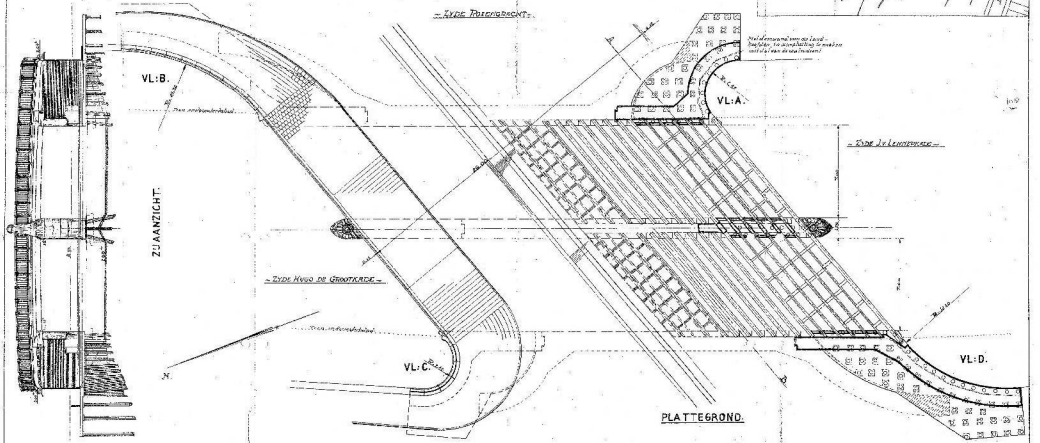


AANZICHT-PYLER.



DOORSNEDE: A-B.





PLATTEGROND.

Titel : Onderzoek 3 bruggen Amsterdam AI 2017-009

Rapportnummer : 31119 brug 108

Bijlage 6 Druk- en splijttreksterkte

[redacted]

Bepaling van de druksterkte van beton

Uitgevoerd volgens: NEN-EN 12390-3, "Beproeving van verhard beton - Deel 3: Druksterkte van proefstukken". De proefstukken hebben (tenzij anders aangegeven) een hoogte/diameter-verhouding van 1 en zijn in het geval van kernen gezaagd en geslepen.

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:

Contactpersoon:
Project:
Werknummer:
Onderdeel:

Blad 1 van 1
Materiaal: beton
Ontvangstdatum: 19-6-2017

Rapportdatum: 23-6-2017

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf:
Paraaf:

merk	stort-datum	proef-datum	ouderdom [dagen]	vol. massa [kg/m³]	bezwijklast [kN]	diameter [mm]	druksterkte [N/mm²]	Bezwijk-patroon
K1		23-06-17		2380	691,2	102	85,3	Normaal
K3B		23-06-17		2350	612,0	102	74,8 [1])	Normaal
K4		23-06-17		2330	515,9	102	62,9 [1])	Normaal
K5		23-06-17		2370	573,5	102	70,0 [1])	Normaal
K6		23-06-17		2450	621,3	101	76,2 [1])	Normaal
K9		23-06-17		2380	612,0	102	75,4	Normaal
K13		23-06-17		2340 [2])	578,2	100	73,4	Normaal
K14		23-06-17		2410	621,7	101	77,7	Normaal

Opmerkingen:
[1]) De verhouding hoogte/diameter van dit proefstuk is ≠1, de druksterkte is gecorrigeerd conform CUR-Aanbeveling 74 van december 2000 (vervallen).
[2]) Dit proefstuk bevat staal, de volumieke massa is gecorrigeerd.

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Regeling van de verhouding tussen Opdrachtgever en Adviseur/Ingenieursbureau RVOI-2011 van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling van de druksterkte van beton

Uitgevoerd volgens: NEN-EN 12390-3, "Beproeving van verhard beton - Deel 3: Druksterkte van proefstukken". De proefstukken hebben (tenzij anders aangegeven) een hoogte/diameter-verhouding van 1 en zijn in het geval van kernen gezaagd en geslepen.

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:

Contactpersoon:
Project:
Werknummer:
Onderdeel:

Blad 1 van 1
Materiaal: beton
Ontvangstdatum: 26-6-2017

Rapportdatum: 28-6-2017

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf:
Paraaf:

merk	stort-datum	proef-datum	ouderdom [dagen]	vol. massa [kg/m³]	bezwijklast [kN]	diameter [mm]	druksterkte [N/mm²]	Bezwijk-patroon
K16.3		28-06-17		2390	472,7	101	58,6	Normaal
K17.3		28-06-17		2370	656,6	101	81,4	Normaal
K18		28-06-17		2360	548,1	101	67,9	Normaal

Opmerkingen: K18 - onderste helft

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de "Regeling van de verhouding tussen Opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau RVOI 2001" van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

[redacted]

Bepaling van de splijttreksterkte

Uitgevoerd volgens NEN-EN 12390-6 "Beproeving van verhard beton. Deel 6: Splijttreksterkte van proefstukken".

[redacted]

Rapportnummer: [redacted]
Opdrachtgever:

Contactpersoon:
Project:
Werknummer:
Onderdeel:

Blad 1 van 1
Soort monster: boorkern
Ontvangstdatum: 5-7-2017

Rapportdatum: 17-7-2017

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf:
Paraaf:

merk	stortdatum	proefdatum	verharding [dagen]	lengte [mm]	hoogte [mm]	splijttreksterkte [N/mm^2]	opmerking
K2		17-07-17		102	102	5,27	
K7		17-07-17		103	102	5,68	
K16		17-07-17		103	101	5,27	
K18		17-07-17		105	102	4,72	
K17.2		17-07-17		103	101	5,04	

Opmerkingen:

[redacted]

Op al onze werkzaamheden is de Regeling van de Verhouding tussen Opdrachtgever en adviserend Ingenieursbureau BVCI-2001 van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.