[redacted]

Brug 189 inspectie en materiaalonderzoek

Amsterdam

Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam
Rapportnummer	35167
Status	Definitief
Rapportdatum	24 oktober 2018
Uitvoering	[redacted]
Projectleider	[redacted]

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	[redacted]		24-10-2018
Controle			24-10-2018
Vrijgave			24-10-2018

[redacted]

Titel : Brug 189 inspectie en materiaalonderzoek

Rapportnummer : 35167

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 3

2 GEGEVENS VAN DE CONSTRUCTIE 4

2.1 Brug 189 4

3 WIJZE VAN ONDERZOEK 5

3.1 Visuele inspectie 5

3.2 Houtonderzoek 5

3.3 Houtmonsteranalyse 5

4 RESULTATEN VISUELE INSPECTIE 6

4.1 Voorinspectie 6

4.2 Visuele inspectie 6

5 MEETRESULTATEN 8

6 CONCLUSIE EN ADVIES 11

Bijlage 1 Inspectiefoto's

Bijlage 2 Inspectietekeningen

Bijlage 3 Houtmonsteranalyse

Bijlage 4 Meetgegevens palen

1 INLEIDING

Gemeente Amsterdam Verkeer en Openbare Ruimte heeft [redacted] opdracht gegeven om bij brug 189 materiaalonderzoeken en een visuele inspectie naar de fundering en het stalen brugdek uit te voeren.

De resultaten van deze onderzoeken hebben tot doel de constructieve toetsing van de brug op een zo waarheidsgetrouw mogelijke wijze te laten plaatsvinden, waarbij eventueel gevonden schades worden verdisconteerd in de toetsing zelf, evenals in de weging van de toetsresultaten.

Het materiaalonderzoek moet resulteren in een set statistisch onderbouwde en significante materiaalgerelateerde rekenparameters, die bruikbaar zijn voor het toetsen van brug 189. In figuur 1.1 is een overzichtsfoto van de brug opgenomen.



Figuur 1.1: Overzichtsfoto brug 189 te Amsterdam.

2 GEGEVENS VAN DE CONSTRUCTIE

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

Nr.	Soort	Naam	Omschrijving	Jaar
1	Tekening	Brug 189	Bestekstekening	1923
2	Tekening	Brug 189	Wegdekindeling	1923
3	Tekening	Brug 189	Fundering	1923

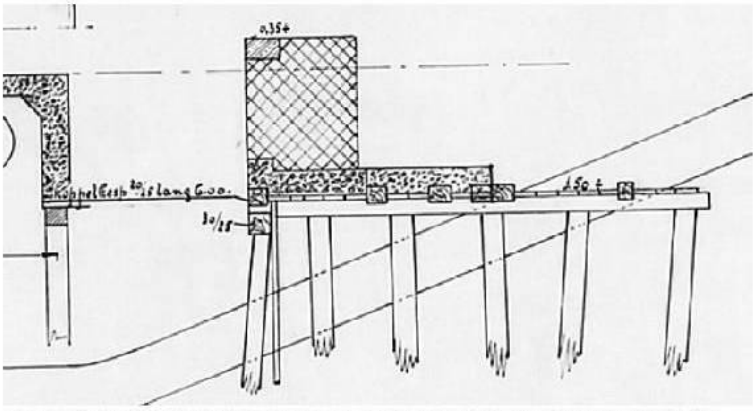
Tabel 2.1: Aangeleverde documenten.

In onderstaande paragraaf is de opbouw van de constructie omschreven.

2.1 Brug 189

Brug 189, genaamd de 'Oetewalerbrug', is de verbinding tussen de Linnaeusstraat en de Middenweg en overspant de ringvaart van de Amsterdamse Watergraafsmeer. Het stichtingsjaar van de brug is 1925 en het betreft een brug met één vaste overspanning. Het brugdek bestaat uit stalen liggers met daarop een betonnen dek. De wegindeling van het brugdek bestaat aan beide zijden uit een trottoir, fietspad en een rijstrook met trambaan.

De aangetroffen constructie is conform de tekening. De landhoofden zijn opgebouwd uit metselwerk. Rond de waterlijn zijn natuurstenen elementen aangebracht. Het metselwerk gaat onder water over in een betonvloer die op de houten fundering rust. De houten vloer heeft een dikte van 6 cm, waaronder kespen aanwezig zijn. Aan de voorzijde van het metselwerk/de betonvloer ligt in de lengterichting een koppelkesp 20 x 25 cm (b x h). Onder de koppelkespen is opvulling aanwezig, waarna een langsligger van 30 x 25 cm (b x h) aanwezig is. De afmeting van de kespen is 19 x 24 cm (b x h); de watersloof/ koppelkesp heeft een afmeting van 24 x 32 cm (b x h). De watersloof en langsligger zijn in de kespen ingelaten. Tussen en onder de kespen is onder de langsligger de eerste palenrij aangebracht. Achter de eerste palenrij is een houten damwand aanwezig. De paaldiameters meten tussen 21 en 27 cm met een gemiddelde diameter van 24 cm. De hart-op-hartafstand van de palen in de eerste palenrij bedraagt circa 87 cm. In figuur 2.1 is een doorsnede van de constructie [1] weergegeven. De eerste palenrij staat tot 5 graden schoor.



Figuur 2.1: Doorsnede landhoofd met houten fundering brug 189 [3].

3 WIJZE VAN ONDERZOEK

In onderstaande paragrafen is de wijze waarop de onderzoeken zijn uitgevoerd uitgewerkt.

3.1 Visuele inspectie

Bij een visuele inspectie is van alle bereikbare onderdelen van de fundering door afvoelen, met een prikstok of, indien het zicht onder water dit toeliet, met het blote oog de bereikbaarheid vastgesteld. Van de aangetroffen bijzonderheden zijn de aard en omvang in kaart gebracht en zijn, indien het zicht dit toeliet, foto-opnamen gemaakt.

3.2 Houtonderzoek

De brug is volgens het bestek gefundeerd op circa 390 palen. Uit minimaal 10% van de palen zijn monsters genomen; dit zijn in totaal 40 houtmonsters. De houtmonsters zijn genomen uit de eerste palenrij door de beperkte bereikbaarheid van de achterliggende palen. De palen zijn ingemeten, waarbij diameter, omtrek en positie van de paal ten opzichte van de betonvloer zijn bepaald. Indien bereikbaar, is de tapsheid van de palen bepaald.

3.3 Houtmonsteranalyse

In het laboratorium van [redacted] is eerst de helft van het totale aantal genomen monsters, te weten 20 stuks, onderzocht op houtsoort en soort aantasting. Ook is de druksterkte geschat. Na analyse van de eerste houtmonsters is besloten ook de overige 20 houtmonsters te analyseren. De soort en mate van aantasting zijn 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 paragraaf 2.7.4. van de Leidraad ‘Beoordeling constructieve veiligheid’, bijlage 9.

4 RESULTATEN VISUELE INSPECTIE

Onderscheid in de visuele inspectie is gemaakt in de resultaten van het vooronderzoek en de duikinspectie naar de fundering en opbouw van de constructie. In onderstaande paragrafen zijn de bevindingen opgenomen. De schades en bijzonderheden zijn per constructieonderdeel in de volgende tabellen beschreven. Van een 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. Voor de locatiebepaling zijn de liggers van west naar oost genummerd. Daar waar mogelijk, is de opmerking ondersteund met een foto in bijlage 1.

4.1 Voorinspectie

Locatie	*Omschrijving*	*Foto*
Alg.	De fundering is gedeeltelijk bereikbaar voor een funderingsinspectie. Het bodemverloop fluctueert; op enkele locaties staan de funderingspalen geheel onder het bodemniveau. De bereikbare funderingspalen zijn tot 20 cm bereikbaar. De palen dienen gedeeltelijk of geheel vrij gemaakt te worden.	-

Tabel 4.1: Bevindingen voorinspectie.

4.2 Visuele inspectie

Locatie	*Omschrijving*	*Foto*
A	Bij de zuidwestelijke overgang met de naastgelegen kadeconstructie is een kier van 3 cm breed aangetroffen. De kier is tot een diepte van 50 cm inprikbaar met een duimstok. De zuidoostelijke aansluiting kiert over gehele hoogte tot 4 cm en is 30 cm inprikbaar met een duimstok. Bij de noordwestelijke aansluiting met de naastgelegen constructie is vanaf de bodem een kier van 3 cm aangetroffen. De kier is tot een diepte van 30 cm inprikbaar met een duimstok. De noordoostelijke overgang is intact.	figuur 6.1
Alg.	De hoeken en randen van de metselwerk vleugelwanden zijn over 30% van de lengte afgebroken tot 4 cm diepte.	-
B	De natuurstenen elementen kieren rond de waterlijn tot 1,5 cm ten opzichte van de vleugelwand. De kier is tot 20 cm diepte inprikbaar en aan de noordoostzijde is een kier van 2 mm aangetroffen.	figuur 6.2 figuur 6.3
C	Op het natuursteen is begroeiing aanwezig.	figuur 6.4
D	Ter plaatse van het zuidelijke landhoofd is beginnend in het natuursteen een verticale en onder water diagonale scheur met een lengte van 1,5 m aangetroffen met een maximale scheurwijdte van 1 mm.	figuur 6.5
Alg.	De natuurstenen elementen onder de liggers hebben een breedte van 140 cm. In de voegen is een verticale scheur met kalkuittreding aangetroffen en een scheurwijdte tot 1 mm. Bij het noordelijke landhoofd is dit het geval bij alle voegen en bij het zuidelijke landhoofd over 80% van de voegen. Ter plaatse van het zuidelijke landhoofd vertoont 20% van de scheuren lekkage met roestsporen.	figuur 6.6
Alg.	Vanaf de westzijde is tussen de liggers 6-7 en 19-20 beton gestort. Over de gehele overspanning is een slecht verdichte stortnaad over een breedte tot 40 cm aanwezig.	figuur 6.7
E	Vanaf de westzijde is tussen de liggers 13-14 lekkage aangetroffen tussen het natuurstenen element en de ligger. De totale breedte is circa 4 m.	figuur 6.8

Alg.	De metselstenen zijn over 1% van het oppervlak tot 1,5 cm diep uitgebroken.	-
Alg.	Ter plaatse van het zuidelijke landhoofd is tussen ligger 15-16 een verticale scheur aangetroffen met een scheurwijdte tot 18 mm. Het oostelijke metselwerk staat 10 mm naar achteren ten opzichte van het westelijke deel. De scheur is tot 10 cm inprikbaar en er is een kier aangetroffen bij het natuursteen boven de scheur en het beton. De kier is tot 40 cm inprikbaar en zand is voelbaar. Onder de waterlijn is de scheur te volgen tot op de vloer van de fundering. Recht onder de scheur is een lipverbinding in de langsligger aangetroffen. De lipverbinding staat 2 cm open en is net als de bovenliggende constructie verplaatst.	figuur 6.9 figuur 6.10
Alg.	Schermplanken kieren onderling tot 2 cm; er is nog geen uitspoeling aangetroffen. Boven het scherm is tot 5 cm ruimte tot aan de vloer, met een duimstok tot 40 cm inprikbaar. Onder het zuidelijke landhoofd staan de palen van de oude constructie ook ter plaatse van het scherm. De planken van het nieuwe scherm sluiten niet volledig aan op het scherm, waardoor in dit gebied regelmatig tot 30 cm achter het scherm te prikken is; 1% van de zuidelijke planken kiert.	-
Alg.	Het vulhout tussen de vloer en langsligger is grotendeels weg.	
Alg.	Bij het noordelijke landhoofd is bij alle voegen van de natuurstenen blokken een scheur met kalkuittreding aangetroffen.	figuur 6.11
F	Vanaf de hoek van de vleugelwand is 60 cm boven de waterlijn een horizontale scheur aantroffen met een scheurwijdte van 1 mm, lengte circa 2 m. Vervolgens is de wand vanaf het natuursteen tot de bovenzijde wand verticaal gescheurd met een scheurwijdte van 2 mm.	figuur 6.12 figuur 6.13
Alg.	De liggers vertonen ter plaatse van de aansluiting met de landhoofden corrosie over een breedte van circa 2 cm, waarbij corrosiesporen op het landhoofd zichtbaar zijn. De schade tekent zich het meest af ten oosten van ligger 20.	figuur 6.14
G	In het noordelijke landhoofd is tussen de liggers 14-15 een verticale scheur aangetroffen met een scheurwijdte tot 5 mm. Er is een kier aangetroffen bij het natuursteen boven de scheur en het beton; de kier is tot 35 cm inprikbaar. De scheur loopt door tot de vloer van de fundering. Op vloerniveau komt de westzijde 5 mm naar voren.	figuur 6.15
H	In de oostelijke vleugelwand is ter hoogte van de voorzijde van het noordelijke landhoofd een verticale scheur aangetroffen. Lengte is circa 1,5 m en de scheurwijdte bedraagt circa 1 mm. In de scheur is plantengroei aanwezig.	figuur 6.16
Alg.	Enkele paalkoppen zijn beschadigd of dragen niet geheel. In bijlage 4 is een overzicht opgenomen van de ingemeten funderingspalen met bijzonderheden. Voor de funderingspalen zijn enkele vermoedelijk oude palen aangetroffen.	
ALG.	De kopse zijden van de kespen zijn tot een diepte van 4 cm ingewaterd.	figuur 6.17 figuur 6.18

Tabel 4.2: Bevindingen duikinspectie.

5 MEETRESULTATEN

In totaal zijn 40 houtmonsters uit de funderingspalen van de brug genomen, waarvan in eerste instantie de helft is geanalyseerd. Door de aangetroffen spreiding is besloten ook de resterende 20 houtmonsters te analyseren. In tabel 5.1 is een overzicht opgenomen van de genomen en geanalyseerde houtmonsters. De locaties van de bemonsterende palen zijn opgenomen in bijlage 2.

Steunpunt	Genomen houtmonsters	Houtmonsters	Geanalyseerde houtmonsters	Geanalyseerde houtmonsters
1. Zuidelijk landhoofd	20	hm 1 t/m hm 20	20	hm 1 t/m hm 20
2. Noordelijk landhoofd	20	hm 21 t/m hm 40	20	hm 21 t/m hm 40

Tabel 5.1: Overzicht genomen en geanalyseerde houtmonsters per landhoofd.

Monster #	ø Paal (mm)	Houtsoort	Gemiddelde ernstige aantasting (mm)	Verwachte uitbreiding ernstig aantasting (mm)	Rest Ø 2018 (matig tot niet aangetast; mm)	Rest Ø na 30 jaar (matig tot niet aangetast; mm)	Procentuele rest Ø 2018 (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	270	vuren	13	17	244	236	90%	87%	10,4	595
HM 2	220	vuren	0	0	220	220	100%	100%	14,9	566
HM 3	260	vuren	0	0	260	260	100%	100%	14,3	757
HM 4	260	vuren	0	0	260	260	100%	100%	17,2	916
HM 5	250	grenen	71	51	108	148	43%	59%	2,5	120
HM 6	210	grenen	57	75	96	60	46%	29%	2,8	96
HM 7	250	vuren	0	0	250	250	100%	100%	12	589
HM 8	230	grenen	79	79	72	72	31%	31%	1,4	60
HM 9	250	vuren	32	42	186	166	74%	66%	6	295
HM 10	260	vuren	0	0	260	260	100%	100%	14,2	755
HM 11	250	vuren	46	61	158	128	63%	51%	3,9	189
HM 12	250	vuren	36	47	178	156	71%	62%	9,7	477
HM 13	230	grenen	27	36	176	158	77%	69%	4,5	185
HM 14	270	grenen	27	36	216	198	80%	73%	4,4	251
HM 15	230	grenen	0	0	230	230	100%	100%	8,3	345
HM 16	230	grenen	10	13	210	204	91%	89%	10,6	440
HM 17	220	grenen	98	98	24	24	11%	11%	0,5	19
HM 18	245	grenen	77	77	91	91	37%	37%	0,8	38
HM 19	220	grenen	43	57	134	106	61%	48%	2,3	86
HM 20	230	grenen	44	58	142	114	62%	50%	2,9	119
HM 21	230	grenen	40	53	150	124	65%	54%	4	167
HM 22	220	grenen	28	37	164	146	75%	66%	4,6	175
HM 23	230	grenen	39	51	152	128	66%	56%	3,8	158
HM 24	220	grenen	14	18	192	184	87%	84%	9,4	357
HM 25	220	vuren	0	0	220	220	100%	100%	15,5	588
HM 26	250	grenen	21	28	208	194	83%	78%	4,7	233
HM 27	220	grenen	46	61	128	98	58%	45%	2,4	90
HM 28	220	grenen	67	67	86	86	39%	39%	1,8	67
HM 29	240	grenen	33	44	174	152	73%	63%	7	318
HM 30	240	grenen	58	77	124	86	52%	36%	2,4	108
HM 31	220	grenen	23	30	174	160	79%	73%	4,4	166
HM 32	220	vuren	37	49	146	122	66%	55%	4,5	171
HM 33	220	vuren	0	0	220	220	100%	100%	16	609
HM 34	260	vuren	30	40	200	180	77%	69%	8,4	445
HM 35	250	vuren	0	0	250	250	100%	100%	15,6	764
HM 36	240	vuren	0	0	240	240	100%	100%	17,9	810
HM 37	260	vuren	0	0	260	260	100%	100%	14,6	775
HM 38	240	vuren	0	0	240	240	100%	100%	18	815
HM 39	250	vuren	0	0	250	250	100%	100%	13,4	658
HM 40	220	grenen	0	0	220	220	100%	100%	9,7	368

Tabel 5.2: Overzicht resultaten geanalyseerde houtmonsters.

De vastgestelde aantasting overall varieert van 0 tot 98 mm; de spreiding van de aantasting is aanzienlijk. Echter, 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 het toegepaste hout matig tot slecht is. Slechts 14 van de 40 geanalyseerde palen vertonen geen vorm van (ernstige) aantasting. Deze palen zijn zowel onder het noordelijke als het zuidelijke landhoofd aangetroffen. De palen hebben dan een relatief hoge theoretische draagkracht (van 19 tot 916 kN, bij een druksterkte van 0,5 tot 18,0 N/mm^2).

De overige palen vertonen aantasting, waarbij een maximale afname van 89% is aangetroffen, met een gemiddelde afname van 24% ten opzichte van de oorspronkelijke paaldiameter. De verwachting is dat deze aantasting bij diverse palen de komende 30 jaar zal toenemen tot een gemiddelde afname van paaldiameter van 28%.

Uit de houtmonsteranalyse blijkt dat 26 palen zijn aangetroffen met een gemiddelde korteduurdruksterkte kleiner dan 10 N/mm². Hiervan zijn zelfs 19 palen met een druksterkte van minder dan 5 N/mm².

De theoretische korte duur druksterkte varieert van 0,5 N/mm² (houtmonster 17) tot 18 N/mm² (houtmonster 38). Een overall gemiddelde theoretische druksterkte bedraagt 8 N/mm². In tabel 5.3 is een overzicht weergegeven van de houtmonsteranalyse per steunpunt.

Steunpunt	Gemiddelde diameter [mm]	Gemiddelde aantasting [mm]	Gemiddelde druksterkte [N/mm²]	Gemiddelde draagkracht [mm]	Gemiddelde verwachte uitbreiding [mm]
1. Zuidelijk landhoofd	241,8	33	7,2	345	37,4
2. Noordelijk landhoofd	233,5	21,8	8,9	392	27,8

Tabel 5.3: Overzicht genomen houtmonsters per landhoofd

6 CONCLUSIE EN ADVIES

Op basis van het funderingsonderzoek kan een onderbouwde uitspraak worden gedaan over de staat en kwaliteit van de fundering.

Op basis van de uitkomsten van de houtmonsteranalyse kan worden gesteld dat het toegepaste hout in matige staat verkeert. Van de 40 geanalyseerde monsters zijn er slechts 14 zonder (ernstige) vorm van aantasting, 19 van de palen hebben zelfs een lage druksterkte dan 5 N/mm^2. De aantasting zal naar verwachting de komende 30 jaar toenemen met enkele millimeters.

De theoretische draagkracht van de palen varieert van 19 tot 916 kN. Echter zegt deze draagkracht niets over het geotechnische draagvermogen, waarvoor een bodemprofiel en paallengte bekend dienen te zijn. Er zijn geen significante verschillen in kwaliteit van de palen per landhoofd, maar wel in de palen onderling.

Tijdens de visuele inspectie is in beide landhoofden een verticale scheur aangetroffen. Deze scheuren zijn vrijwel gespiegeld in beide landhoofden aangetroffen in het midden van de brug. De scheurwijdtes van de scheuren bedragen 18 mm voor het noordelijke landhoofd en 5 mm voor het zuidelijke landhoofd. Bij beide scheuren is verplaatsing van het metselwerk en betonvloer waargenomen tot 10 mm. Deze verplaatsing is tevens waargenomen in de onderliggende koppelkesp en langsligger, die nabij de scheuren een lipverbinding hebben.

In het brugdek zelf, ter hoogte van de scheuren in de landhoofden, zijn geen scheuren aangetroffen. Er zijn wel gewicht toenemende aanpassingen aan het brugdek verricht (onder andere aanpassingen voor de trambaan), waardoor mogelijk (oorspronkelijke) scheuren niet meer waarneembaar of aanwezig zijn. Er zijn wel op meerdere locaties lekkagesporen aanwezig ter plaatse van de aansluiting tussen stalen liggers en landhoofden.

Verder zijn er ter plaatse van de aansluitingen van de natuurstenen blokken op het metselwerk scheuren aangetroffen (tot 1 mm). Deze scheuren hebben een beperkte (volgbare) lengte en zijn onder de waterlijn niet zichtbaar.

Geadviseerd wordt de twee doorgaande scheuren in beide landhoofden te monitoren om eventuele verdere verplaatsingen tijdig te ondervangen. Hiertoe kunnen bijvoorbeeld analoge scheurenopnemers worden aangebracht, die periodiek worden beoordeeld.

Titel : Brug 189 inspectie en materiaalonderzoek

Rapportnummer : 35167

Bijlage 1 Inspectiefoto's



Figuur 6.1: Aansluiting op talud staat open.


Figuur 6.2: Natuursteen kiert


Figuur 6.3: Inprikbaar tot 20 cm.


Figuur 6.4: Begroeiing op het metselwerk.


Figuur 6.5: Diagonale scheur.


Figuur 6.6: Verticale scheuren met kalkafzetting.



Figuur 6.7: Slecht verdichte stortnaad.



Figuur 6.8: Lekkage tussen natuursteen en liggers



Figuur 6.9: Scheur in zuidelijk landhoofd



Figuur 6.10: Scheur inprikbaar tot 40 cm.



Figuur 6.11: Kalkafzetting bij voegen natuursteen.



Figuur 6.12: Horizontale scheur in vleugelwand



Figuur 6.13: Horizontale scheur.



Figuur 6.14: Corrosiesporen onder liggers.



Figuur 6.15: Verticale scheur



Figuur 6.16: Verticale scheur in metselwerk.



Figuur 6.17: Aantasting kespen.



Figuur 6.18: Aantasting kespen.

Titel : Brug 189 inspectie en materiaalonderzoek

Rapportnummer : 35167

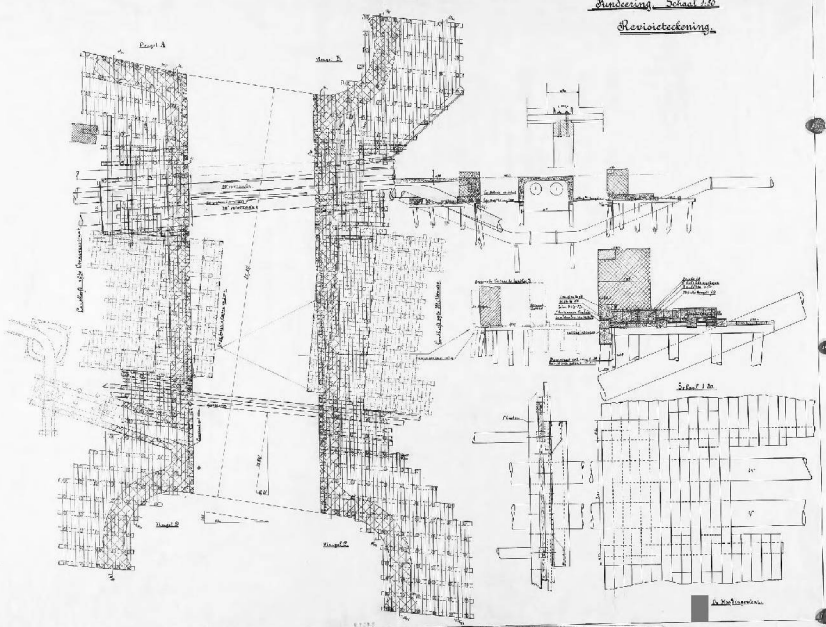
Bijlage 2 Inspectietekeningen

Blad No. 3.

Vaste brug No. 169 's Ringvaart & Linnaeusstraat

Fundeering Schaal 1:50

Revisieteekening.

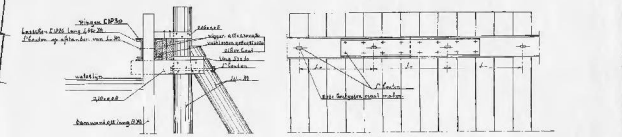


24519 3

BLAD N° 2.

HET SLOOPEN VAN DE BESTAANDE OPHAALBRUG N° 109 % RINGVAART % LINNAEUSSTRAAT EN HET MAKEN VAN EEN VASTE BRUG.

SITUATIE SCHAAL 1A200.



24519 2

Titel : Brug 189 inspectie en materiaalonderzoek

Rapportnummer : 35167

Bijlage 3 Houtmonsteranalyse

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

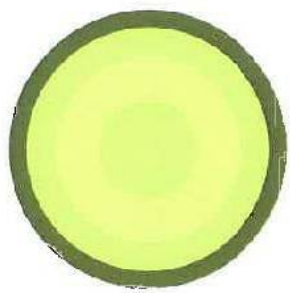
Nummer houtmonster: HM 2
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	14,9 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	14,1 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	566 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	114 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)	14	matig	233	314,7	7
2	24	licht	125	422,2	16
3	36	niet aangetast	106	440,3	19
4 (kern)	40	niet aangetast	108	436,6	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 (piciolde kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

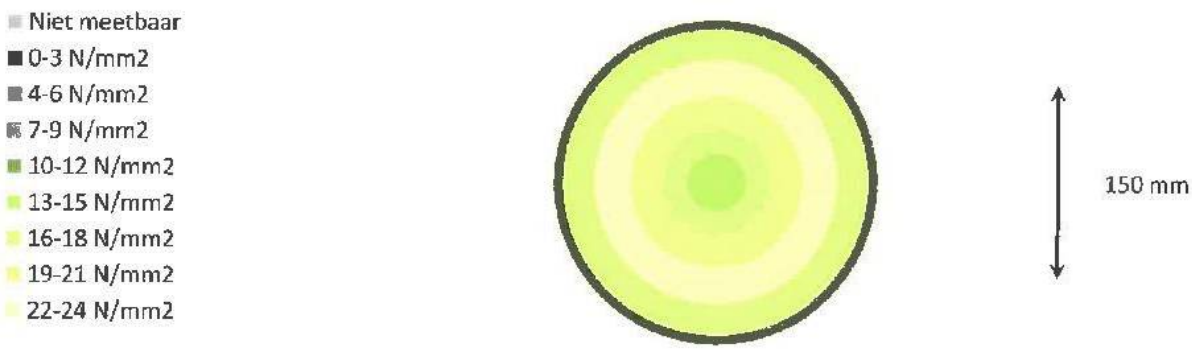
Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 4
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	17,2 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	16,8 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	916 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	157 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	9	matig	250	279,1	5
2	30	licht	115	397,7	16
3	35	niet aangetast	81	454,8	22
4	32	niet aangetast	91	385,4	19
5	23	niet aangetast	98	353,4	17
6 (kern)	28	niet aangetast	121	359,9	15



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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 6
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf
Paraaf [redacted]

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,8 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	2,2 N/mm²
Paaldiameter:	210 mm	Draagvermogen kop, huidig:	96 kN
Lengte spinthout:	77 mm		
Lengte tot hart paal:	138 mm	Zachte schil huidig:	57 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	75 mm [4])

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	25	ernstig	360	227,3	0 [1])
2	32	ernstig	323	247,9	0 [1])
3	20	matig	293	257,5	4
4	28	niet aangetast	142	323,4	11
5 (kern)	33	niet aangetast	141	301,8	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]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 8
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf:
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	1,4 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,4 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	60 kN
Lengte spinthout:	79 mm		
Lengte tot hart paal:	120 mm	Zachte schil huidig:	79 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	79 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	15	zeer ernstig	378	221,0	0 ¹)
2	24	zeer ernstig	411	204,5	0 ¹)
3	17	zeer ernstig	338	244,9	0 ¹)
4	23	zeer ernstig	409	203,6	0 ¹)
5	17	niet aangetast	172	365,9	11
6 (kern)	24	niet aangetast	113	424,4	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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

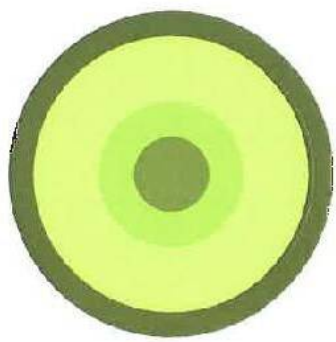
Nummer houtmonster: HM 10
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	14,2 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	14,2 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	755 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	139 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	21	licht	213	353,4	8
2	26	niet aangetast	121	461,0	17
3	30	niet aangetast	106	411,6	18
4	30	niet aangetast	115	333,3	14
5 (kern)	32	niet aangetast	145	332,4	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 (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 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: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 12
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	9,7 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	7,3 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	477 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	112 mm	Zachte schil huidig:	36 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	47 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	11	ernstig	306	251,9	3
2	25	ernstig	283	235,7	3
3	38	niet aangetast	110	381,6	16
4 (kern)	38	niet aangetast	104	497,5	20

- 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 eroslebacteriën.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 7 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 14
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Laborant: [redacted] Paraaf: [redacted]
Vrijgave: Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,4 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	3,1 N/mm²
Paaldiameter:	270 mm	Draagvermogen kop, huidig:	251 kN
Lengte spinthout:	50 mm		
Lengte tot hart paal:	114 mm	Zachte schil huidig:	27 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	36 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	27	ernstig	397	208,1	0 1)
2	23	matig	276	273,1	5
3	25	niet aangetast	186	334,5	9
4 (kern)	39	niet aangetast	178	351,8	10

- 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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 16
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	10,6 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	9,9 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	440 kN
Lengte spinthout:	28 mm		
Lengte tot hart paal:	110 mm	Zachte schil huidig:	10 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 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	356	225,0	0 [1)]
2	18	licht	225	331,7	8
3	30	niet aangetast	128	425,7	14
4	24	niet aangetast	83	450,0	18
5 (kern)	28	niet aangetast	157	407,9	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





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: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 18
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf:
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	0,8 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	0,8 N/mm²
Paaldiameter:	245 mm	Draagvermogen kop, huidig:	38 kN
Lengte spinthout:	77 mm		
Lengte tot hart paal:	114 mm	Zachte schil huidig:	77 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)	6	zeer ernstig	454	180,6	0 1)
2	21	zeer ernstig	358	229,4	0 1)
3	23	zeer ernstig	446	187,1	0 1)
4	27	zeer ernstig	440	190,5	0 1)
5 (kern)	37	niet aangetast	228	323,0	8

- 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: 33713-025 **Blad 10 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 20
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Laborant: [redacted] Paraaf: [redacted]
Vrijgave: Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,9 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,7 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	119 kN
Lengte spinthout:	78 mm		
Lengte tot hart paal:	115 mm	Zachte schil huidig:	44 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	58 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	13	ernstig	347	232,9	0 ¹)
2	31	ernstig	349	232,2	0 ¹)
3	34	matig	285	260,2	4
4 (kern)	37	niet aangetast	95	408,6	16

- 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: 33713-025 **Blad 11 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 22
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Laborant: [redacted] Paraaf:
Vrijgave: Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,6 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	2,3 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	175 kN
Lengte spinthout:	76 mm		
Lengte tot hart paal:	103 mm	Zachte schil huidig:	28 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	37 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	13	ernstig	382	212,1	0 [1])
2	15	ernstig	374	212,1	0 [1])
3	25	matig	253	296,4	6
4	23	licht	171	347,0	10
5 (kern)	27	niet aangetast	97	359,5	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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 24
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	9,4 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	8,2 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	357 kN
Lengte spinthout:	32 mm		
Lengte tot hart paal:	90 mm	Zachte schil huidig:	14 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	18 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	14	zeer ernstig	439	192,5	0 1)
2	18	licht	180	410,3	11
3	29	niet aangetast	144	453,5	14
4 (kern)	29	niet aangetast	97	467,1	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 (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: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

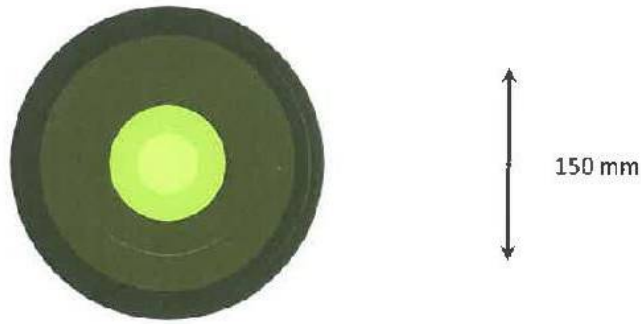
Nummer houtmonster: HM 26
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf
Paraaf [redacted]

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,7 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,8 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	233 kN
Lengte spinthout:	71 mm		
Lengte tot hart paal:	113 mm	Zachte schil huidig:	21 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	28 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	21	ernstig	329	240,6	0 1)
2	24	matig	266	304,5	6
3	26	matig	288	273,3	5
4	20	niet aangetast	126	362,8	13
5 (kern)	22	niet aangetast	94	389,6	16

- 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: 33713-025 **Blad 14 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 28
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Laborant: [redacted] Paraaf
Vrijgave: Paraaf [redacted]

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	1,8 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,8 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	67 kN
Lengte spinthout:	67 mm		
Lengte tot hart paal:	102 mm	Zachte schil huidig:	67 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	67 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	14	zeer ernstig	392	211,9	0 1)
2	17	ernstig	361	230,0	0 1)
3	36	ernstig	342	237,8	0 1)
4 (kern)	35	niet aangetast	105	373,8	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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 30
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,4 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,7 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	108 kN
Lengte spinthout:	86 mm		
Lengte tot hart paal:	136 mm	Zachte schil huidig:	58 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	77 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	11	zeer ernstig	422	200,0	0 1)
2	23	zeer ernstig	400	204,5	0 1)
3	24	ernstig	384	215,5	0 1)
4	28	matig	310	259,4	4
5	22	niet aangetast	116	339,6	13
6 (kern)	28	niet aangetast	162	347,4	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





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: **33713-025**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 32
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,5 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	2,4 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	171 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	103 mm	Zachte schil huidig:	37 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	49 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	10	zeer ernstig	528	162,2	0 1)
2	27	ernstig	357	210,4	0 1)
3	33	licht	169	304,2	9
4 (kern)	33	niet aangetast	97	341,4	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]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: **33713-025** **Blad 17 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 34
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Laborant: [redacted] Paraaf: [redacted]
Vrijgave: Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	8,4 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	5,4 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	445 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	96 mm	Zachte schil huidig:	30 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	40 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	10	zeer ernstig	594	145,5	0 1)
2	20	zeer ernstig	580	148,9	0 1)
3	30	niet aangetast	101	391,9	18
4 (kern)	36	niet aangetast	96	377,6	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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

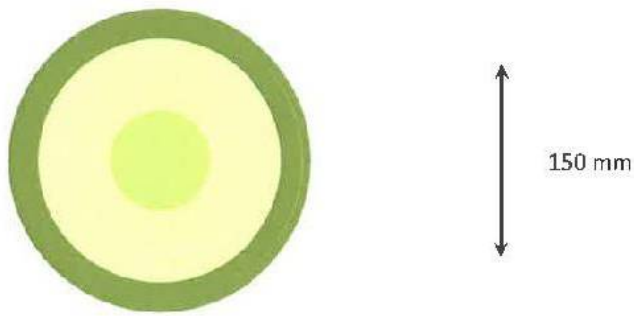
Nummer houtmonster: HM 36
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	17,9 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	17,9 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	810 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	117 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)	23	licht	150	357,4	12
2	24	niet aangetast	78	427,5	22
3	31	niet aangetast	78	419,5	22
4 (kern)	39	niet aangetast	87	337,9	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 (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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 38
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	18,0 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	18,0 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	815 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	83 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)	5	licht	95	428,6	19
2	20	niet aangetast	101	399,0	18
3	28	niet aangetast	100	383,2	18
4 (kern)	30	niet aangetast	86	346,9	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 (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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 40
Ontvangstdatum: 20-09-18
Analysedatum: 21-09-18
Rapportdatum: 24-09-18

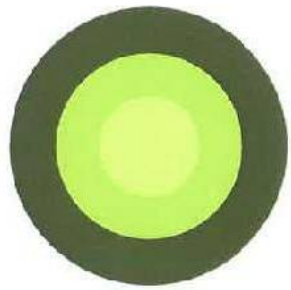
Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	9,7 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	8,3 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	368 kN
Lengte spinthout:	32 mm		
Lengte tot hart paal:	97 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 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	253	300,8	6
2	20	matig	255	294,9	6
3	30	niet aangetast	132	385,1	13
4 (kern)	35	niet aangetast	92	398,0	16

- 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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout Rapportnummer: 33713 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/mm^2 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]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 1 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

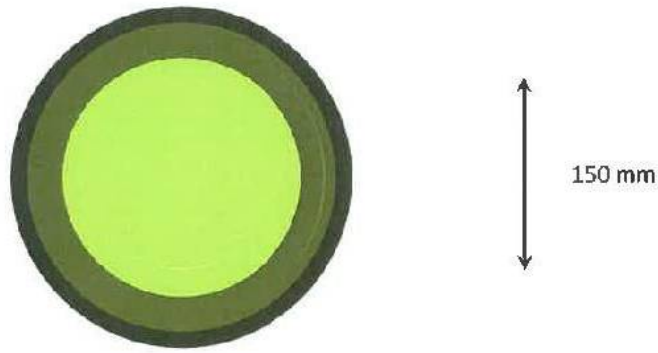
Nummer houtmonster: HM 1
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	10,4 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	9,9 N/mm²
Paaldiameter:	270 mm	Draagvermogen kop, huidig:	595 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	132 mm	Zachte schil huidig:	13 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	17 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	13	ernstig	310	259,5	3
2	27	licht	200	368,4	9
3	28	niet aangetast	137	362,8	13
4	31	niet aangetast	131	383,5	14
5 (kern)	33	niet aangetast	152	384,4	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 (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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 2 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 3
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

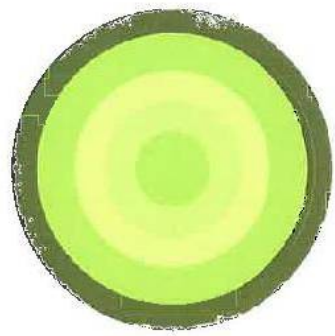
Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf:
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	14,3 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	14,3 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	757 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	128 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)	20	licht	194	356,5	9
2	30	niet aangetast	128	397,1	15
3	23	niet aangetast	99	414,2	19
4	25	niet aangetast	115	398,6	16
5 (kern)	30	niet aangetast	129	367,2	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.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: **33713-025** **Blad 3 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 5
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted] Paraaf:
Vrijgave: Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,5 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,6 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	120 kN
Lengte spinthout:	51 mm		
Lengte tot hart paal:	111 mm	Zachte schil huidig:	71 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	51 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	20	zeer ernstig	420	200,0	0 1)
2	20	ernstig	360	226,4	0 1)
3	31	ernstig	322	254,8	3
4 (kern)	40	niet aangetast	149	391,1	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]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 4 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 7
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

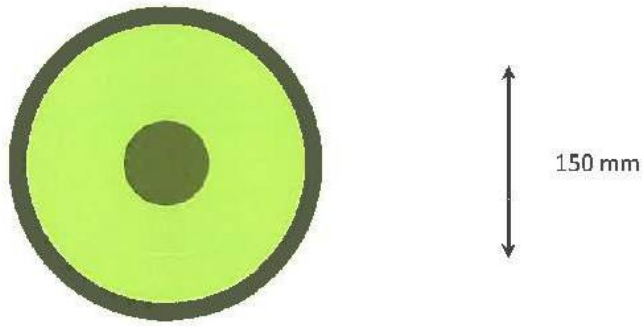
Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	12,0 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	11,5 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	589 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	108 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	284,7	6
2	25	niet aangetast	135	374,5	14
3	21	niet aangetast	123	358,0	14
4	21	niet aangetast	128	362,1	14
5 (kern)	29	niet aangetast	162	297,0	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 (picioide kruisvlakstippels, harsgangen, uniseriële hofstippels en straaltracheïden) wordt geconcludeerd dat het om een vuren paal gaat. De aangetroffen aantasting is veroorzaakt door erosiebacteriën. Geen wankant in monster aangetroffen. Dit kan van invloed zijn op de dikte van de zachte schil en de mogelijke aanwezigheid van andere aantastingsvormen.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 5 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 9
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

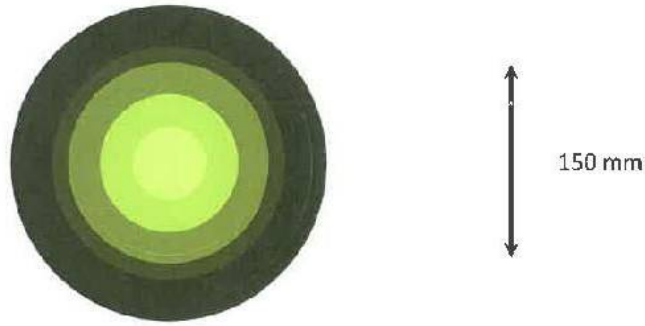
Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	6,0 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	3,7 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	295 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	122 mm	Zachte schil huidig:	32 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	42 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	9	zeer ernstig	614	144,3	0 1)
2	23	zeer ernstig	634	140,2	0 1)
3	13	matig	256	277,0	5
4	24	niet aangetast	152	360,4	12
5	25	niet aangetast	137	380,6	14
6 (kern)	28	niet aangetast	117	387,3	16

- 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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 6 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 11
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted] Paraaf
Vrijgave: Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	3,9 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,8 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	189 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	118 mm	Zachte schil huidig:	46 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	61 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	15	zeer ernstig	600	148,1	0 1)
2	31	zeer ernstig	435	188,9	0 1)
3	18	niet aangetast	162	330,2	10
4	23	niet aangetast	164	340,8	11
5 (kern)	31	niet aangetast	166	312,5	10

- 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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 7 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 13
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted] Paraaf
Vrijgave: Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,5 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	2,4 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	185 kN
Lengte spinthout:	51 mm		
Lengte tot hart paal:	107 mm	Zachte schil huidig:	27 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	36 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	27	ernstig	328	244,6	0 1)
2	24	matig	272	285,7	5
3	27	niet aangetast	159	352,6	11
4 (kern)	29	niet aangetast	163	303,8	10

- 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: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 15
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	8,3 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	6,9 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	345 kN
Lengte spinthout:	48 mm		
Lengte tot hart paal:	101 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	11	matig	233	303,0	7
2	37	matig	252	309,0	7
3	27	niet aangetast	161	394,5	12
4 (kern)	26	niet aangetast	116	433,1	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.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Nummer houtmonster: HM 17
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	0,5 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	0,5 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	19 kN
Lengte spinthout:	98 mm		
Lengte tot hart paal:	126 mm	Zachte schil huidig:	98 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	5 mm	Zachte schil na 30 jaar:	98 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	10	zeer ernstig	357	230,0	0 ¹)
2	19	zeer ernstig	381	221,2	0 ¹)
3	33	zeer ernstig	439	195,4	0 ¹)
4	36	zeer ernstig	506	171,6	0 ¹)
5 (kern)	28	niet aangetast	168	347,8	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]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 10 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 19
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,3 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,2 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	86 kN
Lengte spinthout:	74 mm		
Lengte tot hart paal:	109 mm	Zachte schil huidig:	43 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	57 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	12	zeer ernstig	407	209,0	0 1)
2	31	ernstig	338	245,2	0 1)
3	31	matig	300	267,6	4
4 (kern)	35	niet aangetast	166	384,8	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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 11 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 21
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf [redacted]
Paraaf

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,0 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	2,4 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	167 kN
Lengte spinthout:	60 mm		
Lengte tot hart paal:	121 mm	Zachte schil huidig:	40 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	10 mm	Zachte schil na 30 jaar:	53 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	7	zeer ernstig	436	194,4	0 1)
2	33	ernstig	398	214,5	0 1)
3	20	licht	226	306,7	7
4	28	niet aangetast	160	328,0	10
5 (kern)	33	niet aangetast	166	302,6	10

- 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: **33713-025** **Blad 12 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 23
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted] Paraaf: [redacted]
Vrijgave: Paraaf: [redacted]

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	3,8 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	2,2 N/mm²
Paaldiameter:	230 mm	Draagvermogen kop, huidig:	158 kN
Lengte spinthout:	66 mm		
Lengte tot hart paal:	113 mm	Zachte schil huidig:	39 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	51 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	14	zeer ernstig	483	176,5	0 1)
2	25	ernstig	359	232,3	0 1)
3	27	licht	247	317,2	7
4	18	niet aangetast	162	376,2	11
5 (kern)	29	niet aangetast	156	365,9	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]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 13 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 25
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf:
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	15,5 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	15,5 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	588 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	109 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	0 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	10	licht	144	377,2	13
2	30	niet aangetast	112	374,3	16
3	35	niet aangetast	114	371,2	16
4 (kern)	34	niet aangetast	108	379,6	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. Geen wankant in monster aangetroffen. Dit kan van invloed zijn op de dikte van de zachte schil en de mogelijke aanwezigheid van andere aantastingsvormen.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 14 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 27
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	2,4 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,6 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	90 kN
Lengte spinthout:	65 mm		
Lengte tot hart paal:	100 mm	Zachte schil huidig:	46 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 mm	Zachte schil na 30 jaar:	61 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	24	zeer ernstig	490	175,8	0 1)
2	22	zeer ernstig	559	158,3	0 1)
3	19	matig	290	263,6	4
4 (kern)	35	niet aangetast	135	382,3	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



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: 33713-025 **Blad 15 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 29
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

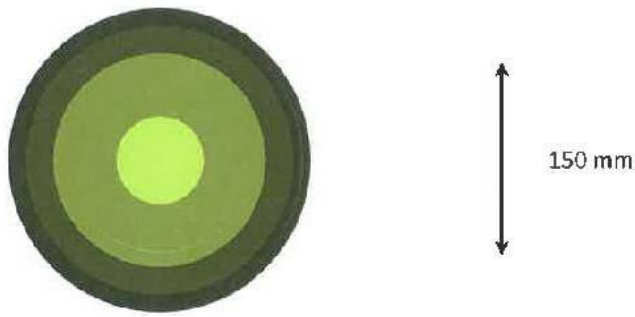
Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf:
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	7,0 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	5,6 N/mm²
Paaldiameter:	240 mm	Draagvermogen kop, huidig:	318 kN
Lengte spinthout:	79 mm		
Lengte tot hart paal:	111 mm	Zachte schil huidig:	33 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	20 mm	Zachte schil na 30 jaar:	44 mm *)

Fractie	lengte [mm]	aantasting	vochtgehalte [% m/m]	dichtheid [kg/m³]	druksterkte [N/mm²]
1 (buiten)	13	zeer ernstig	397	210,9	0 1)
2	20	ernstig	288	278,3	5
3	23	licht	190	385,8	10
4	23	licht	175	411,5	12
5 (kern)	32	niet aangetast	132	451,0	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: 33713-025 **Blad 16 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 31
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted] Paraaf:
Vrijgave: Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	4,4 N/mm²
Houtsoort:	grenen	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	1,6 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	166 kN
Lengte spinthout:	56 mm		
Lengte tot hart paal:	91 mm	Zachte schil huidig:	23 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)	23	ernstig	362	229,0	0 [1)]
2	33	matig	260	300,0	6
3 (kern)	35	niet aangetast	157	442,8	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





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: 33713-025 **Blad 17 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 33
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	16,0 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	16,0 N/mm²
Paaldiameter:	220 mm	Draagvermogen kop, huidig:	609 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	119 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)	20	licht	179	393,8	11
2	29	niet aangetast	108	487,0	20
3	35	niet aangetast	109	468,0	19
4 (kern)	35	niet aangetast	174	320,5	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 (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]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 18 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

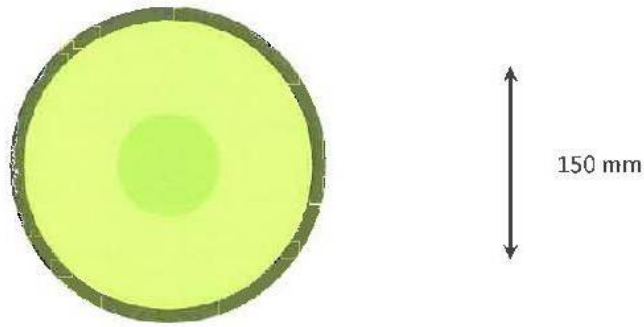
Nummer houtmonster: HM 35
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	15,6 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	15,1 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	764 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	117 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	219	333,3	8
2	32	niet aangetast	112	399,0	17
3	37	niet aangetast	100	411,8	18
4 (kern)	38	niet aangetast	117	356,5	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]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 19 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Laborant: [redacted]
Vrijgave:

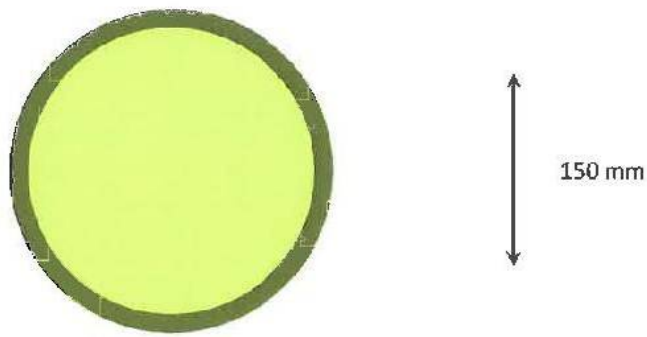
Nummer houtmonster: HM 37
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	14,6 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	14,6 N/mm²
Paaldiameter:	260 mm	Draagvermogen kop, huidig:	775 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	119 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	184	331,4	9
2	33	niet aangetast	113	391,3	16
3	37	niet aangetast	112	369,3	16
4 (kern)	35	niet aangetast	111	363,0	16

- 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. Geen wankant in monster aangetroffen. Dit kan van invloed zijn op de dikte van de zachte schil en de mogelijke aanwezigheid van andere aantastingsvormen.

[redacted]

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout

[redacted]

Rapportnummer: 33713-025 **Blad 20 van 20**

Opdrachtgever: [redacted]
adres:
code/plaats:
Contactpersoon:
Project: 35167 Brug 189, Amsterdam

Nummer houtmonster: HM 39
Ontvangstdatum: 16-10-18
Analysedatum: 19-10-18
Rapportdatum: 22-10-18

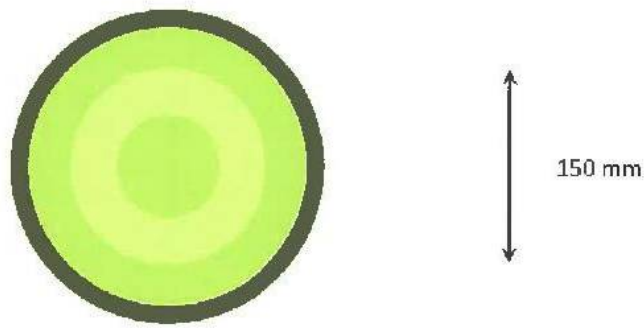
Laborant: [redacted]
Vrijgave:

Paraaf: [redacted]
Paraaf:

Bouwjaar constructie:	1924	Gemiddelde korteduur-druksterkte, huidig:	13,4 N/mm²
Houtsoort:	vuren	Gemiddelde korteduur-druksterkte, na 30 jaar:	12,6 N/mm²
Paaldiameter:	250 mm	Draagvermogen kop, huidig:	658 kN
Lengte spinthout:	n.v.t.		
Lengte tot hart paal:	107 mm	Zachte schil huidig:	0 mm
Excentriciteit van het hart van de paal:	15 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	259	265,3	5
2	28	niet aangetast	130	379,4	14
3	32	niet aangetast	104	405,5	18
4 (kern)	35	niet aangetast	117	370,4	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. Geen wankant in monster aangetroffen. Dit kan van invloed zijn op de dikte van de zachte schil en de mogelijke aanwezigheid van andere aantastingsvormen.

[redacted]

Bepaling houtsoort en toestand funderingshout Rapportnummer: 33713 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

Titel : Brug 189 inspectie en materiaalonderzoek

Rapportnummer : 35167

Bijlage 4 Meetgegevens palen

	Paal	Houtmonster	Ø paalkop [mm]	Hart-op-hartafstand [cm]	Terugstand [cm]	Indringing [ja/nee]	Bijzonderheden
	1	Hm 1	270	-	-1	nee	Vanaf de hoek 8 cm
	2	Hm 2	220	26	4	nee	
	3	Hm 3	260	26	-1	nee	draagt niet volledig, 50%
	4	Hm 4	260	75	0	nee	
	5	Hm 5	240	70	-3	nee	
	6	Hm 6	210	70	0	nee	
	7		230	88	4	nee	
	8	Hm 7	250	315	-3	nee	na het zinkerpakket
	9		260	70	-1	nee	
	10	Hm 8	230	80	3	nee	2 palen naast elkaar, de rechter draagt vrijwel niet 15% en staat opvallend schoor.
	10a		300	30	-10	ja	paal is ook beschadigd
	11		210	70	2	nee	betonprop ligt rondom de paal
	12	Hm 9	250	60	0	nee	
	13		240	94	-1	nee	
Zuidelijk	14	Hm 10	260	60	-2	nee	
landhoofd	15	Hm 11	250	100	-2	nee	veel oude funderingspalen
	16	Hm 12	250	30	-2	nee	veel oude funderingspalen
	17	Hm 13	230	85	2	nee	veel oude funderingspalen
	18	Hm 14	270	105	0	nee	veel oude funderingspalen
	19	Hm 15	230	140	1	nee	veel oude funderingspalen
	20	Hm 16	230	112	-2	nee	
	21	Hm 17	220	100	3	nee	
	22		230	75	-3	nee	
	23		230	?	5	nee	groot stuk puin, 2,5 m, waardoor 2 of 3 palen niet bereikbaar zijn
	24	Hm 18	245	80	-3	nee	2 palen tegen elkaar aan, dragen allebei
	25		220	22	1	nee	
	26		210	65	-2	nee	
	27	Hm 19	220	110	-2	nee	
	28	Hm 20	230	90	-3	nee	
	29		210	60	4	nee	tot hoek 7, tot einde langsligger.
	30	Hm 21	230	-	0	nee	langsligger steekt nog 61 cm (8 cm voorbij de
	31		230	82	1	nee	
	32	Hm 22	220	70	2	nee	
	33		240	117	2	nee	
	34	Hm 23	230	118	5	ja	onder de betonligger van de oude overstort
	35		220	100	-1	nee	
	36	Hm 24	220	108	6	nee	
	37		250	76	0	nee	
	38	Hm 25	220	72	1	nee	
	39	Hm 26	250	105	4	nee	
	40	Hm 27	220	105	0	nee	
	41	Hm 28	220	102	-2	nee	
	42	Hm 29	240	120	0	ja	
	43	Hm 30	240	104	-3	nee	
	44	Hm 31	220	104	-4	nee	
Noordelijk landhoofd	45		230	106	-5	nee	Paalkop is ingelaten ter plaatse van de langsligger, voorzijde loopt door tot bovenzijde langsligger.
	46	Hm 32	220	46	5	nee	
	47	Hm 33	220	54	5	nee	
	48	Hm 34	260	53	0	nee	geen langsligger
	49	Hm 35	250	61	5	nee	geen langsligger
	50		220	35	2	nee	geen langsligger
	51	Hm 36	240	335	2	nee	langsligger weer aanwezig, voorbij zinkerpakket
	52		250	65	-4	nee	
	53	Hm 37	260	53	-4	ja	
	54	Hm 38	240	78	1	nee	
	55	Hm 39	250	90	0	nee	
	56	Hm 40	220	74	5	ja	
	57		250	74	-2	nee	
	58		230	78	2	nee	
	59		220	70	-2	nee	langsligger loopt nog 17 cm door. Metselwerk steekt 5 door na de paal.