



Foto: Mikael Traung

Stockholms slott
Reparation av skadade kolonner
Genomförande (relationshandling)
Krister Berggren, 2010-02-10, reviderad 2010-02-24

Stockholms slott

Reparation av skadade kolonner

Genomförande (relationshandling)

Krister Berggren, 2010-02-10, reviderad 2010-02-24

Bakgrund

Kolonnerna och hela trapphuset byggdes i början på 1700-talet, sannolikt planerat av Nicodemus Tessin d.y, men möjligen under Carl Hårlemans ledning efter ett uppehåll i byggnationen i början av 1700-talet. Det är för närvarande inte känt om man byggde trappor kolonner och vilplan parallellt med väggar, pelare och bjälklag i övrigt eller om trapporna och övrigt innanmäte gjordes efter väggarna.

I slutet av juni eller början av juli 2009 uppmärksammades kraftiga sprickor i två sandstenskolonner i västra trappan. Den 24 augusti gjordes en uppföljning då någon tyckte att sprickorna växte oroväckande hastigt. Bland annat kallades Mikael Traung och Krister Berggren till platsen. En lastbil var på väg med stämp för att stämpla upp valvet ovanför. I sista sekund lyckades vi avstyra detta riskabla företag. Plank och spännband var också på väg till platsen. Två av kolonnerna en halvtrappa upp hade kraftiga långa genomgående sprickor liknande spjälksprickor på halva skaftets höjd. De kraftigaste genomgående sprickorna var uppskattningsvis 4-5 mm breda. Sprickorna bedömdes omgående som farliga. Och en kollaps bedömdes kunna vara nära förestående, inte minst med tanke på att man bedömde att någon av sprickorna tillväxt med ca 30 mm i längd på 30 minuter. Det är dock osäkert om denna observation är korrekt. Vi bedömde att vi behövde flera spännband, vilka införskaffades i stor hast. De skadade kolonnerna försågs med fyra vertikala plankor runt pelarna på halva höjden. Runt dessa kopplades fyra kraftiga 8 tons spännband, som spändes upp hårt. Samma dag konstaterades att sprickorna inte längre tillväxte märkbart i längd. Dagen efter påbörjades mätning av sprickbredder med mätlupp. Mätningar gjordes dagligen under nästan en vecka. När inga rörelser kunde konstateras glesades mätningarna ut. Inga rörelser har konstaterats sedan dess.

Konstruktion

Fyra likadana sandstenskolonner bär i huvudsak två ovanförliggande vilplan och vindsbjälklaget. Även delar av yttertaket kan belasta kolonnerna. Delar av anslutande bjälklag bärs också av kolonnerna. I de två våningarna ovanför står likartade kolonner. Vilplanet ovanför de skadade kolonnerna består av ett tegelvalv. Övriga bjälklag som bärs av de aktuella kolonnerna är träbjälklag, men man har försökt att få dem att se ut som stenvall genom att undersidorna byggts ner i valvliknande form och täckts med stenimiterande puts och stuckatur.

De skadade kolonnerna vilar på ett stenfundament som i sin tur står på massivt tegelmurverk. Uptill avslutas skadade kolonner med kapital och abakus. Direkt på abakus kommer murverk av tegel och ovanpå teglet nästa kolonbas av sandsten. Uppbyggnaden av bjälklaget över och under de aktuella kolonnerna har till stor del verifierats med hjälp av provgropar i golvet. Sandstenspelarna går sannolikt igenom det översta vilplanet. Det skulle i så fall betyda att träbjälklagen ligger på konsoler eller urtag i pelarna.

De konstruktioner som vi antagit att bäras av kolonnerna är i hög grad ihopbyggda med omgivande murverkskonstruktioner. Kolonnerna skulle kunna vara utsatta för påhängslaster

från omgivande konstruktioner, men de skulle också kunna avlastas via omgivande konstruktioner. Men det finns inga tydliga sprickor som styrker något av dessa antaganden. De skadade kolonnerna bedöms vara belastade med ungefär 280-340 kN (28-34 ton) per styck av egentygnd och 340-400 kN (34-40 ton) inklusive normenlig nyttig last.

I våningen under de skadade kolonnerna finns kraftiga tegelmurverk. I den undre våningen finns också murverk med ett tunnvalv med stor spännvidd. Våra kolonner står på en vägg som går tvärs tunnvalvet. Hela underliggande konstruktion är styv. Källaren kan vara grundlagd på fyllning eller direkt på grusåsen.

Kolonnerna består av gotländsk sandsten. Det är en kalcitbunden mjuk och lättbearbetad sten med dåliga hållfasthetsegenskaper. De är uppbyggda av tre delar, basen inklusive en mindre del av skaftet, större delen av skaftet (drygt 4 m) och kapitälet med en mindre del av skaftet. Mellan de tre delarna finns fogar, sannolikt med genomgående bly av 7 – 10 mm tjocklek. Med metalldetektor har vi konstaterat att det sannolikt finns järndubb tvärs igenom fogen. Den fria kolonnlängden är cirka 4,7 m. Det monolitiska skaftet består av sandsten med stående lagringsriktning. Sannolikt har monoliten vid uppförandet antagits vara kärnsten utan klov. Men den har sannolikt betydande vertikala svaghetszoner.

De två skadade kolonnerna är diagonalt placerade i förhållande till vilplanet.

Skador

Skadorna bedömdes omgående den 24 augusti som så farliga att förstärkningsåtgärder måste sättas in omgående. Därför gjordes ingen dokumentation innan plank och spännband sattes upp. Dagarna efter utfördes fotodokumentation och skissdokumentation av Mikael Traung. Stora delar av det skadade området var då täckt av plank och spännband. Dokumentationen finns redovisad i bilagor.

I början av november gjordes tre provgropar i syfte att utröna hur kolonnerna var grundlagda på underliggande murverk och hur anslutningen var till ovanförliggande valv och ovanförliggande kolonn. Dessa undersökningar följdes upp med en undersökning med metalldetektor för att lokalisera inbyggt järn. Iakttagelser och antaganden finns redovisade i bilagor.

Fuktmätningar

Fuktmätningar har utförts på tre ställen inuti kolonn 1 (nordöstra kolonnen). Sanstenen stod i jämvikt med luft med ca 43% relativ luftfuktighet, såväl mitt i kolonnen som nära ytan. De jämna värdena kan bero på att kolonnerna är målade och marmorerade med oljefärg, som ger en diffusionstät yta jämfört med den relativt diffusionsöppna sandstenen.



Givare för fuktmätning inuti kolonnen.

Skadeorsaker

Sprickornas orientering tyder på att det är frågan om spjälkning. Att det skulle vara horisontell skjuvning motsägs av att murarna som ligger alldeles intill är ospruckna. Dessutom kan inga större skjuvkrafter uppstå, eftersom kolonnerna inte kan ta större moment än vad som motsvarar excentriciteten inom tvärsnittet. Över huvud taget finns inga allvarliga sprickor i konstruktionerna runt om de skadade kolonnerna.

Spjälkning kan ha orsakats av inhomogeniteter och försvagningar i stenmaterialet, som orsakat krökningar i kraftfältet.

Sprickorna är i stort sett rena från avlagringar och smuts. Detta tyder på att de inte är särskilt gamla. Vissa sprickor är genomgående. De största sprickorna har en bredd på uppemot 5 mm. Att skaften består av extremt stora monoliter för att vara gotländsk sandsten samt att stenen har stående lagringsriktningen har sannolikt haft stor betydelse för skadornas uppkomst. Även det faktum att de består av den svaga gotländska sandstenen med anisotropa egenskaper har sannolikt också bidragit till skadorna.

Stenen kan naturligtvis ha mattats ut med tiden. Men att de två kolonnerna helt oberoende skulle ha spruckit sönder samtidigt verkar mindre sannolikt. Och ett brott i den ena skulle knappast ha överbelastat den pelare som är placerad diagonalt i förhållande till vilplanet.

Klimatet i trapphuset förändrades omkring 2001 när vindfången byggdes i västra valvet. Innan drog kall uteluft upp i trapphuset vintertid. Temperaturen var låg på vintern men hög på sommaren. Troligen var relativa luftfuktigheten ganska jämn över året. Nu är temperaturen

jämnare, men relativa luftfuktigheten mycket lägre vintertid. Det är svårt att säga om detta kan ha påverkat skadornas uppkomst.

För ett omkring 5 år sedan pågick spontningsarbeten längs Stallkanalen. Dessa arbeten orsakade kraftiga vibrationer i slottet. Montrar skallrade och föremål välte i montrar. Stenar föll ner från valven i museet Tre Kronor i rummen under Lejonbacken. Dessa vibrationer skulle sannolikt ha kunnat orsaka de uppkomna skadorna, men det var flera år innan skadorna upptäcktes. Åren efter spontningen pågick tätningsarbeten öster om riksdagshuset på Helgeandsholmen med hjälp av så kallade Jet-pelare, som innebär att man borrar ner cement eller betong så att det bildas en mer eller mindre tät skärm i marken.

Flyttningen av vattentröskeln nedströms till Norrbro måste ha medfört att grundvattenytan höjts något under västra trapphuset. Invallningen av riksdagshuset i kombination med den flyttade tröskeln bör ha medfört en större grundvattenström under denna del av slottet. De precisionsavvägningar som nu genomförs på slottet tyder på oförklarligt stora sättningar på de väl grundlagda delarna av slottet, med sättningar på storleksordningen 1 mm per år. Hur dessa saker hänger ihop är svårt att säga. Men det finns inget som tyder på att skadorna i kolonnerna skulle bero på ojämna sättningar och påhängslaster.

Vi hade en hypotes om att det kunde finnas något som sväller, t ex järn som rostar mellan kolonnerna i de olika våningarna och orsaka tvångstryckkrafter och spjälkkrafter om bjälklagen ovanför tar spjörn mot omgivande konstruktioner. Det är också tänkbart att det finns något som sväller inuti kolonnerna. Trapphuset har tidigare städats med överskott på vatten och ett inmurat avloppsrör har läckt i väggen ovanför för något år sedan. Efter utförda undersökningar och uppsågning av de skadade kolonnerna är det svårt att se några belägg för denna skadehypotes.

Tyvärr har vi ännu inte hittat någon säker förklaring till varför kolonnerna spruckit. Utredningen fortsätter bland annat med undersökningar av de bortsågade kolonnskäften.

Problem

En reparation av kolonnerna var i detta fall förknippad med ett antal knepiga problem.

Tidsaspekten

Arbetet måste göras under en begränsad tid. Arbetena måste vara klara i god tid före ett viktigt bröllop. Entrén kommer bara att kunna vara avstängd för allmänheten under en kortare period under visningarnas lågsäsong. Det innebar att arbetet måste bedrivas rationellt och att man inte enbart kan arbeta med traditionella hantverksmetoder.

Lastvägen

Den helt dominerande lasten på de skadade kolonnerna kommer ner från ovanförliggande kolonner. Det innebar att den provisoriska avlastning som måste göras under reparationen måste i möjligaste mån bibehålla befintlig lastväg och den måste fånga upp lasten från ovanförliggande kolonner. Att stämpa mot ovanförliggande valv skulle sannolikt ha medfört att ovanförliggande kolonner stansat igenom.

Utrymmet

En av kolonnerna står i ett vägghörn med mycket begränsat utrymme mellan kolonnen och väggarna. Den andra står intill en murpelare och nertill begränsas utrymmet av trappsteg. Eftersom den tillfälliga avlastningen måste centreras i förhållande till kolonnerna finns det mycket begränsat utrymme för stämpning. Att lasta av via omkringliggande konstruktioner är inte önskvärt ur antikvariska skäl och det är tekniskt svårt att utföra utan att det uppstår deformationer.

Damning

Platsen är mycket känslig för dammalstring och tål inte för mycket vatten. Det innebar att vissa dammande arbeten måste utföras inom dammskyddklädnad och med undertryck för att förhindra dammspridning. Metoderna som användes var sådana att dammalstring hölls låg.

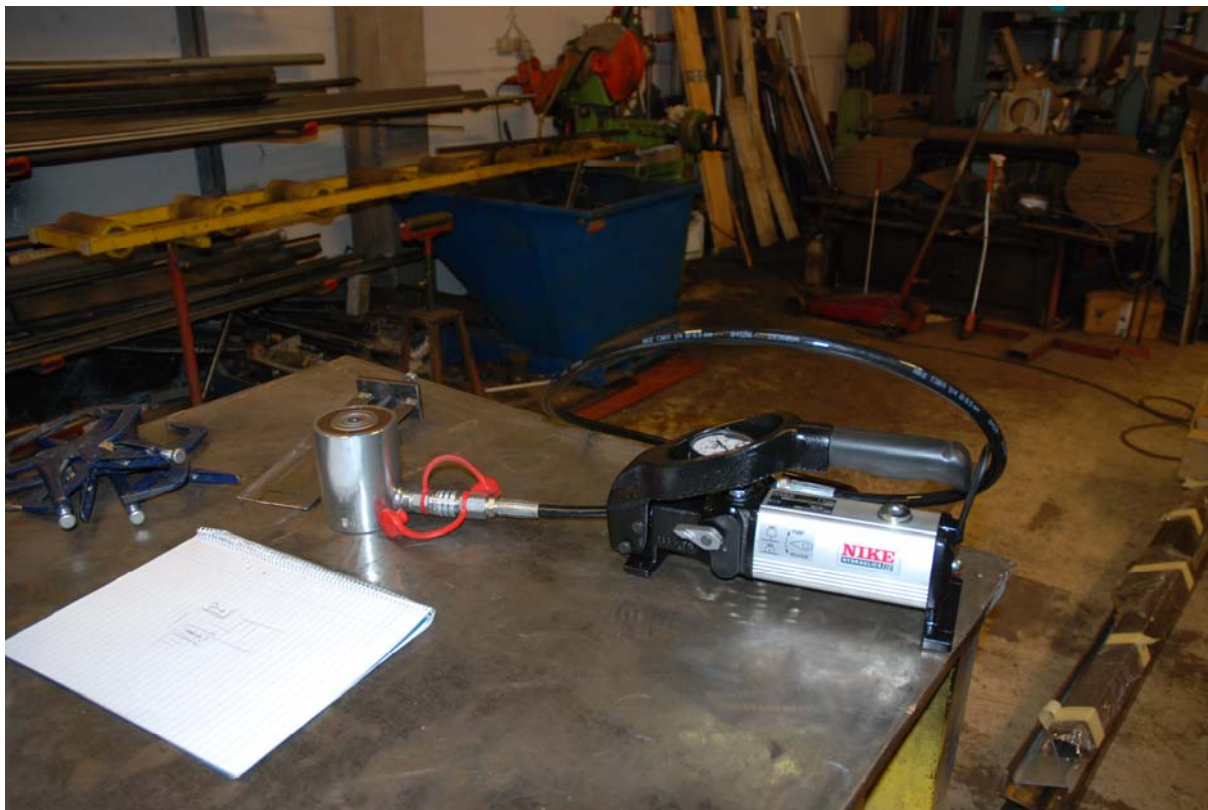
Genomförd reparation

Stämpning

Stämpning utfördes mellan kolonnens bas och kapital. En kraftig stålkrage monterades runt bas respektive kapital. Tätning utfördes med latexfog. Basen, kapitalet, berörda delar av skaftet och plåtarnas insida sprejades med en speciell flyktig kolväteförening (Cyclododecan) som sakta avdunstar helt och hållet, alternativt med vegetabilisk formolja. De polerade ståltagen ströks med vegetabilisk formolja. Utrymmet mellan kolonn och stålkrage injekterade med expanderande finbetong. I den övre kragen måste betongen pumpas in underifrån. Betongen skall föra över tryck mellan krage och kolonn delar.

Mellan övre och undre krage monterades fyra slanka stålstämp som i underkant stod på hydrauliska domkrafter. Stämpan förspändes successivt under kontroll av konstruktionen till 62,5 kN, motsvarande 250 kN (25 ton) per kolonn. Vid avlastning av kolonn 1 hördes två knakningar precis innan full kraft uppnåtts i stämpan. Domkrafterna säkrades mekaniskt med stålshims. Övre del av kolonn skaften, som lämnades kvar, säkrades med fastskruvade plåtsvep.

Övre krage försågs med fäste för telferbalk på vilken en blockvagn och kättingtalja monterades. Med taljan lyftes stenen.



Domkraft bestående av hydraulcylinder och -pump.



Montering av stålkrage. Det vita är Cyclododecan som användes som släppmedel.



Montering av övre stålkrage.



Inpumpning av betong i övre krage.



Krage fylld med expanderande betong.



Alla fyra stämpan förspända till 62,5 kN (200 bar pumptryck).

Ställning, inklädnad och tillfällig förstärkning

Golvet på vilplanet täcktes med plyfa och presenning. I anslutning till varje kolonn byggdes ställning. På en sida byggdes en bred ställning (1,4-1,6 m) för att vajersågutrustningen skulle få plats. På övriga åtkomliga sidor byggdes smalställning. Ställningen kläddes in med plyfa som skydd för ett eventuellt vajersågbrott. Utrymmet inom inklädnaden kunde sättas under svagt undertryck med hjälp av en frånluftsfläkt. Frånluftskanalen drogs ut på inre borggården.

En horisontell ramp byggdes från vilplan ut i västra valvets vindfång. Rampen användes för tunga transporter. Upp- och nerlyftning gjordes med en gaffeltruck..

De två oskadade kolonnerna, på samma plan som de skadade, förstärktes provisoriskt på samma sätt som de skadade med plank och spännband innan arbetet påbörjas. Dessa förstärkningar satt kvar tills arbetet med skadade kolonnerna var avslutat.



Horisontell ramp för ut- och intransport av sten.



Inklädd ställning vid kolonn 1.

Sågning

Övre och undre fog sattes ut noggrant. Övre fog sågades upp med en 9 mm vajersåg. Vajern vattnades försiktigt för att kyla, skölja bort kax och förhindra dammspridning. Vattnet togs om hand med en våtsug. Vattnet pumpades till en plasttank för sedimentation innan vattnet släpptes ut i avloppet. Nya sågsnitt gjordes på lämpliga avstånd. Ovanförliggande avsågad trumma kilades upp innan trumman sågades av. Trummorna plockades successivt bort och bortforslades.

Just när första sågsnitt fullbordades hördes en knakning. Detta inträffade i båda kolonnerna. Underliggande skaft snedställdes ca 5 mm, vilket kan ha orsakats av rörelser i de sneda sprickorna när det frigjordes.

I första sågsnittet dök vajern på slutet ca 15 mm. På övriga övre och undre snitt styrdes vajern med ett stålband direkt under snittet och dragriktningen på vajern växlades flera gånger på slutet av sågningen. Det gav närmast perfekta snitt.



Sågning av övre snitt på kolonn 1.



Vajersågning kolonn 3. Drivhjul syns till höger.



Tank för uppsamling av slamvatten.

Nytt skaft

Nytt skaft tillverkades av sandsten med liggande lagringsriktning. Skaftet utfördes av trummor med höjden ungefär 0,5 m. Trummorna svarvades i en manuellt styrd vertikalsvarv. Trummorna försågs med centriskt styrhål ϕ 20 L 100 mm både över- och underyta.

Nya trummor utgörs av en kvartsitbunden tysk sandsten från Oberkirchen. Den är hårdare och har betydligt högre hållfasthet än den Gotländska. Den gotländska skulle vara möjlig, men det var problem med att få fram sten av tillräcklig kvalitet och i tillräcklig mängd. Den lilla mängd sten som i dag finns i lager innehåller dessutom stråk av olja.

I underkant på varje trumma borrades fem hål från mantelytan och snett in mot underkant. Ett av dessa hål användes för injektering, de övriga för avluftning.

Trummornas över- och underyta hydrofoberades för att säkerställa att inte vattnet sugs ur fogbruket för snabbt. Mantelytorna skall skyddas noggrant.



Liggytor planspacklades, injekteringshål borrade och liggytor hydrofoberades före montage.

Montering

Montering utfördes som torrmontering på ϕ 50 mm blyplåtshims.. Fogarna injekterades med injekteringsbruk i efterhand. Detta förfarande med torrmontering gjordes för att bibehålla justerbarheten tills en perfekt anslutning till delen över erhöjts samtidigt som kolonnskaftets form kunde bibehållas intakt. Torrmontering och injektering är dessutom mera rationell än traditionell murning.

Övre och undre fog gjordes ca 5 mm utom övre fog på kolonn 1 som blev ca 5-15 mm på grund av snett fogsnitt. Mellanliggande fogar gjordes 2 mm på kolonn 1. På grund av vissa problem med injektering övergick man till 2,5 mm på kolonn 3.

Ett 20 mm centrumhål borrades in i nedre delen av kolonnen. En 20 mm styrdubb monterades i centrumhålet.

I nedre fog placerades de tre blyshimsen bara 100 mm från centrum. På detta sätt erhöles en plastisk led, som medgav att skaftet kunde riktas i efterhand. I övriga fogar sattes shimsen i periferin för att ge en styv konstruktion. Shimsen i nedre fog byggdes upp så att fogen blev ca 5 mm i periferin.

Första trumman lyftes på plats med telfer och expanderögla (RAWL M12) i övre centrumhål. Trumman säkrades med nylonstropp till den sista biten då den fick hänga helt i expanderöglan.

Som extra kontroll användes en centrerad platta med laserpekare i normalens riktning för att se att trummorna riktas rätt mot kolonnens övre del. Nedre trumman stabiliserades med tråkilar i fogkant.

När ytterligare ett par trummor monterats utfördes stagning av skaftet mot stålstämpen med tråkilar. Monteringens fortsatte på samma sätt till sista trumman som sköts in från sidan på stålskenor. I sista trummans över och underkant användes sänkdubb som sköts upp helt i överliggande hål och frigjordes när trumman var på plats. Slutlig sidojustering utfördes när alla trummor monterats genom att lossa på och justera stagningarna mot stämpan.

För att få bort skenor och kunna montera shimsen under övre trumman framtogs ett par speciella tunna lyftverktyg som i fogen kunde lyfta drygt 2 kN från 2 mm fog till 4 mm.



Specialverktyg för att lyfta övre trumman.



De tre inre blyshimsen användes som mellanlägg i undre fog. De yttre ligger bara som montageskydd. Genom att shimsen ligger så nära centrum bildas en plastisk led i undre fog.



Klart för lyft av första trumma. Observeraden rostfria centrumdubben, som under monteringen ersätts med en öglexpander.



Första trumman ät på plats med tre shims i ytterkant på ovansidan.



Finjustering av övre fog före montering av övre trumma.



Övre trumman skjuts in på montetringskenorna.



Skenor ersätts med blyshims med hjälp av de två tunna lyftverktygen.

Injektering

Fogarna tätades med kakelsnöre och stålband med gummilister. Fogarna injekterades med anpassat cementbaserat expanderande injekteringsbruk. Bruket pumpades med slangpump in i injekteringshållet. När bruket började tränga fram ur ett avluftningshål tejpdades detta igen. Tills bruket nått fram till alla hål. Efter härdning i knappt ett dygn togs tätningar bort.



Fogarna har tätats med kakelsnöre och stålband med skumgummitätning. Slangstumpar har monterats i injekterings- och avluftningshål.



Injektering med hjälp av slangpump.



Injektering av nedre fog.

Justering

De nya trummorna slipades ihop med befintliga delar. Även vid fogar mellan trummorna utfördes viss sammanslipning. Slipningen utfördes med vinkelslip med justerbar hastighet och så kallad sandstensskiva.

Rivning av temporär stämpningsanordning

Domkrafterna spändes försiktigt en i taget så att de mekaniska låsnigarna kunde demonteras. Stämpan avlastades och demonterades.

Borttagningen av stålkragarna blev något besvärligare än planerat. Det var egentligen det enda moment som inte gick helt enligt plan. Det berodde på att stålstagen inte kunde skruvas ut på grund kraftig vidhäftning mot betongen, trots att stagen var blankpolerade och insmorda med formolja. Hade de sprejats med cyclododecan hade det troligen inte varit några som helst problem med vidhäftning. Nu fick en plåt borrar loss från stagen och flera stag sågas av. På några stag lyckades vidhäftningen upphävas genom borrar och spräckning av betongen med smidda spräckkilar. När stålet var borta kunde betongen spräckas med kilar helt enligt plan. Betongen släppte utan problem från stenen. Inga skador kunde upptäckas på kvarvarande delar av den ursprungliga kolonnen.



Rivning av nedre krage på kolonn 3. Den vita Cyclododecanen fanns kvar bakom betongen.



Kolonnbasen frilagd på kolonn 1.



Frilagt kapital på kolonn 3.



Nu återstår bara finspackling, målning och marmorering.

Grovspackling

Spackling av fogar och skador utfördes med gipsbaserat spackel, typ "Ardi-mur". Övergångar slipades tills de i stort sett blev jämna.

Erfarenheter

Genom en noggrann planering har arbetet kunnat bedrivas rationellt. Undertecknad, Krister Berggren, har under genomförandet uppmärksammat, stöttat och efter behov lugnat eller drivit på arbetet och arbetat för en god stämning på arbetsplatsen. Alla inblandade verkar ha trivts och har definitivt gjort ett mycket bra och professionellt arbete, vilket lett till att det gått mycket snabbare än enligt tidplanen. Därigenom har kostnaden kunnat hållas nere.

Men några små saker kunde ha gjorts ändå bättre (det är lätt att vara efterklok):

Vi skulle inte ha förlitat oss på formolja som släppmedel mot stagen.

Trummorna skulle ha tillverkats i numeriskt styrd svarv för bättre precision och mindre efterarbete.

Spårslipning i trummors liggfogar skulle ha utgått helt.

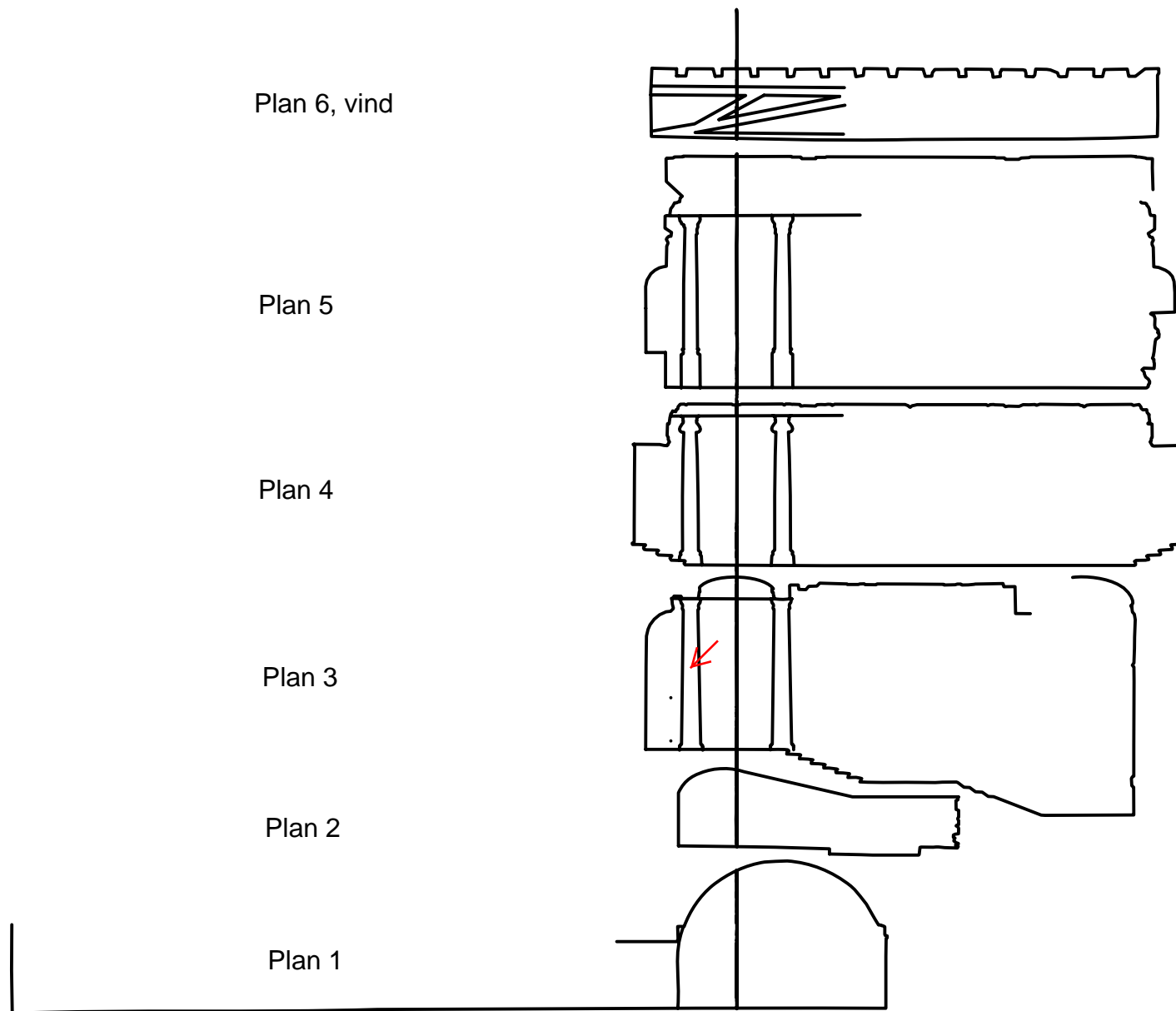
Första sågsnittet skulle ha styrts bättre.

Fogbredden skulle ha valts till 3 mm för att underlätta injekteringen.

Detta tar vi till oss tills det blir dags för nästa kolonn.

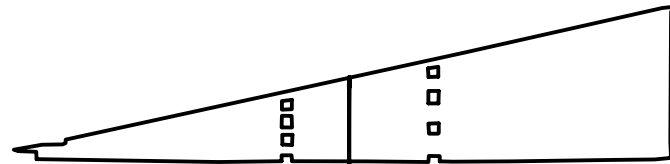
FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Sektioner och plan	3 sidor
Skadedokumentation	4 sidor
Provgrop	1 sida
Beräkning av last på trapphuspelare	3 sidor
Dimensionering av stämp	9 sidor
Fuktmätning	1 sida
Kolonn 1	1 sida
Kolonn 3	1 sida
Placering blyshims	1 sida
Notering från avlastning	1 sida
Expanderbetong dokumentation	4 sidor
Betongimpregnering gel dokumentation	2 sidor
Adress- och telefonlista	2 sidor

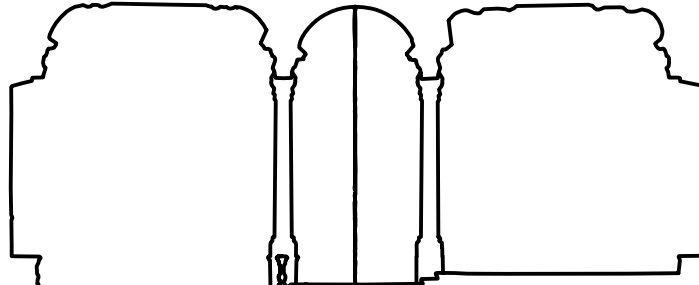


SEKTION A FRÅN LASERSKANNING
1:200

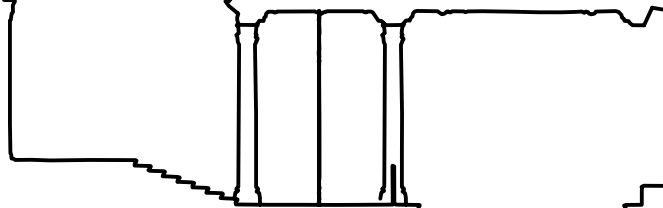
Plan 6



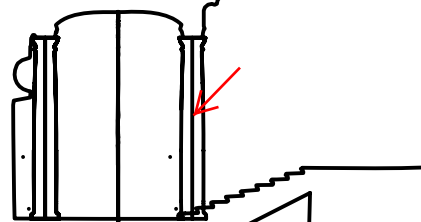
Plan 5



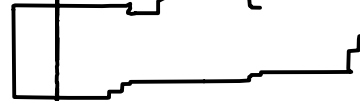
Plan 4



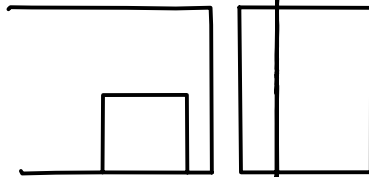
Plan 3



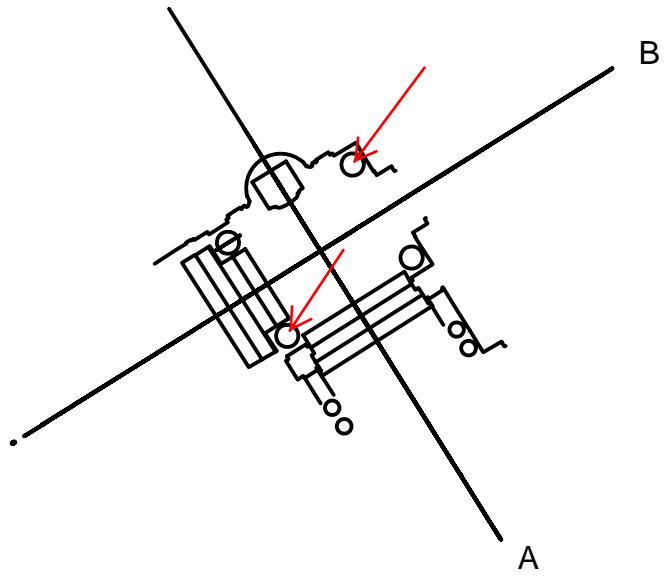
Plan 2



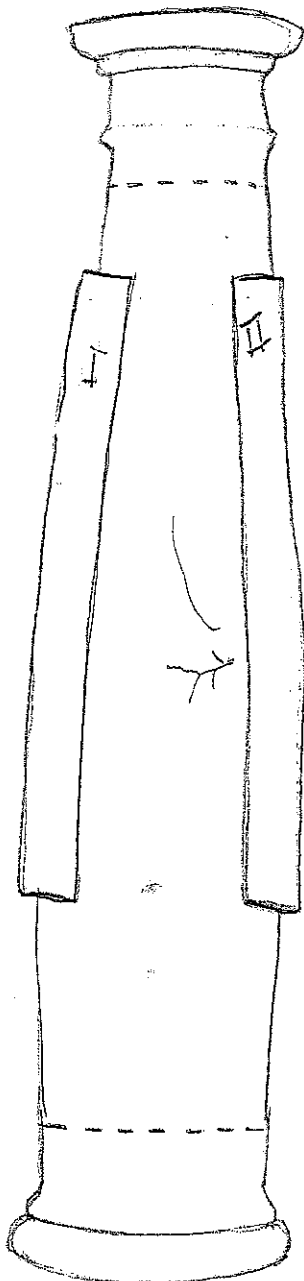
Plan 1



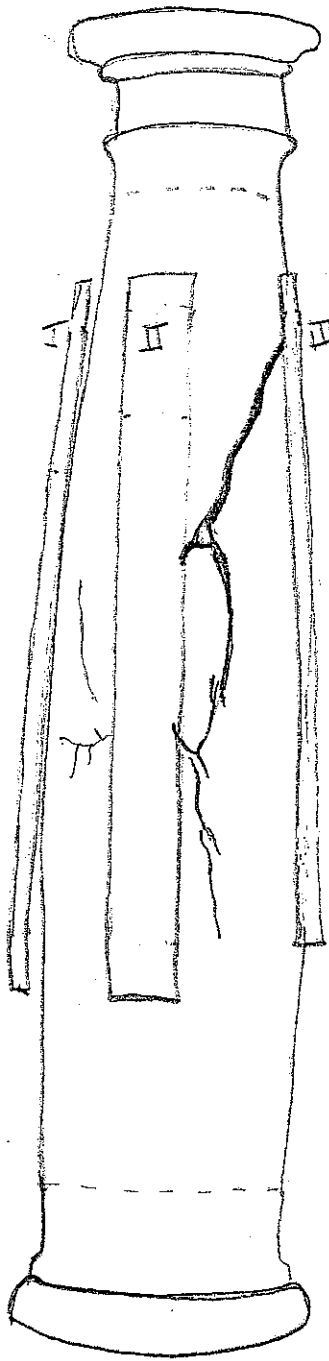
SEKTION B
1:200



PLAN 3
1:200



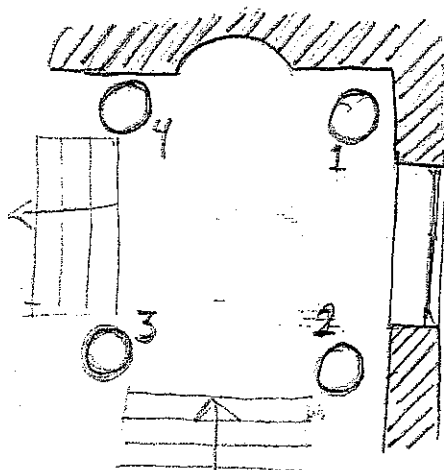
DEL MOT VÄSTER



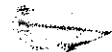
DEL MOT SÖDER

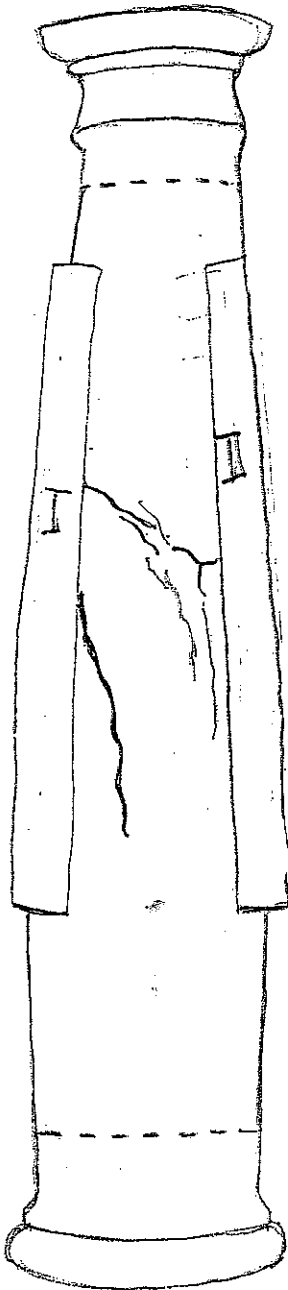
FÖRKLÄRNING

- ANTAGEN FÖR
- / BRED SPRICKA
- ∩ SMAL SPRICKA
- [I] PLANK.

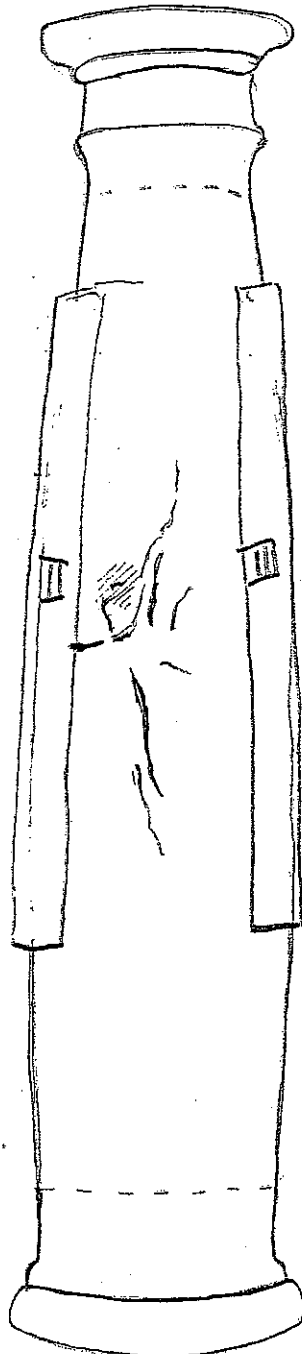


KOLONN 1 NO
 SPRICKMARKERING
 EFTER FÖTON
 UNGEFÄRLIG POSITION
 MT 090830





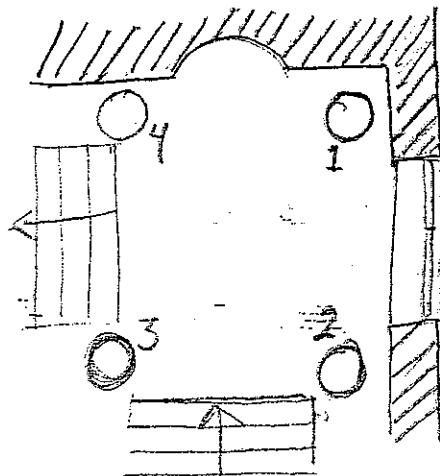
DEL MOT ÖSPER



DEL MOT VÄSTER

FÖRKLÄNINGAR

- ANTAGEN FÖR
- /// BRED SPRICKA
- / SMÅ SPRICKA
- /// PARTI SOM BUKTAR UTÅT. ÅLÖSE LAGNING(?) I ÖVANKANT AV PARTIET
- [F] PLANK




KOLONN 3 SO
 SPRICKUMÄRKNING
 EFTER FOTO
 UNgefärlig POSITION
 Mf 090830






FÖRKLARINGAR

 Konstaterat tegel

 Antagen tegelkonstruktion

 Antagen hängsel/bär dragstagskonstruktion av järn. Antagen dubbning ner i abacus-kapitel

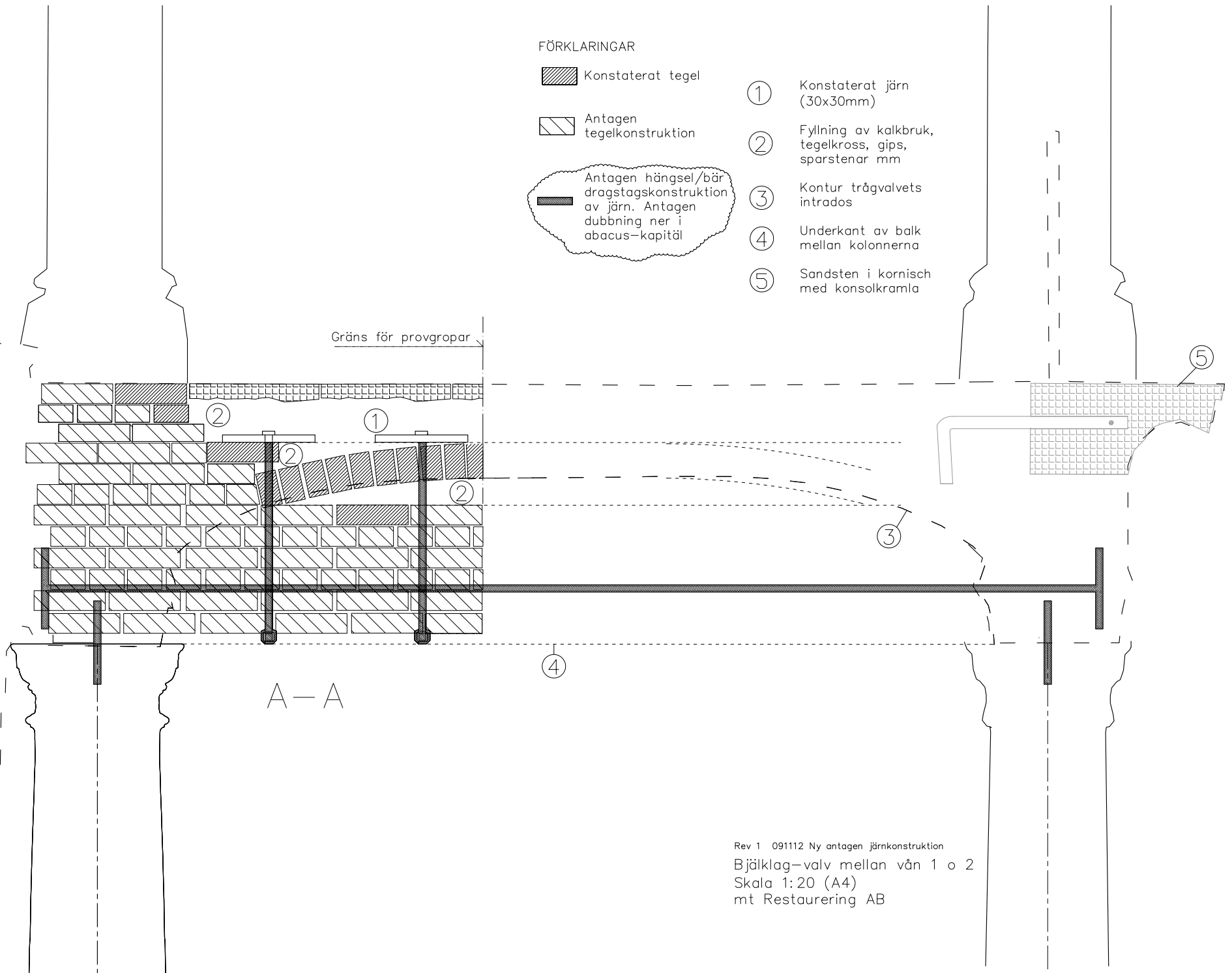
① Konstaterat järn (30x30mm)

② Fyllning av kalkbruk, tegelkross, gips, sparstenar mm

③ Kontur trågvalvets intrados

④ Underkant av balk mellan kolonnerna

⑤ Sandsten i kornisch med konsolkramla

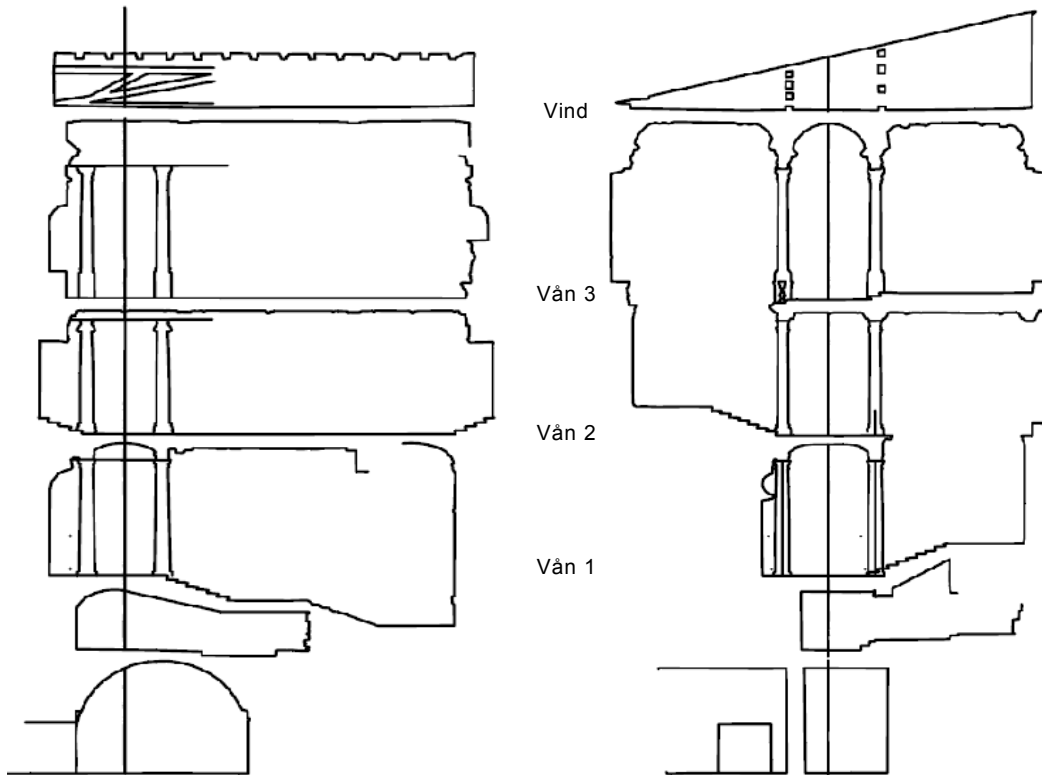


Rev 1 091112 Ny antagen järnkonstruktion
 Bjälklag-valv mellan vån 1 o 2
 Skala 1:20 (A4)
 mt Restaurering AB

Beräkning av last på trapphuspelare i Västra valvet, Slottet

Bo Westerberg 2009-10-09, reviderad 2010-01-10

Sektioner



Densiteter

$$\rho_{trä} := \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

(undregränsvärde)
(övregränsvärde)

$$\rho_{kalkbruk} := \begin{pmatrix} 12 \\ 18 \end{pmatrix}$$

$$\rho_{fyllning} := \rho_{kalkbruk}$$

$$\rho_{tegel} := \begin{pmatrix} 17 \\ 19 \end{pmatrix}$$

$$\rho_{gips} := \begin{pmatrix} 8 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\rho_{kalksten} := \begin{pmatrix} 20 \\ 29 \end{pmatrix}$$

$$\rho_{sandsten} := \begin{pmatrix} 21 \\ 27 \end{pmatrix}$$

Bjälklags egentyngd

$$g_{vind} := \left[75 \cdot \rho_{tegel} + 50 \cdot \rho_{kalkbruk} + \left(65 + \frac{250^2}{500} + 50 \right) \cdot \rho_{trä} + 50 \cdot \rho_{gips} \right] \cdot 10^{-3} = \begin{pmatrix} 3.2 \\ 4 \end{pmatrix} \text{ kN/m}^2$$

$$g_{vån3.1} := g_{vind} \quad \text{vilplan} \quad \text{intilliggande bjälklag:}$$

$$g_{vån3.2} := \left[80 \cdot \rho_{kalksten} + 70 \cdot \rho_{kalkbruk} + \left(65 + 50 + \frac{250^2}{500} \right) \cdot \rho_{trä} + 400 \cdot \rho_{fyllning} + 50 \cdot \rho_{gips} \right] \cdot 10^{-3} = \begin{pmatrix} 8.6 \\ 12.5 \end{pmatrix}$$

$$g_{vån2.1} := \left[50 \cdot \rho_{kalksten} + (1000 - 50) \cdot \rho_{tegel} \right] \cdot 10^{-3} = \begin{pmatrix} 17.2 \\ 19.5 \end{pmatrix} \quad \text{vid max tjocklek}$$

$$g_{vån2.2} := g_{vån2.1} - 600 \cdot \rho_{tegel} \cdot 10^{-3} = \begin{pmatrix} 7.0 \\ 8.1 \end{pmatrix} \quad \text{vid min tjocklek i valv}$$

Pelares egentyngd

$$\Phi_m := 0.570 \text{ m} \quad \text{pelarens medeldiameter inkl kapital och bas, ungefärligt uppskattad}$$

$$l := 17 \text{ m} \quad \text{pelarnas totala längd genom 3 våningar}$$

$$G_p := l \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_m^2}{4} \cdot \rho_{sandsten} = \begin{pmatrix} 91 \\ 117 \end{pmatrix} \quad \text{kN per pelare}$$

Belastade areor

$$A_{vind} := 10 \cdot 5 = 50$$

$$A_{vån3.1} := 5 \cdot 5 = 25 \quad \text{yta inom trapphus}$$

$$A_{vån3.2} := 3 \cdot 5 = 15 \quad \text{bjälklag vid sidan av trapphus}$$

$$A_{vån2.2} := 2.5 \cdot 2.5 = 6.25 \quad \text{yta med min tjocklek}$$

$$A_{vån2.1} := 5 \cdot 5 - A_{vån2.2} = 18.75 \quad \text{yta med max tjocklek}$$

Total last av egentyngd på 4 pelare

$$G_{vind} := g_{vind} \cdot A_{vind} = \begin{pmatrix} 162 \\ 201 \end{pmatrix}$$

$$G_{vån3} := g_{vån3.1} \cdot A_{vån3.1} + g_{vån3.2} \cdot A_{vån3.2} = \begin{pmatrix} 210 \\ 288 \end{pmatrix}$$

$$G_{vån2} := g_{vån2.1} \cdot A_{vån2.1} + g_{vån2.2} \cdot A_{vån2.2} = \begin{pmatrix} 365 \\ 416 \end{pmatrix}$$

Total last av egentyngd på en pelare:

$$G := G_p + \frac{1}{4} \cdot (G_{vind} + G_{vån3} + G_{vån2}) = \begin{pmatrix} 275 \\ 343 \end{pmatrix}$$

Nyttig last

$$q_k := 4.0 \quad \psi := 0.5 \quad \text{värden för s.k. trängsellast}$$

Antag full last på en våning och vanligt värde på övriga:

$$Q_d := 1.3 \cdot q_k \cdot (A_{vån3.1} + A_{vån3.2}) + \psi \cdot q_k \cdot (A_{vån2.1} + A_{vån2.2}) = 258$$

Total last på en pelare inklusive nyttig last

$$Q_{pel} := G + \frac{1}{4} \cdot Q_d = \begin{pmatrix} 340 \\ 408 \end{pmatrix} \quad \text{jfr} \quad 1.15 \cdot G = \begin{pmatrix} 317 \\ 395 \end{pmatrix} \quad \text{ej avgörande}$$

$$G = \begin{pmatrix} 275 \\ 343 \end{pmatrix} \quad \text{enbart egentyngd}$$

Dimensionering av stämp till Slottet

Bo Westerberg 2009-12-03 (röd text och röda rubriker är nya i förhållande till tidigare version)

Reviderad 2010-01-10 med anledning av reviderad lastberäkning.

$$P := 1.2 \cdot \frac{408}{4} \cdot 10^3 = 122 \times 10^3 \text{ N}$$

$$l := 4.1 \quad \text{m} \quad \text{längd}$$

$$f_y := 355 \quad \text{MPa} \quad \text{flytgräns för stål S355}$$

$$f_u := 470 \quad \text{MPa} \quad \text{brottgräns (minst)}$$

$$\gamma_n := 1.2$$

$$\gamma_{MI} := 1.0 \cdot \gamma_n$$

$$f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_{MI}} = 296$$

$$E := 210000$$

last per stämp baserad på beräkning av total last på trapphuspelarna

partialkoefficient för säkerhetsklass 3, som här sätts på materialvärden eftersom lasten är beräknad med "svenska" partialkoefficienter

Beräkning enligt EK3



2. Rektangulärt rör med

$$b := 70 \quad h := 140 \quad t := 6.3$$

$$I := 194 \cdot 10^4$$

$$A := 2440 \quad W_{pl} := 65 \cdot 10^3$$

$$\frac{h}{t} = 22 \quad \text{jfr med} \quad 50 \cdot \frac{235}{f_y} = 33 \quad \text{tvärsnittsklass 1 med god marginal (EK3 tabell 5.2)}$$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(l \cdot 10^3)^2} = 239 \times 10^3 \quad \text{knäckningslast}$$

Beräkning enligt EK3-1-1 avsnitt 6.3.1.2. Knäckningskurva a gäller för varmvalsade rör

$$\alpha := 0.21$$

$$i := 1..2$$

$$\chi := \begin{cases} \lambda \leftarrow \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} & = 0.244 \\ \Phi \leftarrow 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda - 0.2) + \lambda^2] \\ \min \left[\left(\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2} \right)^{-1}, 1 \right] \end{cases}$$

$$N_{Rd} := \frac{\chi \cdot A \cdot f_{yd}}{\gamma_{M1}} = 147 \times 10^3 \quad \frac{N_{Rd}}{P} = 1.2$$

Välj rektangulärt rör rör 140 x 70 x 6,3 mm

$$\text{Vikt för ett 4,1 m rör: } G := 7850 \cdot A \cdot l \cdot 10^{-6} = 79 \text{ kg}$$

Vad innebär en excentricitet?

Antag $e := 0.5 \cdot (b - t) = 31.85$ (extremt fall, svarar mot att lasten står på en kant)

Dimensioneringsvillkor:

$$\frac{P}{N_{Rd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$M_{Ed} := P \cdot e$$

$$M_{Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl} \cdot f_{yd}$$

Här sätts $k_{yy} := 1$ $\chi_{LT} := 1$ (bortser från torsionsknäckning)

$$N_{Rd.e} := \left(\frac{1}{N_{Rd}} + \frac{e}{W_{pl} \cdot f_{yd}} \right)^{-1} = 118 \times 10^3 \quad \frac{N_{Rd.e}}{P} = 0.97 \quad \text{obs. att detta är ett extremt fall, se ovan}$$

Tillägg 2009-11-09: Kontroll av bärförmåga för horisontalkraft m.h.t. stötar från t. ex. hängande sten:

$$M_{Ed} := W_{pl} \cdot f_{yd} \cdot \left(1 - \frac{P}{N_{Rd}} \right) = 3 \times 10^6 \quad \text{Nmm} \quad \text{max moment tillsammans med aktuellt } N$$

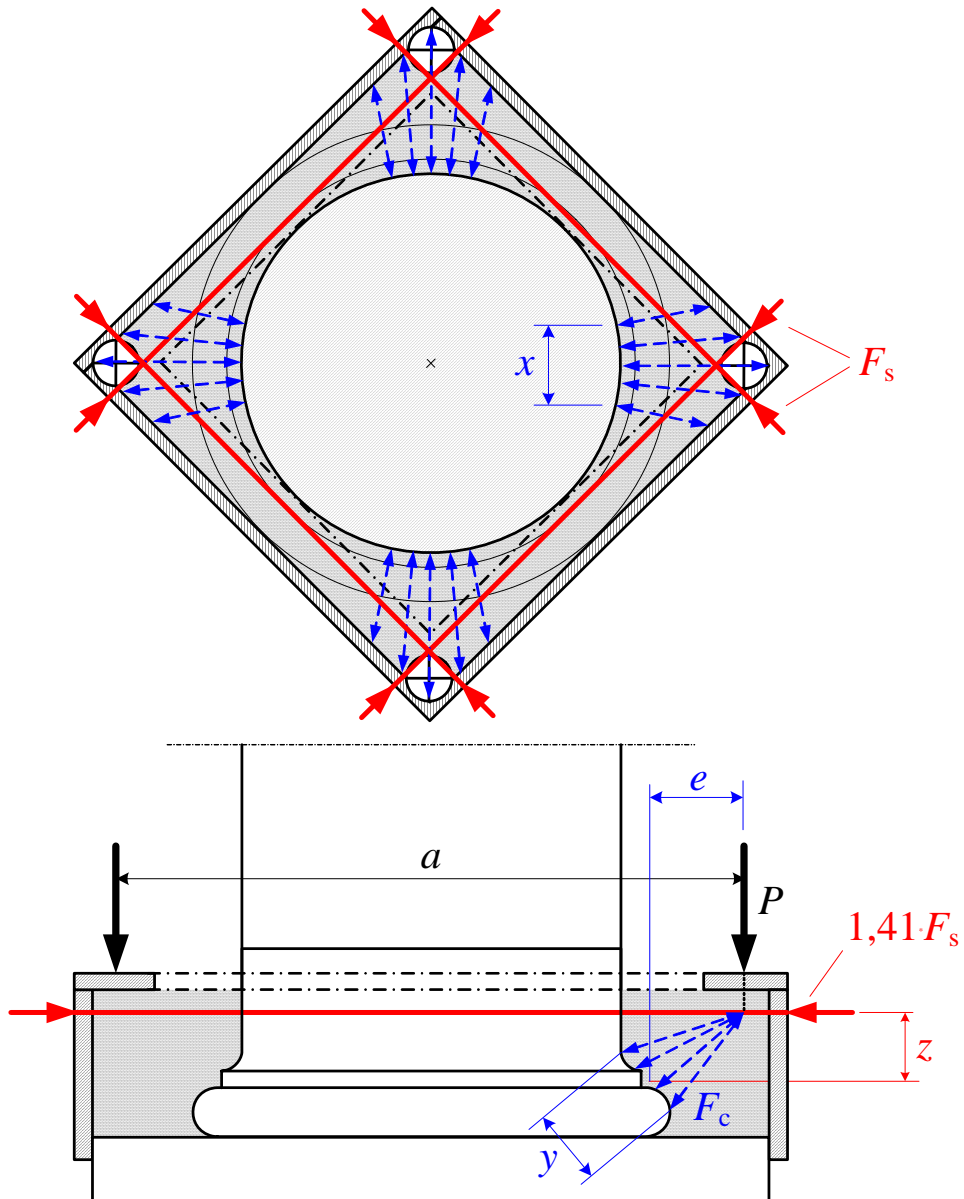
Om pelaren böjer ut p.g.a. horisontalkraft kommer excentriciteten att verka i motsatt riktning, vilket ger

$$H := \frac{4}{1000 \cdot l} \cdot (M_{Ed} + P \cdot e) = 7 \times 10^3 \quad \text{N}$$

Införing av stämpkrafter i pelarbas

Kraftöverföring mellan stålkonstruktion och pelarfot

Figuren nedan visar en förenklad modell för kraftöverföringen. Blått är tryckkrafter i betong, rött är dragkrafter i dragstag. Kraftöverföringen antas väsentligen ske i hörnen. Tryckfältens horisontal- och vertikalkomponenter är ritade på ett starkt förenklat sätt.



Kraft och spänning i dragstag

Följande mått mäts ungefärligt i figuren

$$a := 0.96$$

$$e := 0.14$$

$$z := 0.10$$

$$F_s := \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot P \cdot \frac{e}{z} = 121 \times 10^3 \quad \text{kraft i dragstag}$$

$$A_s := 353 \text{ mm}^2 \quad \text{spänningsarea för vald **bultdimension M24**}$$

$$\sigma_s := \frac{F_s}{A_s} = 343 \quad \text{spänning i bult M24}$$

Kontakttryck mellan betong och pelarfot

$$x := 0.15 \quad \text{prövas (kan behöva ändras)}$$

$$y := 0.11 \quad \text{mäts i figuren}$$

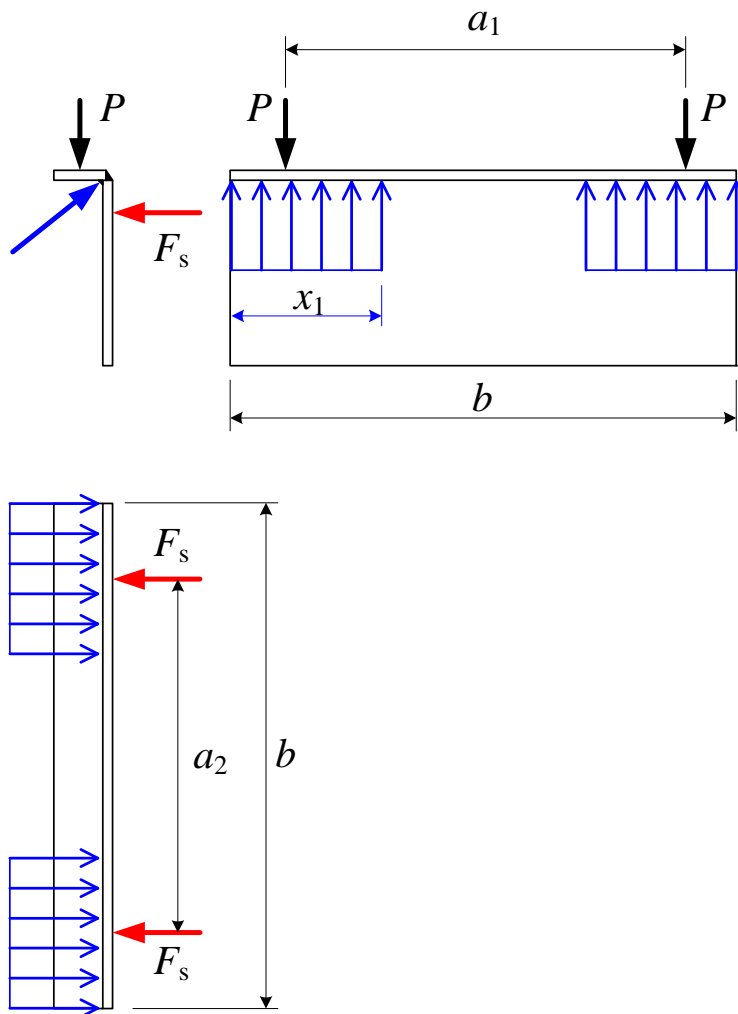
$$F_c := \sqrt{P^2 + 2 \cdot F_s^2} = 211 \times 10^3 \text{ N} \quad \text{diagonal tryckkraft i ett hörn}$$

$$\sigma_c := \frac{F_c \cdot 10^{-6}}{x \cdot y} = 13 \text{ MPa} \quad \text{Spänningen är måttlig, x-värdet behöver inte ökas och modellen behöver inte förfinas}$$

Tillägg 2009-11-05: Isolera hörnen på den kvadratiska bottenplattan från tryck genom att lägga dit mjuka skivor, genom att spruta på ett tjockare lager av Cyclododecan (det medel som ska hindra betongen från att fastna på stenen). Annars finns risk att hörnen bryts genom att en del av trycket från stämpan söker sig rakt ner genom hörnen, vilket skulle ge en påverkan på hörnen som de inte har haft tidigare.

Spänningar i plåtar

Figuren nedan visar hur tryckkrafterna överförs till plåar i horisontal och vertikalled.



$$x_1 := \frac{x}{2} \cdot \sqrt{2} = 0.106 \quad \text{antagen utbredning av trycket mot änden av en plåt}$$

$$b := 0.73 \quad \text{bredd för kvadratisk stenplatta}$$

$$a_1 := 0.66 \quad \text{avstånd mellan stämpkrafter}$$

$$a_2 := 0.62 \quad \text{avstånd mellan dragstag (ungefärligt)}$$

$$M_{v1} := P \cdot \frac{b - a_1}{4} = 2142$$

$$M_{v2} := P \cdot \left(x_1 - \frac{b - a_1}{2} \right) \cdot \frac{1}{2} - M_{v1} = 2 \times 10^3 \quad M_v := \max(M_{v1}, M_{v2}) = 2207 \text{ Nm}$$

$$M_{h1} := F_s \cdot \frac{b - a_2}{4} = 3332$$

$$M_{h2} := F_s \cdot \left(x_1 - \frac{b - a_2}{2} \right) \cdot \frac{1}{2} = 3094$$

$$M_h := \max(M_{h1}, M_{h2}) = 3332$$

$$M := \sqrt{M_v^2 + M_h^2} = 3997$$

resulterande moment

Som en första starkt förenklad kontroll antas att resulterande moment verkar i 45°-riktningen på en symmetrisk vinkelprofil med måtten 90x90x15 mm. Det motsvarar ungefär en plåt med måtten

$$b_I := \sqrt{2} \cdot 0.015 = 0.021$$

$$h_I := \frac{0.090}{\sqrt{2}} = 0.064$$

$$W := \frac{b_I \cdot h_I^2}{6} = 1.432 \times 10^{-5}$$

$$\sigma := \frac{M \cdot 10^{-6}}{W} = 279 \quad \text{MPa}$$

Detta visar att någon noggrannare beräkning inte är nödvändig.

Spänning i svets

Överslagsberäkning:

$$a_{svets} := 0.010 \quad \text{antaget svetsmått}$$

$$F_{svets} := \frac{F_s}{x_1} = 1 \times 10^6 \quad \text{N/m} \quad \text{dragkraft i svets som balanserar kraft i dragstag}$$

$$\sigma_{svets} := \frac{F_{svets} \cdot 10^{-6}}{a_{svets}} = 114 \text{MPa} \quad \text{dragspänning tvärs svets}$$

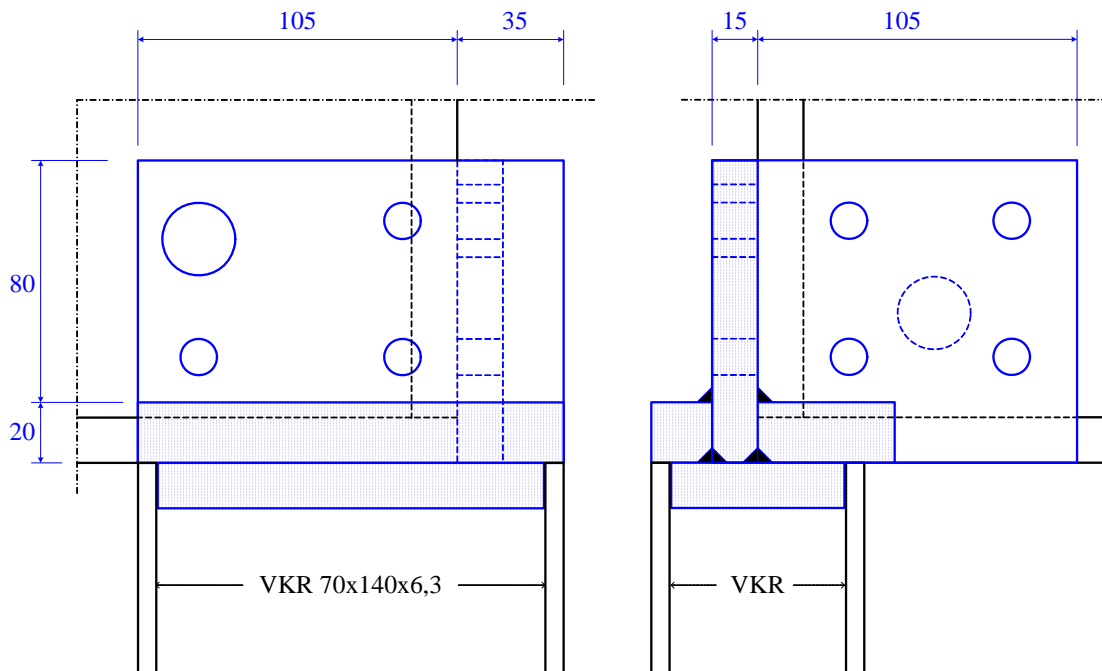
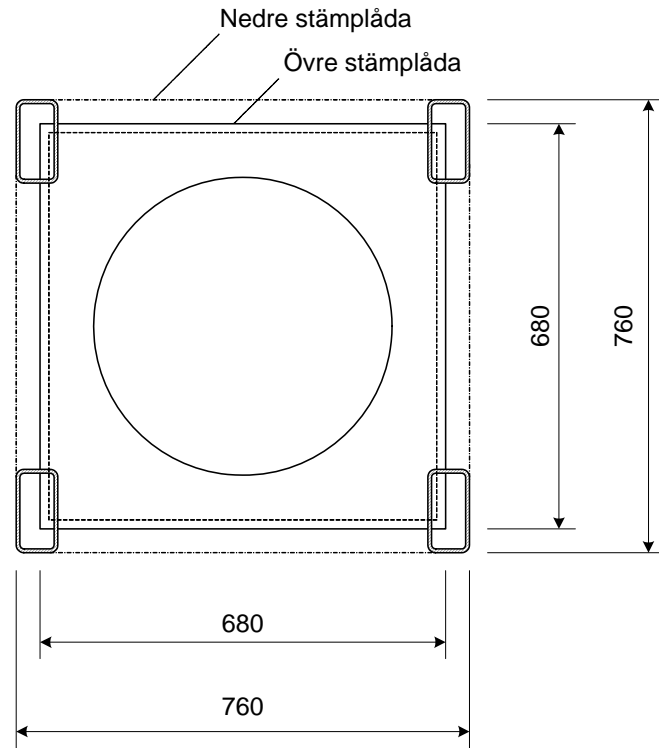
Den låga spänningen visar att någon noggrannare beräkning inte är nödvändig

Stämpanordning vid pelartopp, tillägg 2009-12-03

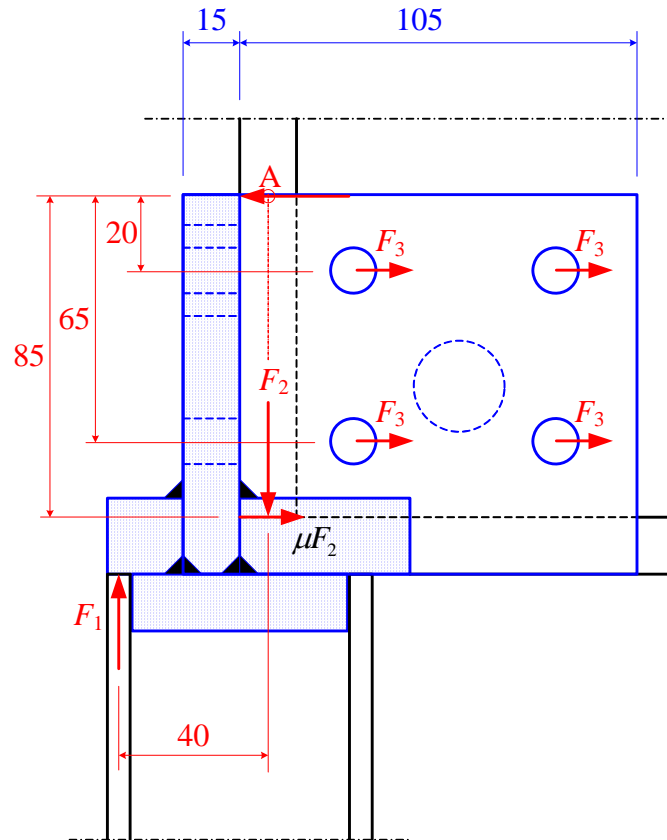
Den övre stämplådan har mått som är avpassade efter kapitälets mått och efter det begränsade utrymme som finns mellan kapitälet och väggarna. Det betyder att den övre lådan är mindre än den undre. För att få tillräckligt utrymme mellan stämpan måste dessa stå vertikalt, vilket innebär att de kommer att stå delvis utanför den övre lådan. Därför fordras ett slags konsoler i hörnen, som tar upp last från den del av stämpan som står utanför lådan, se vidstående figur.

I övrigt gäller samma princip för kraftöverföringen mellan stålkonstruktion och pelarkapitäl som vid pelarens bas, se ovan. Eftersom förhållandena blir likartade redovisas ingen separat beräkning för detta.

Figuren nedan visar en konsol (blå linjer) i ett hörn:



Figuren till höger visar krafter på en konsol, som skulle kunna uppstå ifall ett stämp får excentrisk last (t.ex. om det utsätts för en stor sidokraft i svaga riktningen under rivning eller montering av stenpelare).



$$F_1 := P = 122.4 \times 10^3$$

$$\mu := 0.2$$

maximal kraft på ett stämp enligt lastberäkning

lägsta friktionskoefficient enligt EN 1991-1-8

Med fyra skruvar enligt figur, moment kring A:

$$F_1 \cdot 40 - \mu \cdot F_2 \cdot 85 = 2 \cdot F_3 \cdot (20 + 65)$$

$$F_2 := F_1$$

om man bortser från vertikal friktion

$$F_3 := \frac{F_1 \cdot (40 - \mu \cdot 85)}{2 \cdot 85} = 16.6 \times 10^3 \text{ kraft per skruv vid plastiska förhållanden}$$

Bärförmåga för skruv M12:

$$A_s := 84$$

spänningsarea i mm² för M12

$$f_{yb} := 240 \quad f_{ub} := 400$$

hållfasthetsvärden för skruv

$$\gamma_{M2} := 1.25 \cdot \gamma_n$$

partialkoefficient

$\alpha_v := 0.6$	reduktionsfaktor
$F_{v.Rd} := \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = 13 \times 10^3$	bärförmåga med hänsyn till skjuvning i skruv
$e_1 := 15$ $e_2 := 15$	kantavstånd
$d_0 := 12$	håldiameter
$t := 15$	plåttjocklek
$\alpha_d := \frac{e_1}{3 \cdot d_0} = 0.417$	koefficient enligt tabell 3.4 i EN 1993-1-8
$\alpha_b := \min\left(\alpha_d, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1\right) = 0.417$	d:o
$k_1 := \min\left(2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1.7, 2.5\right) = 1.8$	d:o
$F_{b.Rd} := \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d_0 \cdot t}{\gamma_{M2}} = 42 \times 10^3$	bärförmåga med hänsyn till hållkantryck
$F_{Rd} := \min(F_{v.Rd}, F_{b.Rd}) = 13.4 \times 10^3$ dimensionerande bärförmåga för skruv	

Bärförmågan är inte riktigt tillräcklig, jfr $F_3 = 13,9$ kN. Å andra sidan är beräkningen på säkra sidan genom att konsolens inspanning i den vinkelräta plåten inte är medräknad. Någon närmare beräkning i detta avseende anses inte nödvändig.

Kalibrering mot standard

	givare	pgc 89.1	pgc 89.2	pgc 89.3
Rotronic standard ampull i Rotronic fuktkammare				
2009-12-18				
	Standard	Avläst	Avläst	Avläst
	50,0	48,2	47,8	47,3
	95,0	92,7	91,5	92,7
temp				
2009-12-28				
	35,0	33,2	33,2	32,4
temp		21,7	21,9	21,9

ej angiven temp inom tolerans 23 +/- 2

Korrektioner

Korrekt	35	50	95
givare 1	1,8	1,8	2,3
givare 2	1,8	2,2	3,5
givare 3	2,6	2,7	2,3

Givare 1

Visat	33,2	48,2	92,7
Korrektion	1,8	1,8	2,3

Givare 2

Visat	33,2	47,8	91,5
Korrektion	1,8	2,2	3,5

Givare 3

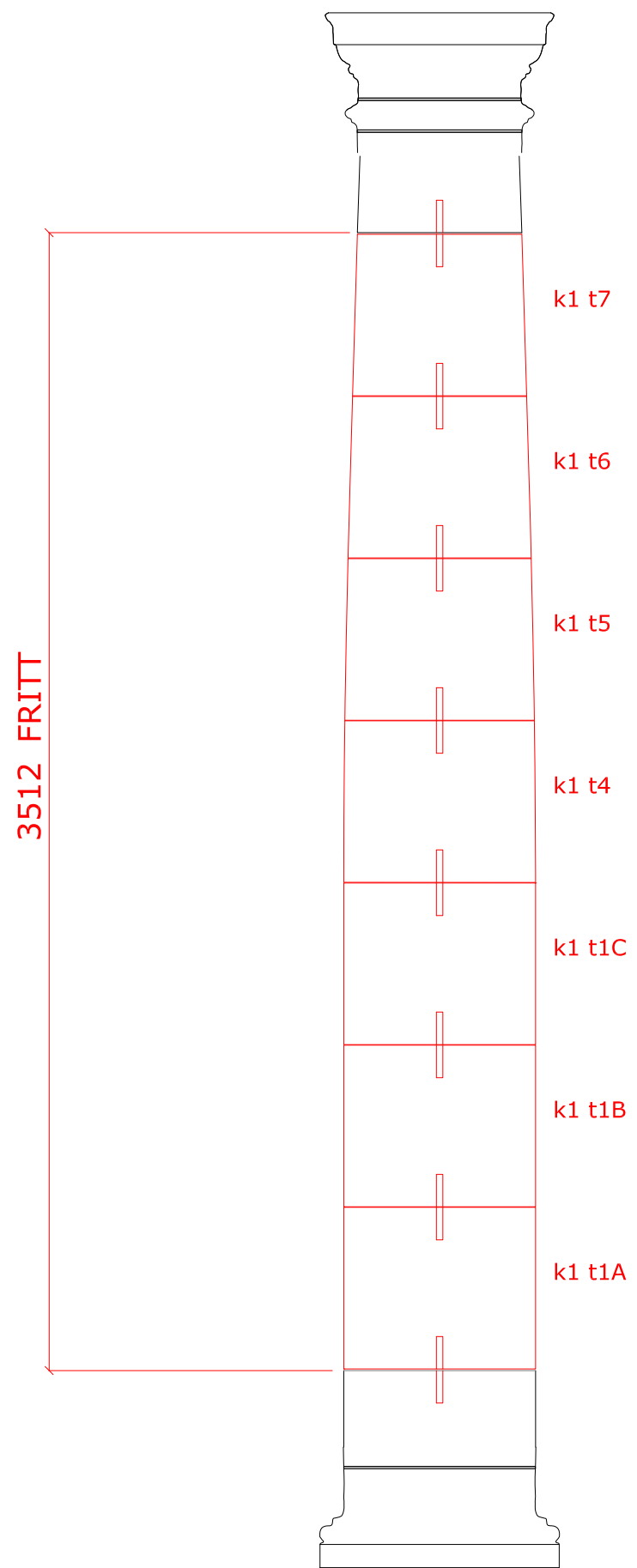
Visat	32,4	47,3	92,7
Korrektion	2,6	2,7	2,3

Mätningar på kolonn 1

2009-12-28 kl 14	givare nr	RÅ uppmätt %	RÅ korr %	RÅ korrigerat %	temp °C	mättn ÅK g/kg	ÅK g/kg
1,0 m ö g mitt i kolonn	1	42,0	1,8	43,8	7,7	6,49	2,84
2,3 m ö g mitt i kolonn	2	40,8	2,0	42,8	8,1	6,67	2,86
2,3 m ö g 0,1 m in i kolonn	3	40,5	2,7	43,2	8,1	6,67	2,88
1,0 m ö g rum ute	1	56,0	1,9	57,9	8,9	7,04	4,08
	SMHI Observatoriekullen			92,0	2,4	4,48	4,12

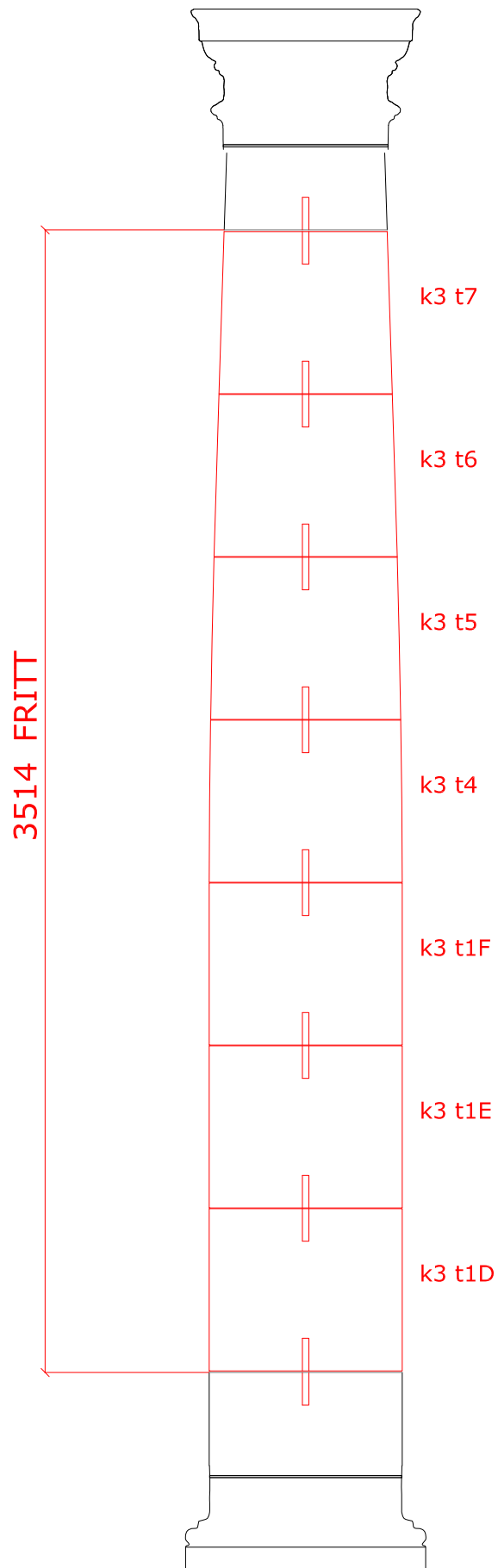
RÅ = relativ ångkvot

ÅK = ångkvot (vikt vattenånga/vikt torr luft)



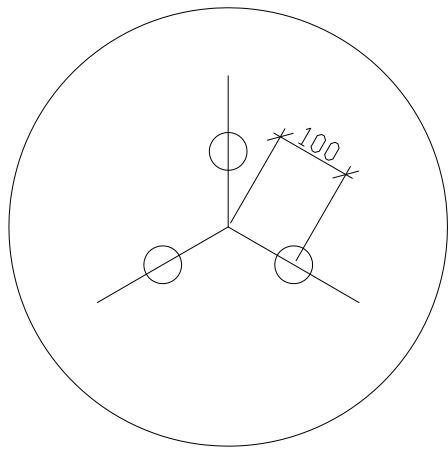
KOLONN 1

Rev 2010-01-12
nytt fritt mått
nya trumlittera

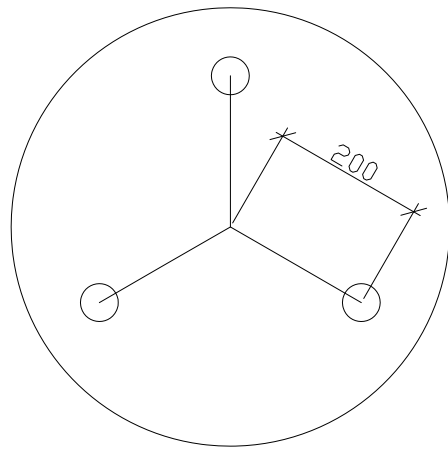


KOLONN 3

Rev 2010-01-19
nytt fritt mått
nya trumlittera



UNDRE FOG



ÖVRIGA FOGAR

Kungliga Slottet

Bo Westerberg 2010-01-04

Noteringar från avlastning av kolonn 1 och 3

Avlastning skedde genom att stämpan (stålpelarna) förspändes med hjälp av domkrafter till en total kraft av ca 250 kN (25 ton) per kolonn, dvs $\frac{1}{4}$ därav = 62,5 kN (6,25 ton) per stålpelare. Kraften svarade mot ett manometertryck i vardera pumpen på 20 MPa (200 bar). Förspänningskraften var avsedd att svara mot ett undre gränsvärde för egyptyngden av ovanförliggande konstruktioner enligt tidigare lastberäkning.

Vid avlastning av kolonn 1 (2009-12-28) hördes vissa knakande ljud vid pålastning från 150 till 200 bar, men ljuden kunde inte lokaliseras och inga sprickor kunde observeras, vare sig i anslutande konstruktioner eller i betongen i den undre stämpanordningen.

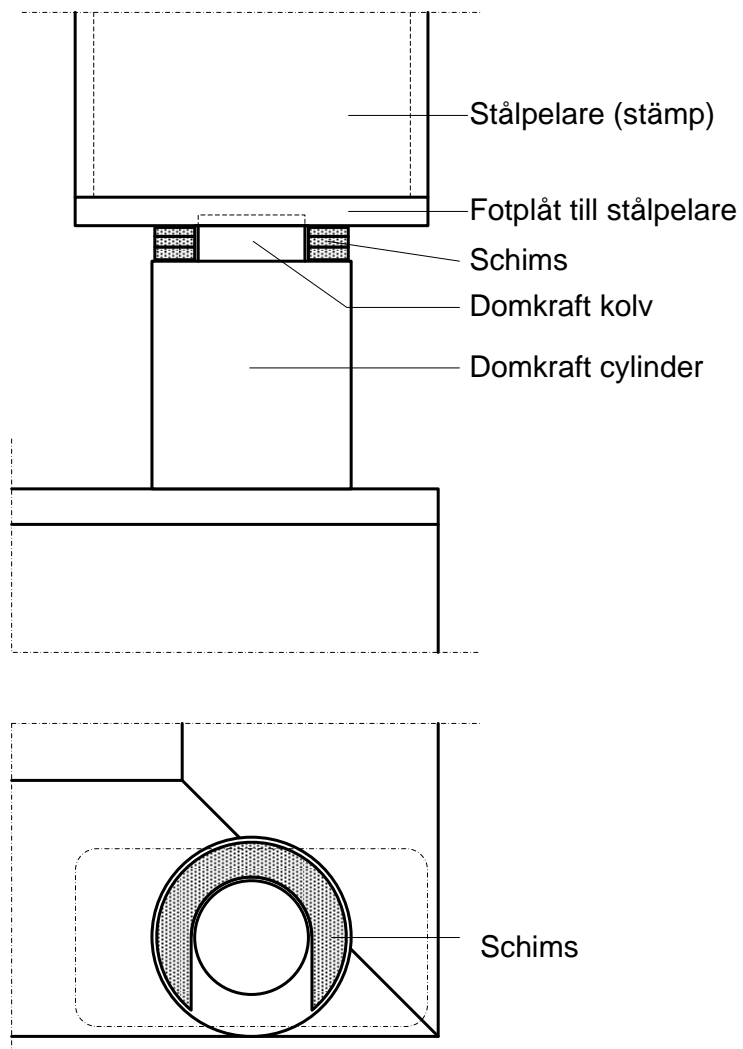
Vid avlastning av kolonn 3 (2010-01-04) hördes inga ljud, och inga sprickor kunde observeras.

För att låsa domkrafterna efter uppnående av önskad kraft kilades stålbrickor (schims) in mellan domkraftens cylinder och pelarens fotplåt, se figur.

Vid kolonn 3 ökades trycket i domkrafterna tillfälligt upp till som mest 250 bar för att få in schims av lämpligt antal och tjocklek. Härvid kunde konstateras att någon nämnvärd rörelse inte skedde vid tryck över 200 bar, dvs domkrafterna fick mer eller mindre stumt mothåll från konstruktionen.

Detta tyder på att den valda förspänningskraften ligger nära den kraft som kolonnerna bär vid tillfället, dvs när det inte finns någon nyttig last på bjälklagen (dvs ingen personlast). Förspänningskraften kan därigenom antas ligga på en lämplig nivå.

Detta innebär också att det inte bör ske någon nämnvärd sättning när hela lasten förs över till stålpelarna i samband med sågning av det första snittet i respektive kolonn.



Expanderbetong

Grov/Standard/Fin och Anl. Grov/Anl. Standard/Anl. Fin

Användningsområde

Används vid betongtätningar där gjutstället alla sidor är öppna och krav på total utfyllnad finns. Används vid undergjutning av stål och betongpelare, betongelement, lämplig för pumpning. Expanderbetong Grov, Standard, Anl. Grov, Anl. Standard, Anl. Fin är tillverkad med olika typ av cement beroende på användningsområdet. Anl. vattensprut är avsedd för arbeten med krav på anslagscement. Produkterna ger hög hållfasthet och god vidhäftning mot angripande ytor, liksom gott aluminium för inlita gjutna in. Förzinkat ingjutningsgods stål/skyltskådas i den ut som stål/gjutna in. Produkterna ger god tätning och därmed gott skydd mot yttre påverkan från t. ex. vätnemedel, lättare syraangrepp, saltlösningar och liknande.

Arbetstemperatur

Håll alltid jämn temperatur över 5°C och skydda arbeten för temperatur över 30°C under härdningstiden. Vid användning över 5°C skall vinteråtgärder vidtas. Förvara torrbetong och övrigt material så det håller över 5°C före användning.

Blandningsanvisning

Expanderbetong blandas maskinellt ca 7 minuter med tvångsblandare eller 3-4 minuter med bormaskinsvisp eller snabbblåsa med vatten enligt tekniska data. Använd produkten med mer vatten än rekommenderat erhålls lägre hållfasthet och risk för separation samt kympling. För att få maximalt rimande konsistens, skall temperaturen på den färdigblandade betongen vara 20-25°C.

Användningsråd

Gjutningens siktstäcklek och dimension avgör materialvalet. Rengör väl och vattna gjutstället. Inget fritt vatten får finnas i formen. Arbeta från ett håll så att det inte bildas några luftfickor. Vibra sparsamt. Använd massan inom ca 30 minuter. Vid lägre temperatur än 5°C avstanna tillväxten av hållfasthet. Använd varmt vatten vid användningen och skydda betongen från kylor. Värm upp kalla underlag före arbetets start. Arbetsplan får inte utsättas för frost innan hållfastheten uppnått 5 MPa. Alternativt vid gjutning i kyla är **Expanderbetong Standard Winter**.

Efterbehandling

Skydda alltid arbetssidan under minst 3 dygn mot temperatur under 5°C, sol, regn och stark bläst. Eftervattna alltid vid torr och varm väderlek, samt vid stark bläst under minst 3 dygn. Använd vattenslang med finspridarmunstycke.

Lagringstid och förpackning

Tolv månader i torr utrymnen. Expanderbetong Grov, Standard, Fin, Anl. Grov, Anl. Standard och Anl. Fin levereras i 20 kg pappesäck med 48 sty/eur-pall.

Restprodukter och skyddsanvisning

Tomma säckar lämnas till fabriken. Överblivet torrbetong lagras torr och lufttätt i en gällande lagringstid, för senare användning, eller blandas med vatten och får hälda. Kan då deponeras som byggavfall. Arbetsredskap rengöras med vatten. Produkten får inte tappas i svovvpann. I produkten ingående cement är kromatreducerad.

Dokument om hälsa, miljö, säkerhet samt teknisk service

Gällande version av produktblad, byggvarudeklaration och säkerhetsdatablad presenteras på www.combimix.se. Tidigare utdaterade och daterade utgåvor är inte giltiga. För mer information kontakta vår säljorganisation.

Detta produktblad innehåller generella anvisningar. Produktens användning sker under en mängd skiftande förhållanden och frustätningar. Combimix ansvarar inte för lagring, användning i konstruktion, bearbetning eller utförande, samverkande effekter med andra produkter, användning betrongad av lokala förhållanden eller andra externa faktorer. Combimix ansvarar inte heller i de fall då ovanstående information vaktlösats eller frångåtts av användaren.

Produktgrupp: Gjuta Produktkod: 63 Verston: 4 Datum: 080901

Stockholm
Verkstadsvägen 6
746 40 Bästa
Tel. 0171-46 65 90
Fax. 0522-232 59

Ljungkile
Backemo 620
459 91 Ljungkile
Tel. 0522-232 50
Fax. 0522-232 59

Combimix

Säkerhetsdatablad

INFORMATION OM HÄLSA, MILJÖ OCH SÄKERHET

I enlighet med Kemikaliinspektions föreskrift KIFS 1998:8, EU-direktiv 1999/45/EG och internationell standard ISO 11014-1:1994.

1. Produkt och tillverkare

Produktnamn:

Gjuta: Expanderbetong Frystestad Fin- Standard- Grov- Standard Winter- Anl. Fin- Anl. Standard- Anl. Grov, Combi Top, Undervattensbetong.
Produkt kod: G3

Kemisk/teknisk

Torrbetong på cementbas med ballast av natursand.

Produktbeskrivning:

För undergjutning av betong och stålkonstruktioner mm.

Användningsområde:

Combimix AB Bästa, telefon 0171-46 65 90, fax 0171-46 65 99

Tillverkare/Leverantör:

Ring 112 och begär att bli kopplad till Giftinformationscentralen.

Telefon för nödsituationer:

2. Sammansättning och ämnens klassificering

Kemiska egenskaper: Produkten är en beredning i pulverform. Vid tillsats av vatten till produkten bildas höga pH-värden och produkten stelnar. Hårdad produkt är inte ett reaktivt material.

Följande ingående ämnen ger produkten dess farliga egenskaper:

Ämnen klassificerade som hälsofarliga i enlighet med Kemikaliinspektions föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter (KIFS 2005:7) och/eller har ett tillräckligt gränsvärde enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:17):

Ämnen	CAS nr.	EG nr.	Halt %	Faroklass	Riskfraser	Nivågränsvärden
Portlandcement	65997-15-1	2660434	25-50	Irriterande (Xi)	R 37/38, 41	Respirabelt: 5 mg/m ³ Inhalerbart: 10 mg/m ³ Respirabelt: 0,1 mg/m ³
Kvarts < 5 µm	14808-60-7	2388784	< 0,1			

3. Farliga egenskaper

Viktigaste farliga egenskaper: Ohärdad produkt är reaktiv och anses irriterande vid direktkontakt med i ex slemhinnor. Vid tillsats av vatten till produkten bildas kalciumhydroxid och ett högt pH-värde som verkar irriterande på hud, slemhinnor och ögon.

4. Första hjälpen

Allmän information:

Genom att undvika direktkontakt med ohärdad produkt undviks de flesta besvär.

Inandning:

Låt den drabbade personen andas ren luft under en lång stund.

Hudkontakt:

Pulver: Borsta bort och tvätta av med tvål och vatten.

Blot massa: Tag av blöta kläder. Tvätta av det drabbade området med tvål och vatten.

Slånk i ögonen:

Gnid inle. Spola genast och under flera minuter med mycket vatten. Kontakta läkare.

Förtäring:

Drick omgående rikligt med vatten och undvik kräkning. Kontakta läkare.

5. Åtgärder vid brand

Rekommenderat släckmedel: Inte relevant då produkten inte är brännbar.

6. Åtgärder vid spill/ovänsiktliga utsläpp

Personliga skyddsåtgärder:

Förhindra att produkten med ohärdad och härdad produkt. Se under punkt 8.

Åtgärder för att skydda miljön:

Undvik att produkten hamnar i avlopp, vattendrag eller mindre vattensamlingar.

Saneringsmetoder:

Pulver bör sugas upp. Hårdad produkt bör hanteras enligt lokala föreskrifter vilket oftast innebär deponering som byggavfall.

7. Hantering och lagring

Hantering:

Tekniska åtgärder:

Används mellan 5 och 30°C, utom "standard vinter" som används under 5°C.

Skyddsåtgärder:

Undvik dammbildning.

Råd för säker hantering:

Hantera lämpligen i originalförpackningen.

Lagring:

Tekniska åtgärder:

Förvaras oåtkomligt för barn.

Lagras lämpligen i originalförpackning varvid

kromreduceringen tros vara effektiv i ca 12 månader.

Oöfrenliga ämnen:

Säkra förpackningsmaterial: Originalförpackningen rekommenderas.

8. Begränsning av exponeringen/personliga skyddsåtgärder

Tekniska skyddsåtgärder: Blandningsutrustning bör vara försedd med dammsugare och vid slipning/borming i hårdad produkt, bör punktsug användas. På arbetsplatsen bör ögonspoining finnas.
Personlig skyddsutrustning: I miljö där cementdamm förekommer bör andningsskydd med filter P3 för fasta/kvarva partiklar användas. Använd skyddsglasögon, ansiktsskydd samt skyddshandskar.

9. Fysikaliska och kemiska egenskaper

Fysikaliskt tillstånd, färg, lukt: Gråvitt, finkornigt, stråvt dammande pulver med en svag och torrtäckig lukt.
Temp. då fys. tillstånd ändras: Inte tillämpligt
Explosiva egenskaper: Inte tillämpligt
pH i brukslösning: ca 13
Löslighet: För kaoliumhydroxid ca 0,2 g/liter vatten vid 0°C.
Densitet hårdad produkt: 2100-2300 kg/m³

10. Stabilitet och reaktivitet

Stabilitet: Produkten är stabil under rekommenderade lagrings- och hanteringsförhållanden. Hellen av krom i cementen ökar, men är inte över 2 ppm, under lagringstiden.
Reaktivitet: Produkten reagerar med vatten och hårdnar. Reaktionen är inte farlig och orsakar inte farliga omvandlings/nedbrytningsprodukter.

11. Toxikologisk information

Akut toxicitet: Inte tillämpligt
Lokala effekter: Inandning av cementdamm kan irritera slemhinnor.
Hudkontakt: Blöt produkt är uttorkande och kan efter långvarig kontakt irritera.
Stänk i ögon: Torr damm eller blöt produkt kan ge upphov till ögonskada.
Förtäring: Kan ge irritation i mun och matsmältningssystem.
Kroniska effekter: Långvarig inandning av damm kan orsaka kronisk irritation av slemhinnor.
Sensibilisering: Efter upprepade kontakter kan kromallergi uppstå.

12. Ekotoxikologisk information

Spridning i miljö: Produkten har inga kända negativa ekotoxikologiska effekter men är inte lättnedbrytbar.

13. Avfallshantering

Ohärdad produkt: Deponeras i enlighet med lokala föreskrifter. Kan härdas först och hanteras enl. nedan.
Härdad produkt: Deponeras som byggavfall eller i enlighet med lokala föreskrifter.
Förpackningsförpackningar: Förbräns för utvinning av energiförbrukningsmedel.

14. Transportinformation

Internationella regler: Produkten klassificeras inte som farligt gods och inga andra kända regler är tillämpliga.

15. Gällande bestämmelser

Produktens klassificering: hålsa = irriterande (Xi) miljö = klasser finns ej säkerhet = brandklass inte tillämplig
Farosymbol/farobeteckning: **Xi** **Irriterande**
Riskfraser: R 37/38 Irriterar andningsorganen och huden
R 41 Risk för allvarliga ögonskador
Skyddsfraser: S 2 Förvaras oåtkomligt för barn
S 22 Undvik inandning av damm
S 24 Undvik kontakt med huden
S 26 Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare
S 37/39 Använd lämpliga skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd

16. Övrig information

I produkten ingående cement är kromatreducerad



BYGGVARUDEKLARATION BVD 3

enligt Kretsloppsrådets riktlinjer maj 2007

1 Grunddata

Produktidentifikation		Dokument-ID BYBL-1
Varuslag	Artikel-nr/ID-begrepp	Varugrupp
Cementbruk A-G1-Golv-175-C100/300-C100/400, sättbruk, fin-grov-renoveringsreparationsbetong, samt se övriga namn på varianter under övriga upplysningar nedan.	Produkt kod: G1,G2,G3,G4,L1,L2	Gjuta, Laga
<input type="checkbox"/> Ny deklARATION <input checked="" type="checkbox"/> Ändrad deklARATION	Vid ändrad deklARATION	
Är varan förändrad?	Ändringen avser:	Info i avsnitt 2 och 4
<input checked="" type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja	Ändrad vara identifieras genom	
Upprättad/ändrad den 2009-09-16	Kontrollerad utan ändring den	
Övriga upplysningar: Sementmörtel B10-B30, B10Anl.-B30Anl., Injekteringsbruk Anl., Elementfogbruk+Tixotrop Sprutbetong C200, C225, C250, C275, C300, 380, 420, 440, Bro Anl. C, våt och torrsprutning Anl. Expanderbetong Fin-Standard- Grov, Standard-Anl Vinter, Anl. Fin-Standard-Grov., Combi Top, Undervattensbetong, Hammfog fiberarmerad, Renoveringsbetong Vit, Combifix, Filtningsbruk, Fin/Grov-laggningsbruk, Laggningsbruk, Laggningsmassa Fin, Slammat/Korrosionsskydd.		

2 Leverantörsuppgifter

Företagsnamn	Combimix AB	Organisationsnr/DUNS-nr	556614-8929
Address	Verkstadsvägen 6 746 40 Bålsta	Kontaktperson	Christian Nordenson
Webbplats:	www.combimix.se	Telefon	0170-463895
Har företaget miljöledningssystem?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	E-post	christian.nordenson@combimix.se
Företaget är certifierat enligt	<input type="checkbox"/> ISO 9000 <input checked="" type="checkbox"/> ISO 14000 <input type="checkbox"/> Annat	Om "annat", specificera:	
Övriga upplysningar: Certifierat ISO 14001			

3 Varuinformation

Land för sluttillverkning	Sverige	Om land ej kan anges, ange orsak
Användningsområde	Produkter för gjutning, lagning, injektering/gjutning. Se separata produktblad.	
Finns säkerhetsdatablad för varan?	<input type="checkbox"/> Ej relevant <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
Anges enligt kemikaliespektens regelverk:	Klassificering Xi	
	Märkning R 37/38, 41	
Är varan registrerad i BASTA?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
Är varan miljömärkt?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera:
Finns miljödeklARATION typ III för varan?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej	
Övriga upplysningar: För aktuell status över de varor som är BASTA-registrerade se: www.bastaonline.se		

Uppgifter i grönmärkade fält är krav enligt Kretsloppsrådets riktlinjer.

4 Innehåll

(För att läggas till ny grön rad, tabba dig fram från sista gröna radens via kommentarsruta eller kopiera en rad med tomma textur och klistra in den. Se vidare i anvisningarna.)

Varan består vid leverans av följande delar/komponenter och med angivna kemiska sammansättning:					
Ingående material/ Komponent	Ingående ämnen	Vikt % alt g	EG-nr/ CAS-nr (alt legering)	Klassificering	Kommentar
Cement (bindemedel)	Portlandcement 75-100	10-60	268-043-4	Xi R37/38, 41	
Flygaska (tillsatsmaterial)	Flygaska 100	0-10	268-627-4	Xn R 48/20 Xi R 36/37/38	
Kvartsaltig sand (ballast)	Kvarts <5 µm =<0,1%	0-85	238-878-4		
Kalksten (ballast)	Kalciumkarbonat	0-85	471-311		
Dolomit (ballast)	Kalciummagnesiu mkarbonat	0-85	240-440-2		

Övriga upplysningar: Kvartsaltig sand, kalksten och dolomit kan ingå som enskild produkt eller tillsammans.

Om varans kemiska sammansättning är annan efter inbyggnad än vid leverans, anges innehållet i den färdiga inbyggda varan här. Om innehållet är oförändrat lämnas inga uppgifter i nedanstående tabell.					
Ingående material / Komponent	Ingående ämnen	Vikt % alt g	EG-nr/ CAS-nr (alt legering)	Klassificering	Kommentar

Övriga upplysningar:

5 Produktionskedet

Resursnyttjande och miljöpåverkan under produktion av varan redovisas på ett av följande sätt: <input checked="" type="checkbox"/> 1) Inflöden (råvaror, insatsvaror, energi mm) för den registrerade varan till tillverkningsenheten, och utflöden (emissioner och resprodukter) därifrån, d v s från "grund till grund". <input type="checkbox"/> 2) Samtliga inflöden och utflöden från utvinning av råvaror till färdig produkt d v s "vaggas till grund". <input type="checkbox"/> 3) Annan avgränsning. Ange vad:				
Redovisningen avser enhet av varan	kg	<input checked="" type="checkbox"/> Redovisad vara	<input type="checkbox"/> Varans varugrupp	<input type="checkbox"/> Varans tillverkningsenhet
Änge råvaror och insatsvaror som används vid tillverkning av varan			<input type="checkbox"/> Ej relevant	
Råvara/insatsvara	Mängd och enhet		Kommentar	
Cement	<600 gram			
Sand/kalksten/Dolomit	<850 gram			
Änge återvunna material som används vid tillverkning av varan			<input type="checkbox"/> Ej relevant	
Materialslag	Mängd och enhet		Kommentar	
Flygaska	<100 gram			
Änge energi som används vid tillverkning av varan eller dess delar			<input type="checkbox"/> Ej relevant	
Energislåg	Mängd och enhet		Kommentar	
Fossilt bränsle/Restbränsle/Eleenergi				
Änge transporter som används vid tillverkning av varan eller dess delar			<input type="checkbox"/> Ej relevant	
Transportslag	Andel %		Kommentar	
Båt	5			
Bittransporter	95			

Uppgifter i grönmärkerade fält är krav enligt Kretsloppsrådets riktlinjer.

2

Änge emissioner till luft, vatten eller mark från tillverkning av varan eller dess delar		<input checked="" type="checkbox"/> Ej relevant			
Emissionsslåg	Mängd och enhet	Kommentar			
Änge resprodukter från tillverkning av varan eller dess delar					
Resprodukt	Avfallskod	Mängd	Andel som återvinns Materialåtervinns %	Energiåtervinns %	Kommentar
Finns datanoggrannheten för tillverkningsdata beskriven?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera:		
Övriga upplysningar:					

6 Distribution ø · färdig vara

Tillämpar leverantören kursystem för lastbärare av varan?		<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
Tillämpar leverantören system med flergångsemballage för varan?		<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nej
Ärtar leverantören emballage för varan?		<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nej
Är leverantören ansluten till REPA?		<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nej
Övriga upplysningar: Leverans sker i bulk, returbehållare, engångs storsäck av plast och engångs småsäck av papper och plast				

7 Byggskedet

Ställer varan särskilda krav vid lagring?		<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: torrt
Ställer varan särskilda krav på omgivande byggsvaror?		<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera:
Övriga upplysningar:					

8 Brukskedet

Ställer varan krav på insatsvaror för drift och underhåll?		<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera:	
Ställer varan krav på energitillförsel för drift?		<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera:	
Uppskattad teknisk livslängd för varan anges enligt ett av alternativen a) eller b) nedan:					
a) Referenslivslängden uppskattas vara cirka	<input type="checkbox"/> 5 år	<input type="checkbox"/> 10 år	<input type="checkbox"/> 15 år	<input type="checkbox"/> 25 år	<input checked="" type="checkbox"/> >50 år
b) Referenslivslängden uppskattas vara i intervallet	år				
Övriga upplysningar:					

9 Rivning

Är varan förberedd för demontering (isärtagning)?		<input checked="" type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera:
Kräver varan särskilda åtgärder för skydd av hälsa och miljö vid rivning/demontering?		<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera:
Övriga upplysningar:					

Uppgifter i grönmärkerade fält är krav enligt Kretsloppsrådets riktlinjer.

3

10 Avfallshantering

Är återanvändning möjlig för hela eller delar av varan?	<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: Som vägbyggnadsmaterial
Är materialåtervinning möjlig för hela eller delar av varan?	<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: Engångsemballage
Är energiatåtervinning möjlig för hela eller delar av varan?	<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: Bland annat att låta produkten hårdas innan den deponeras som byggavfall
Har leverantören restriktioner och rekommendationer för återanvändning, material- eller energiatåtervinning eller deponering?	<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	
Ange avfallskod för den levererade varan 170904				
Är den levererade varan klassad som farligt avfall?				<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej
Om varans kemiska sammansättning är annan efter inbyggnad än vid leverans, och den färdiga inbyggda varan därmed får en annan avfallskod anges den här. Om den är oförändrad utelämnas nedanstående uppgifter.				
Ange avfallskod för den inbyggda varan				
Är den inbyggda varan klassad som farligt avfall?				<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej
Övriga upplysningar:				

11 Inne miljöö

(För att lägga till ny grön rad, ta bba dig fram från sista gröna kommentarstapeln eller kopiera en rad med tomma textfält och klistra in den. Se vidare i anvisningarna.)

Typ av emission	Mängd [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$] alt [$\text{mg}/\text{m}^3\text{h}$]		Mätmetod	Kommentar
	4 veckor	26 veckor		
Kan varan ge upphov till eget buller?			<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
Värde			Mätmetod:	
Kan varan ge upphov till elektriska fält?			<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
Värde			Mätmetod	
Kan varan ge upphov till magnetiska fält?			<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
Värde			Mätmetod	
Övriga upplysningar:				

Hänvisningar

Bilagor

Uppgifter i grönmarkerade fält är krav enligt Kretsloppsrådets riktlinjer.

Betongimpregnering Gel

Användningsområde

Combimix Betongimpregnering Gel används för långtidsverkande skydd på olika typer av betongkonstruktioner. Combimix Betongimpregnering Gel minskar risken för frostsador, saltutfällningar och missfärgningar.

Produktsbeskrivning

Combimix Betongimpregnering Gel i tixotrop konsistens är en mikroemulsion på vattenbas av silan/siloxan som ger ett långtidsverkande impregneringsskydd på betong mot vatten, smuts och klordioxidangringning. Den är inte filmbildande. Combimix Betongimpregnering Gel tillåter behandlade ytor att andas (diffusionsöppen) och har god inträngningsförmåga.

Materialåtgång

C:a 0,3 liter/m² vid 1 strykning.

Underlag

Betongkonstruktioner.

Förarbete

Innan Combimix Betongimpregnering Gel används rengöris underlaget om det förekommer nedsmutsning med fettlösningsmedel och/eller Combimix Murtvätt. Nyuppförda underlag måste vara torra och välbäddade, normalt efter en månad, innan behandling sker med Combimix Betongimpregnering Gel. Skydda byggnadsdetaljer och växter vid applicerandet. **OBSERVERA** att Combimix Betongimpregnering Gel utsär eller missfärgar glas och metall. Combimix Betongimpregnering Gel skall vara rumstempererat.

Arbetsstemperatur

Håll jämn temperatur mellan 5 och 30°C.

Applicering

På det torra, väl rengjorda underlaget appliceras Combimix Betongimpregnering Gel med ruller eller pensel. Behandlingen får inte utföras i direkt solskin eller vid kraftig vind. Spill tas bort omedelbart med vatten. Arbetsupplifan och ner om det är vertikala ytor. Hela ytan skall behandlas. Var uppmärksam på anslutningsdetaljer så att vatten inte kommer in bakom dessa. Skydda växter och byggnadsdetaljer vid appliceringen (se under förarbete).

Lagring, anvisning, skyddsanvisning och förpackning

2 år i obutten förpackning från förpackningsdag. Tomt emballage lämnas efter rengöring till händelsestättverksamhet. Restprodukt kan efter blandning med torrbrot och vatten, samt härdning deponeras som byggavfall. Arbetsredskap rengörs med vatten. Får inte tappas i avloppsnät. Förvaras och transporteras frostfritt, men inte över 30°C och otkömligt för barn. Använd skyddshandskar av PVC, munskydd och skyddsglasögon. Åt, drick och rök inte under hanteringen. Combimix Betongimpregnering Gel finns i 5 och 15 liters hink.

Dokument om hälsa, miljö, säkerhet samt teknisk service

Gällande version av produktblad, byggvaruinformation och säkerhetsdatablad presenteras på www.combimix.se. Tidigare odaterade och daterade utgåvor är inte giltiga. För mer information kontakta vår säljorganisation.

Detta produktblad innehåller generella anvisningar. Produktens användning sker under en mängd skiftande förhållanden och förutsättningar. Combimix ansvarar inte för lagring, användning i konstruktion, bearbetning eller utförande, samverkande effekter med andra produkter, användning betingad av lokala förhållanden eller andra externa faktorer. Combimix ansvarar inte heller i de fall då ovanstående information varaktligt eller frångåtts av användaren.

1. Produkt och tillverkare

Produktnamn: Special: Betongimpregnering Gel Produkt kod: T6

Kemisk-teknisk Modifiersmedel för byggmaterial.

Användningsområde: Långtidsverkande impregneringsskydd på betong utomhus.

Tillverkare/leverantör: **Combimix AB** Bålsta, telefon 0171-46 65 90, fax 0171-46 65 99

Telefon för nödsituationer: Ring 112 och begär att bli kopplad till Giftinformationscentralen.

2. Farliga egenskaper

Klassificering: R02/03 Skadligt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Ytterligare anvisningar: Inandning av aerosoldimma kan orsaka hälsoskador.

3. Sammansättning och ämnenas klassificering

Kemisk beteckning: Alkylalkoxyasilan och -siloxan, vattenemulsion.

Föllande inaktiva ämnen ger produkten dess farliga egenskaper:

Ämnen klassificerade som hälsofarliga i enlighet med Kemikalieinspektionens föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter (KIFS 2005:7) och/eller när ett fysikaliskt gränsvärde enligt Avfallsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:17):

Ämnen: **Ämnen** **Halt %** **Faroklass** **Riskfraser** **Nivågränsvärden**

Trioxo (2,4,4- CAS nr: 2525581 > 50 10, 52/53
stearylaminoxetyl) silan 35435-21-3 < 0,5 XI, N 38, 41, 50/53

Stearylaminoxetyl: 28635-92-7

Den för klassificeringen relevanta akuta akvatiska toxiciteten ligger mellan 0,1 och 1 mg/l.

R-Fraser/Beteckning: R10 Brandfarligt, R50/53 Skadligt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön, R38 Irriterar huden, R41 Risk för allvariga ögonskador, R60/63 Mycket giftig för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

4. Första hjälpen

Allmän information: Genom att undvika direktkontakt med produkten så undviks de flesta besvär.

Inandning: Stoj för god ventilation och vila.

Hudkontakt: Tag av blöta kläder. Tvätta av det drabbade området med tvål och vatten. Kontakta läkare vid ihållande irritation.

Slukt i ögonen: Gnid inte. Spola genast med mycket vatten. Kontakta läkare vid ihållande irritation.

Förtäring: Drick rikligt med vatten i små portioner. Framkalla inte kräkning. Vid fortsatt illamående kontakta läkare och visa detta papper.

5. Åtgärder vid brand

Lämpligt släckmedel: Släckningspulver, alkohobeständigt skum, koldioxid, torr sand.

Olämpligt släckmedel p.g.a. säkerhetsskäl: Inga kända

Farliga sönderdelningsprodukter: Alkoholer. Släckvatten får inte tömmas i avloppsnätet eller miljö/vattenmiljön.

Farliga brandprodukter: Nitroosa gaser

Skyddsutrustning: Använd av omgivningsluften oberoende andningskyddsapparat.

6. Åtgärder vid spill/oväntade utsläpp

Personliga försiktighetsåtgärder: Undvik inandning av dimma och ångor. Undvik kontakt med ögon och hud.

Åtgärder för att skydda miljön: Förhindra att produkten hamnar i avlopp, vattendrag eller mindre vattensamlingar.

Saneringsmetoder: Får inte spolas bort med vatten. Förhindra utsläpp av förorenat vatten/släckningsvatten.

Spill valtas in med sandjord/absorberande material och samlas upp och hanteras enligt lokala föreskrifter. Avlägsna anlämningskällor.

7. Hantering och lagring

För säker hantering: Vid aerosolbildning erfordras speciella skyddsåtgärder, utsug/andningskydd. Risk för halka vid spill.

Brand- och explosionsrisk: Förvaras åtskilt från öppna låga, värmekällor och gnistor. Explosiva blandningar kan bildas inuti delvis tämsta behållare. Produkten kan avspjälka metanol. Förpackningen skall stäckas om kraftigt innan öppning.

Förvaringsutrymme: Lagras och hanteras på sval, väl ventilerad plats över 0°C otkömligt för barn i original förpackning. Produkten får inte utsättas för frost och skall vara ca 20°C vid användning.



Säkerhetsdatablad Special: Betonglimpregnering Gel

Dokument kod: T6-1
DATUM: 2008-06-24
SIDA: 2 (2)

8. Begränsning av exponeringen/personliga skyddsåtgärder

Gränsvärden för exponering: Luftgränsvärden på arbetsplatsen: CAS-Nr 64-17-5 Etanol, TLV SE mg/m³ 1900, ppm 1000

Skydds- och hygienåtgärder: Undvik kontakt med ögonen och huden. Andas inte in gaser/fångor/aerosoler. Åt, drick och rök inte under hanteringen.

Personlig skyddsutrustning: Använd mikrodammmask utan skyddsgrad vid aerosol- eller dimbildning.

Skyddsglasögon rekommenderas. Skyddshandskar av PVC rekommenderas.

Miljöexponering: Får inte tömmas i avloppsnätet eller i miljön/vattenmiljön.

9. Fysikaliska och kemiska egenskaper

Aggregationsstånd / form, färg, lukt: Vit till gulaktig pasta med svag lukt. Metod (67/648/EEA)

Smältpunkt / smältpunktsintervall: Inte bestämmd

Kokpunkt / kokpunktsintervall: 100°C vid 1013 hPa.

Flämpunkt: 74°C

Tändtemperatur: 265°C

Undre och övre explosionsgränser: Inte bestämd

Angryck: 23 hPa vid 20°C

Densitet: Ca 0,9 g/cm³

Löslighet i vatten: Omskränkt blandbar vid 20°C.

pH-värde: Inte tillämplig

Viskositet (dynamisk): Bortfaller

Övrig information till löslighet i vatten: Hydrolytisk sönderdelning inträder. Explosionsområde för fri etanol: 3,6-15 vol. %.

10. Stabilitet och reaktivitet

Stabilitet: Allmänt: Inga fariga reaktioner kända vid

Reaktivitet: Ämnen som skall undvikas: Ickemässig förvaring och hantering.

Fariga sönderdelningsprodukter: Vid reaktion bildas etanol. Vid hydrolys: Etanol.

11. Tokikologisk information

Allmänt: Produkten är inte fullständigt testad.

Akut toxicitet: (klassificeringsrelevanta LD50/LC50-värden): Exposition: inhalation. Värden / värdeområde: > 6,2 mg / l / 4h (aerosol / damm). Speciez: rått (gränstest). Källa: testprotokoll:

Specifika symtom djurförsök: Akut inandning: Ingen dödlighet vid angiven dosering.

Erfarenhet på människor: -

Ytterligare toxikologisk anvisning: Hydrolysyprodukt(er): Enl. dokumentation verkar etanol (64-17-5) slemhinneirriterande, svagt hudirriterande, hudavfettande samt narkotiskt. Kan ge leverskador.

12. Ekotoxikologisk information

Miljöfarligt: Farlig för vattenorganismer. Kan ge skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Mobilitet: ---

Persistens och nedbrytbarhet: Biodegradering / ytterligare anvisningar: Silikonandel: Biologiskt inte nedbrytbar.

Hydrolysyprodukt (etanol) är biologiskt lätt nedbrytbar.

Ytterligare anvisningar: Genom hydrolys: etanol och silanol- och/eller siloxanol-föreningar.

Bioackumulationspotential: ---. Andra skadliga effekter: ---

Ytterligare hänvisningar: Allmänt: Finns hittills inga ytterligare kända data.

13. Avfallshantering

Produkt: Överbliven produkt kan efter blandning med torrbrik och vatten, samt härdning deponeras som byggavfall. Beakta lokala myndigheters föreskrifter

Förpackning: Efter rengöring återanvändas alt. återvinns förpackningar. Beakta myndighetens föreskrifter. Vatten från rengöring får inte tömmas i avlopp eller vattenmiljö.

14. Transportinformation

Internationella regler: Produkten klassificeras inte som farligt gods och inga andra kända regler är tillämpliga.

15. Gällande bestämmelser

Produktens klassificering: **hålls** = Inte märkningspliktig **miljö** = Inte märkningspliktig **säkerhet** = Inte märkningspliktig

Farosymbol/farobeckning: Inte tillämpligt

Riskfraser: R 52/53 Skadligt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Skyddsfraser: S 61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/säkerhetsdatablad.

16. Övrig information

Stockholms slott
Kolonnbyte Västra trappan
Adress- och telefonlista 2010-01-07

BESTÄLLARE

Förvaltare	Lotta Günther Statens fastighetsverk Högvaktsterrassen 1 111 30 Stockholm	Tel 08-696 72 15 Fax Mobil 070-639 71 36 E-post lotta.gunther@sfv.se
Ståthållare	Lennart Ahlgren Stockholms Slott 111 30 Stockholm	Tel Fax Mobil E-post lennart.ahlgren@royalcourt.se
Hantverkare	Göran Gröndahl Statens fastighetsverk Högvaktsterrassen 1 111 30 Stockholm	Tel 08-696 70 00 vx Fax 08-20 19 10 Mobil 070-960 84 38 E-post goran.grondahl@sfv.se
Intendent	Berit Edling Slottsarkitektkontoret Stockholms Slott 111 30 Stockholm	Tel 08-402 61 73 Fax Mobil E-post berit.edling@royalcourt.se
Praktikant	Erik Kampmann Slottsarkitektkontoret Stockholms Slott 111 30 Stockholm	Tel 08-402 61 87 Fax Mobil 0735-07 33 03 E-post erik.kampmann@royalcourt.se
Konsult sten	Mikael Traung mt restaurering AB Wittstocksgatan 16 A 115 27 Stockolm	Tel 08-545 885 67 Fax 08-665 40 75 Mobil 070-775 12 19 E-post mikael@restaurering.se
Konsult stämp	Bo Westerberg Bo Westerberg Konsult Rösvägen 82 187 43 Täby	Tel 08-768 25 67 Fax Mobil 070-791 66 34 E-post bo.westerberg@gmail.com
Konsult allmänt byggledare	Krister Berggren Krister Berggren Byggkonsult AB Wittstocksgatan 16A 115 27 Stockholm	Tel 08-665 40 75 Fax 08-665 40 95 Mobil 070-620 31 07 E-post krister@kb-bygg.com
Slottsarkitekt	Andreas Heimowski H O S Arkitekter AB Åsögatan 113 116 24 Stockholm	Tel 08-452 04 71 Fax 08-643 11 52 Mobil 070-770 60 43 E-post andreas.heimowski@hosark.se
Granskare 1 statik	Per-Olof Thomasson Broresurs Stockholm AB Götgatan 128 118 62 STOCKHOLM	Tel 08-641 41 80 Fax Mobil 070-329 04 69 E-post per-olof.thomasson@broresurs.se
Granskare 2 material	Göran Fagerlund Lunds Tekniska högskola Box 118 221 00 Lund	Tel 046-222 45 14 Fax Mobil E-post goran.fagerlund@byggtek.lth.se

ENTREPRENÖR

Generalentr samordnare	TL Bygg Pelle Ericsson Box 4808 116 93 Stockholm	Tel 08-610 19 10 Fax 08-610 19 02 Mobil 0730-31 88 81 E-post E-post tobias.kvarth@tlbygg.se
Arbetsledare	Tobias Kvarth	
Smed	Ulf Lanbro Lanbro Bygg & Smide AB Jättevägen 4 176 77 Järfälla	Tel 08-583 569 94 Fax 08-761 29 63 Mobil 0705-76 80 62 E-post lanbrosmide@telia.com
Målare	Cay Fredriksson Kurt Fredriksson Måleri AB Ekås Vidbo 195 94 Märsta	Tel 018-38 81 20 Fax 018-50 81 10 Mobil 070-658 07 90 E-post fredrikssonsmaleri@telia.com
Injektering	Veijo Myllyaho Byggs Sprutbetong Box 187 782 24 Malung Ronny Frisk Markku Samsonov	Tel 0280-135 80 Fax 0280-135 84 Mobil 070-540 97 04 E-post veijo.myllyaho@byggs.se Mobil 070-540 09 14 E-post ronny.frisk@byggs.se Mobil 073-503 12 03
Håltagn	Pelle Palmqvist PP Såg & Borr AB Atlasgatan 10 802 86 Gävle Jörgen Hedberg	Tel 026-122799 Fax 026-516291 Mobil 070-520 75 27 E-post pelle.palmqvist@ppsagoborr Mobil 070-669 62 79
Stenmontör	Anders Eriksson Sindvik 1158 760 15 Gräddö	Tel 0176-400 55 Fax Mobil 070-483 76 44 E-post
Kontroll damm m m	Eva Skog Stockholm Conservation N. Målarstrand 90 112 35 Stockholm	Tel Fax Mobil 073-626 95 75 E-post eva@conservation.se