

Praktijkervaringen

Robin Lomulder

Fugro NL Land

André de Prouw

Constructiebureau de Prouw

monument' (<Fr.), o. (-en)

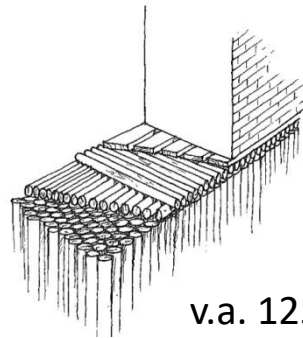
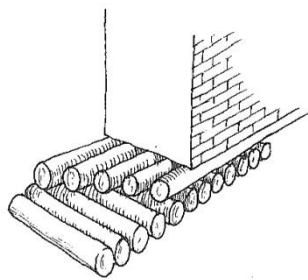
Iets dat blijft bestaan, dat de herinnering aan iemand of iets doet voortleven.

Bron: Van Dale

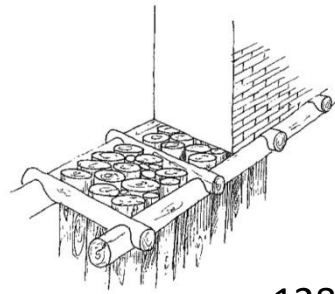
- Bouwmethode en historie
- Ontwikkeling van het bouwwerk
- Materiaal en Omgeving (grond en water)

Bouwmethode en historie

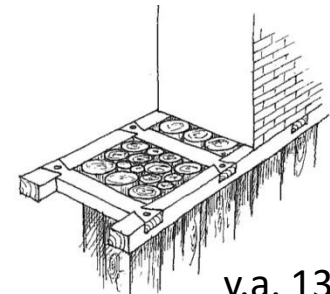
- Geschiedenis van de bouwmethoden
- Kennis van de toegepaste materialen



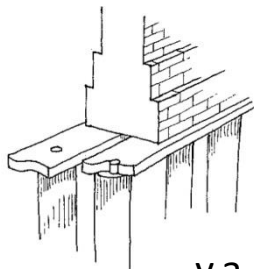
v.a. 1250



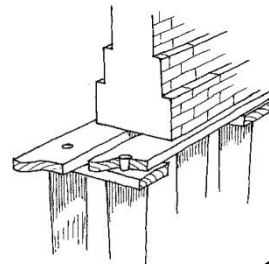
v.a. 1280



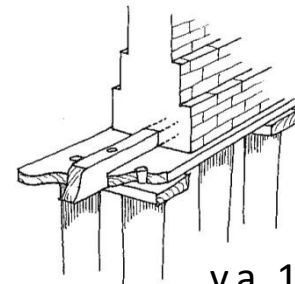
v.a. 1350



v.a. 1550
palen op "stuit"

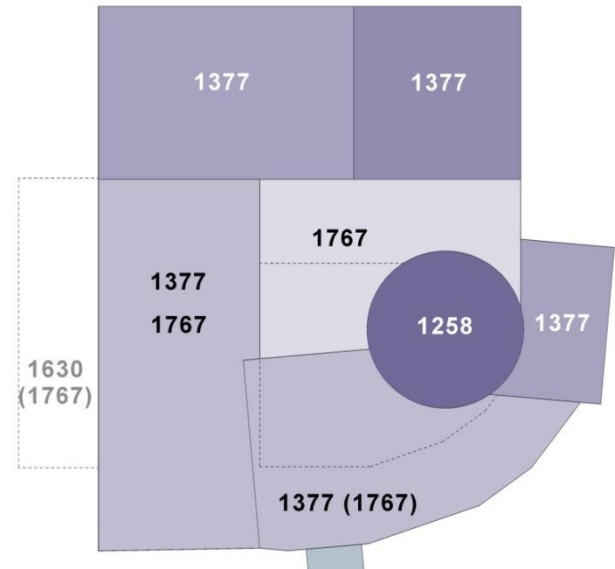
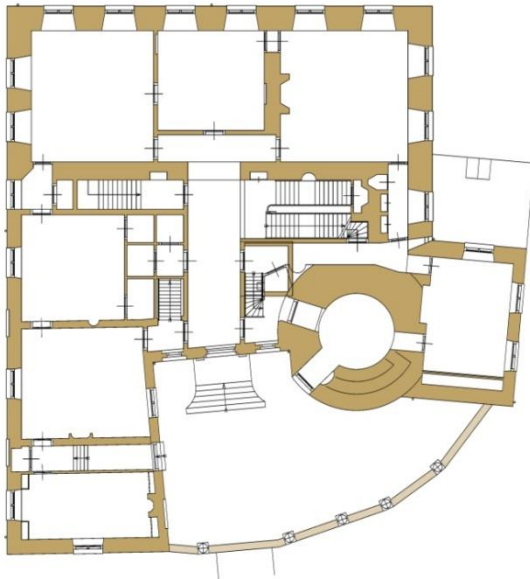


v.a. 1650



v.a. 1700

Ontwikkeling van het bouwwerk



Materiaalkwaliteit

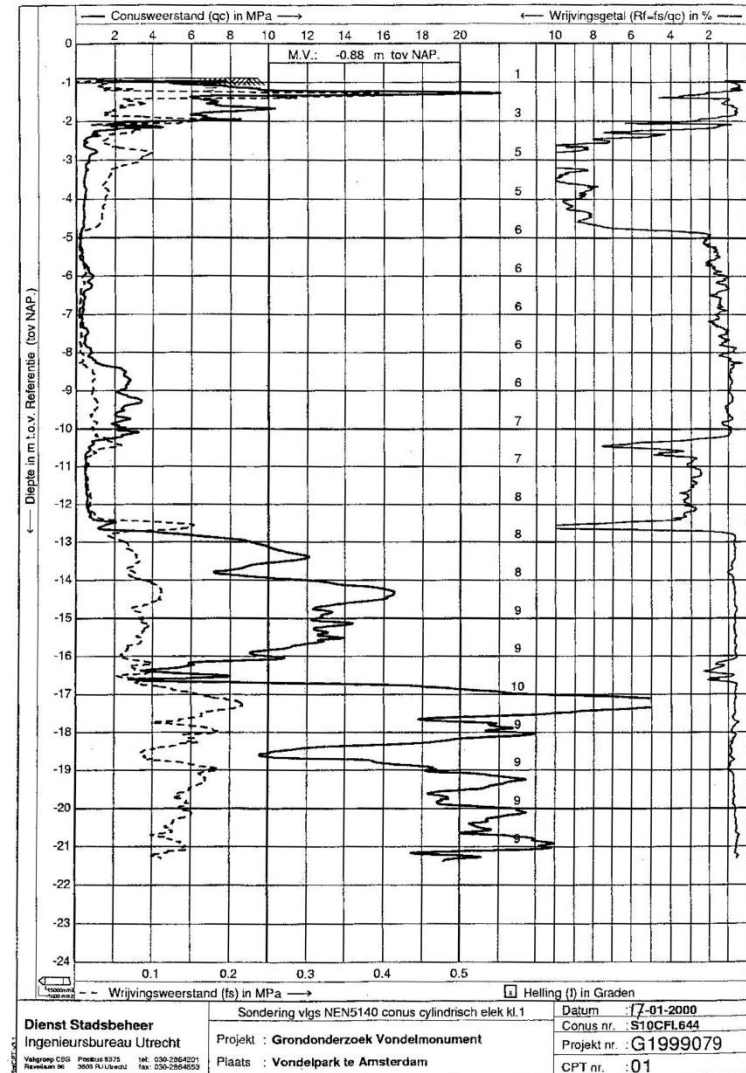
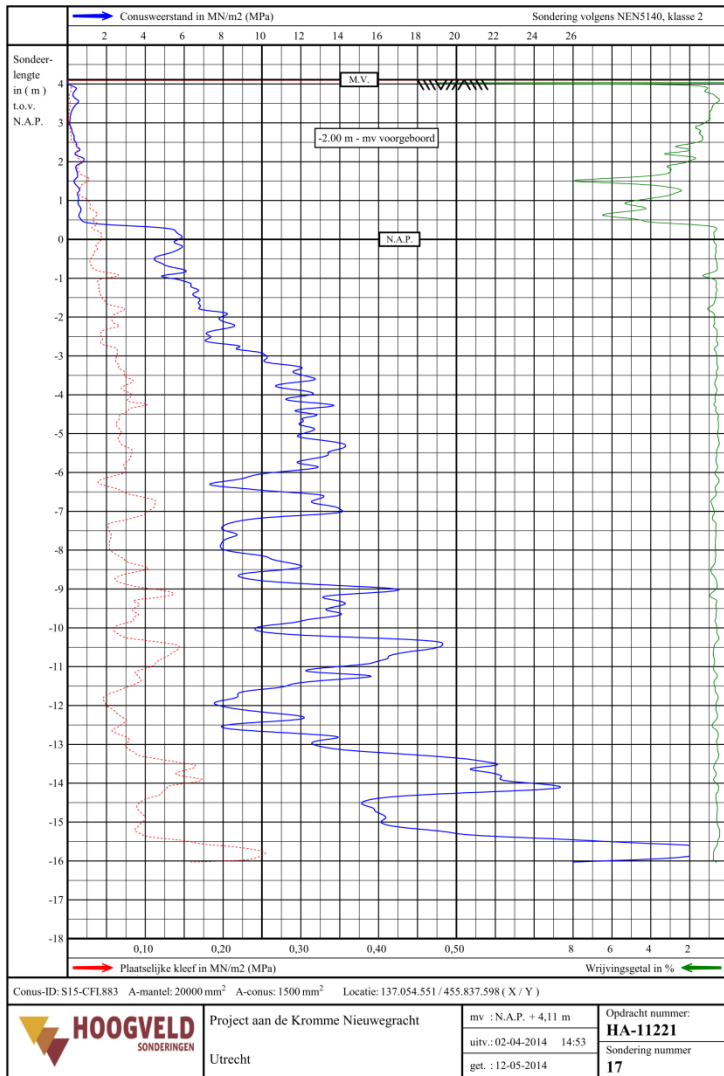


Funderingshout uit 1453 - Buitentoren Kampen

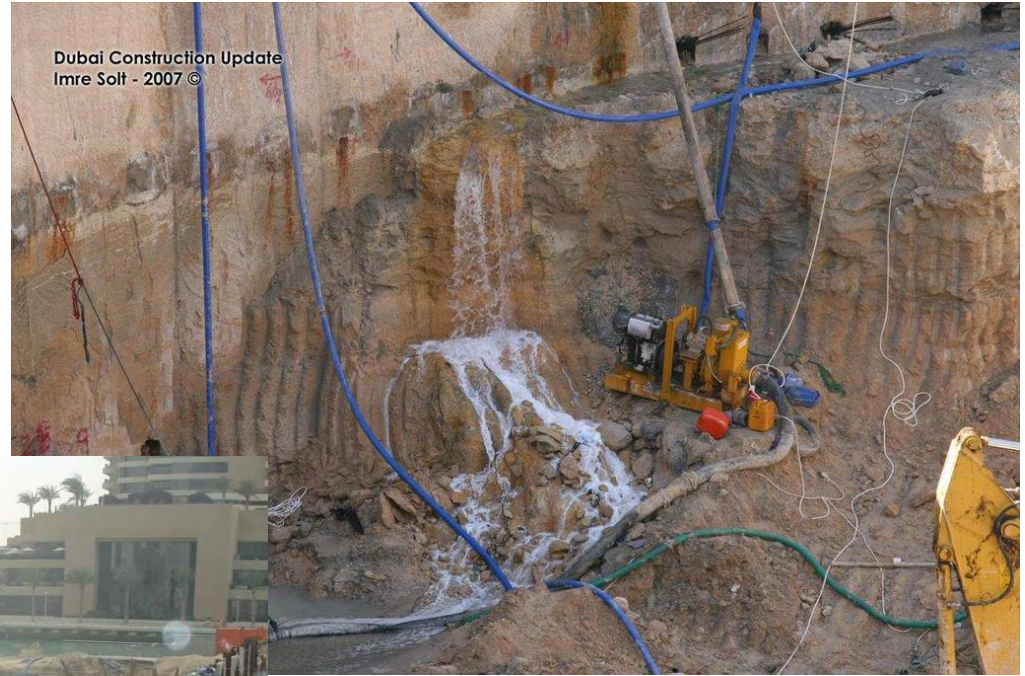
Materiaalkwaliteit



Omgeving (grond en water)



Omgeving (grond en water)

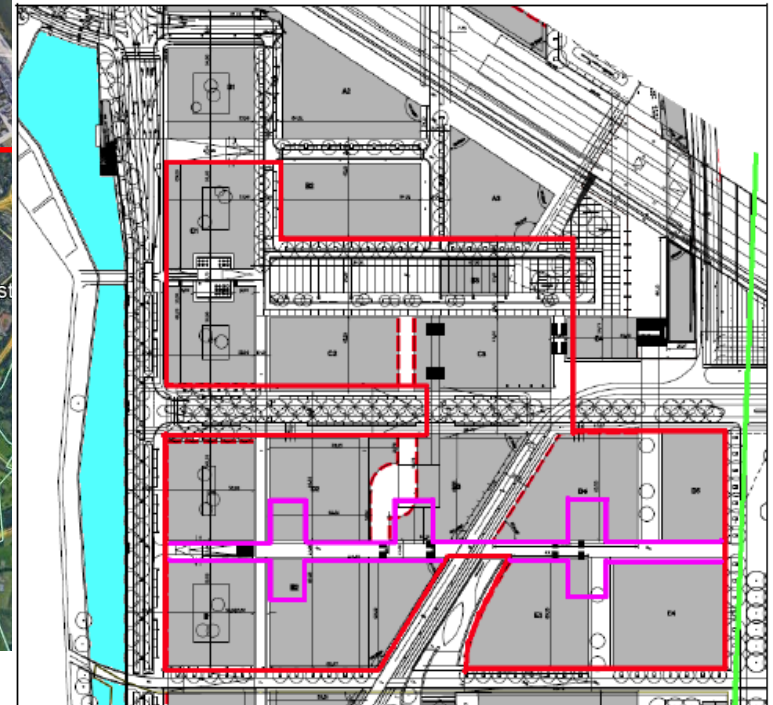


Casus 1

CENTRUMPLAN LEIDSCHER RIJN

Casus 1: Centrumplan Leidsche Rijn

Gebiedsontwikkeling 20 hectare

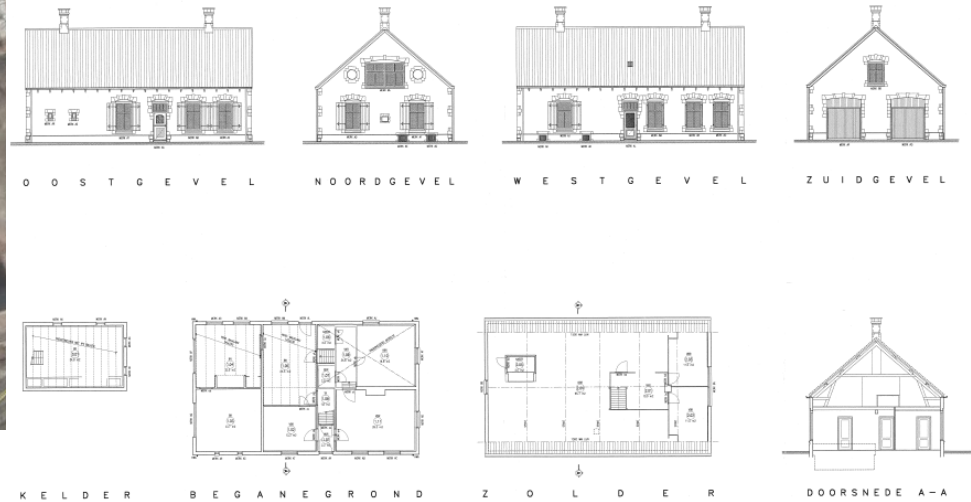
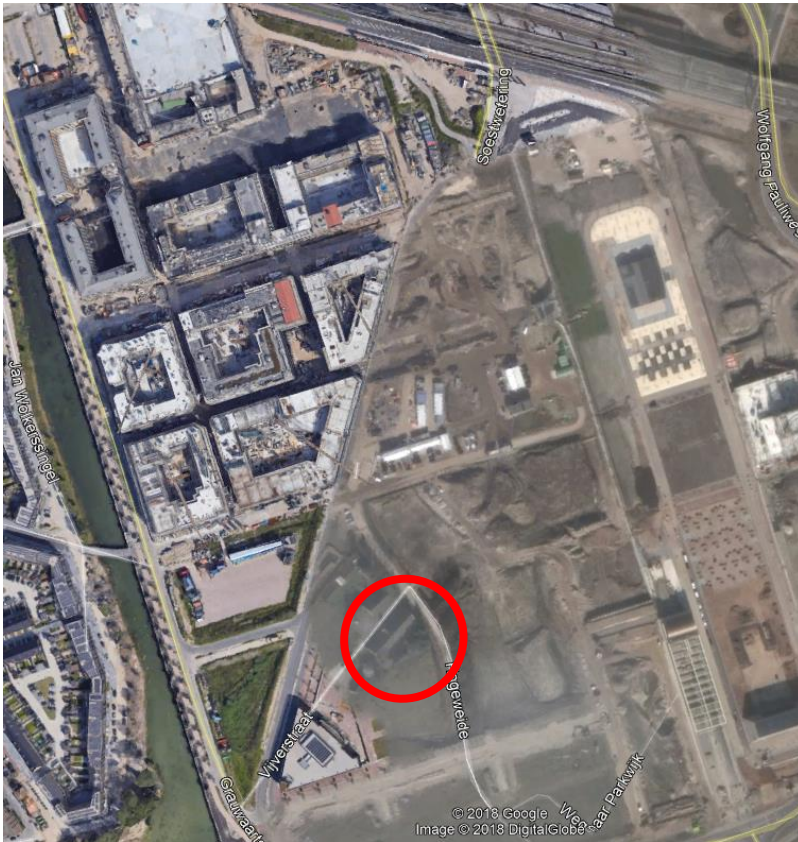


Kenmerken project

- 12 blokken over 20 hectare
- Tot 6 bouwlagen boven maaiveld
- Mix van winkels en wonen
- Onder de nieuwbouw is een parkeerkelder en een expeditiestraat voorzien
- De kelder is deels 1-laag en deels 2-laags
- In de omgeving zijn diverse aspecten waarmee rekening dient te worden gehouden, zoals: WKO bronnen/wegen/spoorbanen/verontreinigingen en.....

Casus 1: Centrumplan Leidsche Rijn

Het Rijksmonument boerderij “Ter Weide”



Casus 1: Centrumplan Leidsche Rijn

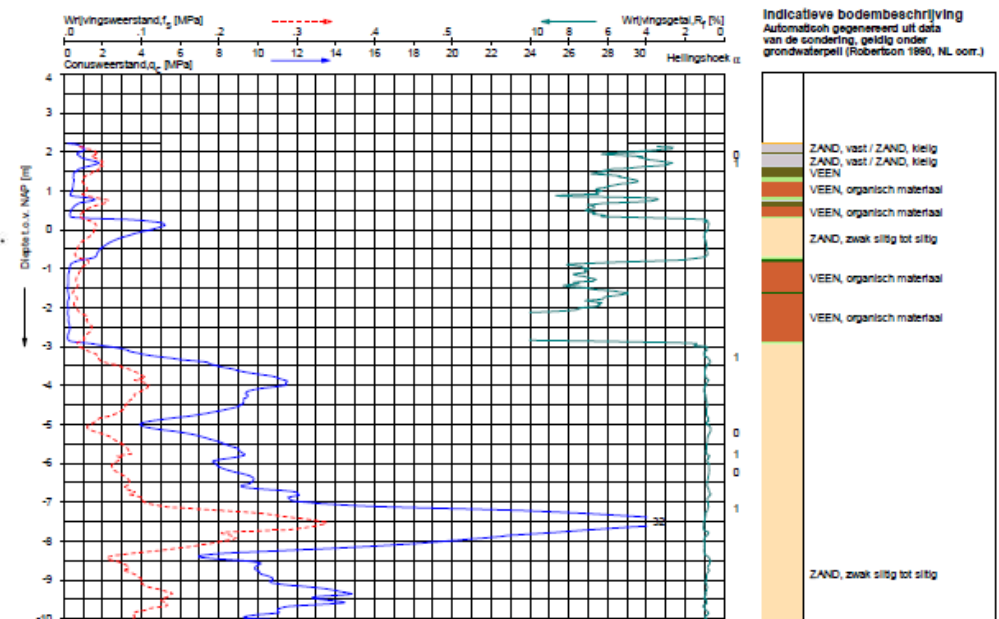
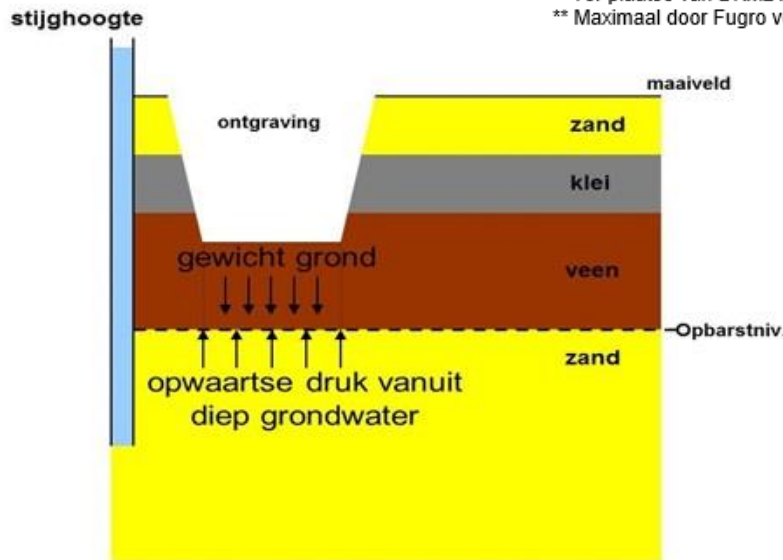
Kenmerken bemaling (1)

- Benodigde verlagingen max. 4,0 m in de bovenste lagen en 3,5 m in het eerste watervoerend pakket

Diepte [ca. m NAP]		Bodembeschrijving	Typering	Laag
+3,6 à +0,1		Maaiveld	Infiltratieoppervlak	0
+3,6 à +0,1	tot +1,4 à -1,4	Zand (ophooglaag)	Watervoerende toplaag	1
+1,4 à -1,4	tot -1,5 à -3,9	Klei en veen*	Waterremmende laag	2
-2,2 à -3,9	tot -16,5 à -25*	Zand	Eerste watervoerend pakket	3

* Ter plaatse van DKM210 en DKM211 in deelgebied B1 is geen klei- of veenlaag aangetroffen.

** Maximaal door Fugro verkende diepte: ca. NAP -25 m.



Casus 1: centrumplan Leidse Rijn

Kenmerken bemaling (2)

- Enorme debieten 250 tot 500 m³/uur en pieken van ruim 700 m³/uur
- Gefaseerde aanleg: totale bemalingsduur > 800 dagen en totale onttrekking > 5,5 mln m³
- Zonder mitigerende maatregelen is deze bemaling niet haalbaar want:
 - invloedsgebied (> 1,5 km)
 - zettingen (> 100 mm)
 - verplaatsing van een VOCL verontreiniging



Casus 1: centrumplan Leidse Rijn

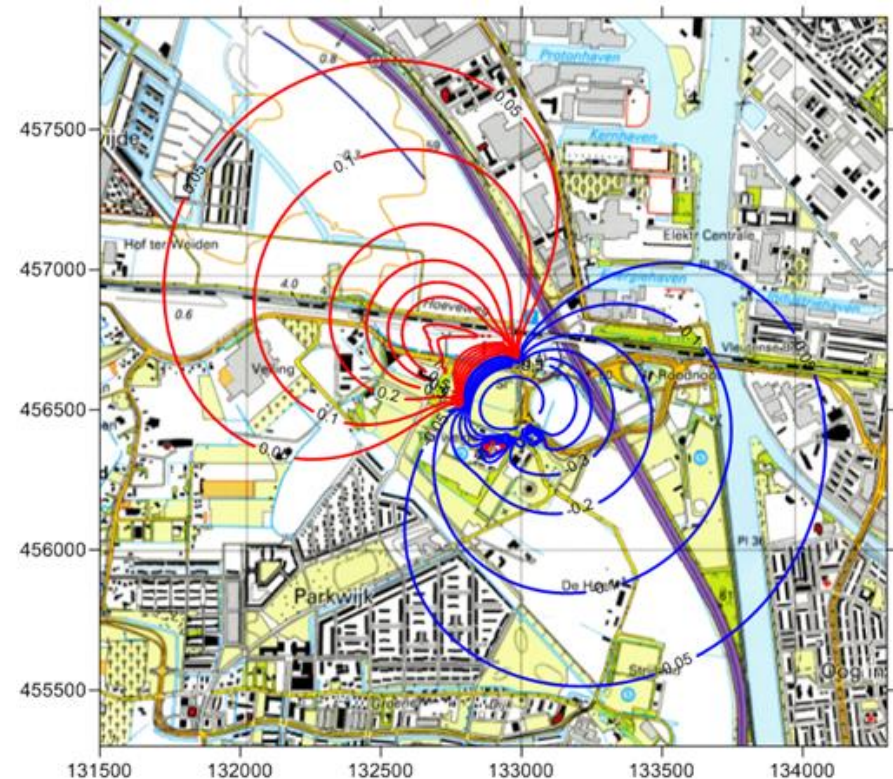
Hoe nu verder?

Gesloten bouwkuip? Bijv. damwanden i.c.m. onderwaterbeton?

- Hoge conusweerstand; problemen inbrengen damwanden => geluidsoverlast
- Kosten onderwaterbeton exorbitant hoog => showstopper

Retourbemaling?

- Creëert ook problemen
=> wateroverlast/terugslageffect
- Hoe effectief is dit?
=> praktijk vs modelberekening



Casus 1: centrumplan Leidse Rijn

Keuze: retourbemaling, maar....

Is dit voldoende voor het monument?

- In droge perioden is een onderschijding van de historisch lage grondwaterstand berekend van 0,2 tot 0,3 m
- Zettingsprognose: 10 tot 20 mm

Of dat acceptabel is hangt af van:

- Funderingswijze monument
- Bodemopbouw
- Zettingsverhang (zakt de ene gevel harder dan de andere?)
- Historisch lage grondwaterstand (andere grote bemalingen in het verleden?)
- Staat van het monument?

Kortom: nader onderzoek is noodzakelijk!

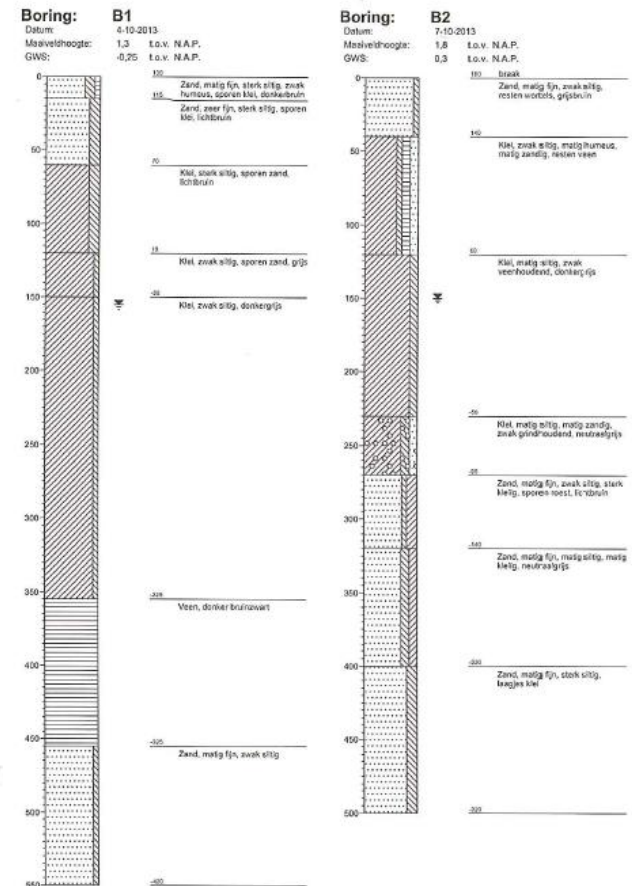
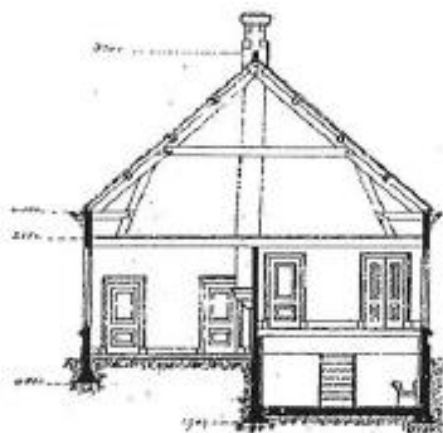
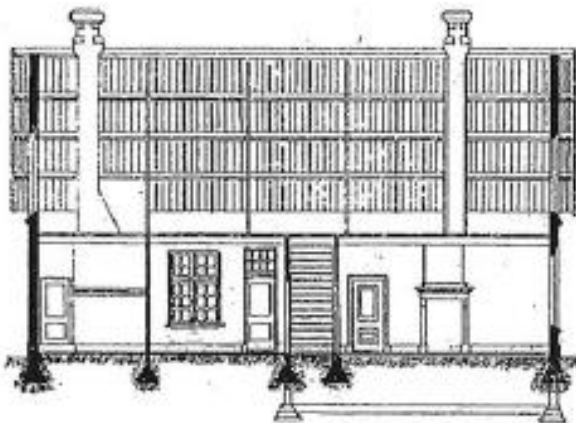
Casus 1: Centrumplan Leidsche Rijn

Keuze: retourbemaling, maar....

Bouwhistorische verkenning => fundering op poeren en deels onderkelderd

Aanvullend grondonderzoek => klei/veen

Conclusie: de berekende zettingen zien niet acceptabel!



Beheersmaatregel: boerderij inpakken met retourbemaling rondom

Sturing o.b.v. monitoring:

- Beschrijving meetwijze/frequentie
- Vastleggen wat acceptabel is en wat niet (hulp inschakelen constructeur/overleg eigenaar/bevoegd gezag)
- Vastleggen 0-situatie
- Acties/terugvalsscenario's koppelen aan overschrijdingen



Casus 1: Centrumplan Leidsche Rijn

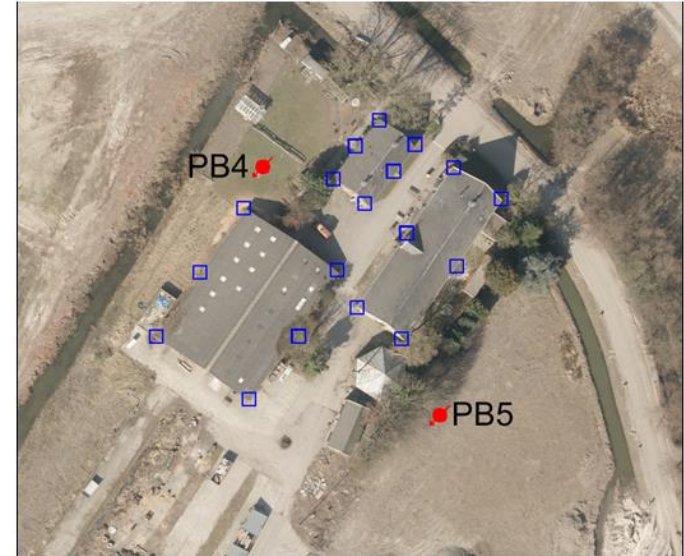
Voorafgaand a/d uitvoering

Vastleggen 0-situatie:

- Bouwkundige vooropname
- Grondwaterstanden in peilbuizen ter plaatse
- Meetbouten (dubbele 0-meting)

Vergunningsproces

- Opstellen effectenrapportage en monitoringsplan
- Overleg bevoegd gezag omtrent eisen/wensen o.a. overleg eigenaar Rijksmonument
- Aanscherpen/optimaliseren plan en indienen aanvraag



545440-0218.JPG



545440-0219.JPG



545440-0220.JPG



545440-0221.JPG



545440-0222.JPG

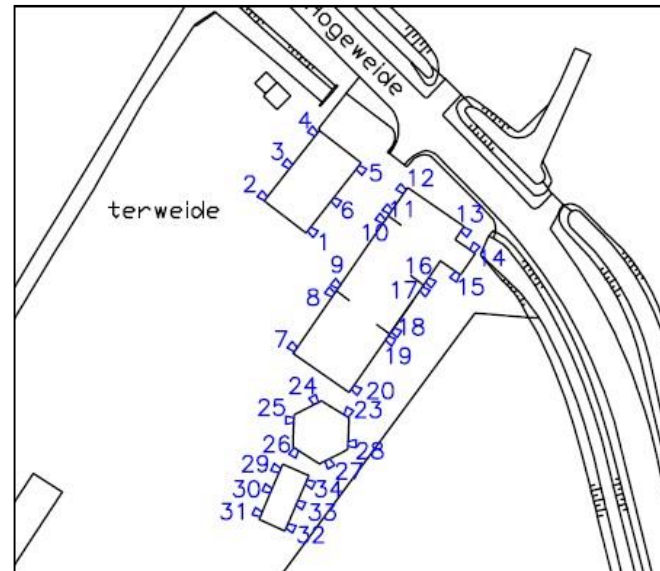
Casus 1: Centrumplan Leidsche Rijn

Uitvoering



Casus 1: Centrumplan Leidsche Rijn

Uitvoering: monitoring meetbouten

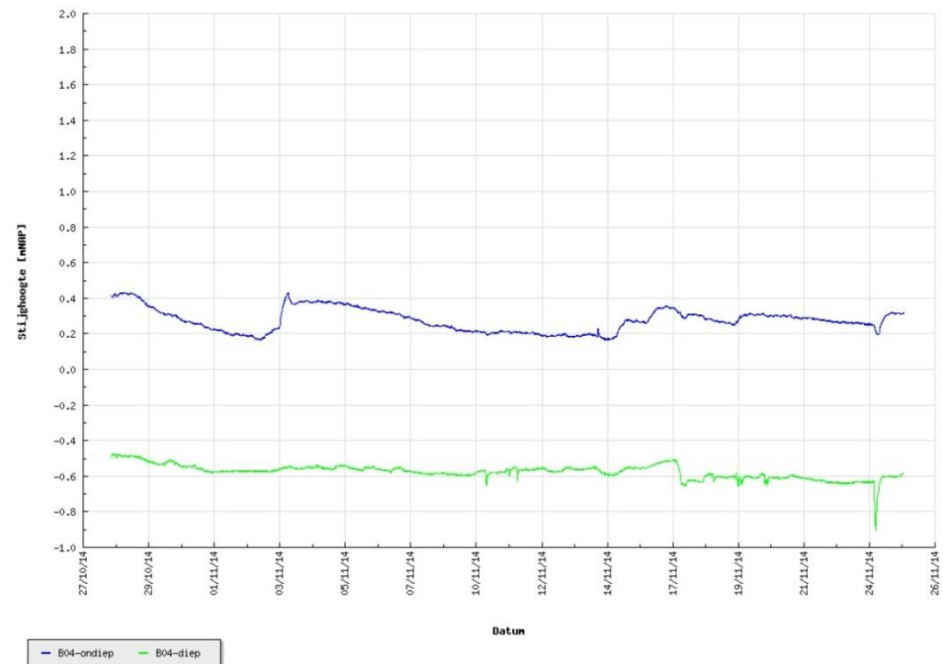


punt	0-meting	5e herh	verschil	6e herh	verschil	7e herh	verschil	8e herh	verschil
	26 sep 2014	31 okt 2014	t.o.v. 0-meting	7 nov 2014	t.o.v. 0-meting	14 nov 2014	t.o.v. 0-meting	21 nov 2014	t.o.v. 0-meting
B01	2.2937	2.2935	-0.2	2.2936	-0.1	2.2938	0.1	2.2933	-0.4
B02	2.2201	2.2199	-0.2	2.2201	0.0	2.2199	-0.2	2.2193	-0.8
B03	1.7968	1.7962	-0.6	1.7963	-0.5	1.7964	-0.4	1.7959	-0.9
B04	2.3458	2.3445	-1.3	2.3444	-1.4	2.3442	-1.6	2.3438	-2.0
B05	2.2710	2.2710	0.0	2.2707	-0.3	2.2707	-0.3	2.2700	-1.0
B06	1.8166	1.8165	-0.1	1.8165	-0.1	1.8165	-0.1	1.8163	-0.3
B07	1.8091	1.8097	0.6	1.8098	0.7	1.8098	0.7	1.8096	0.5
B08	1.8300	1.8300	0.0	1.8301	0.1	1.8300	0.0	1.8296	-0.4
B09	1.9017	1.9012	-0.5	1.9013	-0.4	1.9016	-0.1	1.9007	-1.0
B10	1.8504	1.8501	-0.3	1.8500	-0.4	1.8505	0.1	1.8497	-0.7
B11	1.9118	1.9115	-0.3	1.9118	0.0	1.9116	-0.2	1.9112	-0.6
B12	2.3531	2.3524	-0.7	2.3525	-0.6	2.3524	-0.7	2.3523	-0.8
B13	2.3548	2.3548	0.0	2.3551	0.3	2.3547	-0.1	2.3551	0.3
B14	1.4266	1.4262	-0.4	1.4261	-0.5	1.4265	-0.1	1.426	-0.6
B15	1.5367	1.5361	-0.6	1.5364	-0.3	1.5362	-0.5	1.5358	-0.9
B16	1.8148	1.8146	-0.2	1.8147	-0.1	1.8146	-0.2	1.8142	-0.6
B17	1.8715	1.8712	-0.3	1.8713	-0.2	1.8711	-0.4	1.8709	-0.6

Uitvoering: monitoring peilbuizen



Retour bemaling dient beter te worden ingeregeld
deze grondwaterstandsverlagingen zijn niet akkoord!!



Gewetensvraag:

**Hoe wordt omgegaan met monumenten
bij kleine bemalingswerken?**

Casus 2

POMPEN OF





Leersum

Amerongen

Kasteel Amerongen

De Burgwal

Elst

Vakantiepark
Eiland van
Maurik

UTRECHT
GELDERLAND

UTRECHT
GELDERLAND

N225

N225

N225

N225

N225

N225

ongewering

Amerongerwetering

Lekdijk

Lekdijk

Lekdijk

Lekdijk

Nederrijn

Nederrijn

UTRECHT
GELDERLAND

UTRECHT
GELDERLAND

Rijnbandijk

Veerweg

Rijnbandijk

Veerweg

Rijnbandijk

Rijnbandijk

Rijnsteeg

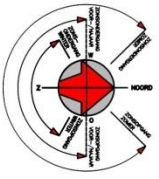
Bergweg

Bergweg

Koenestraat

Nieuwe Steeg

De Hank



RENVOOI

- HOOGTEPUNT
- ONDERBORGING EN POELBLADEN
- BOUWTRAC
- LOCATIE van de monitoring (1:1000)
- 1:1000 87 en 82 in rode kleur op tekening (geen tekening)

VOOR DOORSNEDEN ZIE BLAD Mon1

A ↑

B ↑

A ↑

B ↑

CONSTRUCTIEBUREAU DE PROUV BV
 ADVIESBUREAU VOOR BOUWCONSTRUCTIES

POSTBUS 164 3980 CD BUNNIK TEL (030) 25 40 888 FAX (030) 25 14 457 E-mail: bureau@de-prouw.nl

werk **Kasteel Amerongen**

onderdeel **Situatietekening monitoring**

opdrachtgever **Stichting Kasteel Amerongen**

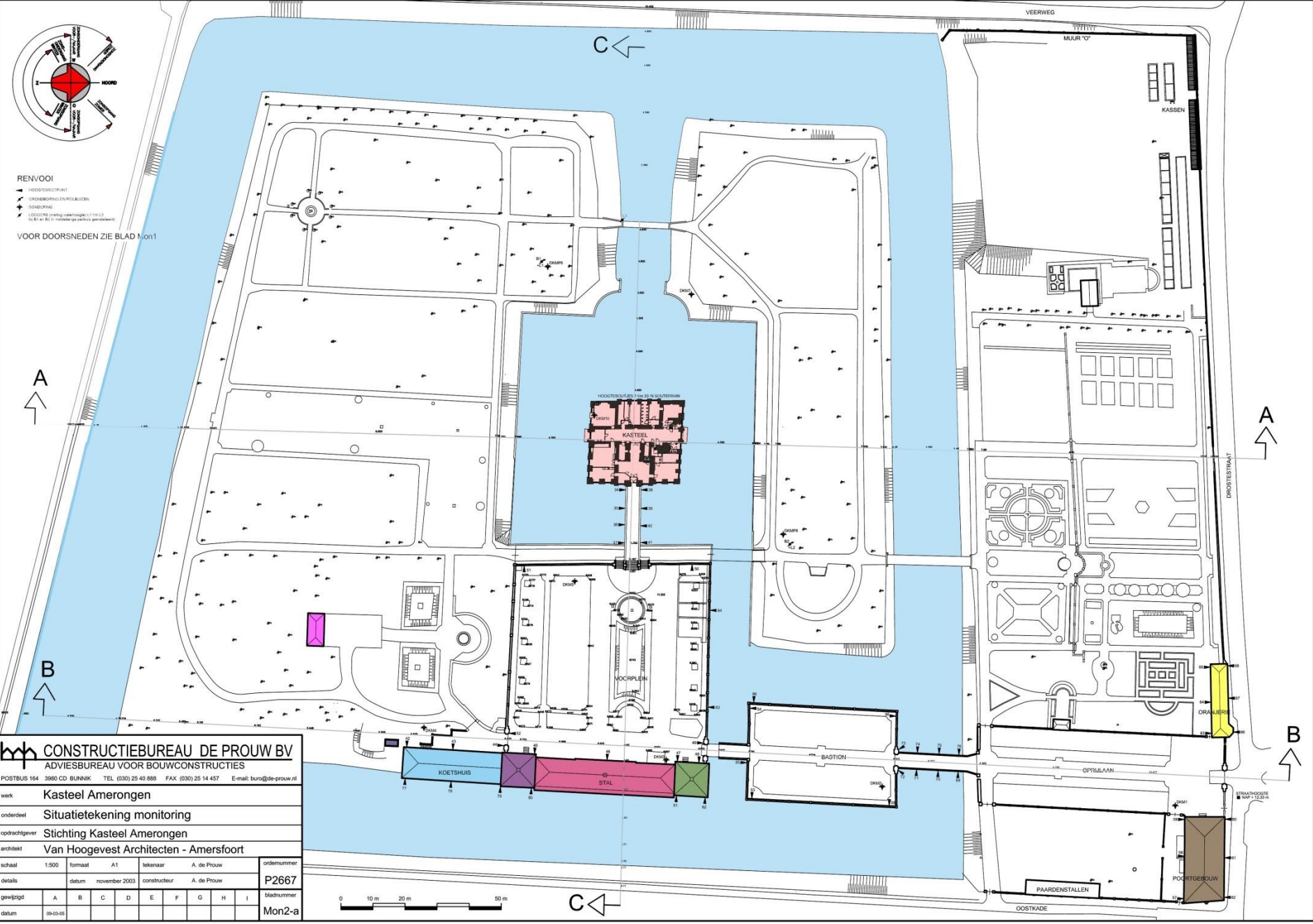
architect **Van Hoogevest Architecten - Amersfoort**

schaal	1:500	formaat	A1	tekenschaal	A. de Prouw	ordernummer	
details		datum	november 2003	construcent	A. de Prouw	bladnummer	P2667
gevestigd	A	B	C	D	E	F	G
datum	09-03-05						

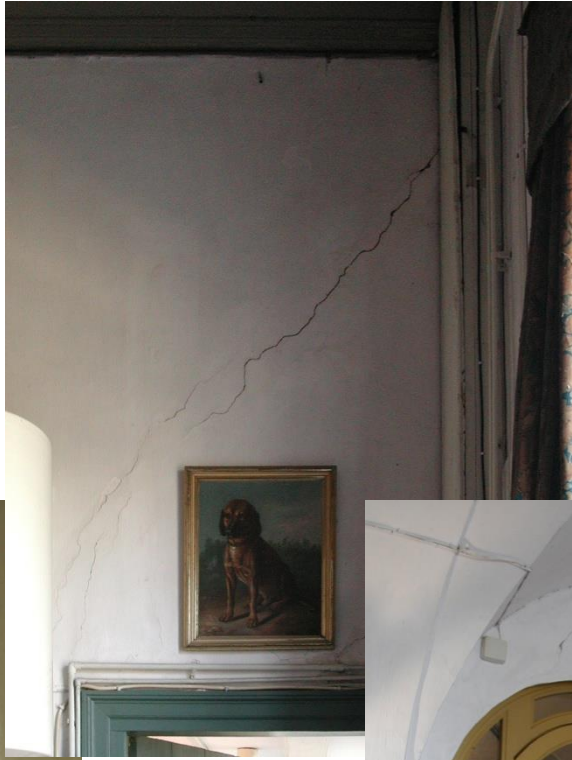
bladzijde **Mon2-a**



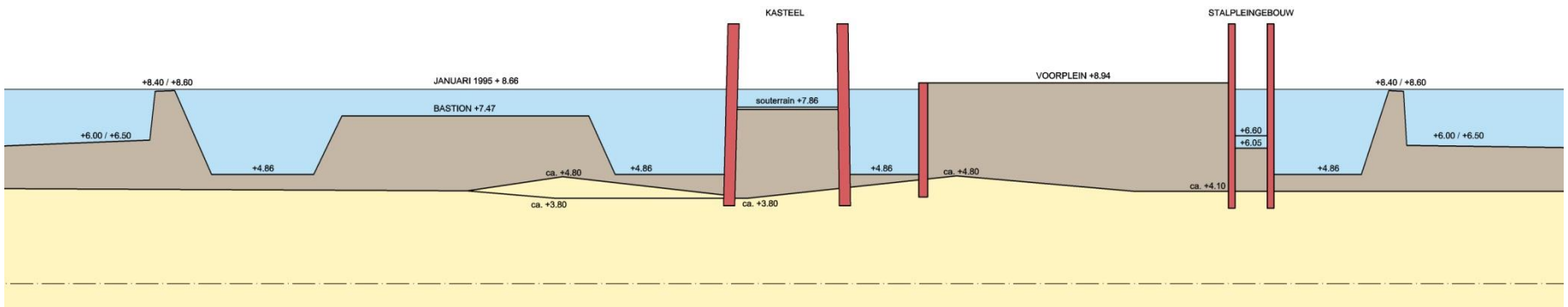
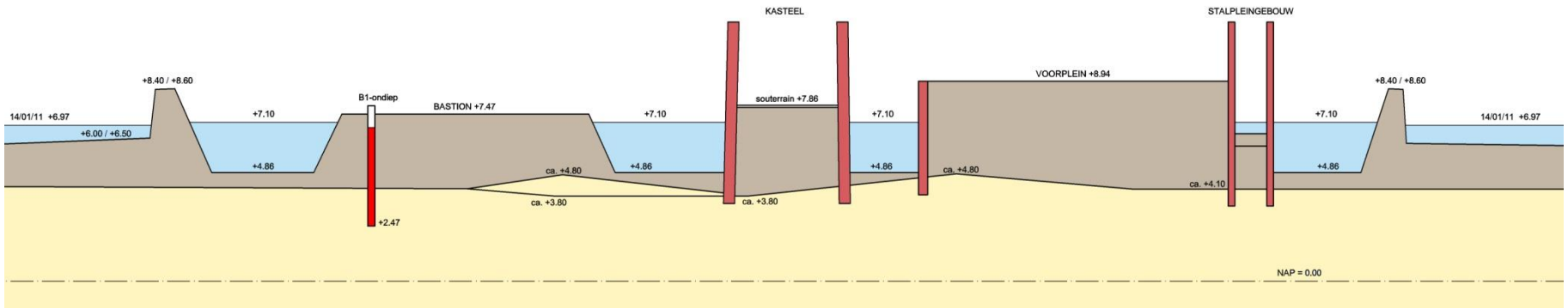
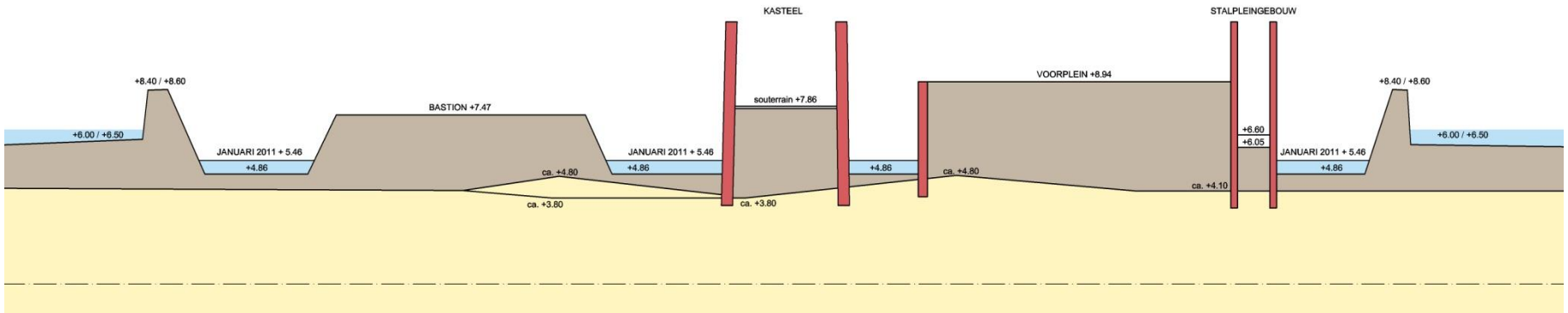
C ←



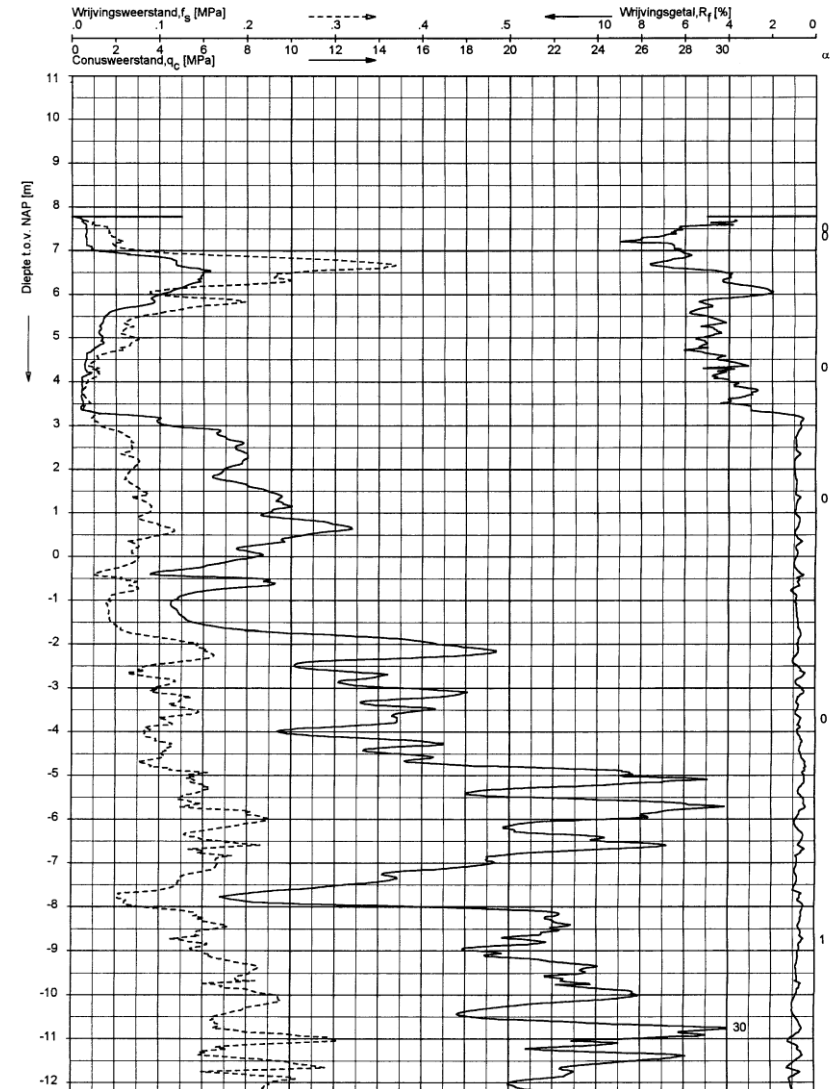
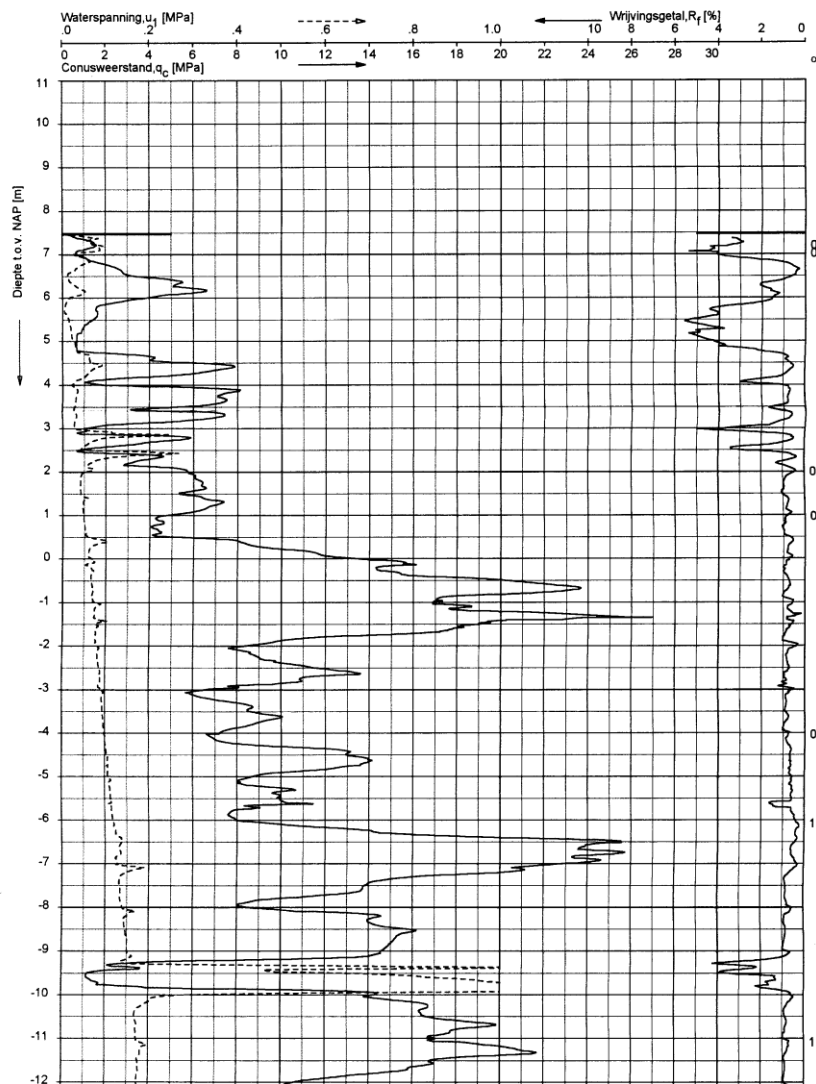


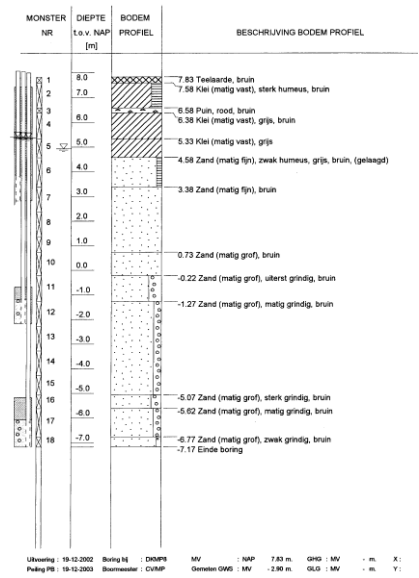


Casus 2: Kasteel Amerongen



Casus 2: Kasteel Amerongen







order P6555

WATERBEHEER KASTEEL AMERONGEN

Gecorrigeerd schema waterhuishouding (beheersing grachtpeil) n.a.v. bespreking van 20 december 2017

BUITENPEIL UITERWAARD [m NAP]	GRACHTPEIL [m NAP] *		AMERONGEN BOVEN (indicatief)
		Souterrain kasteel + 7,85 m	
≥ + 8,45	≥ + 8,45	Buitenpeil boven de dijk	+ 7,80
+ 8,40	+ 7,50	Lage kelder kasteel + 7,50	
+ 8,30	+ 7,40		
+ 8,00	+ 7,10		+ 7,35
		Kelders paviljoen Stalplein + 6,92 m	
+ 7,50	+ 6,60		
		Lage kelder Stalplein + 6,37	
+ 7,00	+ 6,10		+ 6,35
		Normaal rivierpeil	+ 6,00
	+ 5,60		
	+ 5,40		
	+ 5,20	Normaal grachtpeil	

*) Het grachtpeil dient te allen tijde hoger te zijn dan de stijghoogte in de ondiepe peilbuizen (peilbuizen A)



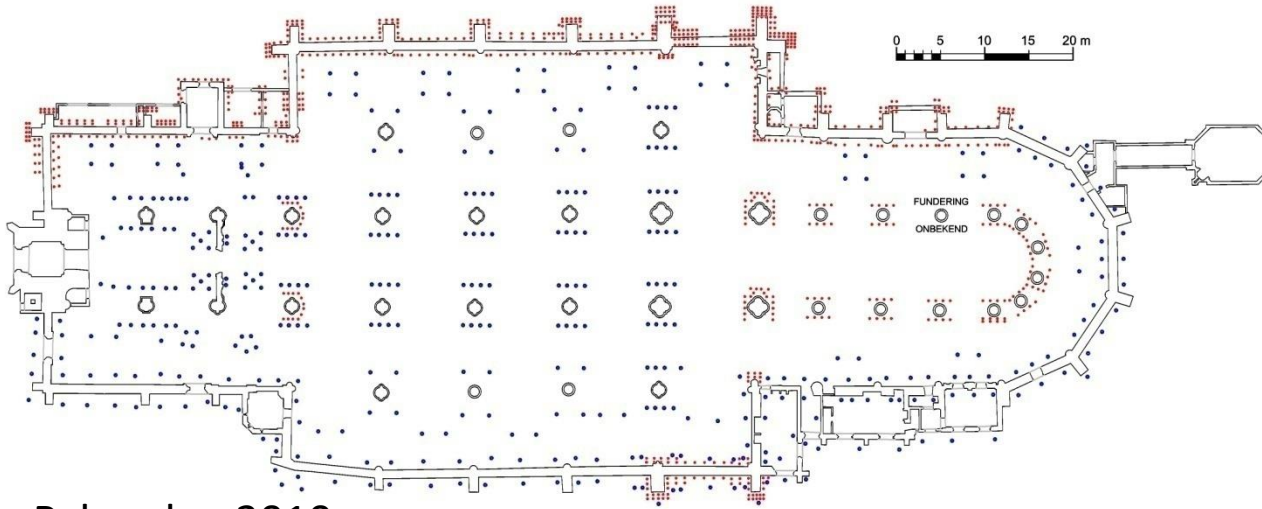
De peilbuizen zijn aangebracht op 19 december 2002. De gegevens van de peilbuizen zijn:

		BOVENKANT PEILBUIS	FILTERTRAJECT
Peilbuis PB1	A	+ 7,65 m NAP	+ 2,5 m tot + 3,5 m NAP
	B	+ 7,61 m NAP	- 2,5 m tot - 1,5 m NAP
	C	+ 7,57 m NAP	- 7,5 m tot - 6,5 m NAP
Peilbuis PB2	A	+ 8,07 m NAP	+ 3,0 m tot + 4,0 m NAP
	B	+ 8,05 m NAP	- 2,0 m tot - 1,0 m NAP
	C	+ 8,00 m NAP	- 7,0 m tot - 6,0 m NAP

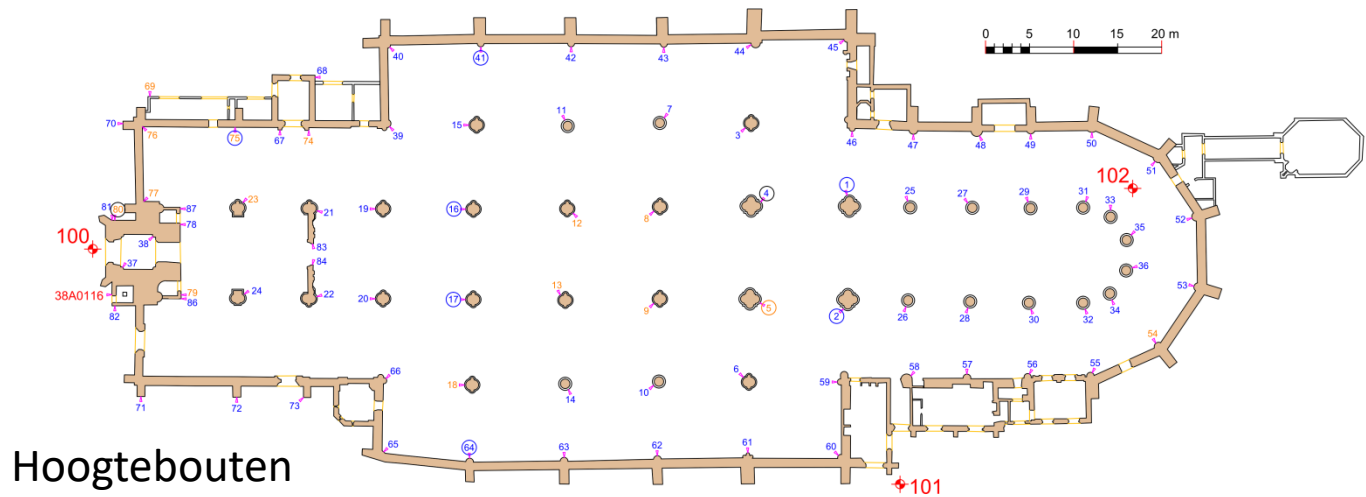
Ing. A. de Prouw
Bunnik, 21 december 2017

Onderzoek en monitoring

Onderzoek en monitoring

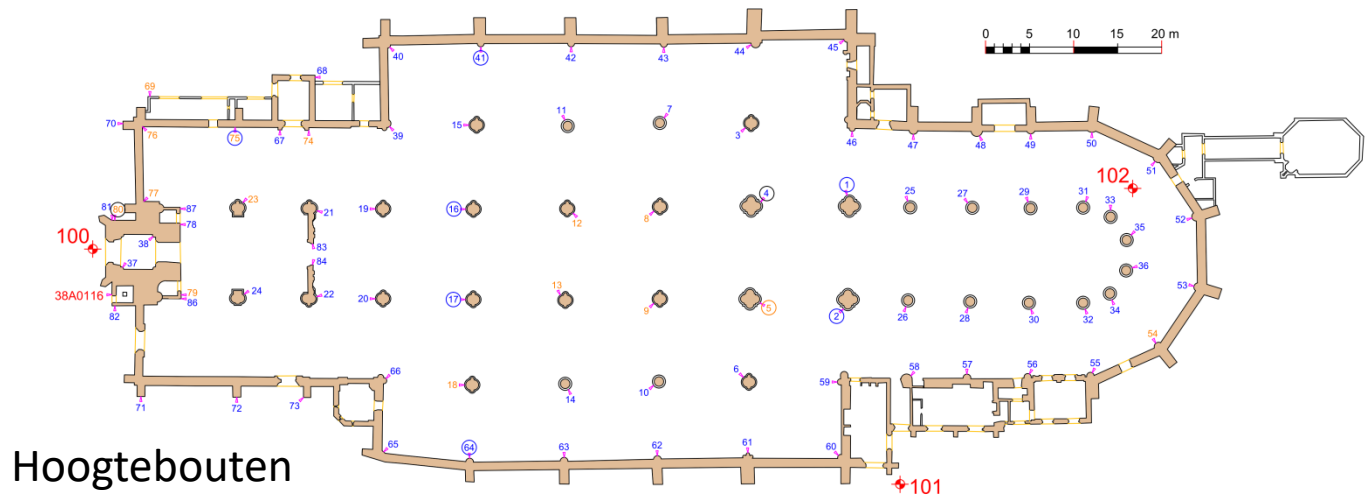
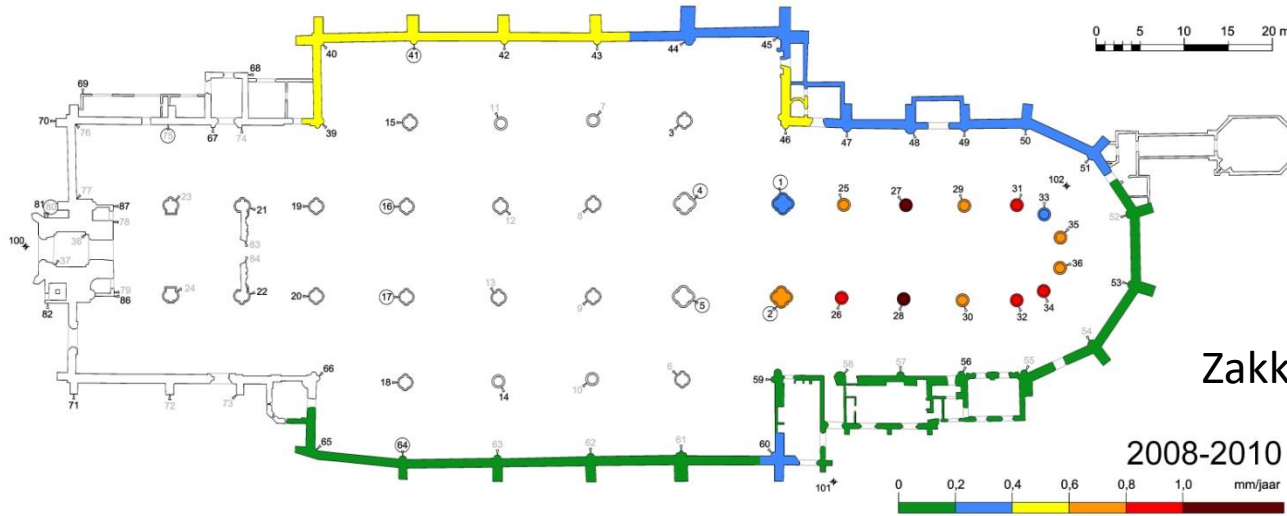


Palenplan 2010

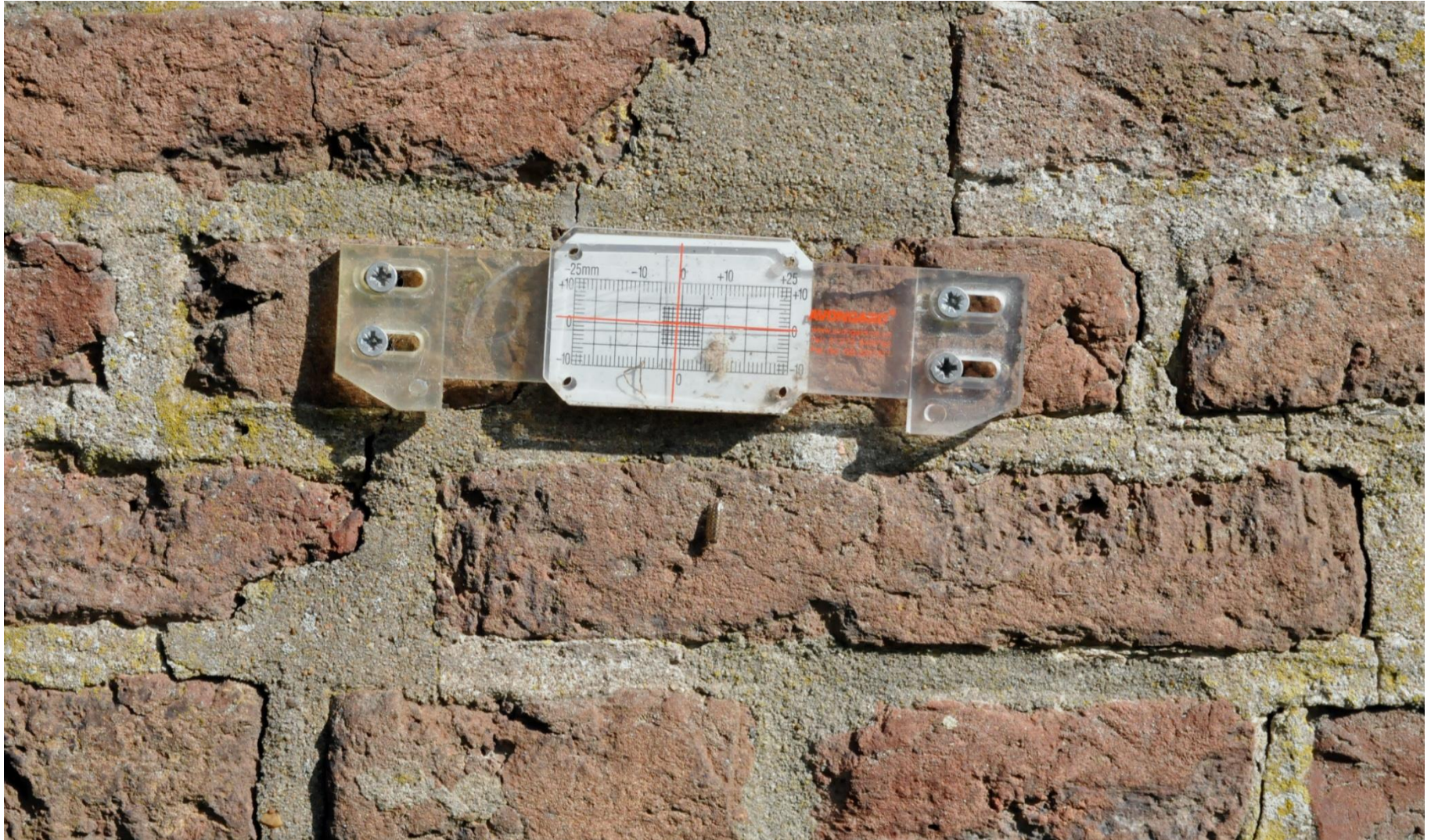


Hoogtebouten

Onderzoek en monitoring



Onderzoek en monitoring



LESSEN UIT DE PRAKTIJK

- Kennis, vooronderzoek en monitoring is belangrijk
- Monitoring is niet alleen meten – WEET WAT JE MEET
- *Tweede draagweg* bij oude constructies?
- Veroudering materialen boven- en ondergronds
- Wanneer gaat het “mis”?
- Ieder monument is uniek
- Deskundig advies is meestal lonend
- Is het risico onacceptabel? Andere uitvoeringswijze!
- Denk van tevoren na over terugvalscenario's (Plan B?)