Ingenieursbureau Amsterdam
[redacted]
Postbus 12693
1100 AR AMSTERDAM

CONCEPT

Stellendam, dinsdag 2 december 2008

Referentie : 2008/I103
Rapport : 8338
Betreft : Bruggen 34, 37 en 75 te Amsterdam
1/7

Geachte heer [redacted]

Hierbij hebben wij het genoegen u ons verslag te doen toekomen met betrekking tot onze inventarisatie die wij hebben uitgevoerd aan de bruggen 34, 37 en 75 te Amsterdam op 11 en 13 november 2008. De inspectie is uitgevoerd op basis van visuele waarneming en akoestische testen.

1.1 METSELWERK

De meest voorkomende schade is de laterale scheurvorming tussen het achterliggende metselwerk en het buitenblad. Hierdoor laat het buitenblad deels los. Voor het herstellen van het metselwerk zijn er twee mogelijkheden. Een daarvan is de uitwisseling van het metselwerk (inboetwerk). Een andere optie is de verankering van het buitenblad.

1.2 Inboeten

Hierbij dient de kopse kant van het nieuwe metselwerk te worden verbonden met het bestaande werk. Er moet hierbij rekening worden gehouden, dat door het inboeten er steeds een halfsteens extra bij gerekend moet worden. Dit hebben wij in onze calculatie opgenomen.

Het oude metselwerk moet schoon en zo nodig vochtig worden gemaakt. Het verwerken van de metselmortel moet vol en zat gebeuren. Er mogen zich geen holle ruimtes vormen.

Koppen en strekken Waalformaat

Voor het inboeten van koppen op 220 mm diep, geheel verspreid in het vlak van de muren. Voor het inboeten van strekken rekenen op 120 mm diep, geheel verspreid in het vlak van de muren.

Afmeting Waalformaat:

210 x 100 x 50 mm

Koppen en strekken IJsselformaat

Voor het inboeten van koppen rekenen op 155 mm diep, geheel verspreid in het vlak van de muren. Voor het inboeten van strekken rekenen op 75 mm diep, geheel verspreid in het vlak van de muren.

Afmeting van IJsselformaat

160 x 78 x 41 mm

1.3 Verbruik

Waalformaat	stuks per m^2
Halfsteens	150
Steens	225
Tweesteen	375

IJsselsteen	stuks per m^2
Halfsteens	250
Steens	375
Tweesteen	625

1.4 Reinigen metselwerk

Voor het reinigen van het te herstellen metselwerk kan het best gebruik worden gemaakt van stoom of perslucht die vrij is van olie, aangezien dit de hechting zal bemoeilijken dan wel onmogelijk maken. Stoom geniet wat ons betreft de voorkeur.

1.5 Metselen

Bij het uitvoeren van het nieuwe werk, is het raadzaam om de onderste lagen van het huidige metselwerk te behouden. Deze kunnen namelijk als basis voor het nieuwe metselwerk fungeren.

Als metselmortel dient gebruik te worden gemaakt van een kant-en-klare doch aangepaste mortel bestaande uit een mengsel van hydraulische kalk en cement. Van belang is, dat deze mortel vorst -, vocht- en zoutresistent is.

Verder dient de mortel te zijn aangepast aan de mechanische eigenschappen van de baksteen. Denk hierbij aan de flexibiliteit, porositeit, dynamische E- modulus en druksterkte.

Copyright 2008 ©

Een mogelijkheid is om een metselmortel te gebruiken die ook als doorstrijkvoeg kan worden toegepast, waardoor normaal voegwerk komt te vervallen. Een voordeel hiervan is, dat de levensduur groter is dan een normale voeg.

Als product kunt u de Jahn M150 metselmortel inzetten, of gelijkwaardig. Deze mortel voldoet aan de gestelde eisen en kan bovendien worden aangepast aan kleur en structuur.

1.6 Verbruik Jahn M150 Metselmortel

Het verbruik van de metselmortel is afhankelijk van de voegbreedte, de richtlijn is als volgt:

	Waalformaat	**IJsselsteen**
Voegbreedte 10 mm	90 l/m^2	125 l/m^2
Voegbreedte 15 mm	113 l/m^2	165 l/m^2

1.7 Verwerking

Voordat de metselmortel wordt verwerkt, is het belangrijk dat de baksteenelementen goed worden voorbevochtigd, zonder dat zij verzadigd raken. Dit is noodzakelijk om een goede en duurzame verbinding tussen de mortel en baksteen te creëren.

Indien gebruik wordt gemaakt van een doorstrijkvoeg, dan zal de consistentie van de mortel voldoende moeten zijn om de baksteen in de mortel te drukken, waarna de mortel uit de voegen loopt en vervolgens kan worden afgesneden. Hierdoor ontstaat een platvolle voeg.

Er kan worden gekozen om baksteenelementen in te zetten, die dezelfde bouwfysische eigenschappen hebben als de originele baksteen.

Wij hebben contact gehad met [redacted]. Dit bedrijf is gespecialiseerd in handgemaakte en aangepaste baksteenproducten. Zij zijn in staat om bakstenen te leveren die aan de genoemde criteria voldoen. De levertijd is direct na opdrachtverstrekking. 1 pallet bevat 1000 stuks.

De kosten bedragen bij Waalformaat [redacted] per 1.000 stuks en bij de IJsselsteenformaat [redacted] per 1.000 stuks. Let erop, dat de technische eigenschappen gelijk zijn aan die van het bestaande c.q. originele metselwerk.

Copyright 2008 © [redacted]

Referentie : 2008/I103
Rapport : 8338
Betreft : Bruggen 34, 37 en 75 te Amsterdam
4/7

Correspondentieadres:

[redacted]

1.8 Voegwerk

Het gedeelte van het voegwerk dat open en defect is, of van mindere kwaliteit is, zullen moeten worden vervangen. Voor het verwijderen van deze voegen, kan het best gebruik worden gemaakt van hamer en beitel, al dan niet in combinatie met licht pneumatische apparatuur. Er kan ook gebruik worden gemaakt van een diamantzaag, waarmee een zaagsnede in het midden van de voegen wordt gemaakt. De zijflanken zullen vervolgens met een beitel moeten worden verwijderd om schade aan de omliggende baksteen te voorkomen. De voegen dienen in U-vorm te worden verwijderd en niet in V-vorm omdat in dergelijke gevallen de voegmortel erg kwetsbaar is voor vorstschade. De voegdiepte zal niet minder dan 25 mm bedragen. De in te zetten voegmortel dient vocht,- vorst- en zoutresistent c.q. zout- en vochtregulerend te zijn.

Als voegmortel kan de Jahn M110 voegmortel, of gelijkwaardig, worden ingezet. Hiermee kan men platvol voegwerk verrichten. Deze voegmortel is kant-en-klaar en bestaat uit een mengsel van hydraulische kalk en cement. De Jahn M110 voegmortel is vorst-, vocht- en zoutresistent en kan worden aangepast aan de bouwfysische eigenschappen van de baksteen

Verbruik

	Jahn M110 voegmortel
Voegbreedte 10 mm	7,0 kg/m^2
Voegbreedte 15 mm	10,0 kg/m^2
Voegbreedte 20 mm	11,0 kg/m^2

Copyright 2008 [redacted]

2.1 METSELWERK BEHOUDEN EN VERANKEREN (LATERALE SCHEUREN)

2.2. Vastzetten van het metselwerk d.m.v. verankering

Inboetwerk brengt op zich veel kosten met zich mee. Een alternatief is om het loszittende buitenblad te verankeren aan het achterliggende metselwerk. Dit kan met behulp van de Jahn Muurinjectie-ankers. Deze zijn qua druk- en trekbelasting stabiel. Kiest men voor deze werkwijze, dan betekent dit, dat het huidige metselwerk behouden kan worden, inclusief de laterale spouw. De laterale scheurvorming hoeft niet te worden gevuld met een injectiemortel.

Bij het vastzetten van het metselwerk dienen vijf gaten per m^2 te worden geboord, iets schuin naar beneden. De diameter moet circa 24 mm bedragen. De diepte van de boorgaten is 470 mm. Deze diepte in inclusief de lengte van de Jahn Muurinjectie-ankers. Het boren van de gaten kan het beste worden gedaan in de kruis-, lint- en stootvoegen. Als injectiemortel dient de Jahn M30 injectielijm te worden toegepast. Het verbruik per injectieankers is circa 2,0 l. De boorgaten kunnen na afloop, dus als de ankers zijn ingebracht en geinjecteerd, worden gedicht met de Jahn M100 baksteenherstelmortel. Deze mortel beschikt over identieke technische eigenschappen als die van de hier verwerkte baksteen.

Voordat met het verankeren wordt begonnen, zal eerst het open en defecte voegwerk voorzichtig hersteld moeten worden. Het voorzichtig verwijderen van het ondeugdelijke voegwerk kan met behulp van hamer en beitel of met licht pneumatische apparatuur. Een andere optie is om een zaagsnede in het midden van de voeg in te brengen van circa 30 mm diep, waarna gemakkelijk de zijflanken verwijderd kunnen worden met bijvoorbeeld een letterbeitel. Dit moet echter wel voorzichtig gebeuren om te voorkomen dat de voegen niet breder worden dan ze nu al zijn.

Een verduidelijking van het verankeringsysteem treft u in de bijlage aan.

3. Transversale scheuren

Transversale scheuren bevinden zich zowel in het buitenblad als ook in de dieper gelegen zones van het achterliggende metselwerk.

Scheuren die zich in het buitenblad bevinden, zullen ietwat verbreedt moeten worden, bijvoorbeeld met hamer en beitel. Aansluitend zullen de scheuren schoongemaakt moeten worden met water en aansluitend gedicht worden met een passende mortel. Het dichten van deze scheuren kan met bijvoorbeeld een kitspuit zo diep mogelijk uitgevoerd worden. Bij een goede uitvoering van deze werkzaamheden, zullen deze herstellingen niet of nauwelijks meer zichtbaar hoeven te zijn.

Copyright 2008 ©

Als de scheuren zich echter tot diep in het achterliggende metselwerk bevinden, dan dienen er gaten te worden geboord in het verloop van de scheuren. De onderlinge hartafstand zal circa 300 mm moeten bedragen. De diepte van de gaten zal niet minder dan 400 zijn. Vervolgens dienen de gaten schoongespoeld te worden met water, waarna de scheuren aan de buitenzijde gedicht moeten worden met bijvoorbeeld de Jahn M100 baksteenherstelmortel en/of Jahn M110 voegmortel, afhankelijk van waar zich het boorgat bevindt. Daarna kan met het injecteren worden begonnen. Het injectiewerk dient van beneden naar boven gedaan te worden. Eventuele lekkages zijn met klei te dichten.

Voor het injecteren dient in beide gevallen de Jahn M40 injectiemortel te worden toegepast. Bij deze vorm van injecteren kan het verbruik niet van te voren worden bepaald. Dit zal proefondervindelijk moeten worden vastgesteld.

4. Granietelementen

Het graniet fungeert als hoekbeschermers, haalkommen en als afdekelementen tussen de bestrating en vleugelmuren. Schade is vooral geconstateerd daar waar staal nauw in contact staat met het natuursteen. Dit wordt veroorzaakt door corrosie van roestend staal, zoals de stalen opleggers. Hierdoor ontstaat scheurvorming in het natuursteen.

Deze schade kan hersteld worden. Eerst zullen de beschadigde delen voorzichtig open gehakt moeten worden en het staal vrij gemaakt van roestvorming. Aansluitend kunnen de natuursteenelementen worden hersteld met de Jahn M70 natuursteenherstel voor graniet.

5. Voegen van natuursteenelementen/ aansluitingen baksteen-natuursteen

Er overgrote deel van het voegwerk van de natuursteenelementen, verkeerd in een zeer slechte staat. Deze veelal inflexibele voegen zouden dan ook vervangen moeten worden. De meest geschikte mortel hiervoor is een voegmortel die de thermische lengteveranderingen van de graniet kan opvangen, dus moet flexibel zijn. De Jahn M110 voegmortel voor hardsteen voldoet aan dit criterium.

6. Reinigen

Het reinigen van het metselwerk zou het beste met stoom en aangepaste druk kunnen worden uitgevoerd. Chemisch reinigen keuren wij af, omdat er reststoffen achterblijven, zoals basen en zuren, die negatief effect kunnen hebben op het metselwerk en zodoende een verdere aantasting kunnen veroorzaken. Ook kan gebruik worden gemaakt van wervelreiniging met aangepaste granulaat, waarbij bovendien de kans bestaat, dat het witte calcium carbonaat voorzichtig kan worden weggenomen .

Copyright 2008 ©

Referentie : 2008/I103
Rapport : 8338
Betreft : Bruggen 34, 37 en 75 te Amsterdam
7/7

De bedoeling van het reinigen van het metselwerk is met name dat de organische en de anorganische verontreinigen worden weggenomen. In dat geval zou reiniging met stoom volstaan. Als ook het verwijderen van het calcium carbonaat gewenst is, dan zou de wervelreinigingstechniek het meest geschikt zijn.

Het reinigen per vierkante meter kost gemiddeld:

- met stoom vanaf € 6,50/m^2
- met chemicaliën vanaf € 11,00/m^2
- met werveltechniek vanaf € 13,50/m^2

De genoemde prijzen zijn exclusief b.t.w. en als richtlijn te beschouwen. Het aangegeven verbruik van de verschillende mortels zijn eveneens een richtlijn en gebaseerd op standaard laboratorium waarden. De geadviseerde producten dienen volgens de voorschriften van de leverancier worden verwerkt.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Als u hierover nog vragen en/of opmerkingen heeft, dan vernemen wij dat graag van u.

Met vriendelijke groeten,

[redacted]

Copyright 2008 ©
[redacted]

Bijlage 1
Hoeveelheden

Brug 34

Beschrijving	Hoeveelheden	eenheid
nieuw metselwerk	6	m^2
metselwerk vervangen (Pos. 1.)	60	m^2
metselwerk vervangen (laterale scheuren) (Pos. 1.)	50	m^2
metselwerk verankeren (laterale scheuren) (Pos. 2.)	50	m^2
transversale scheuren (Pos. 3.)	4	m^1
voegwerk (Pos. 1.8)	87	m^2
aansluiting baksteen graniet (Pos. 5)	70	m^1
herstel graniet (Pos. 4)	3	st.
reinigen (Pos. 6)	250	m^2

Brug 37

Beschrijving	Hoeveelheden	eenheid
nieuw metselwerk (Pos. 1.)	1,5	m^2
metselwerk vervangen (Pos. 1.)	30	m^2
metselwerk vervangen(laterale scheuren) (Pos. 1.)	47	m^2
metselwerk verankeren (laterale scheuren) (Pos. 2.)	47	m^2
transversale scheuren (Pos. 3.)	21,4	m^1
voegwerk (Pos. 1.8)	23	m^2
aansluitingbaksteen-graniet (Pos. 5)	123	m^1
herstel graniet (Pos. 4)	1	st.
reinigen (Pos. 6)	231	m^2

Copyright 2008 ©

Bijlage 1 (vervolg)
Hoeveelheden

Brug 75

Beschrijving	Hoeveelheden	eenheid
nieuwe metselwerk (Pos. 1.)	1	m^2
metselwerk vervangen (Pos. 1.)	3	m^2
metselwerk vervangen (laterale scheuren) (Pos. 1.)	95	m^2
metselwerk verankeren (laterale scheuren) (Pos. 2.)	95	m^2
transversale scheuren (Pos. 3.)	13	m^1
voegwerk (Pos. 1.8)	112	m^2
aansluiting baksteen–graniet (Pos. 5)	107	m^1
herstel graniet (Pos. 4)	1	st.
reinigen (Pos. 6)	263	m^2

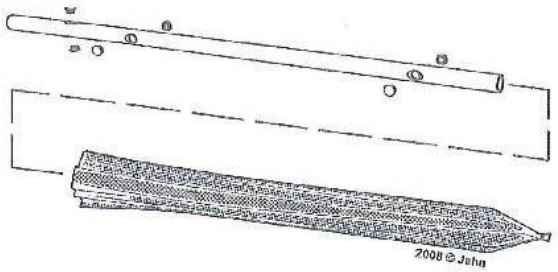
Copyright 2008 ©

Bijlage 2 (vervolg)
Tekening Jahn Muurinjectie-anker

1.

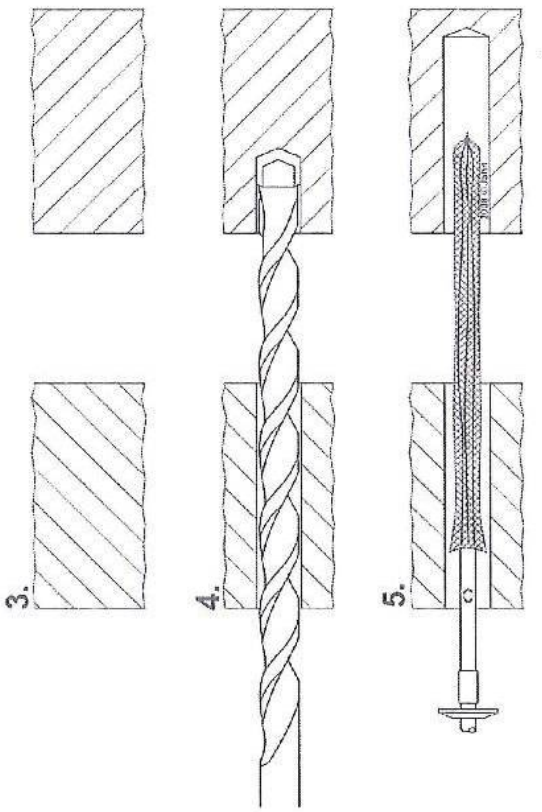


2.



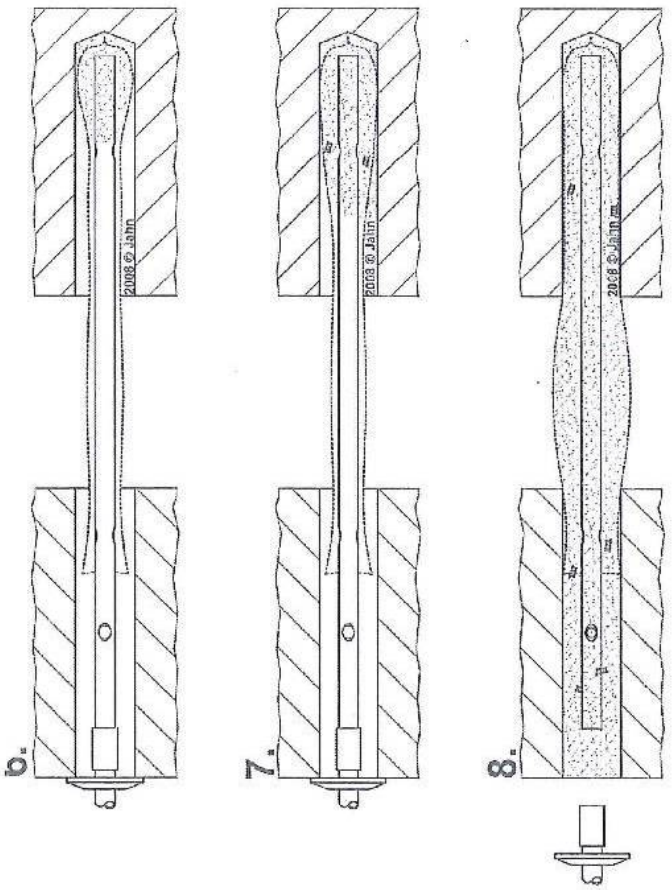
Copyright 2009 ©

Bijlage 2 (vervolg)
Tekening Jahn Muurinjectie-anker



Copyright 2008 ©

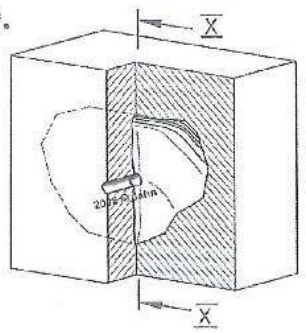
Bijlage 2 (vervolg)
Tekening Jahn Muurinjectie-anker



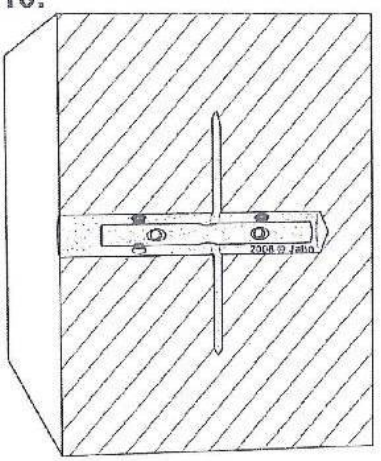
Copyright 2008 ©

Bijlage 2 (vervolg)
Tekening Jahn Muurinjectie-anker

9.



10.



Copyright 2008 ©