Keuringsplan CSM-systeem en CSM-wand.



“Nieuwbouw Van Eeghenstraat - Amsterdam”

Projectnummer : 23-2.10
Documentnummer: 23-2.10.KP.V1
Datum : 26-04-2023

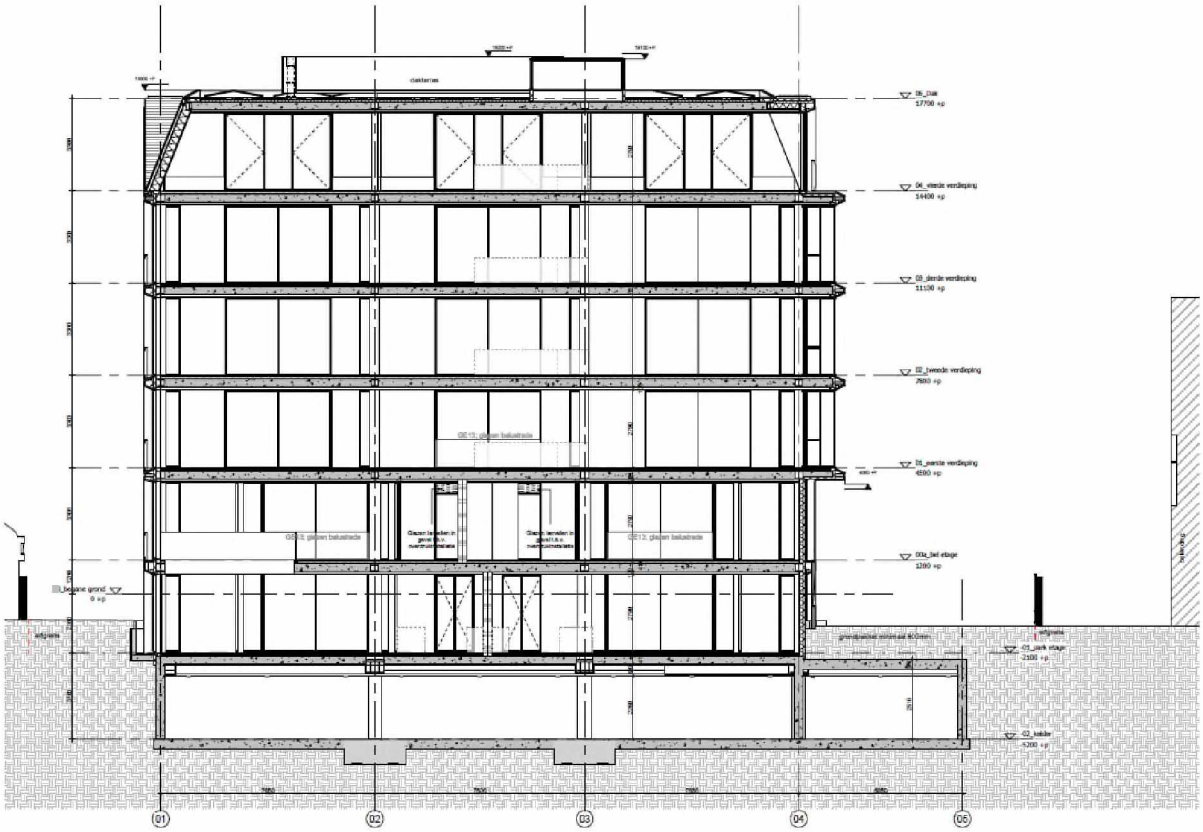
BODEMBOUW B.V. / VEGHELSEDIJK 2E / 5406 TE UDEN / +31 (0)85 877 20 02 / CONTACT@BODEMBOUW.NL / WWW.BODEMBOUW.NL
BTW NL855419404B01 / **KVK** 63830906 / **BANK** NL33INGB0700089845

Contactpersonen Van der Leij B.V.

Projectleider	:
Mobile	:
E-mail	:
Hoofduitvoerder	:
Mobile	:
E-mail	:

Contactpersonen BodemBouw

Projectleider	:
Mobile	:
Phone	:
E-mail	:
Hoofduitvoerder	:
Mobile	:
Phone	:
E-mail	:
Uitvoerder	:
Mobile	:
Phone	:
E-mail	:
Constructeur	:
Mobile	:
Phone	:
E-mail	:



Figuur 1: Impressie nieuwbouw Van Eeghenstraat

Project	**: Nieuwbouw Van Eeghenstraat 70**
Adres	**: Van Eeghenstraat 70 - Amsterdam**
Betreft	**: Keuringsplan CSM-wand**
Aannemer	**: Van der Leij B.V. Distelweg 80B 1030 AB Amsterdam**
Constructeur	**: Van den Berg Bouwkundigen Dorspsweg 103 8271 BL IJsselmuiden**
Ingenieursbureau (Geotechnisch)	**: CRUX Engineering BV Pedro de Medinalaan 3 1086 XK Amsterdam**
Opgesteld door	**:**
Gecontroleerd door	**:**
Status	**: Indienen ter controle**

Paraaf:

Paraaf :

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 4
1. Inleiding 5
2. Toegepaste systemen 6
2.1 Cutter Soilmix-systeem 6
3. Keuringsplan 7
3.1 Keuringsplan voorbereiding bouwlocatie 8
3.2 Keuringsplan productie 8
3.3 Keuringsplan oplevering 9
4. Keuringsformulieren 10
4.1 Keuringsformulier opstarten projectlocatie 10
4.2 Keuringsformulier productie met CSM-systeem 12
4.3 Keuringsformulier oplevering CSM-wand 14
4.4 Keuringsformulier Vrijgave Stempelraam 16
4.4.1 Formulier druktest resultaten 18
4.4.2 Machine data van productie 19
4.4.3 As-built tekening 20

1. Inleiding

Op het perceel Van Eeghenstraat wordt een riante villa gebouwd. De villa is gelegen aan het water en op een steenworp van de binnenstad Amsterdam. De gehele villa zal onder keldert worden, om de kelder te kunnen realiseren is een grondkering benodigd. De grondkering wordt uitgevoerd d.m.v. CSM-wanden.

In dit keuringsplan worden de keuringen beschreven die uitgevoerd worden tijdens de productie van het CSM-systeem en oplevering van de CSM-wand en het stempelraam.

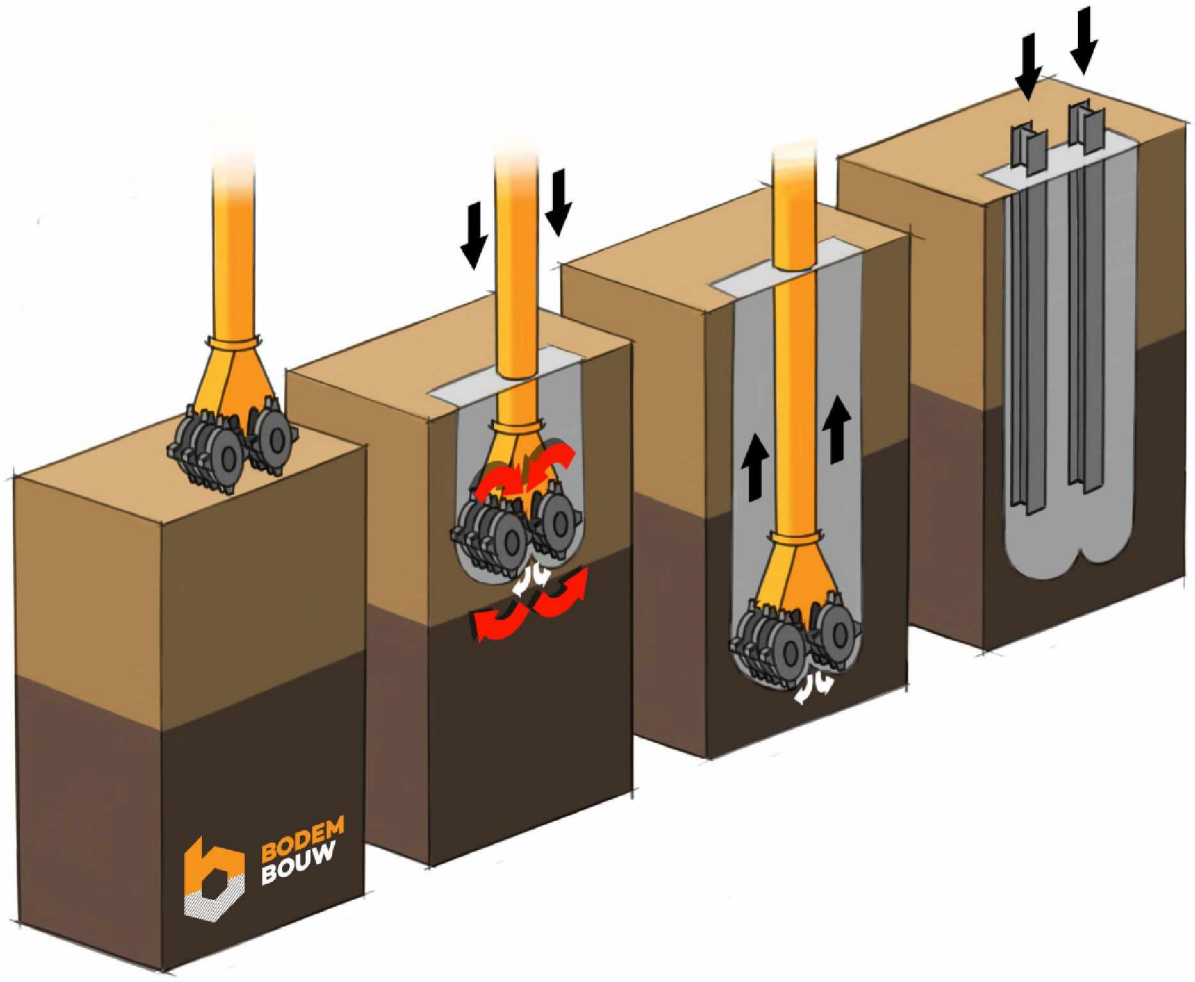


Figuur 2: Impressie nieuwbouw Appartementen - Amsterdam

2. Toegepaste systemen

2.1 Cutter Soilmix-systeem

Het CSM-systeem bestaat uit een freeskop met twee Cutter wielen. In het midden van de freeskop, tussen de wielen wordt cementspecie geïnjecteerd. De hoeveelheid toe te voegen cementspecie, is in te stellen en onder andere afhankelijk van de aanwezige grondslag. Zo kan er een optimaal homogeen gemixte massa gecreëerd worden. Wanneer dit bereikt is kan de freeskop makkelijk op eigen gewicht de grond in zakken. Het gehele proces verloopt trillingsvrij en geluidsarm.
Doordat het CSM-systeem langs een makelaar naar beneden loopt is het zeer nauwkeurig. Daarbij komt dat in de freeskop inclinometers zitten die t.o.v. van het startpunt exact meten hoe de frees naar beneden loopt op de X-, Y- en Z-as. Afwijkingen worden dus gemeten en hier kan direct op bijgestuurd worden met de machine. Naast inclinometers bevat de freeskop ook drukmeters welke de druk in de sleuf meten, zodat sleufstabiliteit gegarandeerd is en zettingen voorkomen worden.
Nadat de freeskop uit de gemixte kolom gekomen is, zal de kolom oftewel CSM-moot, gewapend worden met IPE-balken. De IPE-balk wordt boven de net gemixte CSM-moot gehesen en zakt hier op eigen gewicht in.
Bij het frezen van een CSM-wand wordt gestart met de oneven moten. Nadat de oneven moten voldoende zijn uitgehard (ca. 1 dag) worden de even (tussen-) moten gefreesd. Op deze manier wordt een optimale kwaliteit verkregen van elke moot en zo wordt de stabiliteit van de omringende grondslag gegarandeerd.



Figuur 3: Fasering CSM-freeskop

3. Keuringsplan

Door BodemBouw wordt een keuringsplan gehanteerd waarbij drie verschillende fases zijn te onderscheiden:

- Opstart projectlocatie
- Productie met CSM-systeem
- Oplevering gerealiseerde CSM-wand

In onderstaande tabel wordt per fase beschreven welke keuringen verricht worden. Per fase wordt een apart keuringsformulier gehanteerd. Het keuringsformulier t.b.v. het opleveren van de CSM-wand wordt tevens voorzien van een formulier met testresultaten van geboorde kernen, de volledige uitdraai van de digitale productiegegevens van de machine en een as-built tekening.

3.1 Keuringsplan voorbereiding bouwlocatie

Keuring	Methode	Validatie	Meetinstrument	Te meten waarde	Toleranties	Aantal / Frequentie	Moment	Verantwoordelijke	Registratie
Definitieve / goedgekeurde uitvoeringstekening	Controleren of dat de status van de uitvoeringstekening op goedgekeurd staat. Controleren of dat de versie en datum overeen komen met de tekening van de uitvoerder van de hoofdaannemer.	Op locatie bekijken en vergelijken en vastleggen op het keuringsformulier	Uitvoeringstekening	Status, versie en datum		1x voor aanvang werkzaamheden en telkens na wijzigingen of aanvullingen tijdens de productie.	1x voor aanvang werkzaamheden en telkens na wijzigingen of aanvullingen tijdens de productie.	Uitvoerder, heibaas	Keuringsformulier opstart
Wapeningsbalken	Controleren per aangevoerde transportwagen of dat de balken overeen komen met de balken op de uitvoeringstekening.	Op locatie bekijken en vergelijken en vastleggen op het keuringsformulier	Vrachtbon, uitvoeringstekening en meetlint	Type, staalkwaliteit, lengte en hoeveelheid	Lengte -0 / +100 mm.	Bij elke aangevoerde vracht wapeningsbalken	Bij elke aangevoerde vracht wapeningsbalken	Heibaas	Keuringsformulier opstart
Cementproduct	Controleren of dat de te bestellen cementmix overeen komt met de bedachten cementmix in de engineering/voorbereiding.	Communiceren met uitvoerder en constructeur BodemBouw	Telefoongesprek	Cementproduct CEM IIIB Ground-mix H160 Ground-mix H161 Ground-mix H162		1x voor aanvang werkzaamheden en telkens na wijzigingen of aanvullingen tijdens de productie.	1x voor aanvang werkzaamheden en telkens na wijzigingen of aanvullingen tijdens de productie.	Heibaas, uitvoerder, constructeur	Keuringsformulier opstart en keuringformulier productie
Cementvracht	Controleren per aangevoerde transportwagen of dat het cementproduct overeen komt met hetgeen wat besteld is.	Op locatie de vrachtbon bekijken en vergelijken met bestelling. Tevens vastleggen op het keuringsformulier	Meting	Cementmix		Bij elke aangevoerde vracht met cementstof	Bij elke aangevoerde vracht met cementstof	Heibaas	Keuringsformulier productie

3.2 Keuringsplan productie

Keuring	Methode	Validatie	Meetinstrument	Te meten waarde	Toleranties	Aantal / Frequentie	Moment	Verantwoordelijke	Registratie
Cement verhouding	Controleren of het soortelijk gewicht van de mengvloeistof overeen komt met de gehanteerde mengverhouding.	Op locatie meten en controleren	Weegschaal en maatbeker	Soortelijk gewicht CEM IIIB: 1,435 – 1,58 kg/m H160: 1,435 – 1,58 kg/m³ H161: 1,44 – 1,585 kg/m³ H162 1,445 – 1,59 kg/m³	+/- 30 gram	2x per dag	's ochtend na opstart en 's middags na de lunch	Heibaas	Keuringsformulier productie
Bepalen van moten/doorsnedes	Controleren op uitvoeringstekening welke moot (type doorsnede) gefreesd gaat worden.	Op locatie bekijken en vastleggen op de uitvoeringstekening	Uitvoeringstekening	Type doorsnede, positie en diepte van moot	+/- 5 cm. op X-as en Y-as	1x voor aanvang van het frezen van een moot	1x voor aanvang van het frezen van een moot	Heibaas en machinist	Uitvoeringstekening
Positie van een moot	Controleren of dat de moot op de juiste positie wordt gefreesd.	Op computerscherm in de machine de afwijking in de gaten houden.	Computerscherm met resultaten inclinometingen (inclinometers)	Afwijking op X-as en Y-as	1 cm. per mtr. freesdiepte op de y-as. En 10 cm. in totaal op de x-as.	Continue tijdens frezen moot	Continue tijdens frezen moot	Machinist	Digitale machine registratie
Diepte van de moot	Controleren dat de moot tot juiste diepte wordt gefreesd.	Op computerscherm in de machine de diepte in de gaten houden	Computerscherm met resultaten inclinometingen (inclinometers)	Positie op Z-as	Diepte -0 / +200 mm.	Continue tijdens frezen moot	Continue tijdens frezen moot	Machinist	Digitale machine registratie
Wapeningsbalken	Controleren of dat de toe te passen wapeningsbalken per moot overeen komen met de uitvoeringstekening.	Op locatie bekijken en vergelijken met uitvoeringstekening	Uitvoeringstekening	Doorsnede, profieltype, staalkwaliteit en lengte		Bij elke moot	Voor aanvang van het inhangen van de wapeningsbalken en telkens opnieuw bij elke moot	Heibaas	Uitvoeringstekening
Inhangen wapeningsbalken	Controleren of dat de positie van de balken in de gefreesde moot overeen komt met uitvoeringstekening.	Op locatie meten tijdens inhangen	Duimstok, maatvoerings touw en hoogte-laser	Positie op X-as, Y-as en Z-as	Indien van toepassing +/-50 mm. op X-as en Y-as. Op de Z-as +/- 200 mm.	Continue tijdens hijsen en 1x na vaststellen eindpositie	Continue tijdens hijsen en 1x na vaststellen eindpositie	Heibaas	Uitvoeringstekening

3.3 Keuringsplan oplevering

Keuring	Methode	Validatie	Meetinstrument	Te meten waarde	Toleranties	Aantal / Frequentie	Moment	Verantwoordelijke	Registratie
Druksterkte geboorde kernen	Kernen boren uit de gerealiseerde CSM-wand. De kernen op druk testen in een beton laboratorium.	Op locatie boren en verpakken. In laboratorium testen.	Kernboor en drukpers	Druksterkte ... N/mm²	Zie CUR handboek Soilmixing	Project specifiek	Na uitharding van de gerealiseerde CSM-wand (indien nodig opnieuw na extra uitharding)	Uitvoerder	Keuringformulier drukresultaten kernen
Druksterkte grout	Controleren of dat de behaalde druktest resultaten overeen komen met de gehanteerde sterkte van de CSM-wand in de engineering.	Op kantoor, na ontvangen druktest resultaten vergelijken met berekening	Meting	Afwijking	Project specifiek	1x na aanlevering van de druktest resultaten	1x na aanlevering van de druktest resultaten	Constructeur	Keuringsformulier oplevering / as-built tekening
Diepte van de moten	Controleren dat de moten tot juiste diepte is gefreesd.	Op kantoor, na uitlezen van de digitale productie gegevens van de machine	Meting	Afwijking	Diepte -0 / +200 mm.	1x na uitlezen van de machine productie gegevens	1x na uitlezen van de machine productie gegevens en voor oplevering	Uitvoerder	Keuringsformulier oplevering /as-built tekening
Positie van de moten	Controleren of dat de moten op de juiste positie zijn gefreesd.	Op kantoor, na uitlezen van de digitale productie gegevens van de machine	Meting	Afwijking	1 cm. per mtr. freesdiepte	1x na uitlezen van de machine productie gegevens	1x na uitlezen van de machine productie gegevens en voor oplevering	Uitvoerder	Keuringsformulier oplevering / as-built tekening
Positie van de balken	Controleren of dat de balken op de juiste positie staan	Op de projectlocatie na afronding van de werkzaamheden en voor oplevering van de CSM-wand	Duimstok, maatvoerings touw en hoogte laser	Positie op X-as en Y-as	Project specifiek Indien van toepassing +/-50 mm. op X-as en Y-as. Op de Z-as +/-200 mm.	1x na afronding van de CSM-werkzaamheden en voor oplevering.	1x na afronding van de CSM-werkzaamheden en voor oplevering.	Uitvoerder	Keuringsformulier oplevering / as-built tekening

BodemBouw B.V.
Veghelsedijk 2
5406 TE Veghel

T. 085 – 877 2002
E. contact@bodembouw.nl
I. www.bodembouw.nl

4. Keuringsformulieren

4.1 Keuringsformulier opstarten projectlocatie

Keuringsformulier opstarten projectlocatie

Algemeen

Project	Nieuwbouw Van Eeghenstraat 70 - Amsterdam	**Onderdeel**	CSM-wanden
Keuring	Opstarten projectlocatie	**Keuring ID**	23-2.10.KF.opstarten

Controle

Controleur	
Keuringsdatum / tijd	... - ... - 2023

Gecontroleerd

Onderdeel	Gemeten waardes	Akkoord		Opmerking
Uitvoeringstekening	Status	Ja	Nee	
	Versie	Ja	Nee	
	Datum	Ja	Nee	
Wapeningsbalken	Type	Ja	Nee	
	Staalkwaliteit	Ja	Nee	
	Lengte	Ja	Nee	
	Hoeveelheid	Ja	Nee	
Mix-strategie	Sonderingen	Ja	Nee	
	Puntniveau CSM-wand	Ja	Nee	
	Cementproduct	Ja	Nee	
	Mixstrategie	Ja	Nee	
Project specifieke besprekingen/risico's	Is het voldoende veilig voor passanten	Ja	Nee	Controleren of er veilig gehesen kan worden
	Zijn de bouwhekken geplaatst.	Ja	Nee	Visueel bekijken
VGM	Alarmkaart aanwezig	Ja	Nee	
	BHV'er aanwezig	Ja	Nee	
	VGM projectlocatie	Ja	Nee	

Opmerkingen / Afwijkingen / Herstelmaatregelen

4.2 Keuringsformulier productie met CSM-systeem

Keuringsformulier productie met CSM-systeem

Algemeen

Project	Nieuwbouw Van Eeghenstraat 70 - Amsterdam	**Onderdeel**	CSM-wanden
Keuring	Productie CSM-wanden	**Keuring ID**	23-2.10.KF.productie

Controle

Controleur	
Keuringsdatum / tijd	… - … - 2023

Gecontroleerd

Onderdeel	Gemeten waardes	Akkoord		Opmerking
Cementproduct				
Cementverhouding controle 1	Soortelijk gewicht …	Ja	Nee	
Cementverhouding controle 2	Soortelijk gewicht …	Ja	Nee	
Bepalen moten	Nummers Doorsneden Diepte Productie vanaf buitenkant / binnenkant			
Bepalen wapening	Profieltype Staalkwaliteit Lengte			

Opmerkingen / Afwijkingen / Herstelmaatregelen

4.3 Keuringsformulier oplevering CSM-wand

Keuringsformulier oplevering CSM-wand

Algemeen

Project	Nieuwbouw Van Eeghenstraat 70 - Amsterdam	**Onderdeel**	CSM-wanden
Keuring	Oplevering projectlocatie	**Keuring ID**	23-2.10.KF.oplevering

Controle

Controleur	
Keuringsdatum / tijd	... - ... - 2023

Gecontroleerd

Onderdeel	Gemeten waardes	Akkoord		Opmerking
Druktest resultaten kernen	... - ... N/mm²	Ja	Nee	Zie bijgevoegd testresultaten formulier
Groutkwaliteit	Afwijking	Ja	Nee	
Diepte van de moten	Diepte	Ja	Nee	
Positie van de moten	Afwijking	Ja	Nee	
Positie van de balken	Afwijking moot nr.	Ja	Nee	

Opmerkingen / Afwijkingen / Herstelmaatregelen

4.4 Keuringsformulier Vrijgave Stempelraam

Keuringsformulier vrijgave stempelraam

Algemeen

Project	Nieuwbouw Van Eeghenstraat 70 - Amsterdam	**Onderdeel**	CSM-wanden
Keuring	Vrijgave stempelraam	**Keuring ID**	23-2.10.KF.Vrijgave

Controle

Controleur:	
Keuringsdatum / tijd	… - … - 2023

Gecontroleerd

Onderdeel: toegepaste profielen	**Akkoord**		**Opmerking**
Profiel afmetingen consoles conform ontwerp	Ja	Nee	
Profiel afmetingen balken conform ontwerp	Ja	Nee	
Profiel afmetingen buizen conform ontwerp	Ja	Nee	
Profiel afmetingen kopplaten en afschuifnokken conform ontwerp	Ja	Nee	
Onderdeel: controle laswerk			
Ruimte tussen IPE en gording groter dan 2 centimeter uitgevuld en geborgd	Ja	Nee	
Laslengtes + keeldoorsnede conform ontwerp	Ja	Nee	
Opsluiting hoeken gording conform ontwerp	Ja	Nee	
Borging hoekschoren conform ontwerp	Ja	Nee	
Doorkoppeling gording conform ontwerp			
Onderdeel: Maatvoering			
Locatie + lengte stempels.schoren conform ontwerp			

4.4.1 Formulier druktest resultaten

Onderstaand een voorbeeld van een formulier met de testresultaten van de drukproeven op de geboorde kernen uit de CSM-wand. Eenzelfde certificaat zal nadien worden aangeleverd tezamen met het keuringsformulier voor oplevering.

HEIDELBERGCEMENT

Test Certificate

Material:

Ground-mix® H 160

BodemBouw – NL-Elst, Mobilis

Producer:

HeidelbergCement AG,
Zur Anneliese 7, 59320 Ennigerloh

Sample receipt: 19.04.2016 page 1 of 1

Compressive strength (cylinder) in accordance with DIN EN 12390:

Lab-No.	Label	Date	Age [d]	Density [kg/m³]	Cylinder compressive strength [MPa]
2016-04-545	1	04.02.16	75	1930 1970	10.2 12.8
2016-04-546	2	04.02.16	75	1980	9.5
2016-04-547	3	27.01.16	83	2030 2040	11.1 13.5
2016-04-548	4	28.01.16	82	2010 1990	10.9 10.3
2016-04-549	5	29.01.16	81	1990 1970	8.9 11.0
2016-04-550	6	29.01.16	81	1990 2000	9.1 11.5
2016-04-551	7	29.01.16	81	1980 1980	11.1 10.5
2016-04-552	8	03.02.16	76	1990 2020	11.0 11.9
2016-04-553	9	01.02.16	78	2090 2150	13.2 18.8
2016-04-554	10	02.02.16	77	2020	10.2

Date of test of all samples: 19.04.2016

Ennigerloh, 22.04.2016

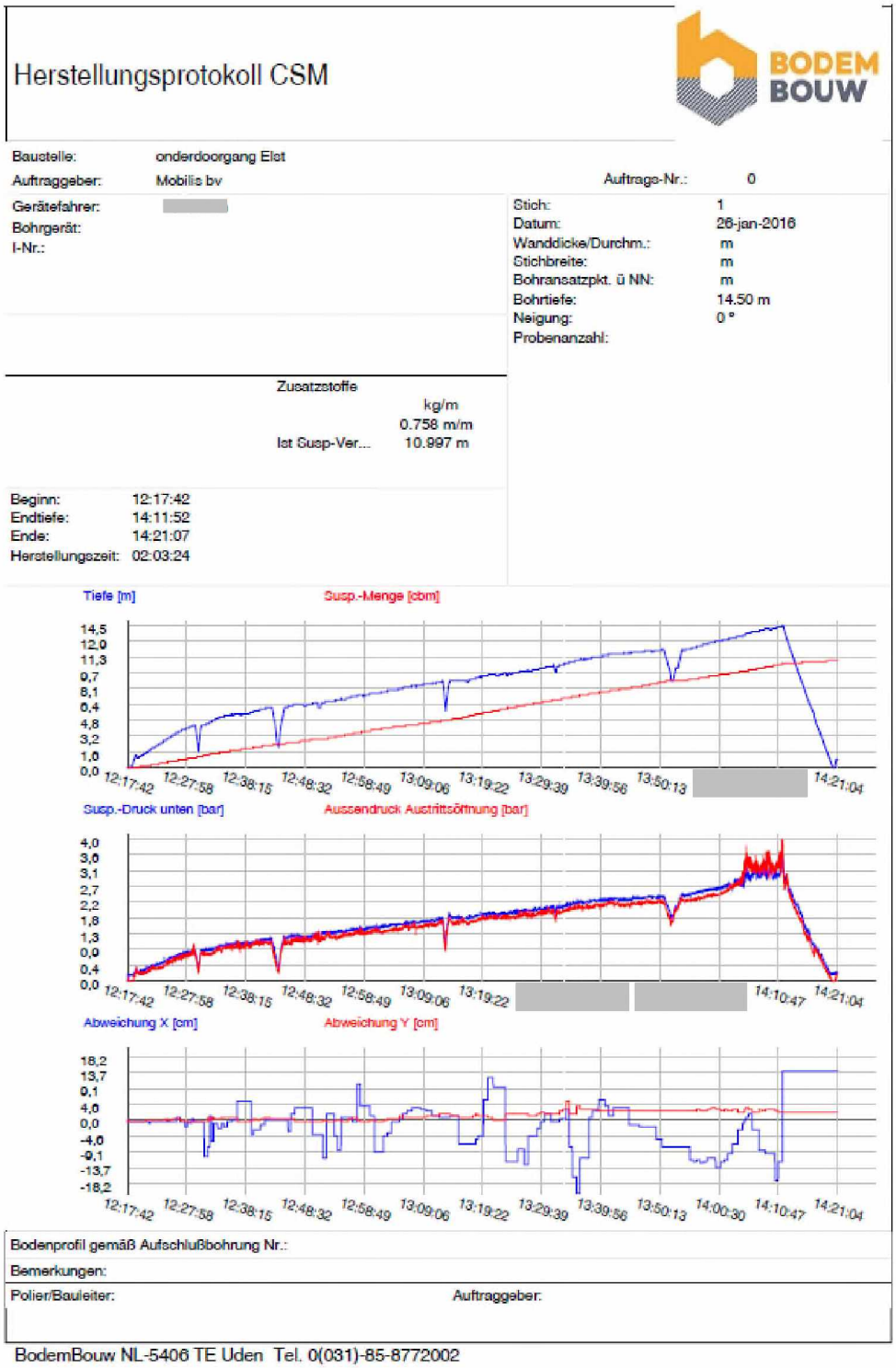


The above mentioned data refer to tests carried out under laboratory conditions with the usual measuring tolerances. These – as well as any notes on tests developed by our company – serve the purpose to gain knowledge on whether our product is basically suitable for the envisaged field of application. The results are not – even when the test has been carried out for a special project – to be understood as guaranteed qualities with the consequence that we can be made responsible for any damages resulting from the absence of certain features and/or properties. Therefore, our knowledge does not release our customers from carrying out tests for their own orientation as well as making decisions of their own responsibility.

Figuur 4: Voorbeeld test certificaat van drukproeven op de geboorde kernen uit de CSM-wand

4.4.2 Machine data van productie

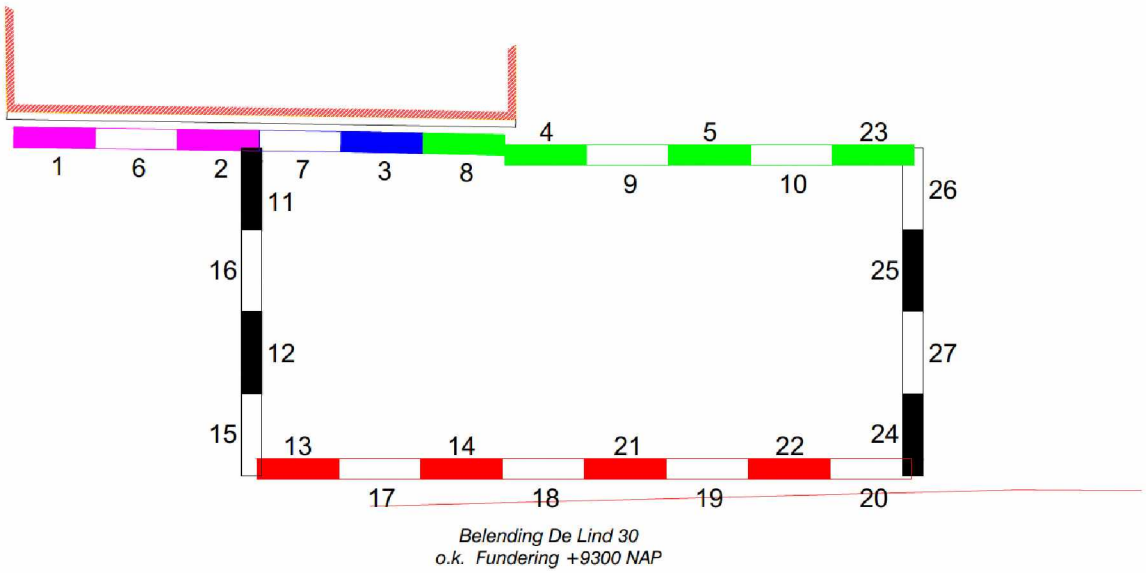
Onderstaand een voorbeeld van een uitdraai per moot van de machine data van de productie. Eenzelfde uitdraai zal nadien per moot worden aangeleverd, tezamen met het keuringsformulier voor oplevering.



Figuur 5: Voorbeeld uitdraai van machine data van de productie van een moot

4.4.3 As-built tekening

Onderstaand een voorbeeld van een as-built tekening van een project. Eenzelfde as-built tekening zal nadien met het keuringsformulier voor oplevering worden aangeleverd.



Figuur 6: Voorbeeld as-built tekening