Allnamics Geotechnical Experts BV
De Trompet 1585
1967 DB Heemskerk
+31 (0)88 25 562 64
info@allnamics.com
allnamics.com

IBAN NL84 ABNA 0599 3587 50
BIC ABNANL2A
KvK 53057457
BTW NL850726839B01

FUNDERINGSONDERZOEK

[redacted]

TE AMSTERDAM



Datum opgesteld
12 oktober 2021

Datum gewijzigd
-

Referentie
21FC106.MR.001

Project
Funderingsonderzoek
[redacted]
te Amsterdam

Client
Van Maarschalkerwaart BV
[redacted]
De Lairessestraat 90-II
1071 PJ Amsterdam

Behandeld door
[redacted]

Versie
00

Status
Definitief

COLOFON

Document naam	: 21FC106.MR.001
Ons kenmerk	: 21FC106
Uw kenmerk	: -
Project	: Funderingsonderzoek Den Texstraat 35 te Amsterdam
Datum	: 12 oktober 2021
Versie nummer	: 001
Versie datum	: -

Revisie	Status	Datum	Auteur	Paraaf	Vrijgave	
00	Definitief	12-10-21	[redacted]	[redacted]	RO	[redacted]

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding 4
2. Projectomschrijving 4
3. Onderzoeksprogramma 5
4. Resultaten metingen en onderzoek 6
4.1. Archiefonderzoek (bureaustudie) 6
4.2. Visuele inspectie 6
4.3. Lintvoeg- en vloerwaterpassing 7
4.4. Meetboutgegevens 8
4.5. Grondwaterstanden 8
4.6. Funderingsinspectie 10
4.7. Grondonderzoek 11
5. Berekeningen 13
5.1. Gewichtsberekening 13
5.2. Berekening paaldraagvermogen 14
6. Bespreking resultaten onderzoek en berekeningen 16
7. Conclusie 18
Bijlagen 19

1. INLEIDING

Op 12 juli 2021 ontving Allnamics Geotechnical Experts BV van Van Maarschalkerwaart BV opdracht voor het uitvoeren van een onderzoek naar de kwaliteit van de fundering van het pand [redacted] te Amsterdam. De opdrachtgever wil inzicht verkrijgen in de kwaliteit van de fundering in verband met de aanvraag van een splitsingsvergunning. In opdracht van Allnamics heeft MetingInUitvoering (MIU) op 26 juli 2021 een lintvoeg-, vloerwaterpassing en een visuele inspectie op het casco op genoemde locatie uitgevoerd. Op 18 augustus 2021 heeft MIU een funderingsinspectie op de fundering van het projectpand uitgevoerd.

Dit rapport bevat de resultaten van de verrichtte metingen, onderzoeken en berekeningen alsmede een verslag van onze bevindingen. Het funderingsonderzoek is, voor zover mogelijk, uitgevoerd conform de richtlijn “Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen” (versie 3, oktober 2016) van F3O/SBR/CURnet, de “Beleidsregels splitsen particuliere huurwoningen 2016” van de gemeente Amsterdam, d.d. november 2015 en de Huisvestingsverordening Amsterdam 2020 incl. nadere regels.

Opgemerkt dient te worden dat de gemeente Amsterdam een geldigheidsduur van 6 maanden hanteert voor het funderingsrapport. Hierna dienen rapportages herzien te worden, voor metingen gelden andere geldigheidsperioden.

De conclusie zoals door ons geformuleerd, is opgesteld naar beste weten en kunnen. Wij wijzen u erop dat het Stadsdeel het laatste woord heeft bij het bepalen van het kwaliteitsniveau. Het is derhalve niet uitgesloten dat het Stadsdeel een andere mening dan de onze is toegedaan.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

Het project is gelegen in het Stadsdeel Centrum en omvat een bestaand pand met een woonbestemming. De eigenaar van het pand is voornemens een splitsingsvergunning aan te vragen. Met betrekking tot de fundering dient te worden aangetoond dat de fundering binnen 25 jaar geen voorzieningen behoeft.

Het pand bestaat uit 6 bouwlagen (kelder (deels), begane grond, 1e verdieping, 2e verdieping, 3e verdieping en een zolderverdieping) en is gebouwd omstreeks het jaar 1894. Oprichtingstekeningen ontbreken in het archief van de gemeente.



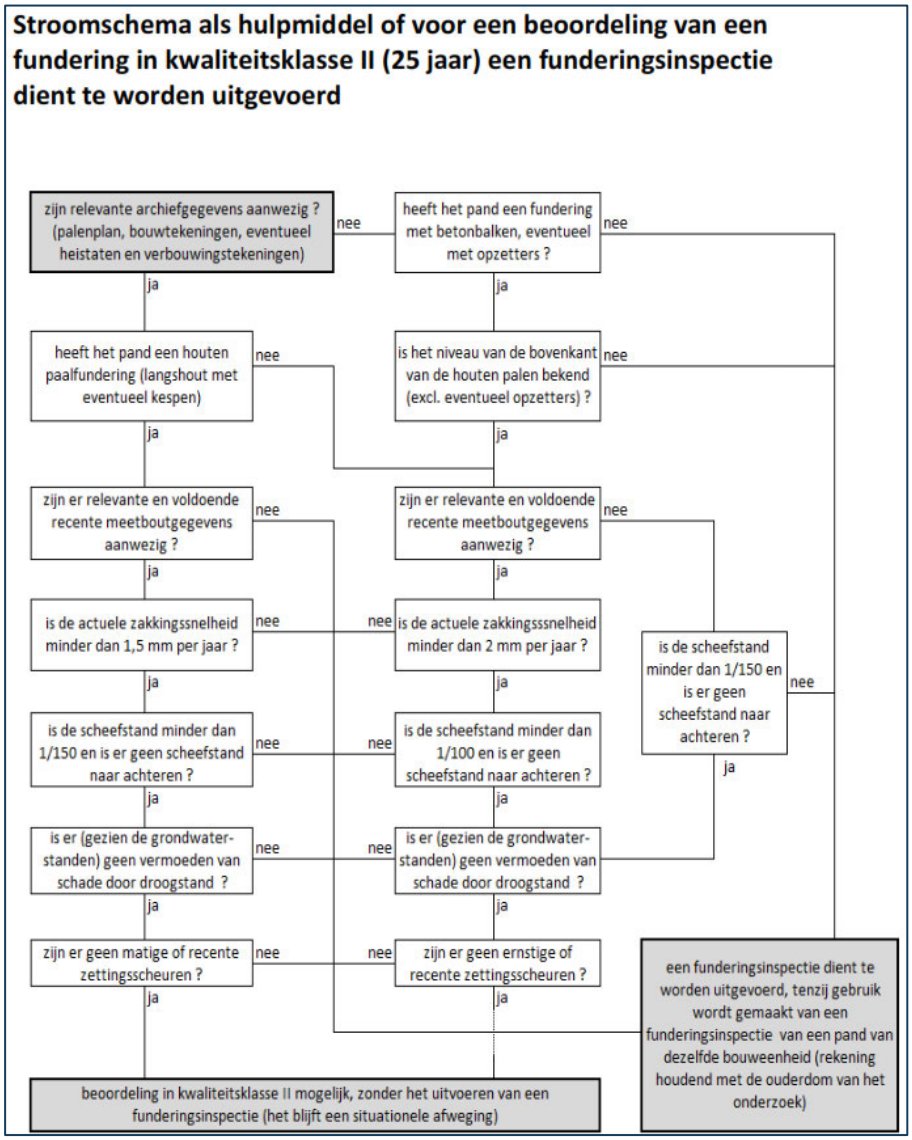
Figuur 1. Situatie [redacted].
Bron: data.amsterdam.nl

3. ONDERZOEKSPROGRAMMA

In overleg met de opdrachtgever is het volgende onderzoekprogramma opgesteld:

- Het uitvoeren van een archiefonderzoek;
- Het uitvoeren van een inspectie van het casco (26-07-2021);
- Het uitvoeren van een lintvoeg- en vloerwaterpassing (26-07-2021);
- Het opvragen van peilbuisgegevens;
- Het uitvoeren van een funderingsinspectie (18-08-2021);
- Het verzamelen van grondonderzoek;
- Het uitvoeren van een gewichts- en draagvermogen berekening;
- Rapportage.

Bovenstaand onderzoeksprogramma is mede opgesteld aan de hand van de F_3O-richtlijn en conform de beleidsregels voor splitsen van de gemeente Amsterdam, zie figuur 2.



Figuur 2. Stroomschema noodzaak funderingsinspectie.
Bron. No. 13 Beleidsregels splitsen particuliere huurwoningen 2016, gemeente Amsterdam, november 2015.

4. RESULTATEN METINGEN EN ONDERZOEK

4.1. ARCHIEFONDERZOEK (BUREAUSTUDIE)

Belangrijk voor de beoordeling van een pand zijn de oorspronkelijke bouwtekeningen en gegevens omtrent de geheide palen.

Vanuit het archief van het Stadsdeel Centrum zijn de volgende relevante gegevens verkregen:

- Uitbreiding begane grondverdieping [redacted], incl. doorsnede en plattegrond, gedateerd 1917;
- Oprichtingstekening [redacted], incl. doorsnede, aanzichten, funderingsplan en plattegronden, gedateerd 1893;
- Oprichtingstekening [redacted], incl. doorsnede, aanzichten, funderingsplan en plattegronden, gedateerd 1895.

Het projectpand is in 1917 aan de achterzijde uitgebreid met een aanbouw op de begane grond. Volgens de bij Allnamics beschikbare informatie tijdens het onderzoek en de rapportage is het aannemelijk dat deze aanbouw op staal gefundeerd.

Vanuit het beeldbankarchief van gemeente Amsterdam zijn de volgende relevante gegevens verkregen:

- Bouwtekening [redacted], incl. aanzichten, doorsneden, plattegronden en palenplan, gedateerd 1894.

Gezien deze bouwtekening en het actuele gevelbeeld van [redacted] is het niet aannemelijk dat deze bouwtekening is gerealiseerd. Voor de beoordeling van de fundering van het projectpand is vanwege het ontbreken van oprichtingstekeningen van het projectpand en gelijkenissen met de naastgelegen belendingen en het projectpand echter wel gebruikt gemaakt van deze informatie.

Bij de beoordeling van de fundering is aangenomen dat de bouwmuren van het projectpand mandelig zijn met de belendingen. Op basis van de oprichtingstekeningen wordt opgemaakt dat de bouwstroom van de panden [redacted], kijkend naar de voorgevels, van rechts naar links heeft plaatsgevonden. Een selectie van de archiefgegevens is gepresenteerd in bijlage I van dit rapport.

4.2. VISUELE INSPECTIE

Het doel van de inspectie van het pand is het signaleren van uiterlijke kenmerken van een gebouw voor zover deze zijn toe te schrijven aan de fundering. De visuele inspectie van het casco heeft plaatsgevonden op de 2e verdieping van het projectpand. Een selectie van de gemaakte foto's is gepresenteerd in bijlage II van dit rapport.

De inspectie laat lichte scheurvorming in de middenmuur zien boven de doorgang van de woonkamer naar de keuken. Deze scheurvorming is mogelijk te wijten aan lokale spanningsconcentraties ten gevolge van het realiseren van de doorgang in deze muur en het mogelijk ontbreken van een latei. Ook boven de doorgang van de keuken naar de hal is lichte scheurvorming waarneembaar, die in onze optiek wordt veroorzaakt door te hoge lokale spanningsconcentraties in de niet-gefundeerde scheidingswand.

Tijdens de inspectie zijn geen visuele kenmerken waargenomen die direct duiden op een eventueel gebrek aan de fundering.

4.3. LINTVOEG- EN VLOERWATERPASSING

De uitgevoerde metingen hebben als doel zakkingsverschillen te bepalen welke sinds de bouw van het pand zijn opgetreden. De mate van het zakkingsverschil is een indicatie voor de kwaliteit van de fundering. Tijdens de lintvoegwaterpassing wordt niet alleen het betreffende pand gemeten, maar ook enkele belendende percelen, zodat het pand in zijn omgeving kan worden beoordeeld. Een vloerwaterpassing is een aanvullende meting op de lintvoegmeting en heeft primair als doel dat wordt vastgesteld wat het eventuele zakkingsverschil is tussen de voor- en achtergevel van het pand. Opgemerkt wordt dat de metingen relatieve metingen zijn en geen herhalingsfunctie hebben. De lintvoeg- en vloerwaterpassing zijn gepresenteerd in bijlage III van dit rapport. De meetresultaten zijn beoordeeld in tabel 2 en 3 op basis van de criteria in tabel 1.

Rotatie	Schade typering	Benaming
< 1 : 300	Geen	Nihil
1 : 300 tot 1 : 200	Architectonisch	Klein
1 : 200 tot 1 : 100	Architectonisch	Matig
1 : 100 tot 1 : 75	Constructief	Groot
> 1 :75	Constructief	Zeer groot

Tabel 1. Beoordeling scheefstand conform F_3O/CURNET/SBR richtlijn oktober 2016

Locatie	Zakkingsverschil tussen linker en rechter bouwmuur	Breedte gevel	Rotatie	Beoordeling / benaming	Schade typering
[redacted]	14 mm	6500 mm	1 : 464	Nihil	Geen
[redacted]	9 mm	6100 mm	1 : 678	Nihil	Geen
[redacted]	**30 mm**	**7000 mm**	**1 : 233**	**Klein**	**Architectonisch**
[redacted]	4 mm	6000 mm	1 : 1500	Nihil	Geen
[redacted]	14 mm	6000 mm	1 : 429	Nihil	Geen
De meetnauwkeurigheid van een lintvoegwaterpassing bedraagt ± 2,5 mm.					

Tabel 2. Beoordeling meetresultaten lintvoegwaterpassing [redacted]

Locatie	Zakkingsverschil	Afstand	Rotatie	Beoordeling / benaming	Schade typering
Linker bouwmuur	17 mm	14650 mm*	1 : 862	Nihil	Geen
Middenmuur	26 mm	11500 mm	1 : 442	Nihil	Geen
Rechter bouwmuur	12 mm	11500 mm	1 : 958	Nihil	Geen
Voorgevel	36 mm	6300 mm	1 : 175	Matig	Architectonisch
Voorgevel (linker deel)	1 mm	2050 mm*	1 : 2050	Nihil	Geen
Voorgevel (rechter deel)	37 mm	4250 mm*	1 : 115	Matig	Architectonisch
Achtergevel (linker deel)	6 mm	2290 mm*	1 : 382	Nihil	Geen
Achtergevel (rechter deel)	47 mm	3140 mm*	1 : 67	Zeer groot	Constructief
De meetnauwkeurigheid van een vloerwaterpassing bedraagt ± 10,0 mm. *afstanden zijn afgeschaald van tekening.					

Tabel 3. Beoordeling meetresultaten vloerwaterpassing [redacted]

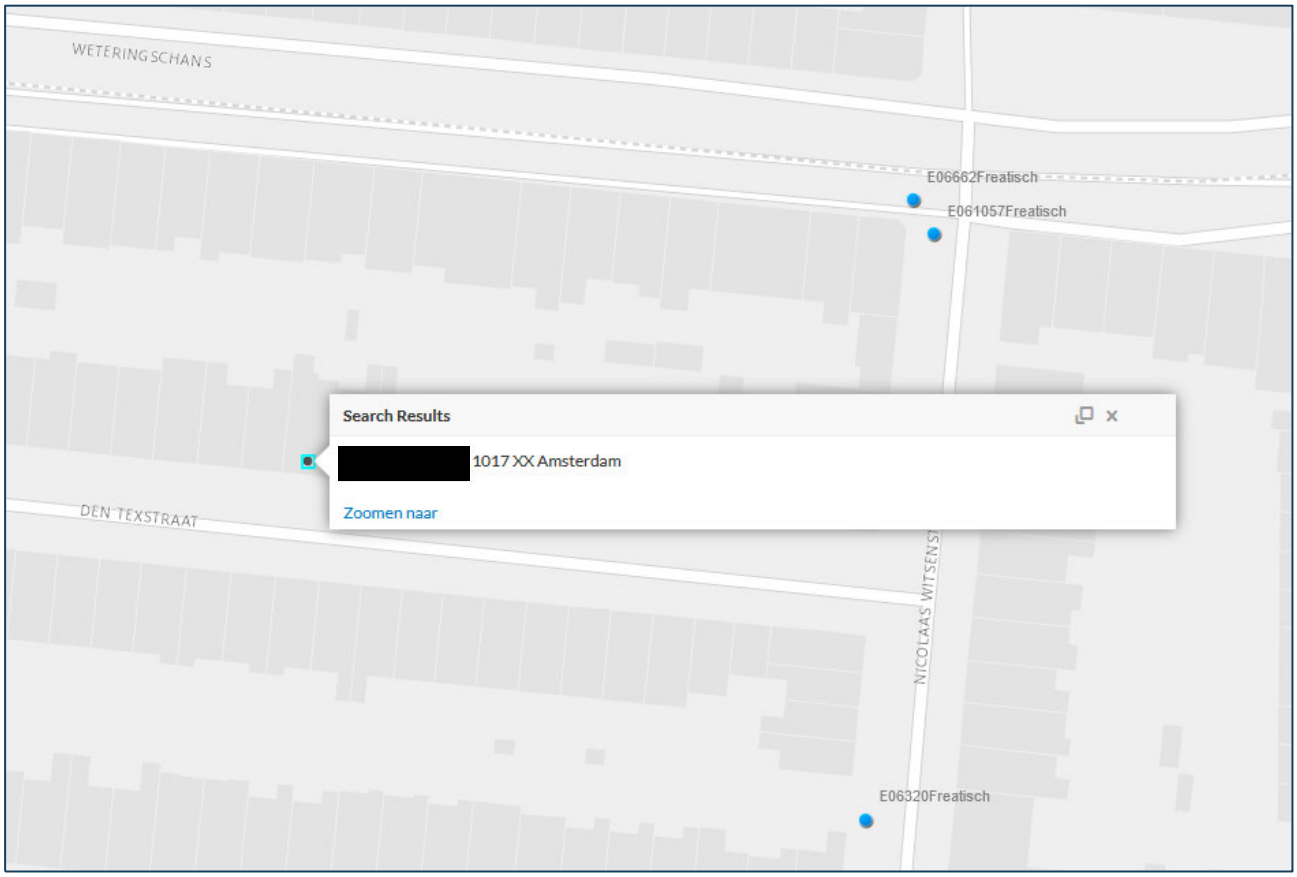
Ten einde de absolute zakking van het pand te kunnen bepalen is het huidige vloerpeil bepaald ten opzichte van NAP. Gemeten is dat het vloerpeil thans ligt op een niveau van 1,81 m boven NAP. In de archieven is geen informatie aangetroffen over het oorspronkelijke vloerpeil bij oprichting van het projectpand of van de belendingen. Op basis van de beschikbare informatie is het niet mogelijk om de absolute zakking van het projectpand te bepalen.

4.4. MEETBOUTGEGEVENS

Er zijn in het projectpand of omliggende belendingen geen meetbouten aangetroffen die deel uitmaken van het meetboutennet Amsterdam. Er is derhalve geen informatie beschikbaar over de gemiddelde jaarlijkse zakkingssnelheid.

4.5. GRONDWATERSTANDEN

Beschikbaar zijn de grondwaterstandgegevens van twee peilbuizen in de nabije omgeving van het pand Den Texstraat 35. Het betreft de peilbuizen E06320 en E06662 van Waternet, zie situatietekening. Peilbuis E061057 geeft 2 metingen en is buiten beschouwing gelaten.



Figuur 3. Situatietekening peilbuizen E06320 & E06662
Bron: maps.waternet.nl

Peilbuis [-]	Locatie [-]	Meetperiode [jaartal]	Gemiddelde grondwaterstand [m t.o.v. NAP]
E06320	[redacted]	1980-2021	-0,28
E06662	[redacted]	2002-2019	-0,35

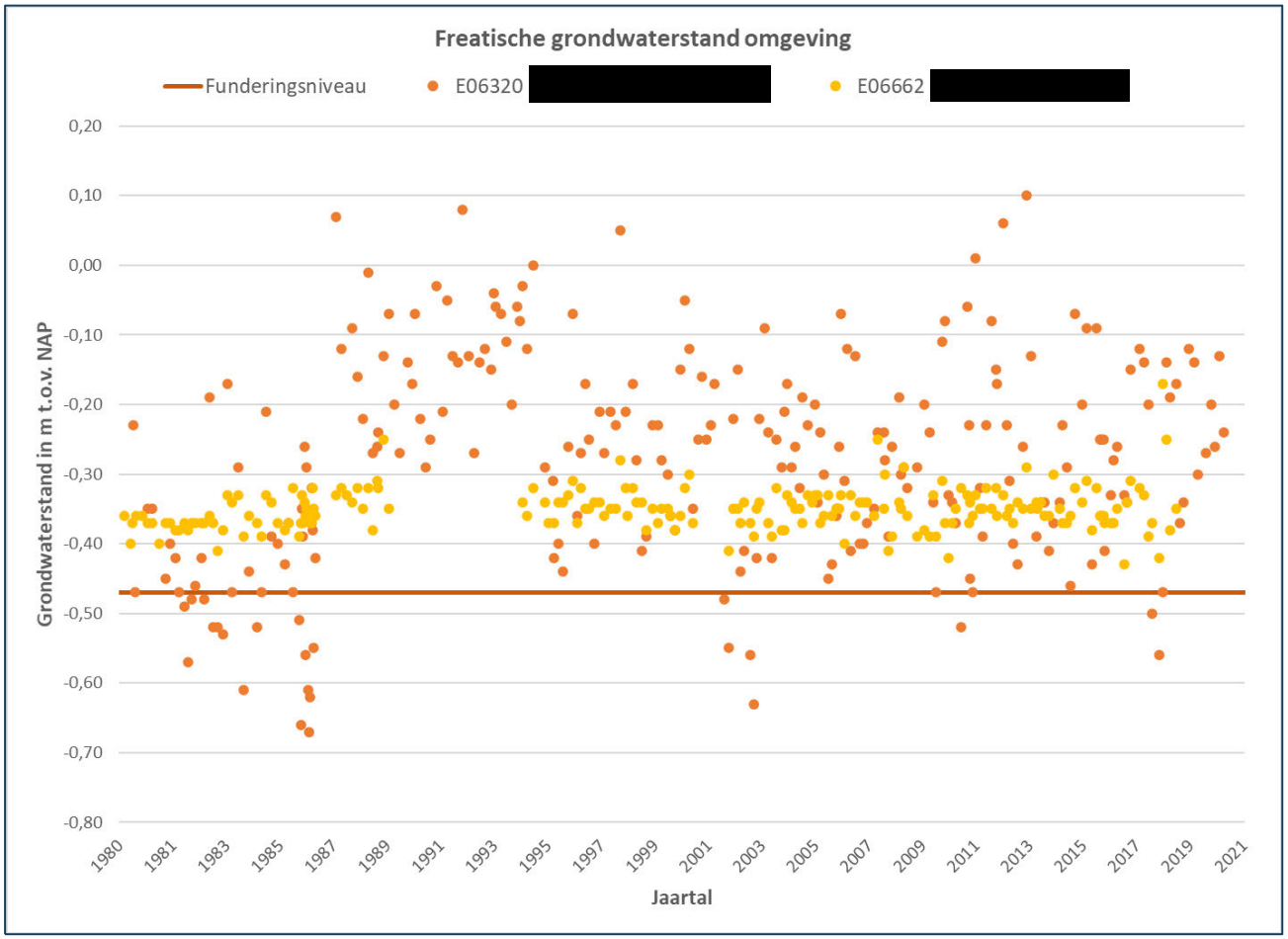
Tabel 4. Peilbuizen E06320 & E06662 van Waternet.

Uit de meetgegevens blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand in de peilbuizen 0,28 a 0,35 m onder NAP bedraagt. De laagste grondwaterstand in de afgelopen 30 jaar bedraagt 0,67 m onder NAP en is gemeten op 5 februari 1987.

Grondwaterdekking [cm]	Benaming [-]
> 20	Voldoende
20 tot 5	Klein
< 5	Onvoldoende

Tabel 5. Beoordeling grondwaterdekking, F_3O richtlijn.

Bij de funderingsinspectie is het hoogste funderingshout aangetroffen op 0,53 m onder NAP. Met een gemiddelde grondwaterstand van 0,28 à 0,35 m onder NAP resulteert dit in een gemiddelde grondwaterdekking van 0,18 à 0,25 m. De peilbuizen laten geen structurele droogstand zien van het funderingshout zien. Conform de F30 richtlijn wordt deze waterdekking als Voldoende beoordeeld.



Grafiek 1. Grondwaterstand peilbuizen E06320 en E06662.
Bron: maps.waternet.nl

4.6. FUNDERINGSINSPECTIE

De inspectieput is uitpandig aan de straatzijde ter plaatse van de linker bouwmuur gegraven. Op 18 augustus 2021 heeft het bedrijf MetingInUitvoering te Haarlem een inspectie van de vrijgegraven funderingsonderdelen uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek (met foto's en tekening van de aangetroffen fundering) zijn te vinden in bijlage IV van dit rapport. Een samenvatting van de meetresultaten is te vinden in tabel 6.

De aangetroffen houten paalfundering bestaat ter hoogte van paal A uit een diagonaal geplaatste kesp 1, waaronder met zekerheid één en zeer waarschijnlijk twee palen zijn geplaatst. Op de diagonale kesp is haaks op de voorgevel langshout (LH 4) geplaatst, waarop parallel aan de voorgevel houten vloerbalken (LH 1 t/m 3) zijn geplaatst. De bouwmuren en voorgevel rusten op de houten vloerbalken en functioneren onder de voorgevel als langshout. Onder de voorgevel is een houten paal B onder een kesp 2 aangetroffen, waarop drie vloerbalken (LH 1 t/m 3) rusten. De kop van kesp 2 oogt in verticale richting gespleten en paal B lijkt licht in kesp 2 gedrongen te zijn. Ter hoogte van paal C is één houten paal aangetroffen, waarover diagonaal kesp 3 is geplaatst, waarop het langshout (LH5) haaks op de gevel rust. Het is aannemelijk dat kesp 3 rust op 2 palen, waarvan echter alleen paal C zichtbaar en geïnspecteerd is. Kesp 3 laat aan de zichtzijde een diagonale scheur zien. Op het langshout is de houten vloer opgelegd. Paal C staat niet centraal onder het langshout LH5. Daarnaast is het ook niet waarneembaar of de achterste niet-zichtbare paal bij kesp 3 de vloerbalken constructief ondersteund.

Het aangetroffen palenstramien van 2-1-2 sluit aan bij de bouwtekening die in het archief is aangetroffen. Het funderingshout (palen, kespen en langshout) is licht aangetast en de aangetroffen constructie oogt verder solide. In het metselwerk is geen constructieve scheurvorming aangetroffen en is van redelijke kwaliteit. Voor de verdere beoordeling en berekeningen van de fundering wordt op basis van de status van de aangetroffen funderingsconstructie als uitgangspunt gehanteerd dat 4 van de 5 palen bijdragen aan de draagkracht van de fundering.

Uit peilbuizen van Waternet blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand circa 0,28 à 0,35 m onder NAP bedraagt. Het hoogstgelegen funderingshout (langshout) is aangetroffen op 0,53 m onder NAP. Dit betekent een grondwaterdekking van 0,18 a 0,25 m. Gezien de geringe aantasting van het funderingshout en de gemeten grondwaterstanden is het niet waarschijnlijk dat het funderingshout in het verleden over langere tijd droog heeft gestaan. Er zijn geen houtmonsters genomen van de funderingspalen (gebied II beslissingsdiagram Noodzaak Houtmonsters F3O richtlijn).

Paal [-]	Diameter [mm]	Indringing [mm]				Gemiddelde indringing [mm]	Rest-diameter [mm]	Afname paaloppervlak [%]	Beoordeling aantasting* [-]
A	260	15	10	30	15	18	225	25	R
B	260	5	5	8	10	7	246	10	G
C	245	25	10	20	10	16	213	25	R
Type inslaghamer: de Specht Identificatienummer: SPE1038		* beoordeling aantasting					G R M S	Goed < 20% Redelijk 20-40% Matig 40-60% Slecht > 60%	

Langshout [-]	Hoogte [mm]	Breedte [mm]	Indringing [mm]				Gemiddelde indringing [mm]	Restdikte langshout [mm]
1 (tussen K1 en K2)	75	200	15	15	18	15	16	59
2 (tussen K2 en K3)	75	200	15	20	12	10	14	61
4	75	-	10	10	-	-	10	65
5	75	290	5	5	5	10	6	69

Kesp [-]	Hoogte [mm]	Breedte [mm]	Indringing [mm]				Gemiddelde indringing [mm]	Restdikte kesp [mm]
K1	70	280	20	15	-	-	18	52
K2	75	220	8	15	22	20	16	64
K3	70	230	20	15	10	10	14	56

Tabel 6. Meetresultaten mechanisch houtonderzoek fundering [redacted], voorgevel t.p.v. linker bouwmuur, uitvoeringsdatum 18-08-2021.

4.7. GRONDONDERZOEK

Het beschikbare grondonderzoek bestaat uit twee referentiesonderingen uit het archief van Allnamics, gecodeerd 4007-0511-DKM1 en 07181-S01.

Sondering	Uitvoeringsdatum	Ter plaatse van	Afstand tot projectpand	Uitvoeringsnorm
4007-0511- DKM1	27/08/2007	[redacted]	Ca. 20 m	NEN 5140
07181- S01	03/12/2007	[redacted]	Ca. 25 m	NEN 5140

Tabel 7. Overzicht sonderingen

Ter plaatse van de sondeerlocatie zijn zowel de conusweerstand als de plaatselijke mantelwrijving gemeten. Hiermee en met behulp van het wrijvingsgetal is een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw en de aard van de verschillende lagen (klei, zand of veen) verkregen. Het uitzetten en waterpassen ten opzichte van NAP van de sondeerlocatie is verzorgd door het sondeerbedrijf. De hoogte van het maaiveld ten opzichte van NAP kan worden afgelezen van de sondeergrafiek. De sonderingen zijn weergegeven in bijlage V van dit rapport.

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek is schematisch onderstaand bodemprofiel samengesteld, zie tabel 8.

Diepte in m t.o.v. NAP			Bodembeschrijving
Maaiveld (+1,11)	Tot	-0,4	Voorgeboord
-0,4	tot	-1,1	Toplaag, wisselende samenstelling
-1,1	tot	-2,0	Veen
-2,0	tot	-5,2	Zand, losgepakt
-5,2	tot	-7,3	Klei
-7,3	tot	-9,8	Klei, silthoudend
-9,8	tot	-12,0	Klei
-12,0	tot	-12,5	Klei-, veenlaag (basisveen)
-12,5	tot	-14,3	Zand, vast (1e zandlaag)
-14,3	tot	-16,6	Zand, matig vaste en vaste lagen met minder vaste zandhoudende klei- of kleihoudende zandlagen
-16,6	Tot	-20,0 (einde sondering)	Zand, vast tot zeer vast (2e zandlaag)

Tabel 8. Bodemprofiel op basis van sondering 4007-0511-DKM1

Sondering 07181-S01 geeft op hoofdlijn hetzelfde beeld; het projectpand is min of meer centraal gelegen tussen beide sonderingen.

Op basis van de beschikbare sonderingen uit het Dinoloket en het archief van Allnamics wordt opgemaakt dat ter hoogte van de diagonaal [redacted], [redacted], [redacted] [redacted] en [redacted] de draagkracht van de 1e draagkrachtige zandlaag minder vast gepakt is of op sommige plaatsen zelfs ontbreekt.

5. BEREKENINGEN

Aan de hand van berekeningen dient te worden aangetoond dat de rekenwaarde van de belasting ($F_{s;d}$) kleiner is dan, of gelijk is aan, de rekenwaarde van het draagvermogen ($R_{c;net;d}$) van een paal. De gewichtsberekening wordt uitgevoerd conform de NEN 8700 (Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Grondslagen). De berekening van het paaldraagvermogen wordt uitgevoerd conform de NEN 9997-1 (Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1 : Algemene regels).

5.1. GEWICHTSBEREKENING

Daar oprichtingstekeningen voor het projectpand niet beschikbaar zijn, is voor de gewichtsberekening gebruik gemaakt van de in het Beeldbankarchief aangetroffen bouwtekening (referentietekening) van een referentiepand welke constructief en bouwkundig grote gelijkenis toont met het projectpand en belendingen.

Uitgangspunt van dit funderingsonderzoek is het aantonen van handhavingstermijn van 25 jaar. Derhalve is de gewichtsberekening opgesteld conform NEN 8700: Verbouw. Het pand betreft een woongebouw met 6 bouwlagen en wordt ingedeeld in gevolgklasse CC2a/b. De resultaten van de berekening zijn in tabel 9 gepresenteerd.

Middels de referentietekening, funderingsinspectie en de vloerwaterpassing is opgemaakt dat er onder de voorgevel waarschijnlijk 5 palen zijn toegepast over een afstand van 3,68 m en dat er maar 4 palen bijdragen aan het constructieve draagvermogen van de fundering, gezien de scheur in kesp 3 en onduidelijkheid over de constructie bij kesp 3. De gemiddelde h.o.h. afstand tussen de palen bedraagt daarmee 0,9 m. Gezien de referentietekening en aanwezige kennis binnen Allnamics is voor verdere beoordeling en berekeningen aangenomen dat het palenstramien van 2-1-2 ook is toegepast onder de linker bouwmuur (mandelig). Op basis van de oprichtingstekening van het naastgelegen buurpand aan de rechterzijde is aangenomen dat onder de rechterbouwmuur (mandelig) van het projectpand een Amsterdamse houten paalfundering is toegepast (langshout, waaronder een kesp, waaronder 2 houten palen). Er is aangenomen en afgeleid dat onder deze bouwmuur over een lengte van ca. 11,5 m 11 kespen / 22 palen zijn toegepast. De gemiddelde h.o.h. afstand voor deze bouwmuur bedraagt daarmee 0,5 m. Voor de gefundeerde binnenmuur is aangenomen dat een enkele palenrij is toegepast, wat aansluit bij het palenplan van de referentietekening. Middels inschaling van deze tekening is de h.o.h. afstand van de palen onder de middenmuur bepaald op 1,1 m.

Locatie [-]	Muurbelasting [kN/m¹]	paal(juk)afstand [m]	Belasting per paal [kN]
Linker bouwmuur	111	0,9	100
Rechter bouwmuur	105	0,5	53
Voorgevel	44	0,9	40
Achtergevel	44	0,9	40
Middenmuur	88	1,1	97

Tabel 9. Resultaten gewichtsberekening NEN 8700 verbouw t/m BB2003, woongebouw CC2, ontwerplevensduurklasse 3, referentieperiode = 25 jaar.

Zie de volledige gewichtsberekening in bijlage VI van dit rapport.

5.2. BEREKENING PAALDRAAGVERMOGEN

De rekenwaarde van het draagvermogen van de palen is berekend op basis van het beschikbare grondonderzoek. Dit grondonderzoek bestaat twee sonderingen 4007-0511-DKM1 en 07181-S01 uit het eigen archief van Allnamics (zie paragraaf 4.7).

Deze berekening is opgesteld ten behoeve van toetsing van een houten paalfundering uit 1894, destijds werden funderingen nog niet ontworpen op negatieve kleefbelasting. Negatieve kleef treedt op als de omringende grond harder zakt dan de funderingspaal, de grond gaat aan de paal hangen. Bij gelijkblijvende omstandigheden zal de meeste grondzetting na circa 30 jaar reeds opgetreden zijn. Aangezien het pand in 1894 is gebouwd, kan worden aangenomen dat de negatieve kleefbelasting zeer beperkt is. In de berekening wordt deze derhalve verwaarloosd. Aangezien de berekening een toetsing van het paaldraagvermogen van een bestaande fundering (vóór 2017) betreft zijn de paalklassefactoren conform bijlage G van NEN 8707:2018+C1:2020 gehanteerd.

Voor de beoordeling van funderingen van bestaande gebouwen zijn door Allnamics enkele beleidsregels opgesteld omdat hieromtrent door het Bouwbesluit geen uitsluitsel wordt gegeven. De correlatiefactoren ξ zijn bepaald uitgaande van een stijf bouwwerk en het aantal sonderingen. De factoren ξ3 en ξ4 worden hierdoor op basis van tabel A.10b van NEN 9997-1+C2:2016 bepaald op respectievelijk 1,20 en 0,96. Voor de partiële weerstandsfactor γR mag volgens tabel A.6 van NEN 9997-1:2016+C2:2017 1,15 worden aangehouden omdat de palen als proefbelast kunnen worden beschouwd.

Voor de berekening is uitgegaan van een gemiddelde paalkopdiameter van ø 255 mm (zie paragraaf 4.6) en het is aannemelijk dat de funderingspalen 2 à 3 tochten van 25 cm de draagkrachtige zandlaag zijn ingeslagen. De paalpuntdiameter kan op twee manieren worden bepaald. Uitgegaan kan worden van een lineaire verjonging (8 mm/m) of de paalpuntdiameter kan bepaald worden via onderstaande formule:

$$Kopdiameter\ x\ 0{,}944^{Y} = paaldiameter\ op\ afstand\ Y\ vanaf\ paalkop$$

Deze formule stamt uit “de houten paalfundering doorgezaagd”[1].

Deze methoden resulteren met een paalkopdiameter van ø 255 mm en een paallengte van 12,6 m in een paalpuntdiameter van:

- Lineaire verjonging ø 154 mm;
- Formule dhr. F. Sas ø 123 mm.

Op basis van lokale kennis en ervaring is een puntdiameter van ø 123 mm het meest aannemelijk en is deze derhalve aangehouden voor de berekening.

[1] De houten paalfundering doorgezaagd, [redacted], versie 2006/2007.

De resultaten van de berekeningen zijn gepresenteerd in navolgende samenvattingstabel.

SAMENVATTINGSTABEL GEOTECHNISCH PAALDRAAGVERMOGEN

Uitgangspunten

- paaltype : Houten paal (taps)
- paalkopdiameter : 255 mm
- paalpuntdiameter : 123 mm

Paalklassefactor α_p : 1,00
Partiele weerstandsfactor γ_R : 1,15
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0,012 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1,20

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
07181-S01	1.67	-12.05	16.3	5.2	21.5	15.6	0.0	15.6
		-12.30	50.1	8.2	58.3	42.3	0.0	42.3
		-12.55	99.1	17.8	116.9	84.7	0.0	84.7
		-12.80	**108.1**	**32.1**	**140.3**	**101.6**	**0.0**	**101.6***
		-13.05	79.4	46.0	125.4	90.9	0.0	90.9
		-13.30	73.9	60.1	134.0	97.1	0.0	97.1
4007-0511-DKM1	1.11	-12.50	26.3	0.0	26.3	19.0	0.0	19.0
		-12.75	101.2	7.0	108.3	78.5	0.0	78.5
		-13.00	108.9	21.2	130.2	94.3	0.0	94.3
		-13.25	**119.0**	**35.7**	**154.8**	**112.2**	**0.0**	**112.2***
		-13.50	117.7	49.4	167.1	121.1	0.0	121.1
		-13.75	50.5	63.8	114.3	82.8	0.0	82.8

***Vermoedelijk paalpuntniveau**

Uit bovenstaande samenvattingstabel kan worden opgemaakt dat de rekenwaarde van het paaldraagvermogen ($R_{c;n;d}$) 102 à 112 kN per paal bedraagt. Het bezwijkdraagvermogen ($R_{c;cal}$) per paal bedraagt 140 à 155 kN.

6. BESPREKING RESULTATEN ONDERZOEK EN BEREKENINGEN

Het projectpand is rond 1894 gebouwd en is gelegen in het Stadsdeel Centrum en omvat een bestaand pand met 6 bouwlagen met een woonbestemming. Er is geen informatie beschikbaar over de oprichting van het pand; op basis van de beschikbare informatie is aangenomen dat de bouwmuren en fundering mandelig zijn met de buurpanden. Aangenomen is dat ter hoogte van de rechter bouwmuur het projectpand is ingebalkt in de bouwmuur van het naburige pand [redacted].

In de beeldbank van de gemeente Amsterdam is een bouwtekening aangetroffen geadresseerd [redacted]. Het is echter niet aannemelijk dat deze tekening is gerealiseerd daar de actuele gevels van zowel [redacted] als [redacted] afwijken van deze bouwtekening. De plattegronden tonen wel gelijkenis met het projectpand; daar waar nodig is gebruik gemaakt van deze bouwtekening. In 1917 is het projectpand op de begane grond uitgebreid met een aanbouw. Deze aanbouw is zeer waarschijnlijk gefundeerd op staal.

De visuele inspectie laat scheurvorming zien in de binnenmuur boven de doorgang van de woonkamer naar de keuken. Deze scheurvorming is in onze optiek te wijten aan lokale spanningsconcentraties in de gefundeerde binnenmuur ter hoogte van de doorgang. Gezien het scheurpatroon lijkt het alsof de latei te licht is uitgevoerd of zelfs ontbreekt. Tevens is er lichte scheurvorming waarneembaar boven de doorgang van de keuken naar de gang. Deze scheurvorming is in onze optiek te wijten aan lokale spanningsconcentraties in een niet gefundeerde scheidingswand. Een ongelijke zakking van achtergevel en binnenmuur kan echter niet worden uitgesloten.

De vloerwaterpassing laat zien dat het pand licht naar links en licht naar achter helt. Dit wordt bevestigd door de lintvoegmeting. De bouwmuren en gefundeerde binnenmuur laten allen een zeer lichte rotatie zien welke door de F30/SBRCURnet richtlijn worden beoordeeld als Nihil met schadetypering Geen. De voorgevel laat een rotatie zien van 1 : 175 met een beoordeling Matig en schadetypering Architectonisch, waarbij het rechterdeel van de voorgevel het meest roteert. Het linkerdeel van de voorgevel staat nagenoeg horizontaal. Het rechterdeel van de achtergevel toont een rotatie van 1 : 67 met beoordeling Zeer Groot en schadetypering Constructief. Het linkerdeel van de achtergevel toont een rotatie van 1 : 382 met beoordeling Nihil en schadetypering Geen.

Het actuele vloerpeil is bepaald op 1,81 m boven NAP. Daar informatie over het oorspronkelijke vloerpeil bij oprichting ontbreekt, is het niet mogelijk geweest om de absolute zakking van het projectpand te bepalen. Door het ontbreken van meetbouten is het niet mogelijk om een uitspraak te doen over de jaarlijkse gemiddelde zakkingssnelheid.

Bij de funderingsinspectie is het hoogste funderingshout (langshout) aangetroffen op 0,53 m onder NAP. Volgens de beschikbare grondwaterstandgegevens bedraagt de gemiddelde grondwaterstand ter hoogte van het projectpand ca. 0,28 a 0,35 m onder NAP, wat resulteert in een gemiddelde grondwaterdekking op het funderingshout van 0,18 à 0,25 m, welke door de F30/SBRCURnet richtlijn wordt beoordeel als Voldoende. De peilbuizen laten geen structurele droogstand zien van het funderingshout zien.

Tijdens de funderingsinspectie zijn 3 houten palen en bovenliggend funderingsconstructie vrijgegraven, waarbij er een (deels) gescheurde kesp is aangetroffen en een andere kesp verticaal gespleten. Het funderingshout (palen, kespen en langshout) is licht aangetast en de aangetroffen constructie oogt verder solide. De funderingspalen staan in 2-1-2 stramien onder de gevels en linker bouwmuur; de middenmuur rust op een enkele palenrij. De rechter bouwmuur is mandelig en rust op de fundering van het buurpand

[redacted]. In het metselwerk is geen constructieve scheurvorming aangetroffen en is van redelijke kwaliteit.

De beschikbare sonderingen laten zien dat ter hoogte van de diagonaal [redacted], [redacted], [redacted] en [redacted] de draagkracht van de 1e draagkrachtige zandlaag minder is dan normaal of op sommige plaatsen zelfs ontbreekt. Het projectpand lijkt naast deze geul te liggen. Gezien de resultaten van de visuele inspectie, de vloerwaterpassing en het grondonderzoek is verder onderzoek gedaan naar de optredende paalbelastingen in relatie tot het paaldraagvermogen. Daar concrete informatie over de oprichting van het projectpand ontbreekt, zijn aannamen gedaan omtrent de toegepaste constructie en afwerking. De berekeningen zijn daardoor een indicatie van de optredende belastingen en draagvermogens. De rekenwaarde van de grootste paalbelasting onder de bouwmuur (linker) bedraagt ca. 100 kN, onder de gevels ca. 40 kN en onder de middenmuur ca. 97 kN. De berekeningen laten zien dat de rekenwaarden van de paaldraagvermogens ca. 102 a 112 kN bedragen en dat de bezwijkwaarde van de paaldraagvermogens ca. 140 a 155 kN bedragen. Geconcludeerd wordt dat het representatieve geotechnisch draagvermogen voldoende wordt geacht om de optredende paalbelastingen te dragen.

Op basis van de beschikbare informatie wordt opgemaakt dat de mandelige fundering tussen de huisnummers [redacted] en [redacted] zwaarder is uitgevoerd (Amsterdamse fundering met kespen) dan het resterende deel van de fundering van het projectpand (2-1-2 stramien). De lintvoegmeting laat zien dat het pand [redacted] minder is gezakt dan de omliggende panden en het projectpand. De vloerwaterpassing laat zien dat het projectpand lijkt te “hangen” aan nummer 37 door het verschil in draagkracht van de funderingen onder beiden bouwmuren. Dit verklaart de rotatie van het rechter deel van het projectpand t.o.v. het linker deel van het projectpand. De funderingen worden, gezien de metingen en berekeningen, voldoende draagkrachtig geacht.

De niet-toelaatbare zakking en gerelateerde rotatie in het rechterdeel van de achtergevel wordt verklaard uit het feit dat onder de bouwmuren twee verschillende typen houten funderingen zijn toegepast met verschil in draagvermogen. Dit verklaart de ongelijke zakking van het linker deel tov het rechter deel van het projectpand. Op basis van het uitgevoerde onderzoek lijkt de fundering voldoende te presteren.

7. CONCLUSIE

Ten behoeve van de aanvraag van een splitsingsvergunning voor het pand [redacted] te Amsterdam heeft een onderzoek plaatsgevonden naar de funderingstechnische staat van dit pand. Uitgangspunt bij de beoordeling van de fundering is dat aannemelijk moet worden gemaakt dat de fundering de komende 25 jaar zonder onderhoud zijn functie moet kunnen vervullen.

Op basis van de verzamelde gegevens, zoals beperkt archiefonderzoek, metingen, berekeningen en een funderingsinspectie wordt geconcludeerd dat de fundering voldoet. Er zijn tijdens dit onderzoek geen aanwijzingen aan het licht gekomen dat er mogelijk sprake is van een gebrek aan de fundering. De fundering wordt door Allnamics, conform de classificatie van de F_3O richtlijn, als **Voldoende** beoordeeld, overeenkomstig met funderingscode 2 van de gemeente Amsterdam, zie tabel 11. Opgemerkt dient te worden dat de definitieve toekenning van een kwaliteitsniveau door de gemeente Amsterdam geschied.

De getrokken conclusie geldt bovendien bij gelijkblijvende omstandigheden. Dit betekent dat veranderende omstandigheden zoals interne verbouwingen en grondwaterdalingen, door bijvoorbeeld klimaatverandering of bemalingswerkzaamheden in de nabije omgeving, een negatieve (verkortende) invloed kunnen hebben op de handhavingstermijn van de fundering.

Classificatie	Omschrijving	Handhavingstermijn
Code groen	**Het onderzoek toont aan dat de kwaliteit van de fundering nu en onder gelijkblijvende omgevingsomstandigheden in 25 jaar, voldoet.**	
Ruim Voldoende	Binnen 25 jaar zijn nauwelijks (extra) scheuren of (extra) scheefstand te verwachten, verhoging belasting mogelijk.	> 25 jaar
Voldoende	Binnen 25 jaar zijn geringe onderlinge zakkingsverschillen te verwachten.	> 25 jaar
Code oranje	**Het onderzoek geeft geen duidelijke conclusie over de kwaliteit van de fundering van de fundering. Monitoring kan meer duidelijkheid verschaffen.**	
Redelijk	Binnen 25 jaar zijn onderlinge zakkingsverschillen te verwachten (houd rekening met aanvullende zakkingen en extra scheuren), verhoging belasting niet mogelijk.	15 – 25 jaar
Matig	Binnen 15 jaar zijn onderlinge zakkingsverschillen te verwachten (houd rekening met aanvullende zakkingen en extra scheuren), verhoging belasting niet mogelijk.	5 – 15 jaar
Code rood	**Het onderzoek toont aan dat de kwaliteit van de fundering dusdanig is dat herstel op korte termijn urgent en onafwendbaar is.**	
Onvoldoende	Onderlinge zakkingsverschillen zijn te verwachten die leiden tot schade aan casco, funderingsherstel noodzakelijk binnen 5 jaar.	1 – 5 jaar
Slecht	Onderlinge zakkingsverschillen en/of zakkingssnelheden zijn groot tot zeer groot en (kunnen) leiden tot schade en instabiliteit aan casco, direct opstarten van funderingsherstel is noodzakelijk, zo nodig stabiliserende maatregelen aan het casco.	0 – 1 jaar

Tabel 10. Classificatie conform F3O/CURNET/SBR richtlijn oktober 2016.

Funderingscode	Definitie
1	de kwaliteit van de fundering is goed. Dit komt in panden van vóór 1925 zelden voor.
2 (splitsingsniveau)	de kwaliteit van de fundering is voldoende. De fundering heeft de komende 25 jaar geen onderhoud nodig. Dit is minimaal nodig als u een pand wil splitsen.
3 (observatieniveau)	de kwaliteit van de fundering is matig. Dit is onvoldoende als u een pand wil splitsen.
4 (afkeur-/aanschrijfniveau)	de kwaliteit van de fundering is onvoldoende. U moet de fundering direct laten herstellen of vervangen.

Tabel 11. Definitie funderingscode.

Bron: www.amsterdam.nl

BIJLAGEN

I Archiefgegevens

II Visuele inspectie

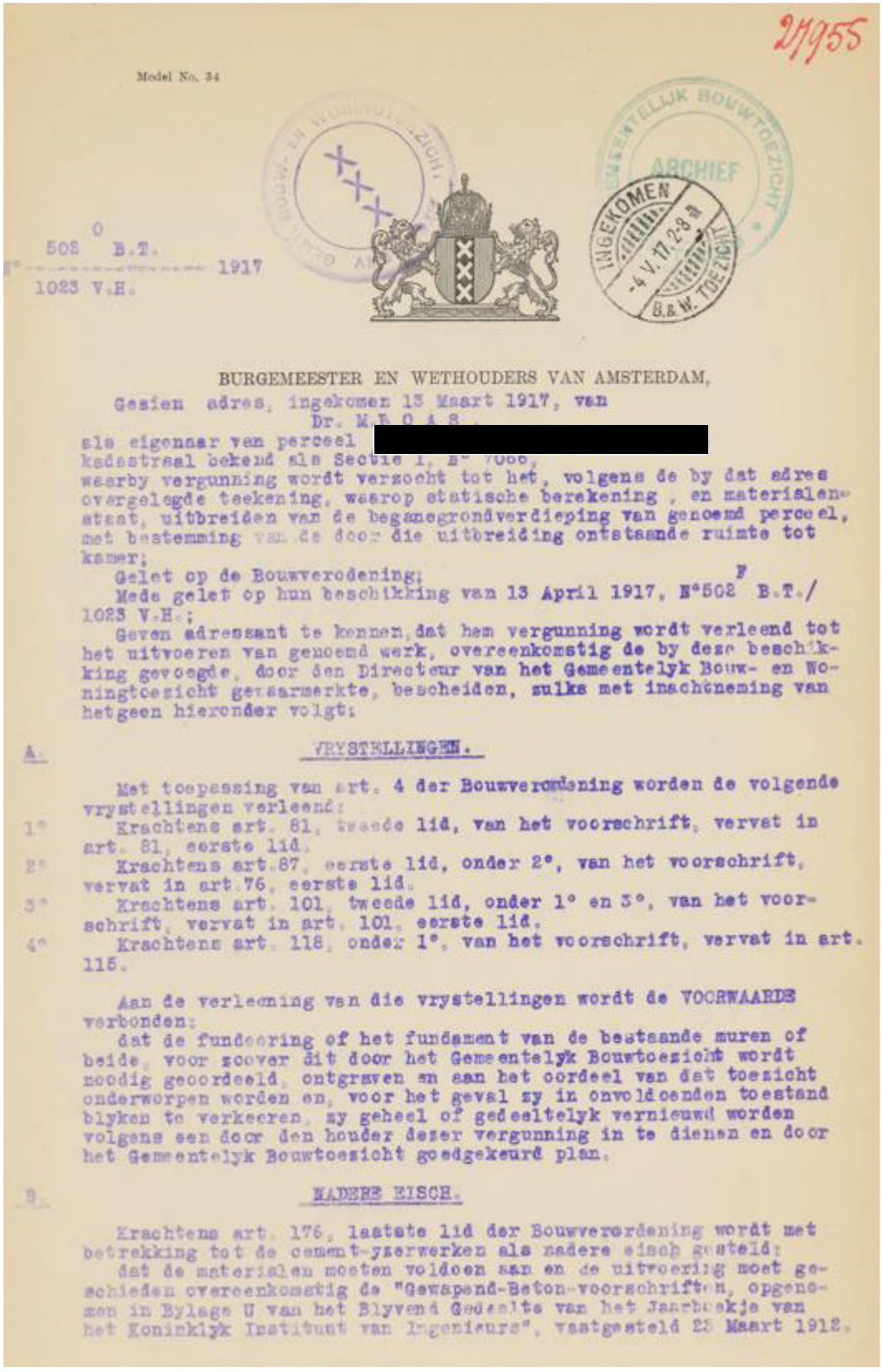
III Resultaat lintvoeg-, vloerwaterpassing en bepaling huidig bouwpeil t.o.v. NAP

IV Funderingsinspectie

V Grondonderzoek

VI Gewichtsberekening

BIJLAGE I: ARCHIEFGEGEVENS



27955

Model No. 34

502 B.T.
1023 V.H. 1917

BURGEMEESTER EN WETHOUDERS VAN AMSTERDAM,

Gezien adres, ingekomen 13 Maart 1917, van
Dr. M.[redacted]
als eigenaar van perceel [redacted]
kadastraal bekend als Sectie I, N° 7066,
waarby vergunning wordt verzocht tot het, volgens de by dat adres overgelegde teekening, waarop statische berekening, en materialenstaat, uitbreiden van de beganegrondverdieping van genoemd perceel, met bestemming van de door die uitbreiding ontstaande ruimte tot kamer;

Gelet op de Bouwverodening;

Mede gelet op hun beschikking van 13 April 1917, N°502 F B.T./1023 V.H.;

Geven adressant te kennen, dat hem vergunning wordt verleend tot het uitvoeren van genoemd werk, overeenkomstig de by deze beschikking gevoegde, door den Directeur van het Gemeentelyk Bouw- en Woningtoezicht gewaarmerkte, bescheiden, zulks met inachtneming van hetgeen hieronder volgt:

A. VRYSTELLINGEN.

Met toepassing van art. 4 der Bouwverordening worden de volgende vrystellingen verleend:

1° Krachtens art. 81, tweede lid, van het voorschrift, vervat in art. 81, eerste lid.

2° Krachtens art. 87, eerste lid, onder 2°, van het voorschrift, vervat in art. 76, eerste lid.

3° Krachtens art. 101, tweede lid, onder 1° en 3°, van het voorschrift, vervat in art. 101, eerste lid.

4° Krachtens art. 118, onder 1°, van het voorschrift, vervat in art. 115.

Aan de verleening van die vrystellingen wordt de VOORWAARDE verbonden:

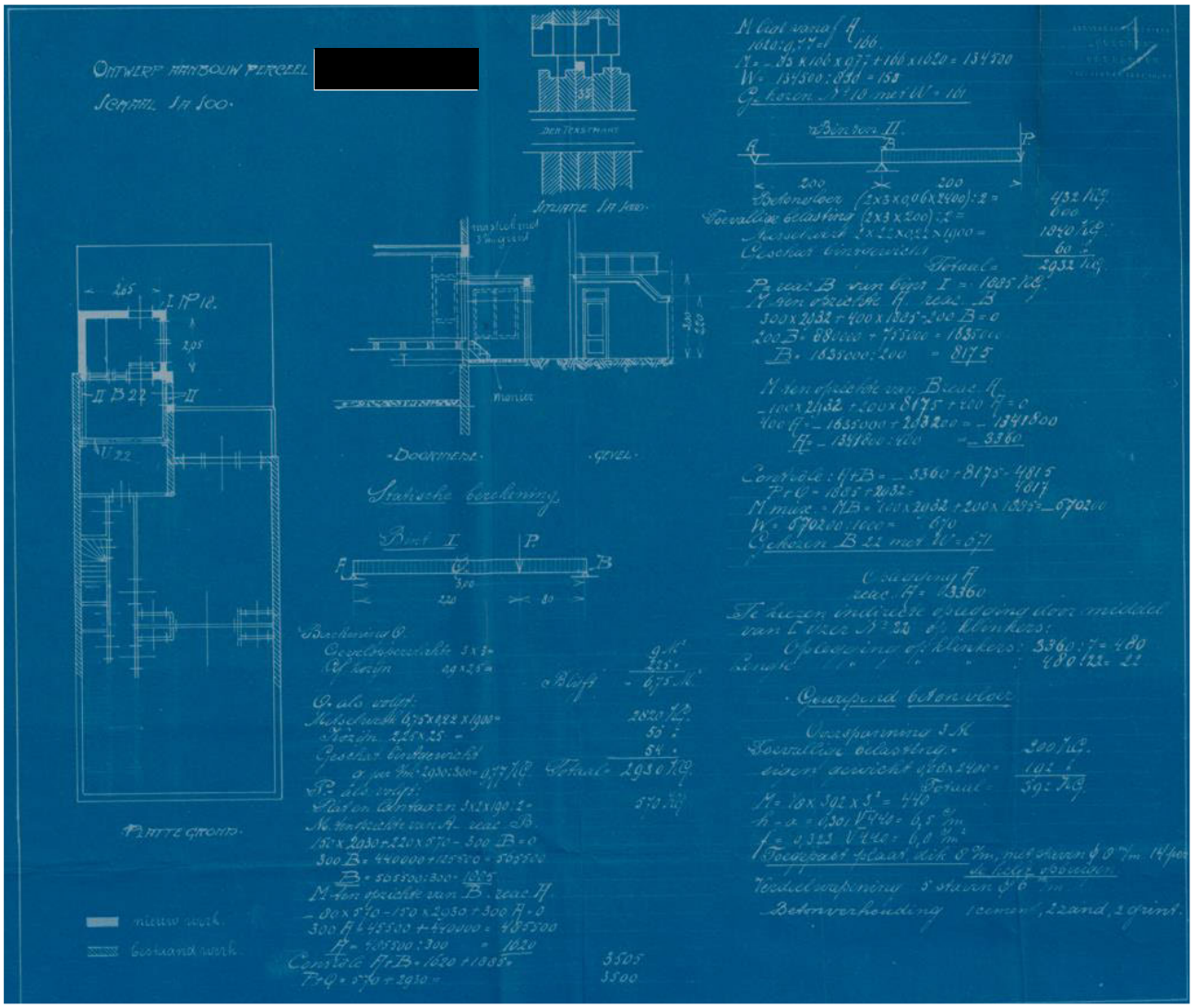
dat de fundeering of het fundament van de bestaande muren of beide, voor zoover dit door het Gemeentelyk Bouwtoezicht wordt noodig geoordeeld, ontgraven en aan het oordeel van dat toezicht onderworpen worden en, voor het geval zy in onvoldoenden toestand blyken te verkeeren, zy geheel of gedeeltelyk vernieuwd worden volgens een door den houder dezer vergunning in te dienen en door het Gemeentelyk Bouwtoezicht goedgekeurd plan.

B. NADERE EISCH.

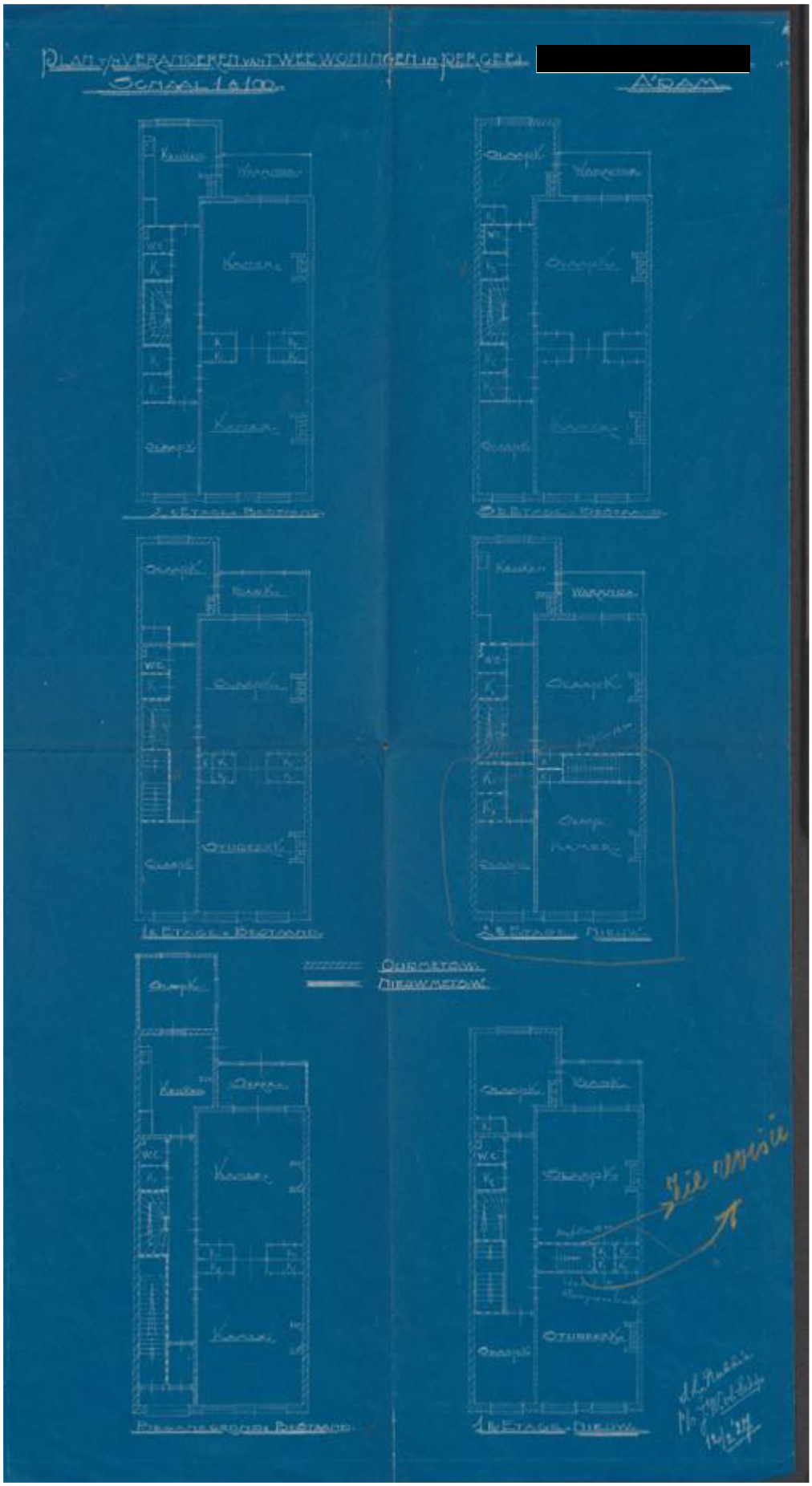
Krachtens art. 176, laatste lid der Bouwverordening wordt met betrekking tot de cement-yzerwerken als nadere eisch gesteld:

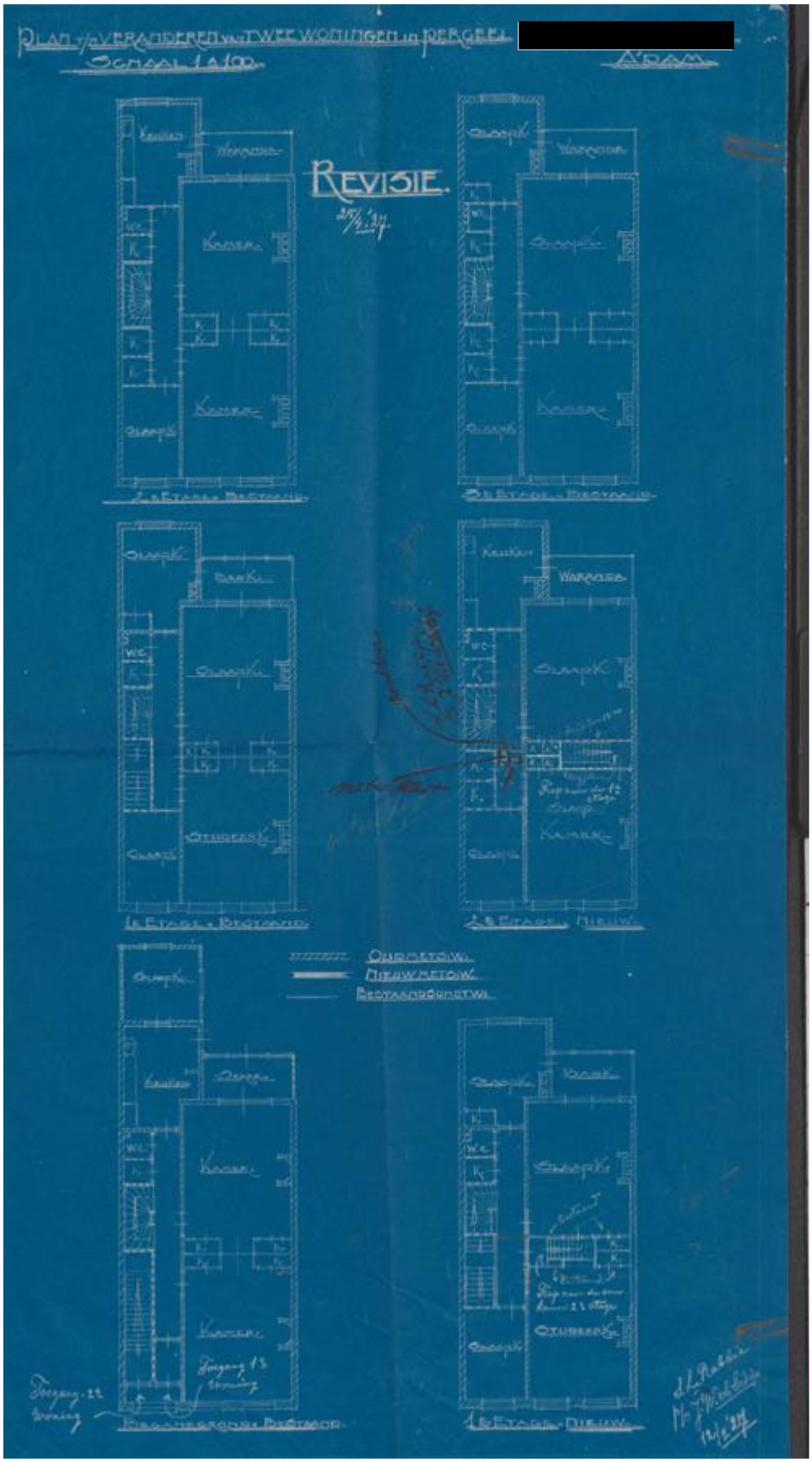
dat de materialen moeten voldoen aan en de uitvoering moet geschieden overeenkomstig de "Gewapend-Beton-voorschriften, opgenomen in Bylage U van het Blyvend Gedeelte van het Jaarboekje van het Koninklyk Instituut van Ingenieurs", vastgesteld 23 Maart 1912.

Aanbouw [redacted] achterzijde 1917

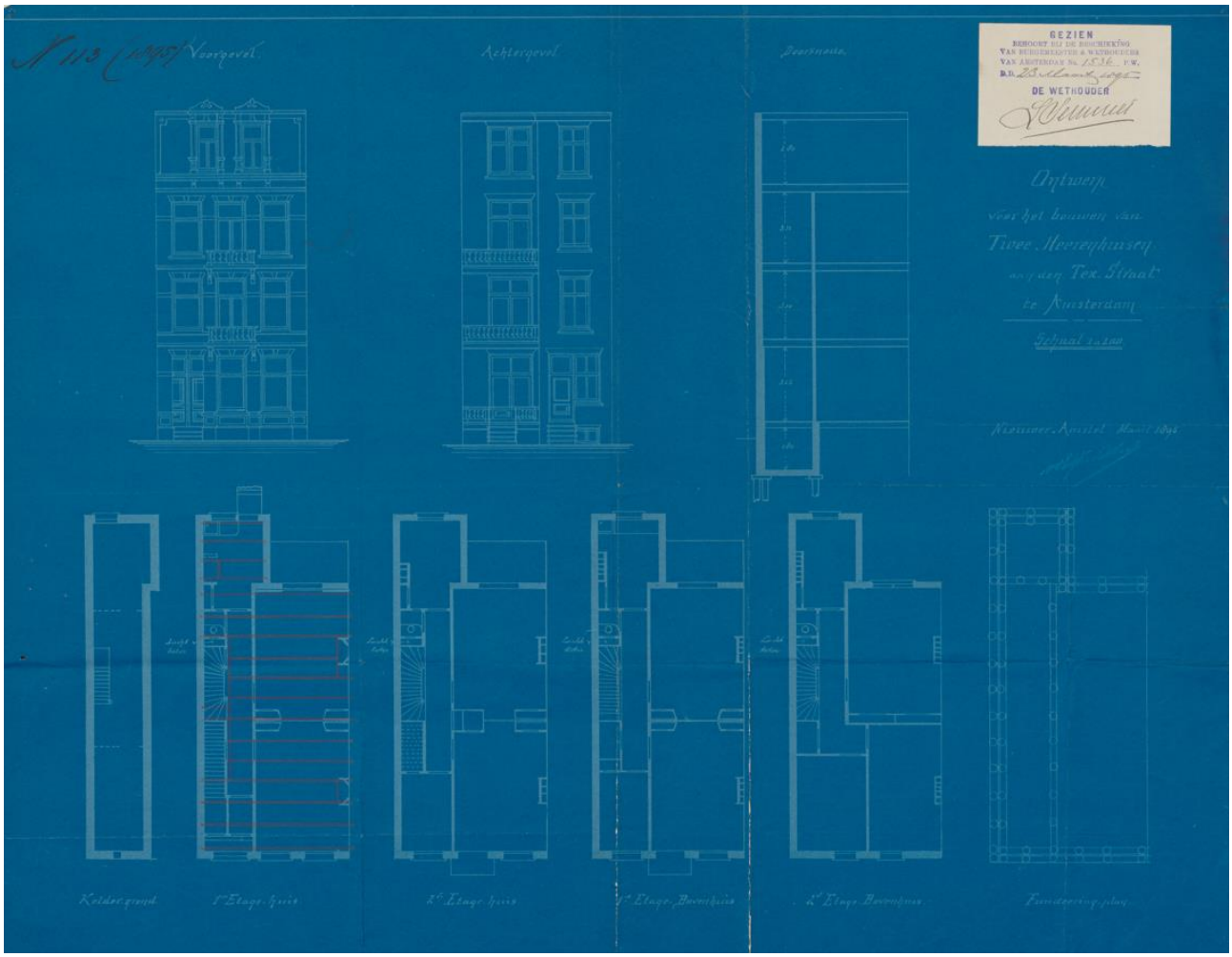


Aanbouw [redacted] achterzijde 1917

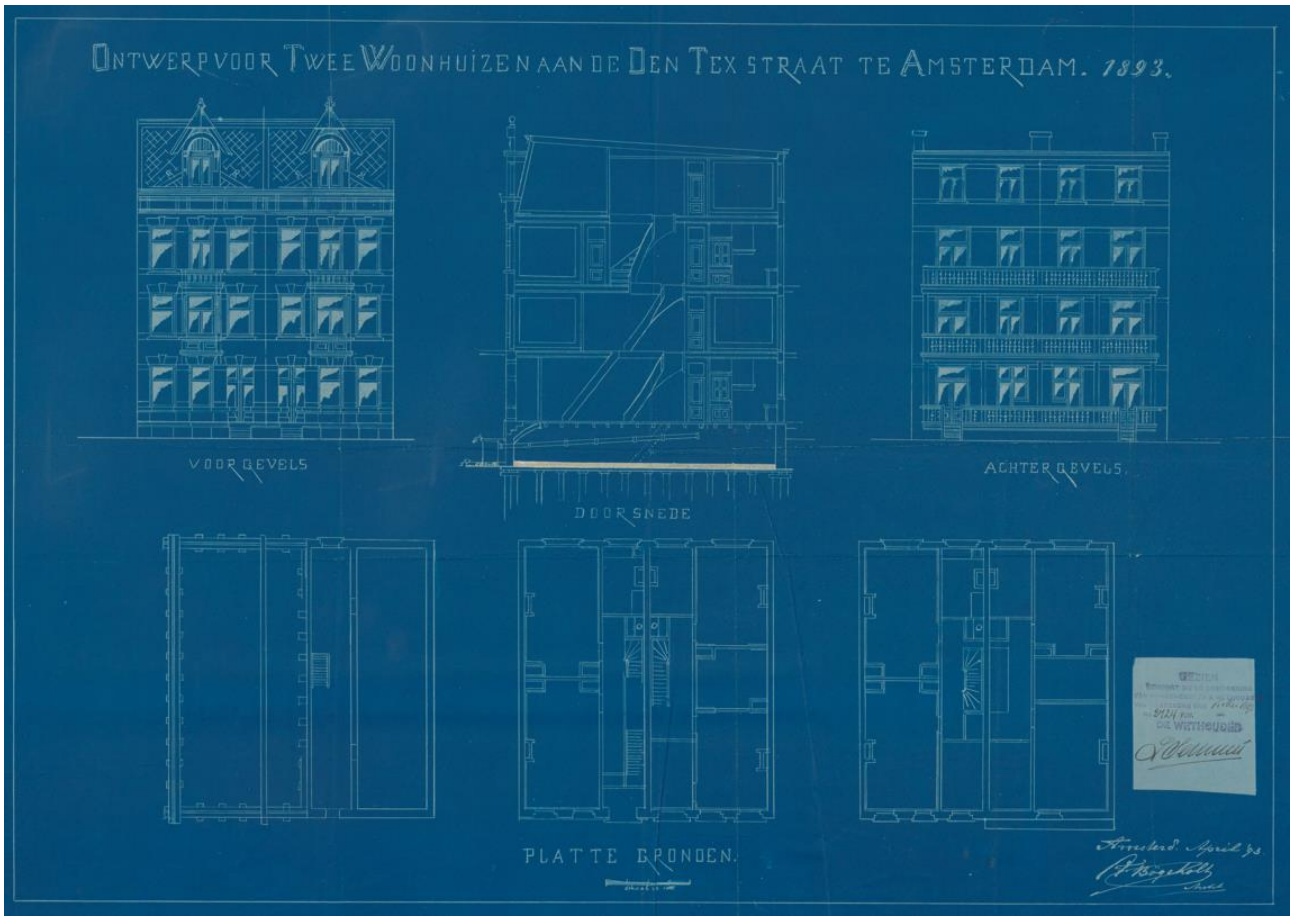

Kamer
Keuken
Slaapk.
Kamer
Kamer
Slaapk.
Kamer
Kamer
Slaapk.
Kamer
Kamer



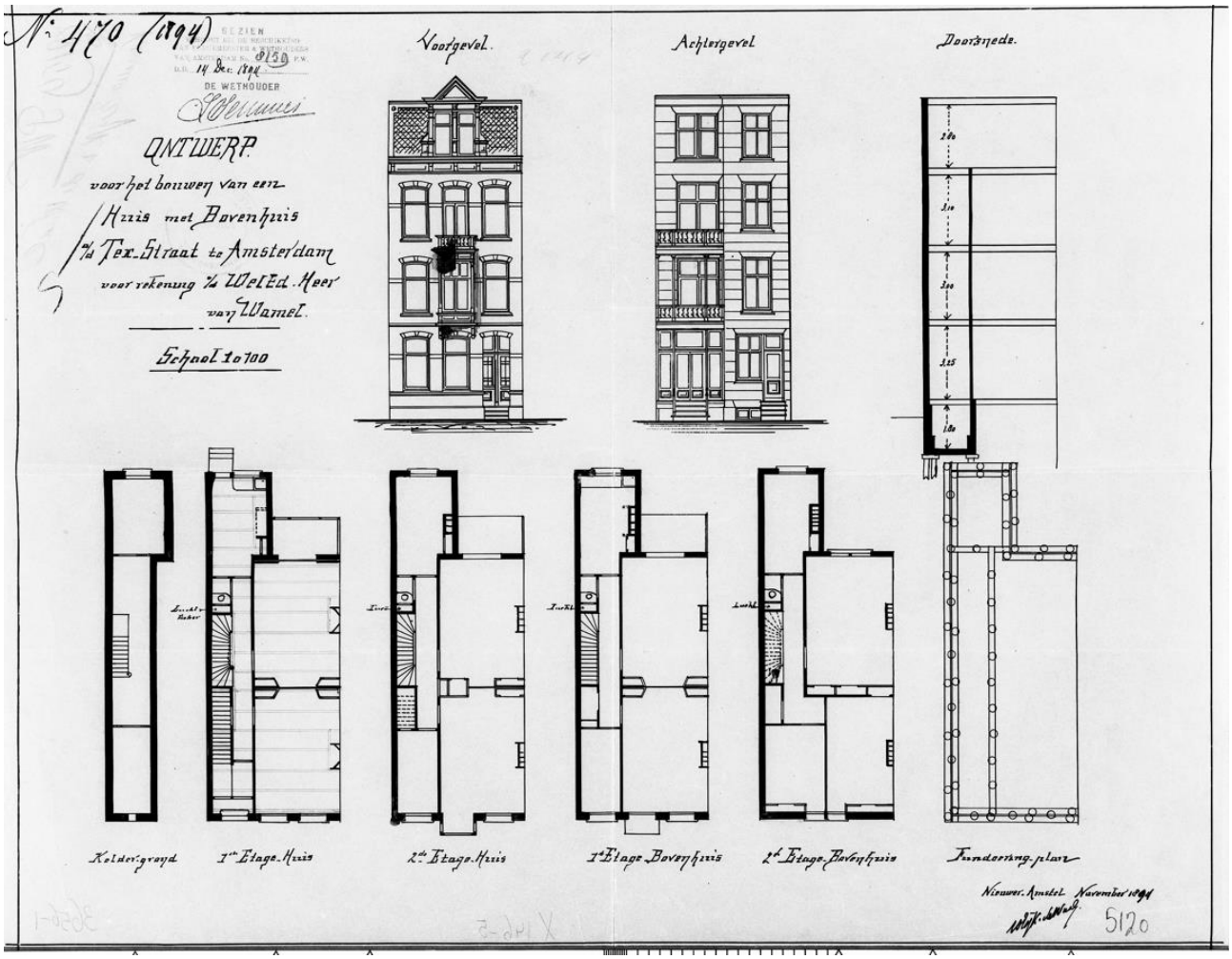
Inpandige aanpassing [redacted] 1927



Oprichting [redacted] 1895



Oprichting [redacted] 1893



Referentie bouwtekening [redacted] 1894 (geen oprichtingstekening)

BIJLAGE II: VISUELE INSPECTIE
























MONTY PYTHON'S























BIJLAGE III: RESULTAAT LINTVOEG-, VLOERWATERPASSING EN BEPALING HUIDIG BOUWPEIL T.O.V. NAP

Meting In Uitvoering
Wateringweg 109
2031 EG HAARLEM

E-mail: info@miu.nu
BTW-id: NL002076637B09
KvK: 70595828
Bank: RABO
IBAN: NL69RABO0167982346
BIC: RABONL2U

[redacted] TE AMSTERDAM

LINTVOEGWATERPASSING, VLOERWATERPASSING EN N.A.P.-WATERPASSING

28 juli 2021

Opdrachtgever:

Allnamics Geotechnical Experts B.V.

De Trompet 1585

1967 DB Heemskerk

Bijlage(n):

Tekening 21.169-1 lintvoegwaterpassing

Tekening 21.169-2 vloerwaterpassing

Referentie: 21.169

Behandeld door: [redacted]

INHOUDSOPGAVE:

Inleiding.....2

Lintvoegwaterpassing.....2

Vloerwaterpassing.....2

N.A.P.-waterpassing.....3

Algemeen.....3

INLEIDING

Meting In Uitvoering heeft in opdracht van Allnamics Geotechnical Experts B.V. een lintvoegwaterpassing, een vloerwaterpassing en een N.A.P.-waterpassing uitgevoerd ten behoeve van project [redacted] te Amsterdam.

In deze rapportage wordt het resultaat van de lintvoegwaterpassing, de vloerwaterpassing en de N.A.P.-waterpassing weergegeven.

LINTVOEGWATERPASSING

Meting In Uitvoering heeft een lintvoegwaterpassing uitgevoerd ten behoeve van project [redacted] te Amsterdam.

Uitvoeringsdatum:

- 26 juli 2021

Een lintvoegwaterpassing betreft het meten van een voeglijn van een gebouw met als doel het bepalen van de eventuele scheefstand van een gevel van een gebouw.

Het resultaat van de lintvoegwaterpassing is weergegeven op tekening 21.169-1.

VLOERWATERPASSING

Meting In Uitvoering heeft een vloerwaterpassing uitgevoerd ten behoeve van project [redacted] te Amsterdam.

Uitvoeringsdatum, adres, etage:

- 26 juli 2021, [redacted].

Een vloerwaterpassing betreft het meten van een vloer met als doel het bepalen van de eventuele scheefstand van deze vloer. Door inzichtelijk te maken waar de grootste verzakkingen in een vloer zijn opgetreden kan een beeld verkregen worden waar de fundering van een gebouw mogelijk de minste kwaliteit heeft.

Het resultaat van de vloerwaterpassing is weergegeven op tekening 21.169-2.

N.A.P.-WATERPASSING

Meting In Uitvoering heeft een N.A.P.-waterpassing uitgevoerd ten behoeve van project [redacted] te Amsterdam.

Uitvoeringsdatum, adres, omschrijving, N.A.P.-hoogte:

- 26 juli 2021, [redacted], bovenzijde vinylvloer van hal trapopgang naar verdiepingen linkerzijde deur linkerzijde pand, 1.81 m + N.A.P.

Een N.A.P.-waterpassing betreft het meten van de hoogte van de bovenzijde van een vloer op de begane grond van een gebouw ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (N.A.P.) met als doel het vaststellen van een eventuele totale zakking sinds de bouw van een gebouw.

ALGEMEEN

Meting In Uitvoering staat voor u klaar. Indien u vragen heeft over dit rapport kunt u contact met ons opnemen. Wij staan u graag te woord.

Gecontroleerd:

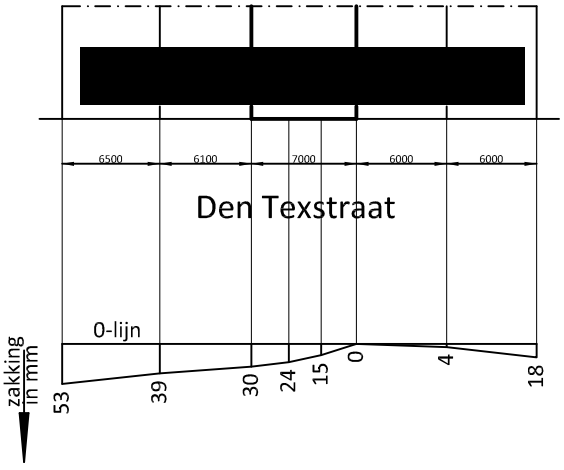
[redacted]

METING IN UITVOERING

Haarlem, 28 juli 2021

BIJLAGE I

Tekening 21.169-1 lintvoegwaterpassing



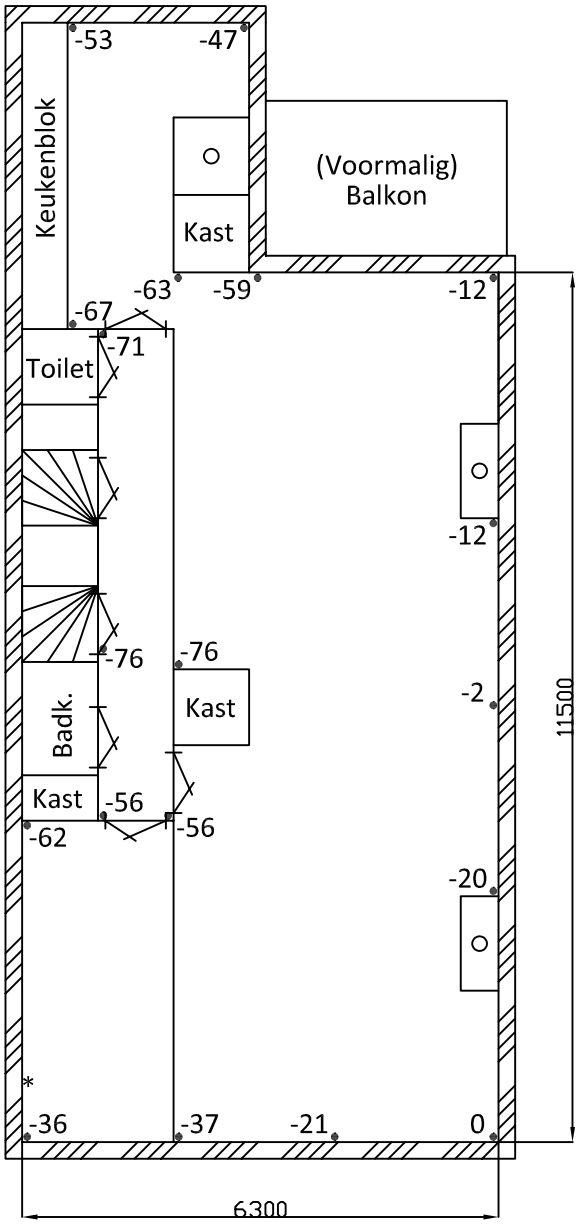
- Zakking is weergegeven in mm t.o.v. het hoogst vastgestelde punt van de lintvoegwaterpassing.

0 10m 20m

Meting In Uitvoering	Wateringweg 109 2031 EG HAARLEM	Telefoon E-mail	023-7271251 info@miu.nu	Datum uitvoering 26-07-2021	Get. [redacted]
Lintvoegwaterpassing [redacted] Amsterdam				Projectnr. 21.169	Formaat A4
				Tekeningnr. 1	Schaal 1:500

BIJLAGE II

Tekening 21.169-2 vloerwaterpassing



[redacted]

- • = plaats van meting.
- Zakking is weergegeven in mm t.o.v. het hoogst vastgestelde punt van de vloerwaterpassing.
- ∗ = plaats van gemeten N.A.P.-peil begane grond.
- Het vloerpeil van hal trapopgang naar verdiepingen van [redacted] ligt op 1.81 m + N.A.P.

Meting In Uitvoering	Wateringweg 109 2031 EG HAARLEM Telefoon 023-7271251 E-mail info@miu.nu	Datum uitvoering 26-07-2021	Get. [redacted]
Vloerwaterpassing [redacted] Amsterdam		Projectnr. 21.169	Formaat A4
		Tekeningnr. 2	Schaal 1:100

BIJLAGE IV: FUNDERINGSINSPECTIE

Meting In Uitvoering
Wateringweg 109
2031 EG HAARLEM

Tel: 023-7271251
E-mail: info@miu.nu
BTW-id: NL002076637B09
KvK: 70595828
Bank: RABO
IBAN: NL69RABO0167982346
BIC: RABONL2U

[redacted] TE AMSTERDAM

FUNDERINGSINSPECTIE

01 oktober 2021

Opdrachtgever:

Allnamics Geotechnical Experts B.V.

De Trompet 1585

1967 DB Heemskerk

Bijlage(n):

Tekening 21.169-3 funderingsinspectie

Fotoverslag funderingsinspectie

Tabel 1 resultaat mechanisch houtonderzoek

Referentie : 21.169 - FI

Behandeld door: [redacted]

INHOUDSOPGAVE:

Inleiding.....2

Funderingsinspectie 2

Algemeen 3

INLEIDING

Meting In Uitvoering heeft in opdracht van Allnamics Geotechnical Experts B.V. een funderingsinspectie uitgevoerd ten behoeve van het project [redacted] te Amsterdam.

De funderingsinspectie is uitgevoerd volgens F3O richtlijn voor onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen.

In deze rapportage wordt het resultaat van de funderingsinspectie weergegeven.

FUNDERINGSINSPECTIE

Meting In Uitvoering heeft een funderingsinspectie uitgevoerd ten behoeve van project [redacted] te Amsterdam

Uitvoeringsdatum:

- 18 augustus 2021

Een funderingsinspectie betreft het inmeten van een bestaande funderingsconstructie onder een gebouw.
Ten behoeve van de funderingsinspectie is uitpandig een inspectieput gegraven aan de voorgevel van [redacted] ter plaatse van de linker bouwmuur van het pand.

De locatie van de inspectieput is weergegeven op tekening 21.169-3. Zie bijlage 1.
Het resultaat van de funderingsinspectie is weergegeven op tekening 21.169-3. Zie bijlage 1.
Een visueel verslag van de aangetroffen fundering is weergegeven op foto's. Zie bijlage 2.

<u>Verslag funderingsinspectie:</u>
Er is een houten paalfundering aangetroffen, een zogeheten "Amsterdamse" fundering.
Een mechanisch onderzoek met behulp van een inslaghamer naar de hardheid van het hout van de aangetroffen paalfundering is uitgevoerd.

Inslaghamer: Type De SPECHT, fabrikant Profound, identificatienummer SPE1038.

Naar aanleiding van het mechanisch houtonderzoek gaf de beslissingsdiagram monstername hout aanleiding tot monstername ten behoeve van bacteriologisch laboratoriumonderzoek van de volgende heipalen:
Paal C.
Monstername van de volgende heipalen bleek in praktijk mogelijk te zijn:
Monstername niet mogelijk .

Het resultaat van het mechanisch onderzoek is weergegeven in tabel 1. Zie bijlage 3.

Specificaties bij deze funderingsinspectie:

Mogelijk staat er nog een paal onder kesp 1 achter paal A , dit was door beperkte ontgraving niet vast te stellen.
De voorzijde van kesp 1 is evenwijdig aan langshout 1 afgezaagd.
Onder kesp 2 is slechts 1 paal aangetroffen.
Paal B is in kesp 2 gedrongen.
Voorzijde van kesp 2 is gespleten.
Onder kesp 3 is slechts 1 paal aangetroffen.
Paal C is niet volledig rond, achterzijde is afgevlakt.
Kesp 3 is gespleten.

ALGEMEEN

Meting In Uitvoering staat voor u klaar. Indien u vragen heeft over dit rapport kunt u contact met ons opnemen. Wij staan u graag te woord.

Gecontroleerd:

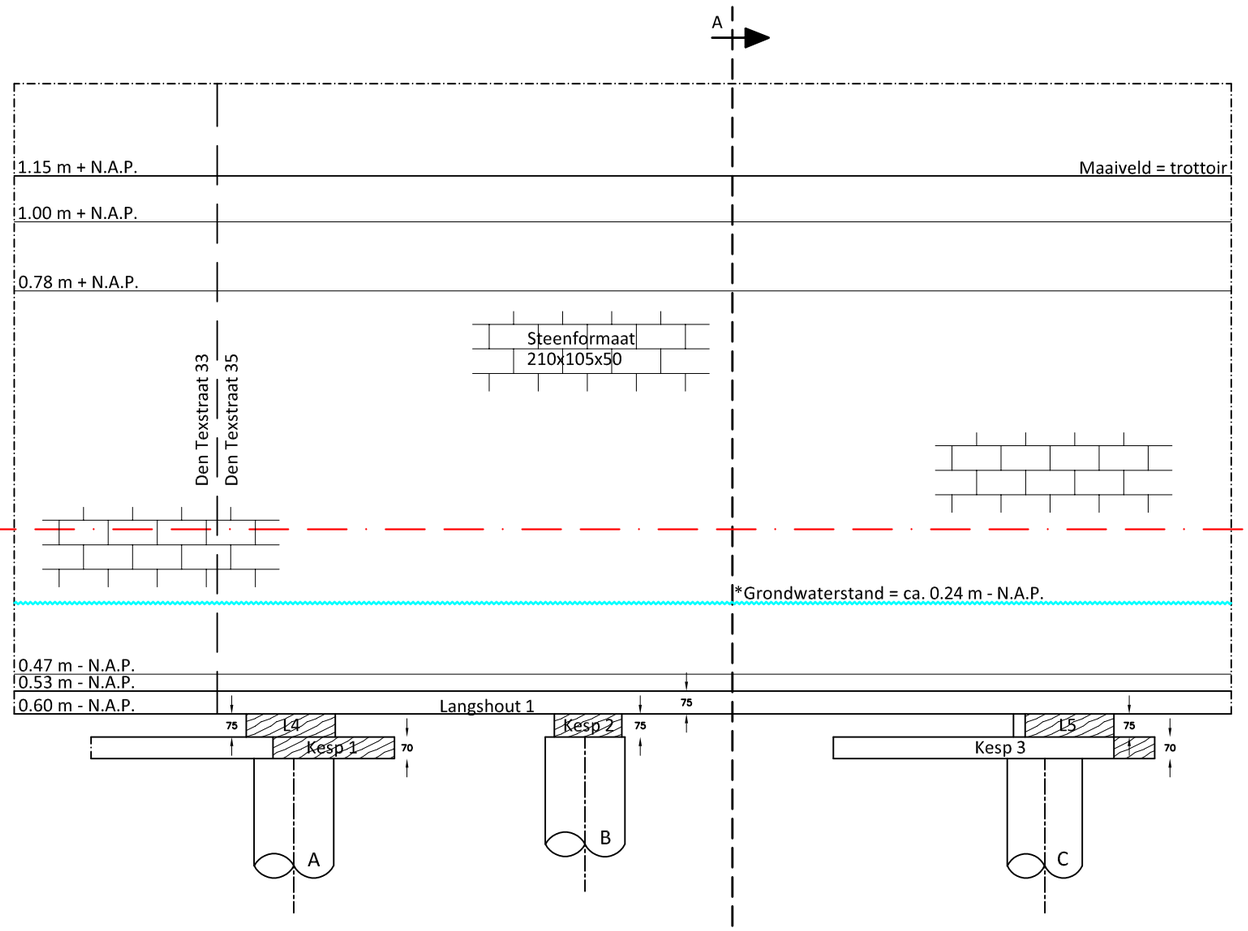
[redacted]

METING IN UITVOERING

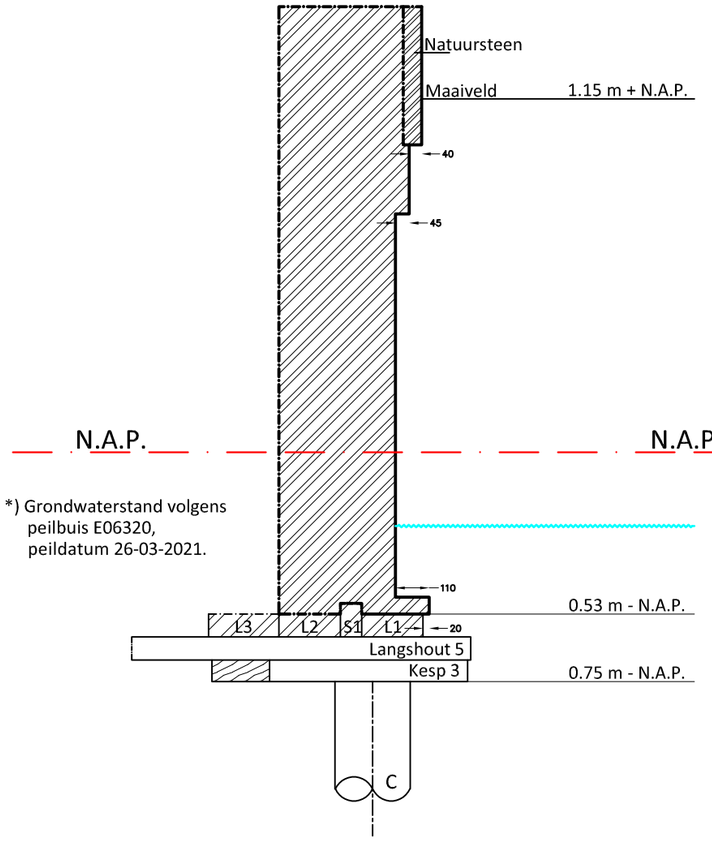
Haarlem, 01 oktober 2021

BIJLAGE 1

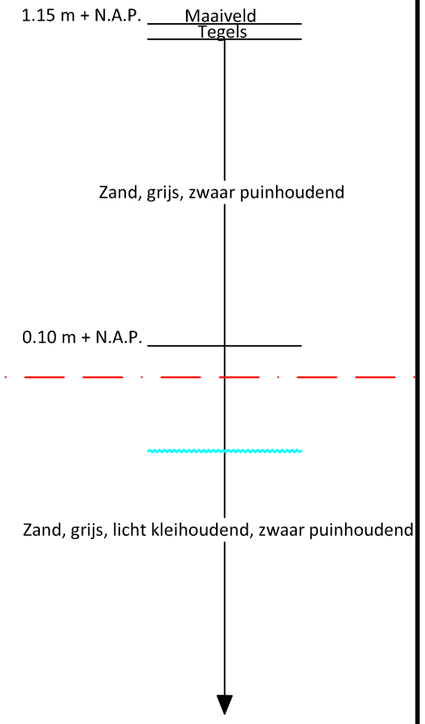
Tekening 21.169-3 funderingsinspectie



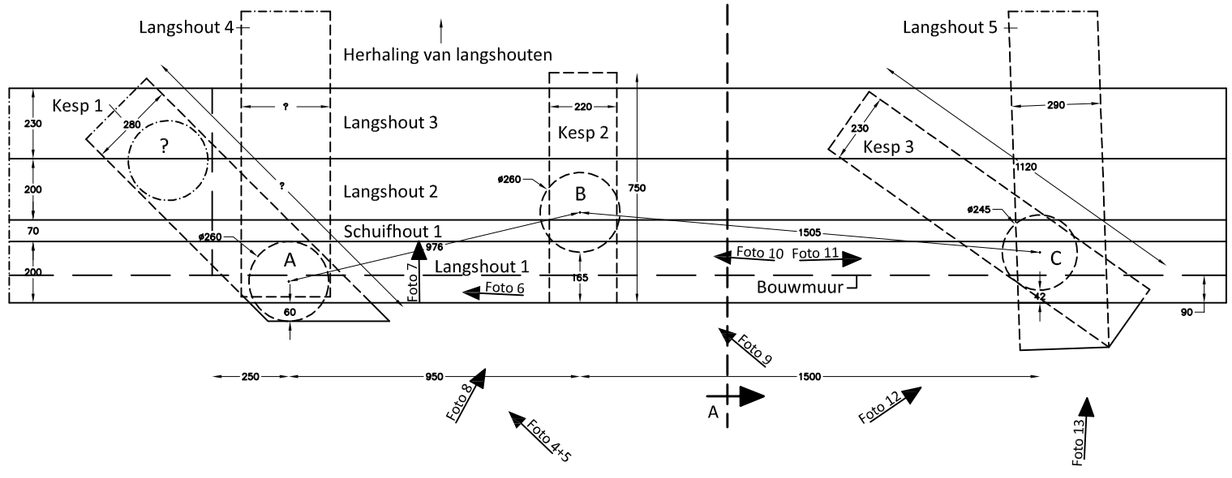
Vooraanzicht



Doorsnede A-A

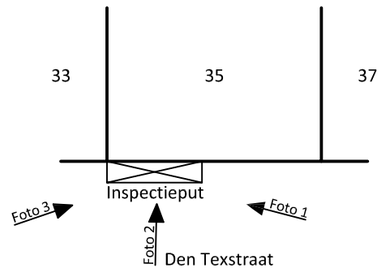


Bodemopbouw



Bovenaanzicht

Mogelijk staat er nog een paal onder kesp 1 achter paal A , dit was door beperkte ontgraving niet vast te stellen.
De voorzijde van kesp 1 is evenwijdig aan langshout 1 afgezaagd.
Onder kesp 2 is slechts 1 paal aangetroffen.
Paal B is in kesp 2 gedrongen.
Voorzijde van kesp 2 is gespleten.
Onder kesp 3 is slechts 1 paal aangetroffen.
Paal C is niet volledig rond, achterzijde is afgevlakt.
Kesp 3 is gespleten.
Achter langshout 3 bevindt zich een herhaling van langshouten.



Situatie

(schaal n.v.t.)

Meting In Uitvoering	Wateringweg 109 2031 EG HAARLEM	Telefoon 023-7271251 E-mail info@mlu.nu	Datum uitvoering 18-08-2021	Get. [redacted]
Funderingsinspectie [redacted] Amsterdam			Projectnr. 21.169	Formaat A3
			Tekeningnr. 3	Schaal 1:20

BIJLAGE 2

Fotoverslag funderingsinspectie

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13

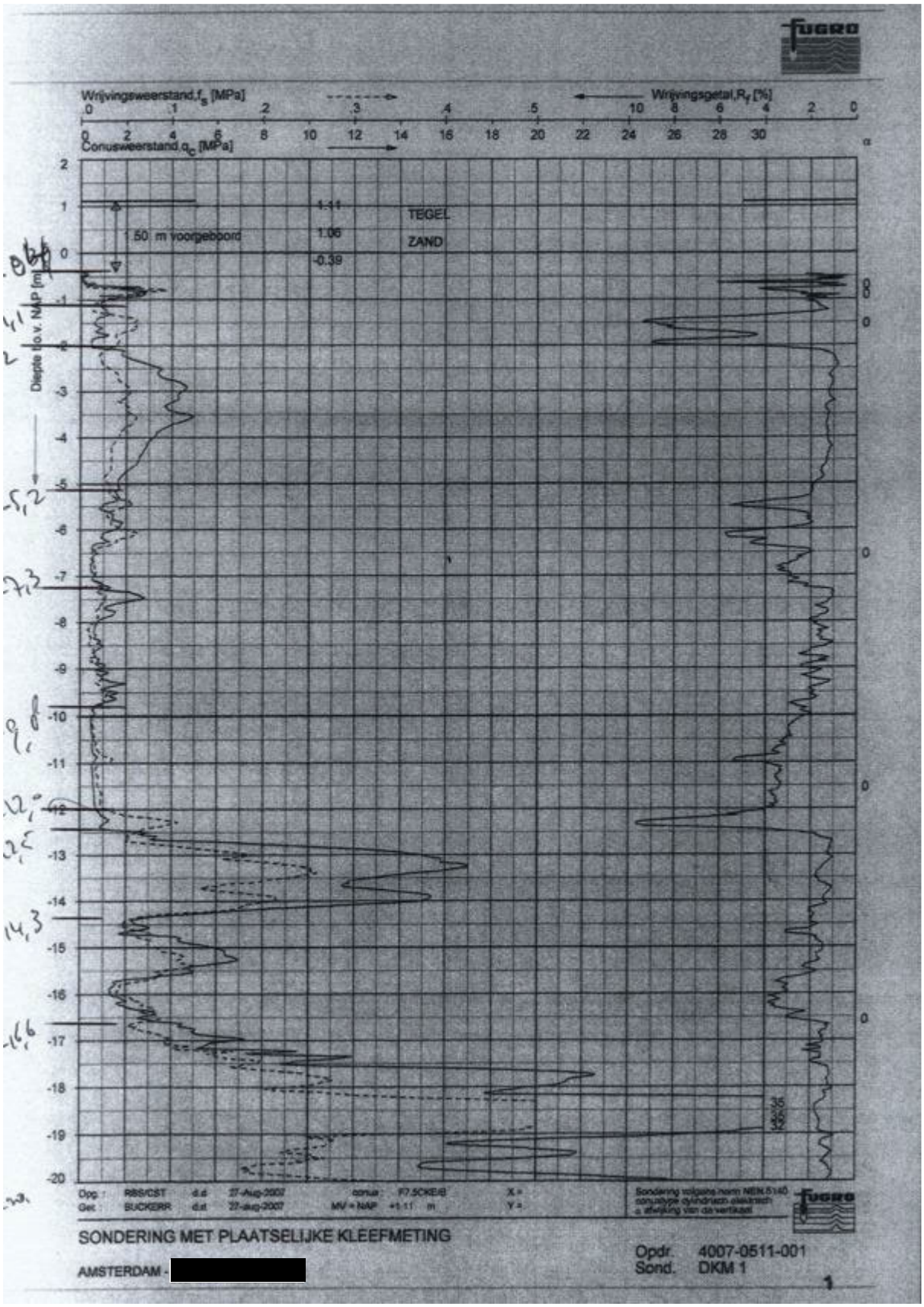


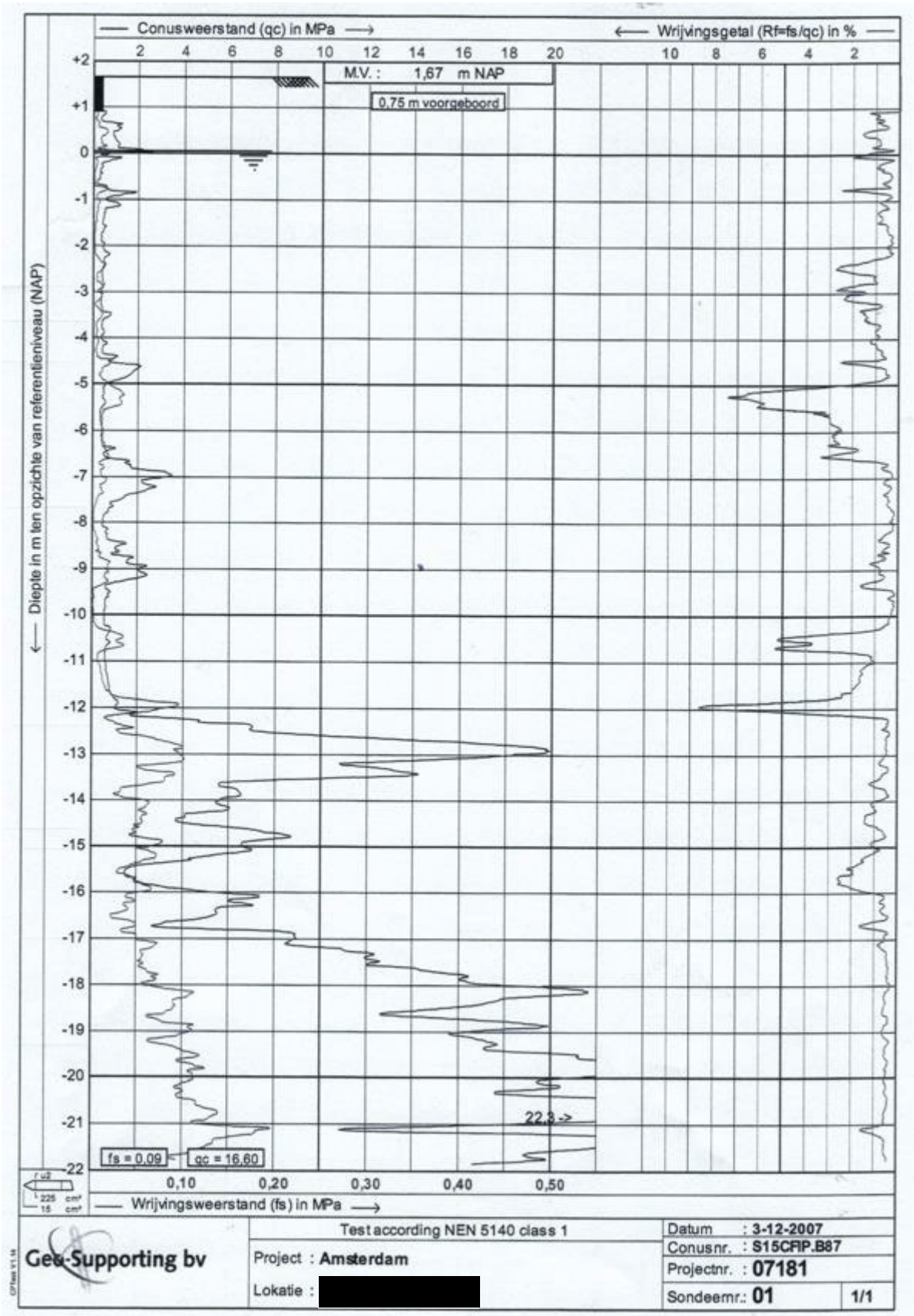
BIJLAGE 3

Tabel 1 resultaat mechanisch houtonderzoek

METING IN UITVOERING LANDMETEN EN ADVIES	TABEL 1							
	Resultaat mechanisch houtonderzoek							
Project	[redacted] te Amsterdam							
Onze referentie	21.169							
Uw referentie	n.v.t.							
Datum onderzoek	18-8-2021							
Inslaghamer	Type De SPECHT, fabrikant Profound, identificatienummer SPE1038							
Paal	Diameter in mm		Indringing in mm				Gemiddelde indringing in mm	Restdiameter in mm
A	260		15	10	30	15	18	225
B	260		5	5	8	10	20	220
C	245		25	10	20	10	25	195
Langshout	Hoogte in mm	Breedte in mm	Indringing in mm				Gemiddelde indringing in mm	
1 tussen kesp 1 en 2	75	200	15	15	18	15	16	
1 tussen kesp 2 en 3	75	200	15	20	12	10	14	
4	75	?	10	10	-	-	10	
5	75	290	5	5	5	10	6	
Kesp	Hoogte in mm	Breedte in mm	Indringing in mm				Gemiddelde indringing in mm	
1	70	280	20	15	-	-	18	
2	75	220	8	15	22	20	16	
3	70	230	20	15	10	10	14	

BIJLAGE V: GRONDONDERZOEK


Wrijvingsweerstand f_s [MPa]
Wrijvingsgetal R_f [%]
Conusweerstand q_c [MPa]
Diepte t.o.v. NAP [m]
1.11
1.06
-0.39
TEGEL
ZAND
50 m voorgeboord
Opp.: RBS/CST d.d. 27-Aug-2007
Get.: SUCKERR d.d. 27-aug-2007
conus: F7.5CKE/8
MV = NAP +1.11 m
X =
Y =
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
AMSTERDAM - [redacted]
Opdr. 4007-0511-001
Sond. DKM 1
1


Conusweerstand (qc) in MPa
Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %
Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)
M.V. : 1,67 m NAP
0,75 m voorgeboord
22,3 ->
fs = 0,09
qc = 16,60
Wrijvingsweerstand (fs) in MPa
Test according NEN 5140 class 1
Geo-Supporting bv
Project : Amsterdam
Lokatie : [redacted]
Datum : 3-12-2007
Conusnr. : S15CFIP.B87
Projectnr. : 07181
Sondeernr.: 01
1/1

BIJLAGE VI: GEWICHTSBEREKENING

Heemskerk

Gebruikslicentie tot 01/04/2022 verleend door:

Gebruikslicentie tot 01/04/2022 verleend door:

Gew Ber [redacted]

Versie: 2.11.20, 100521, NB:2019

printdatum : 12-10-2021

werk: [redacted]

werknummer: **21FC106**

onderdeel: **Gewichtsberekening globaal**

	onderverdeling ontwerplevens-duurklasse	ook cnfrm 1991-1-7 gevolgklasse	gebruiks-categorie
soort gebouwfunctie 5:			
soort gebouwfunctie 4:			
soort gebouwfunctie 3:			
soort gebouwfunctie 2:			
soort gebouwfunctie 1: appartementengebouw 5 of meer bouwlagen	3	CC2b	A
maatgevend:	3	CC2b	

toegepaste norm = NEN 8700 verbouw (oorspr. omg.verg. t/m BB2003, wind niet dominar

gevolgklasse = CC2b (Consequence Class = gevolgklasse)

ontwerplevensduurklasse = 3 => ontwerplevensduur = 50 jaar

huidige ouderdom gebouw = jaar => restlevensduu = 50 jaar

referentieperiode = 25 jaar

correctiefactor ξ = 0,89 correctiefactor eigen gewicht voor formule 6.10.b

Keuze voor 6.10b: combinatie met: 2 vloeren extreem in de gebouwfunctie A t/m G of H (NEN-EN 1991-1-1+C1/NB:2011

omschrijving = CC2b: Middelmatige gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens, of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of voor de omge

toepassing = gebouwen en andere gewone constructies

voorbeelden = woon- en kantoorgebouwen 5 of meer lagen, openbare gebouwen>2000m2 per laag, onderwijsgebouwen 2 of meer lagen, winke

betrouwbaarheidsklasse = RC2 (Reliability Class = betrouwbaarheidsklasse)

betrouwbaarheidsfactor β = 3,10 (tabel B2 blz 37 NEN 8700 minimum referentieduur 15 jaar)

K_{FI}-factor = 1 (tabel B3 blz 87 NEN-EN 1990)

sneeuwbelasting op de grond (incl. f) s_n = 0,60 kN/m^2

ψ-waarden voor gebouwen

gebruikscategorie =	A	B	C	D	E	F	G	H	
factor combinatie-waarde van de veranderlijke belasting: ψ_0 =	0,4	0,5	0,4	0,4	1	0,7	0,7	0	(gelijktijdigheid belastingen tbv uiterste grenstoestand)
factor frequent aanwezige veranderlijke belasting: ψ_1 =	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5	0	(bijv. schok, brand, noodherstel, scheurwijdte)
factor quasi-blijvende veranderlijke belasting: ψ_2 =	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,3	0	(ange termijn effect, bijv. kruip)
correctiefactor voor levensduur F_t/F_{t0} ψ_t =	0,954	0,961	0,954	0,954	1	0,977	0,9769		{1+(1-ψ_0)/9*ln(t//t0)} (niet voor wind-, sneeuw-, thermische belasting)

belastingfactoren γ (NEN 8700)	blijvende belasting ongunstig	blijvende belasting gunstig	overheersend variabele belasting	gelijktijdig optredende variabele belasting: belangrijk	andere ongunstig	andere gunstig
formules van belastingcombinaties	γ * $G_{kj;sup}$	γ * $G_{kj;inf}$	γ	γ * $Q_{k,i}$	γ	γ
tabel A1.2(A) (EQU) (groep A) formule 6.10	1,10	0,9	1,50 $Q_{k,1}$	0	1,50 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10a	1,20	0,9		0	1,30 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10b	1,15	0,9	1,30 $Q_{k,1}$	0	1,30 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.11b (brand,schok,herstel)	1	1	1 A_d	1 $\psi_{1,1}$ $Q_{k,1}$	1 $\psi_{2,1}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.12b (aardbeving)	1	1	1 A_{ek}	0	1 $\psi_{2,1}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 bruikbaarheidsgrenstoestand form. 6.14b	1	1	1 $Q_{k,1}$	0	1 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 frequente waarde formule 6.15b	1	1	1 $\psi_{1,1}$ $Q_{k,1}$	0	1 $\psi_{2,1}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 quasi blijvend formule 6.16b	1	1	1 $\psi_{2,1}$ $Q_{k,1}$	0	1 $\psi_{2,1}$ $Q_{k,i}$	0

©QEC ; www.qec.nu

Allnamics Geotechnical Experts BV
Heemskerk
Gebruikslicentie tot 01/04/2022 verleend door:

Gew Ber [redacted]
Versie: 2.11.20, 100521, NB:2019
printdatum : 12-10-2021

werk : [redacted]
werkinummer : **21FC106**
onderdeel : **Gewichtsberekening globaal**

1. belastingen

1.1 belastingaannamen vloeren e.d. kN/m²

					G [kN/m²]	Q [kN/m²]	ψ_0	
		helling van vlak						
1	**hellend dak**	dakhelling: **45 gr.** [kN/m2 dakvlak]			[kN/m2 grondvlak]			
	pannendak met dakplaat en gordingen		0,70		0,99			
	dakbedekking en isolatie		0,15		0,15			
				ψ_t =				
				Totaal hellend dak :	**1,14**			
2	**zoldervloer**							A
	houten vloer met balken en plafond				0,55			
	afwerking				0,15			
	scheidingswanden (<=1,0kN/m) in v.b.					0,50		
	A1: Kamer in een woongebouw		categorie: A	ψ_t = 0,95	v.b. =	1,67		
				Totaal zoldervloer :	**0,70**	**2,17**	**0,40**	
3	**verdiepingsvloer**							A
	houten vloer met balken en plafond				0,55			
	afwerking				0,15			
	scheidingswanden (<=1,0kN/m) in v.b.					0,50		
	A1: Kamer in een woongebouw		categorie: A	ψ_t = 0,95	v.b. =	1,67		
				Totaal verdiepingsvloer :	**0,70**	**2,17**	**0,40**	
4	**begane grondvloer**							A
	houten vloer met balken en plafond				0,55			
	afwerking				0,30			
	scheidingswanden (<=1,0kN/m) in v.b.					0,50		
	A1: Kamer in een woongebouw		categorie: A	ψ_t = 0,95	v.b. =	1,67		
				Totaal begane grondvloer :	**0,85**	**2,17**	**0,40**	
5	**keldervloer**							A
	houten vloer met balken				0,30			
	cementdekvloer			h/d = 60 mm	1,20			
	A1: Kamer in een woongebouw		categorie: A	ψ_t = 0,95	v.b. =	1,67		
				Totaal keldervloer :	**1,50**	**1,67**	**0,40**	
6								
				ψ_t =				

©QEC ; www.qec.nu

Allnamics Geotechnical Experts BV
Heemskerk
Gebruikslicentie tot 01/04/2022 verleend door:

1.2 eigen gewichten van materialen gevels en bouwmuren e.d. [kN/m^2]

			Buitenblad			Binnenblad					
		% kozijnen	bakst	ispo	betimm.	kzst	L.beton	beton	houten bi.bl.	afw.	
		0,50 kN/m^2	18,00 kN/m^3	0,30 kN/m^2	0,50 kN/m^2	18,50 kN/m^3	16,00 kN/m^3	25,00 kN/m^3	0,50 kN/m^2	19,00 kN/m^3	e.g.
21	**metselwerk 110**		110								**1,98** kN/m^2
22	**metselwerk 220**		220								**3,96** kN/m^2
23	**metselwerk 330**		330								**5,94** kN/m^2
24	**metselwerk 220 gevel**	50%	220								**2,23** kN/m^2
25	**metselwerk 330 gevel**	50%	330								**3,22** kN/m^2
26											kN/m^2
27											kN/m^2
28											kN/m^2
29											kN/m^2
30											kN/m^2
31											kN/m^2
32											kN/m^2
33											kN/m^3
34											kN/m^2

1.3 eigen gewichten van materialen kolommen / balken e.d. [kN/m^1]

		beton			hout		staal	kalkzandsteen		aluminium	
		25,0 kN/m3			4,5 kN/m3		78,5 kN/m3	18,5 kN/m3		27,0 kN/m3	e.g.
		afm b [mm]	afm h [mm]	diamtr [mm]	afm b [mm]	afm h [mm]	opp [mm^2]	afm b [mm]	afm h [mm]	opp [mm^2]	
35											kN/m^1
36											kN/m^1
37											kN/m^1
38											kN/m^1
39											kN/m^1
40											kN/m^1
41											kN/m^1
42											kN/m^1
43											kN/m^1
44											kN/m^1
45											kN/m^1
46											kN/m^1
47											kN/m^1
48											kN/m^1

©QEC ; www.qec.nu

Allnamics Geotechnical Experts BV
Heemskerk
Gebruikslicentie tot 01/04/2022 verleend door:

1.4 Belastingsfactoren en belastingen (Eurocode 0 en 1))

gevolgklasse	$\gamma_{f,g}$		$\gamma_{f,q}$		
CC1a/b - CC2a/b - CC3		**1,00**	**1,00**		SLS: Serviceability Limit State
	gunstig	ongunstig	ongunstig	gunstig	
CC2b	**0,9**	**1,20**	**1,30**	**0**	ULS(a): Ultimate Limit State (formule 6.10a)
CC2b	**0,9**	**1,15**	**1,30**	**0**	ULS(b): Ultimate Limit State (formule 6.10b)

1.5 Belastingen

		categorie	G_k	Q_k	ψ_0 combinatie-waarde vb tbv gelijktijdigheid in uiterste grenstoestand	ψ_1 frequent aanwezige vb tbv bijv. elast. vervorming, scheurwijdte	ψ_2 quasi-blijvende vb tbv bijv. brand, kruip	p_d [kN/m^2] ongunstig 6.10a 1,20 G + 1,30 * Qcomb	ongunstig 6.10b 1,15 G + 1,30 * Qextr	stabiliteit / opdrijven 1,15 G + 1,30 * Qcomb	stabiliteit / opdrijven 0,90 G
1	hellend dak		1,14					**1,4**	1,3	1,3	1,0
2	zoldervloer	A	0,70	2,17	0,40	0,50	0,30	2,0	**3,6**	1,9	0,6
3	verdiepingsvloer	A	0,70	2,17	0,40	0,50	0,30	2,0	**3,6**	1,9	0,6
4	begane grondvloer	A	0,85	2,17	0,40	0,50	0,30	2,1	**3,8**	2,1	0,8
5	keldervloer	A	1,50	1,67	0,40	0,50	0,30	2,7	**3,9**	2,6	1,4
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21	metselwerk 110; 110mm bakst		1,98					**2,4**	2,3	2,3	1,8
22	metselwerk 220; 220mm bakst		3,96					**4,8**	4,6	4,6	3,6
23	metselwerk 330; 330mm bakst		5,94					**7,1**	6,8	6,8	5,3
24	metselwerk 220 gevel; 220mm bakst; pui 50%		2,23					**2,7**	2,6	2,6	2,0
25	metselwerk 330 gevel; 330mm bakst; pui 50%		3,22					**3,9**	3,7	3,7	2,9
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											

©QEC ; www.qec.nu

Linker bouwmuur

q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,20 G +	1,15 G +	1,15 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.wa	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,30 * Qcomb	1,30 Qextr+comb	1,30 * Qcomb	1,30 * Qgunstig	
hellend dak		1,14			0,50	4,24	1,00	1	2,42			2,9	2,8	2,8	2,2	
zoldervloer	A	0,70	2,17	0,40	0,50	4,24	1,00	1	1,48	1,84	4,60	4,2	7,7	4,1	1,3	ex
verdiepingsvloer	A	0,70	2,17	0,40	0,50	4,24	1,00	3	4,45	5,52	8,28	12,5	15,9	12,3	4,0	ex
begane grondvloer	A	0,85	2,17	0,40	0,50	4,24	1,00	1	1,80	1,84	1,84	4,6	4,5	4,5	1,6	
keldervloer	A	1,50	1,67	0,40	0,50	4,24	1,00	1	3,18	1,42	1,42	5,7	5,5	5,5	2,9	
metselwerk 220; 220mm bakst		3,96			1,00	1,00	13,75	1	54,45			65,3	62,6	62,6	49,0	
metselwerk 330; 330mm bakst		5,94			1,00	1,00	1,80	1	10,69			12,8	12,3	12,3	9,6	
						q 1			**[kN/m']**	78,5	10,6	16,1	108,0	**111,2**	104,0	70,6
											UGT / Frequente aanw	**1,22**	**1,26**			
					lengte van de q-last:	1,000	[m]				totaal Qd [kN]:	108	**111**			

Rechter bouwmuur

q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,20 G +	1,15 G +	1,15 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.wa	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,30 * Qcomb	1,30 Qextr+comb	1,30 * Qcomb	1,30 * Qgunstig	
hellend dak		1,14			0,50	4,18	1,00	1	2,38			2,9	2,7	2,7	2,1	
zoldervloer	A	0,70	2,17	0,40	0,50	4,18	1,00	1	1,46	1,81	4,53	4,1	7,6	4,0	1,3	ex
verdiepingsvloer	A	0,70	2,17	0,40	0,50	4,18	1,00	3	4,39	5,44	8,16	12,3	15,7	12,1	4,0	ex
begane grondvloer	A	0,85	2,17	0,40	0,50	4,18	1,00	1	1,78	1,81	1,81	4,5	4,4	4,4	1,6	
metselwerk 220; 220mm bakst		3,96			1,00	1,00	13,75	1	54,45			65,3	62,6	62,6	49,0	
metselwerk 330; 330mm bakst		5,94			1,00	1,00	1,80	1	10,69			12,8	12,3	12,3	9,6	
						q 1			**[kN/m']**	75,2	9,1	14,5	102,0	**105,3**	98,2	67,6
											UGT / Frequente aanw	**1,22**	**1,26**			
					lengte van de q-last:	1,000	[m]				totaal Qd [kN]:	102	**105**			

Voorgevel

q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,20 G +	1,15 G +	1,15 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.wa	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,30 * Qcomb	1,30 Qextr+comb	1,30 * Qcomb	1,30 * Qgunstig	
metselwerk 220 gevel; 220mm bakst; pui		2,23			1,00	1,00	13,75	1	30,66			36,8	35,3	35,3	27,6	
metselwerk 330 gevel; 330mm bakst; pui		3,22			1,00	1,00	1,80	1	5,80			7,0	6,7	6,7	5,2	
						q 1			**[kN/m']**	36,5			**43,8**	41,9	41,9	32,8
											UGT / Frequente aanw	**1,20**	**1,15**			
					lengte van de q-last:	1,000	[m]				totaal Qd [kN]:	**44**	42			

Achtergevel

q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,20 G +	1,15 G +	1,15 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.wa	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,30 * Qcomb	1,30 Qextr+comb	1,30 * Qcomb	1,30 * Qgunstig	
metselwerk 220 gevel; 220mm bakst; pui		2,23			1,00	1,00	13,75	1	30,66			36,8	35,3	35,3	27,6	
metselwerk 330 gevel; 330mm bakst; pui		3,22			1,00	1,00	1,80	1	5,80			7,0	6,7	6,7	5,2	
						q 1			**[kN/m']**	36,5			**43,8**	41,9	41,9	32,8
											UGT / Frequente aanw	**1,20**	**1,15**			
					lengte van de q-last:	1,000	[m]				totaal Qd [kN]:	**44**	42			

Middenmuur

q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,20 G +	1,15 G +	1,15 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.wa	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,30 * Qcomb	1,30 Qextr+comb	1,30 * Qcomb	1,30 * Qgunstig	
hellend dak		1,14			0,50	6,30	1,00	1	3,59			4,3	4,1	4,1	3,2	
zoldervloer	A	0,70	2,17	0,40	0,50	6,30	1,00	1	2,21	2,73	6,83	6,2	11,4	6,1	2,0	ex
verdiepingsvloer	A	0,70	2,17	0,40	0,50	6,30	1,00	3	6,62	8,20	12,30	18,6	23,6	18,3	6,0	ex
begane grondvloer	A	0,85	2,17	0,40	0,50	6,30	1,00	1	2,68	2,73	2,73	6,8	6,6	6,6	2,4	
keldervloer	A	1,50	1,67	0,40	0,50	2,12	1,00	1	1,59	0,71	0,71	2,8	2,7	2,7	1,4	
metselwerk 110; 110mm bakst		1,98			1,00	1,00	13,75	1	27,23			32,7	31,3	31,3	24,5	
metselwerk 220; 220mm bakst		3,96			1,00	1,00	1,80	1	7,13			8,6	8,2	8,2	6,4	
						q 1			**[kN/m']**	51,0	14,4	22,6	79,9	**88,0**	77,4	45,9
											UGT / Frequente aanw	**1,24**	**1,36**			
					lengte van de q-last:	1,000	[m]				totaal Qd [kN]:	80	**88**			

©QEC ; www.qec.nu