



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

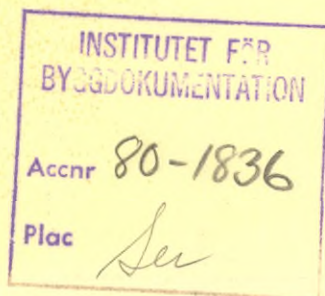
This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Glidformsgjutning med planerade avbrott

Förstudie

Christer Jansson



R
gnd

BYGGDOK

Institutet för byggdokumentation
Hälsingegatan 49
113 31 Stockholm, Sweden
08-34 01 70 Telex 125 63

Byggeforskningsrådet

R116:1980

GLIDFORMSGJUTNING MED PLANERADE AVBROTT
Förstudie

Christer Jansson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780824-2
från Statens råd för byggnadsforskning till AB Skånska
Cementgjuteriet, Danderyd.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R116:1980

ISBN 91-540-3340-3

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1980 056135

INNEHÅLL

	SAMMANFATTNING	7
1	FÖRUTSÄTTNINGAR	9
2	MATERIAL	11
2.1	Betong	11
2.2	Armering	12
2.3	Ingjutningsgods	12
3	RESURSER	13
3.1	Arbetskraft	13
3.2	Utrustning	13
4	METODBESKRIVNING	17
4.1	Formbyggnad	17
4.2	"Glidning"	17
4.3	Formrivning	23
5	BILDFÖRTECKNING (hänvisning i marginalen)	25
6	BILAGEFÖRTECKNING (hänvisning i marginalen)	27

FÖRORD

Som ett första led i strävandena att utveckla en glidforms-
gjutningsmetod som tillåter planerade avbrott provades "vissa
åtgärder" i samband med uppförandet av skorsten vid Lidingö
värmeverk.

För att bättre kunna tillgodogöra sig erfarenheterna där, vid
det fortsatta utvecklingsarbetet, gjordes en uppföljning och
dokumentation av glidformsgjutningen.

Det är detta som här redovisas.

Danderyd i september 1979

Christer Jansson

SAMMANFATTNING

Kraven på den 100 m höga skorsten som skulle glidformsgjutas var så ställda, att man med nya tillämpningar av en känd teknik kunde prova en ny gjutmetod.

Med tanke på de avbrott i gjutningen som planerades, hade delvis ny utrustning tagits fram:

- lyftok M-78 där fria höjden under oket är ca 1 m då formhöjden är 1,2 m (som visade sig vara en väl avvägd kompromiss)
- automatik som medger att formen kan höjas obemannad i intervaller 0-30 min (vilken fungerade väl)

Arbetet bedrevs i 2-skift med helguppehåll. Detta förutsatte:

- Nattavbrott på 6 timmar (24.00-06.00), måndag-fredag.

På kvällen förbereddes detta genom att retarder blandades i betongen till de sista gjutstötarna. Retarder behövs ej för konstruktionens hållfasthet eller täthet men bidrog till att göra gjutskarvarna i det närmaste osynliga.

Till nattavbrottet ställdes varje domkraft om så att lyfthöjden blev ca 15 mm. Formen lyftes var 30:e min med hjälp av automatik. Efter nattavbrottet hade formen lyfts ca 0,20 m.

Som kontroll registrerades den obemannade glidformens rörelser under uppehållet.

- Helgavbrott på 54 timmar, fredag 24.00 - måndag 06.00.

Då blandades ingen retarder i betongen. Den gjutfog som uppstod blev synlig men knappast störande.

Under avbrottets första 6 timmar kördes och kontrollerades formen precis som under ett nattavbrott. På lördagsmorgonen (efter 6 timmar) kontrollerades att formen hade höjts på ett riktigt sätt varefter all aktivitet upphörde.

Förutom att viss utrustning kanske kan användas annorlunda, bör metodutveckling i första hand ske avseende:

- upptransport av material
- lyftanordning (domkrafterna)
- användning av retarder vid längre upphåll än 6 timmar
- aktivt larmsystem som "säger till" när något "gått snett"

Metoden kan troligen utvecklas så att glidformsgjutning av vissa konstruktioner kan bedrivas på normala arbetstider.

Om det sedan alltid är ekonomiskt lönsamt återstår att analysera.

1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Kraven som ställdes på skorstenen framgår av "Program för glidformsgjuten skorsten med rökrör".

Bilaga 1 a

Vid projekteringen av skorstenen behövde ingen hänsyn tas till att avbrott skulle göras i glidformsgjutningen. De gjutfogar i skorstens betongmantel som kunde uppstå i samband med avbrott i gjutningen skulle kunna accepteras då inga krav på t ex gas- eller vattentäthet fanns.

Programhandlingarna (Bilaga 1 a) föreskrev att skorstenen skulle målas varvid eventuella färgskiftningar i betongen skulle döljas. Efter det att gjutningen var färdig visade det sig onödigt att måla skorstenen.

För att en glidformsgjutning inte skall behöva innebära säkerhetsrisker utöver det vanliga, måste en rad speciella säkerhetskrav tillgodoses. Detta framgår av "Skydd och säkerhet vid glidformsbygge och "Checklista vid glidformsarbeten.

Bilaga 1 c

Bilaga 1 d

Planerade avbrott i glidformsgjutning kan knappast innebära att säkerhetskraven behöver ses över.

2 MATERIAL

När materialfödet till arbetsplatsen skall bestämmas, har man att väga lagringskostnader mot kostnader för utnyttjade resurser. Vid en glidformsgjutning måste även hänsyn tas till betydande riskkostnader för hjälpmaterial och den färdiga produkten. Nämda risker görs mindre med den här gjutmetoden, där man i viss mån även är rustad för oplanerade avbrott. På Lidingö hade man när det gäller ballastmaterial en buffert motsvarande en veckas arbete, i övrigt fanns allt material på arbetsplatsen då glidformsgjutningen startade.

Vid val av det inbyggda materialets kvalitet och utförande, behöver ingen hänsyn tas till de planerade avbrotten.

2.1 Betong

Betong I K 350 STD var föreskriven upp till + 19,00 m, sedan Btg II K 300 STD. Proportionering framgår av betongrecept. Tillverkningen beskrivs vid: "3.2, betongstation". Prover togs på föreskrivet sätt. Av resultaten framgår att betongen uppfyller de ställda kraven med bred marginal.

Bilaga 2.1 a, b

Bilaga 2.1 c

Bindningsretarderande tillsatsmedlet Baralent R från Cementa användes i samband med nattavbrotten. Förprover visade god överensstämmelse med produktbladets doseringsdiagram.

Bilaga 2.1 d

Använd retardermängd var beroende av aktuell utomhustemperatur.

Bilaga 2.1 e

Undersökning av konstruktionens yttemperatur med IR-kamera gjordes, i avsikt att undersöka temperaturfördelningen i skorstenens "övre del".

Bilaga 2.1 f

Klart är att temperaturen i betongen påverkas betydligt av tillsatsmedlet även efter den avsedda retarderingstiden. Av detta återstår att dra de rätta slutsatserna! Man kan fråga sig om det innebär några risker med att utnyttja retarderande tillsatsmedel maximalt?

2.2 Armering

Skorstenen är enbart slakarmerad.

2.3 Ingjutningsgods

Det bör noteras att för i väggen "genomgående" ingjutningsgods är tjockleken 20 mm mindre än skorstenens vägg tjocklek. Detta gör att ingjutningsgodset ej fastnar i formen och dras med upp när formen höjes.

3 RESURSER

Glidformsgjutning med planerade avbrott innebär även att resurserna i viss mån är omfördelade.

Vissa fasta kostnader kan bli större, men samtidigt slipper man utnyttja de resurser som innebär rörliga kostnader då de är som dyrast. Metoden medför även förändringar som är svåra att sätta ett pris på.

3.1 Arbetskraft

Varje skift bestod av:

1 ansvarig arbetsledare

1 glidformsmontör ("heltidsproffs" på glidformar)

1 timmerman

1 armerare

1 betongarbetare

Denna uppdelning i kategorier skulle ha varit svår att göra av en tillfällig besökare, då "alla på ett förtjänstfullt sätt hjälptes åt med de förekommande arbetena". En man jobbade alltid "på marken". Hans huvuduppgift var att förse dem uppe på glidformen med material.

De flesta hade tidigare erfarenhet från glidformsgjutning, varför arbetet redan från början kunde bedrivas effektivt utan några större störningar.

3.2 Utrustning

För att slippa oplanerade avbrott på grund av utrustning som inte fungerar, var den till största delen "dubblerad". En omgång fanns i reserv.

All specialutrustning tillhandahölls av SCG, Malmö.

Glidform och tillhörande utrustning.

Formen förtillverkades på snickerifabrik. Invändig höjd var 1.200 mm och utvändigt var den 1.400 mm hög.

Formytorna hade försetts med 1 mm tjock plåtbeklädnad. Risken att formen skulle fastna i samband med avbrotten blev på så vis mindre. Vidare klarade formytorna slitaget bättre på den 100 m långa vägen upp, samtidigt som det säkert sparade en del arbete i samband med efterbehandlingen av betongytan.

Bilaga 3.2 a-f.

Bild 1-9

För att förhindra den cirkulära glidformen att vrida sig hade den försetts med 3 st justerbara styrskenor.

Formen försågs med diagonalsträvor till halva bockavståndet, för att fördela punktlasterna från lyftbockarna.

Bilaga 3.2 c

Till lyftbockarna hade nya ben M-78 framtagits. Benen gjordes så långa att den fria höjden mellan innerform och lyftbock blev ca 1,0 m.

Lyftbockarna var 12 st.

Bilaga 3.2 d

Bild 3, 4

Domkrafterna som var monterade på lyftbockarna hade en lyftkapacitet på 3 ton. Detta medförde att glidformen kunde lastas med armeringsjärn, samtidigt som det fanns lyftkraft kvar i reserv med tanke på de planerade avbrotten. På domkraften kunde lyfthöjden ställas till 0-50 mm, men på grund av domkraftens konstruktion uppstod vid varje lyft en eftersättning med ca 5 mm. För att kunna göra glidformen obemannad under avbrotten hade en automatik tagits fram. Med den kunde höjning ske i intervaller 0-30 min.

Klätterstängerna hade $d = 25$ mm. De skarvades i längder om 3,5 m.

Varje klätterstång stagades upp genom ett 1,4 m långt foderör, vilket i sin tur var stagat till lyftbocken. Detta bedömdes nödvändigt på grund av knäckrisk hos de tryckta klätterstängerna, nu när domkrafterna placerats så högt. (Knäckrisken ökar givetvis om betongen är lös, på grund av t ex inblandning av retarder).

Beträffande arbetsplan och hängställningar bör det noteras att det virke som användes var T200 samt att alla "fria kanter" var försedda med sarg. Denna hindrade lösa föremål att åka över kanten och falla till marken.

Däremot var det inte "helt tätt" vid de luckor där materialet togs upp. (Något man bör åtgärda).

Bild 8, 9
(jfr Bild 3)

Arbetsplattformen inkläddes i säckväv, vilket förutom att vara ett vindskydd även blev ett skydd mot ensidig solbelysning.

För kontroll av arbetsplattformens "planhållning" var den försedd med ett slangvattenpass som hade en fri vattenyta vid varje lyftbock. Skorstenens lodning i två vinkelräta riktningar kontrollerades med två lod. Med dessa kontrollerades även att glidformen inte höll på att vrida sig.

Ett linspel som stod på marken utanför skorstenen användes - via en hissbalk ovanför glidformen - vid upptransport av material och persontransport.

För att hålla hissvajern spänd hade en vikt (ca 30 kg) placerats på kroken. (Vid stark blåst bör vikten vara tyngre).

Vid persontransport användes en speciell hisskorg för två personer. (Den bör vara ordnad så att hela arbetsstyrkan kan åka med på samma resa).

Bild 10

Telefon för kommunikation mellan glidformen och marken anordnades.

Förbindelsen mellan glidformen och marken för tele, el och styrning av linspel skedde via hängande kablar inne i skorstenen. Där nere låg varje kabel rullad i en plåttunna, ur vilken kabeln ringlade sig vart efter glidformsgjutningen fortskred.

"Cykelkärror" användes vid upptransport av betong och ingjutningsgods. Kärrornas rymd var ca 0,18 m³ (0,45x0,50x0,80) och de var försedda med stora hjul så att de relativt lätt kunde förflyttas av en man.

Bild 11

En traktor (BM 640) användes för att bära fram material och fylla på grusfickorna vid betongstationen.

Bild 12

"Betongstation" anordnades i nära anslutning till skorstenen.

Bilaga 3.2 g

Bild 13, 14

4 METODBESKRIVNING

Hur arbetet bedrevs i stort framgår av tidplan.

Bilaga 4

4.1 Formbyggnad

Detta arbete skedde under ledning av en erfaren glidforms-montör. Det är viktigt att alla krav beträffande funktion och säkerhet tillgodoses redan vid formbyggandet.

När "glidningen" startat kan det bli mycket besvärligt att rätta till eventuella fel.

De planerade avbrotten hade här inte någon inverkan av betydelse.

4.2 "Glidning"

Under glidningen arbetade man i 2-skift med uppehåll under helgerna.

1:a skift 6.00-15.00, 2:a skift 15.00-24.00 sedan nattuppehåll (i varje skift ingår två raster på 30 min).

Helguppehåll från fredag 24.00 till måndag 6.00.

För att hela tiden veta på vilken plushöjd glidformen befann sig, gjöts en mätsticka in i skorstenens betongmantel.

Första delen (ca 5 m) av skorstenen göts med hjälp av kran. Då användes betong K500, för att snabbt komma upp med glidformen så högt att materialet till skorstenen kunde tas in genom montageöppningen och hissas upp till arbetsplattformen med hjälp av linspelet.

Arbetet kom därefter in i cykler: Samma arbetsmoment återkom, mellan vilka stigninshöjden var relativt lika:

-	höjning av form	med 25 mm
-	en gjutstöt, ytbehandling	motsvarande 300 mm
-	armering (horisontella järn)	varje 750 mm
-	rast, lodning och "styrning" av form	varje 900 mm
-	skiftsbyte	varje 2,6 m
-	skarvning av klätterjärn	varje 3,5 m
-	armering (vertikala järn)	varje 4,0 m
-	nattavbrott	varje 5,2 m
-	helgavbrott	vajre 25 m
-	ingjutningsgods	"vid behov"

Höjning av form med 25 mm var ett "arbetsmoment" som tog ca 30 sek och som återkom efter 3-5 min. Pumpmotorn startades omväxlande manuellt och med hjälp av automatiken. (Dess funktion i samband med de planerade avbrotten blev då samtidigt kontrollerad).

Hela tiden måste det kontrolleras att betongen som kom fram under formen var tillräckligt hård.

Risken att klätterjärnen skulle knäcka ut uppstod då formen höjdes.

Speciellt om:

- samtidigt ett tungt lyft med linspelet startas
- domkrafterna inte lyfter samtidigt (t ex på grund av att formen inte hålles plan.

Jfr Bilaga 4.2 c

En "gjutstöt" som fyllde formen ca 300 mm motsvarade ca 1 m³ betong.

Vid betongstationen innebar det att 3 satser skulle tillverkas. Varje sats motsvarade 2 cykelkärror, som var uppe på plattformen en i taget (en kärria är "på väg" eller "uppe", den andra är alltid "nere").

Uppre vid glidformen kunde cykelkärria köras in mellan lyftbockarna, där betongen tippades direkt i formen.

När betongen vibrerades kördes vibrostaven ner i betongen det djup motsvarande gjutstöten, men inte längre!

Varje gjutstöt avslutades med att spilld betong noga städades bort.

(Möjligen skulle gjuthastigheten kunna ökas om 3 cykelkärror användes:

- en "uppe" (på glidformen för tömning av betong)
- en "på väg" (upp eller ned i skorstenen)
- en "nere" (vid betongstationen för påfyllning)

Men man bör tänka på att det blir en extra resa per gjutstöt för linspelet och kanske väl trångt på arbetsplattformen i samband med kärbyte).

Den betongyta som "kröp fram" under formen behandlades genom filtning och borstning, i etapper motsvarande ca 300 mm.

Den horisontella armeringen (Ø 10 c 250) nåjades utanpå den vertikala, för att vid formytan med hjälp av avvisarjärnen styras så att det täckande betongskiktet blev 30 mm. Arbetet underlättades av de långa, nya benen till lyftbockarna. Nu kunde arbetet ske i en relativt bekväm arbetsställning och i större etapper. I varje etapp armerades 3 varv (c 250) med 3 st "Q-järn" i varje.

(jfr Bild 3)

Det var sådana järn som hade lastats ovanpå lyftbockarna innan glidformsgjutninge startade. De räckte upp till ca + 50 m. Sedan togs armering från ett upplag på marken. De hissades då upp i buntar med ca 30 st järn i varje.

Under varje skift tog man 2 raster à 30 min. Alla lämnade glidformerna, som då kördes med hjälp av automatiken.

I samband med rasterna kontrollerades lodning av skorstenen genom att lodens avstånd från betongväggens insida mättes. Samtidigt mättes ett av lodens avstånd till en fix punkt "i sidled" för att kontrollera om den cirkulära glidformen höll på att vrida sig.

Bild 15

Det bör observeras att mätning vid ett tillfälle endast kan ge besked om var glidformen befinner sig just då. För att få en uppfattning om glidformens rörelse- eller vridningsriktning måste man studera skillnader vid olika mättillfällen. De planerade avbrotten kan medföra att man blir tvungen att anteckna de uppmätta värdena vid varje tillfälle.

Om glidformens rörelseriktning längs lodlinjen behövde ändras i någon riktning, gjordes det genom att formen på "motsatt sida" gavs större stigningshöjder vid varje lyft. Det måste göras på ett sådant sätt att glidformen hålls plan, samtidigt som den gavs en lutning.

Bilaga 4.2 b

Bilaga 4.2 c

En viss lutning hos glidformen blev nödvändig för att kompensera snedbelastning från bl a linspelet.

När det visade sig att formen höll på att vrida sig rättades det till genom att styrskenorna justerades. Detta var relativt besvärligt på grund av justerskruvarnas placering strax under arbetsplanet samt att "betongspill" letade sig ner till skruvarna. (Frågan är, om man inte bör vända på styrskenorna vid monteringen? Dessa kan då enkelt justeras från inre hängställningen samtidigt som man slipper betongspillet på skruvarna. Förmodligen medger en sådan placering av styrskenorna endast mindre justeringar eftersom betongen mitt för skruvarna redan är relativt hård.

Bild 16

Vid skiftsbyte skedde i stort sett samma sak som vid en rast, men givetvis med den skillnaden att det var ett nytt arbetslag som återupptog arbetet.

Klätterstängerna skarvades i längder om 3,5 m genom en gängad pinnbult. Skarvningen kunde man relativt enkelt göra stående på arbetsplanet.

(Klätterstängerna drogs ej upp efter avslutad gjutning).

Den vertikala armeringen (Ø 16 c 150 upp till + 19 m, sedan Ø 12 c 300) najades nedtill i de tidigare inlagda stängerna

och styrdes upptill av en speciell styrbräda med hål i (c 150 bör gå jämnt upp i c 300 med tanke på dessa hål). De vertikala armeringsstängerna som var 4,5 m resp 4,0 m långa stagades även upp inbördes av den horisontella armeringen som var najad i dem.

De ca 60 st järnen i en armeringsetapp hissades upp i en speciell armeringskorg.

Bild 17

Vid arbetsplattformen lastades korgen ur hängande i lucköppningen. Att samtidigt ha gått in i skorsten, nere på marken, skulle med tanke på risk för nedfallande järn ha varit direkt livsfarligt!

Bild 18

Nattavbrott på 6 timmar (24.00-06.00) gjordes måndag-fredag.

På kvällen förbereddes detta genom att retarder blandades i betongen till de sista två gjutstötarna. Till den näst sista iblandades halva retardermängden och till den sista hela retardermängden. På så vis förblev betongen bearbetbar tills arbetet återupptogs på morgonen. Temperaturen varierade relativt lite under tiden som glidformsgjutningen pågick varför även mängd inblandade retarder varierades obetydligt.

Bild 19

Retarder i betongen behövdes ej för konstruktionens hållfasthet eller täthet men bidrog till att göra gjutskarvarna i det närmaste osynliga.

Till nattavbrottet ställdes varje domkraft om, så att lyfthöjden blev ca 15 mm. (En svaghet hos domkrafterna är att de inte har ett speciellt "nattläge"). För att behålla planhet och lutning hos formen, måste alla domkrafter "ställas om exakt lika mycket.

jfr Bilaga 4.2 c

Under nattavbrottet lyftes formen var 30:e min med hjälp av automatik.

Efter nattavbrottet hade formen lyfts ca 0,20 m.

Som kontroll registrerades den obemannade glidformens rörelser under nattuppehållet. Till hydraulpumpen monterades en presseometer som gav en impuls då oljetrycket nått inställd nivå. Tidpunkten för impulsen registrerades på en skrivare som stod i en av glidformsmontörernas husvagn.

Bild 20

(Kontrollsystemet har svagheter och behöver utvecklas:

- Att oljetrycket nått rätt nivå behöver ej betyda att formen har höjts på rätt sätt (den kan t ex ha fastnat)
- Systemet bör göras aktivt så att det larmar när "något gått snett").

Helgavbrott på 54 timmar gjordes fredag 24.00 - måndag 06.00.

Då blandades ingen retarder i betongen (i experimentsyfte provades flytbetong på fredagskvällen då betongens tillhårdnande ej var nödvändig. Det blev påtagligt lättare att gjuta).

Under helgavbrottets första 6 timmar kördes och kontrollerades formen precis som under ett nattavbrott.

På lördagsmorgonen (efter 6 timmar) gick en glidformsmontör upp till glidformen. Han kontrollerade att formen hade höjts på ett riktigt sätt (losskörd ca 20 cm). Automaten för höjning av formen stängdes ifrån och all aktivitet upphörde.

När arbetet återupptogs på måndagsmorgonen 06.00 var betongen givetvis hård. Den gjutfog som nu uppstod blev synlig men knappast störande.

(jfr Bild 9)

Ingjutningsgods placerades enligt ritning. Rätt plushöjd erhöles via den ingjutna mätstickan. Placering i sidled gjordes med hjälp av "gradtalsmarkering" på glidformen. (Det är alltså viktigt att glidformen inte tillåts vrida sig).

Trots att det genomgående ingjutningsgodset var 20 mm mindre än skorstenens vägg tjocklek och det najades i armeringen, ville det ibland gärna följa med glidformen upp.

4.3 Formrivning

Risken för nedfallande föremål i samband med formrivning är alltid stor. Eftersom arbete vid det närbelägna pannhuset pågick dagtid kunde nästa inget rivningsarbete ske då.

Jämfört med en "normal" formrivning kunde man förvänta sig problem då form och lyftbockar var både större och tyngre. Nu delades yttre formen i sex delar. Dessa, med tillhörande yttre bockben, firades ned utvändigt skorstenen med hjälp av rep.

Bild 21, 22

I övrigt kunde man notera att inre hängställning hissades ned "odelad" och revs på marken.

5 BILDFÖRTECKNING

I samband med förstudien togs fotografier (diabilder 24 x 36 mm), totalt ca 100 st.

Bilderna är tänkta i första hand som ett arbetsmaterial vid eventuella fortsatta studier.

Här redovisas några av dessa bilder:

	<u>Bild nr</u>
Glidform med tillhörande utrustning	1-9
Lyftbockar M-78	4
Hisskorg för persontransport	10
Cykelkärra	11
Traktor	12
Betongstation	13, 14
Lodning av skorsten	15
Styrskena (med "betongspill")	16
Korg för upptransport av armering	17
Urlastning av armering	18
Retardertillsats vid betongstation	19
Registreringsutrustning i husvagn	20
Glidform under rivning	21, 22



6	BILAGEFÖRTECKNING	<u>Bilaga</u>
	Program för glidformsgjuten skorsten med rökrör	1 a
	Skorsten (huvudritning)	1 b
	Skydd och säkerhet vid glidformsbygge	1 c
	Checklista vid glidformsarbeten	1 d
	Betongrecept K350	2.1 a
	Betongrecept K300	2.1 b
	Betongprover (intyg)	2.1 c
	Barralent R (produktblad)	2.1 d
	Retardertillsats (mängd - temperatur)	2.1 c
	Undersökning av konstruktionens yttemperatur	2.1 f
	Glidformsgjutning (principskiss)	3.2 a
	Glidform (förtillverkad del)	3.2 b
	Styrskena	3.2 c
	Lyftkrok M-78	3.2 d
	Lyftbock M-75	3.2 e
	Glidform m m (ritning)	3.2 f
	Betongstation	3.2 g
	Tidplan	4
	Princip för styrning av form	4.2 b
	"Planhet" hos glidformen	4.2 c

BILDBILAGA

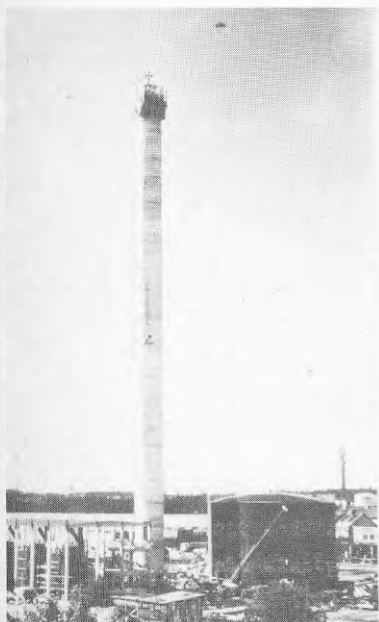


Bild 1. Skorsten har nått sin fulla höjd och rivningsarbetet vid betongstationen är just påbörjat.

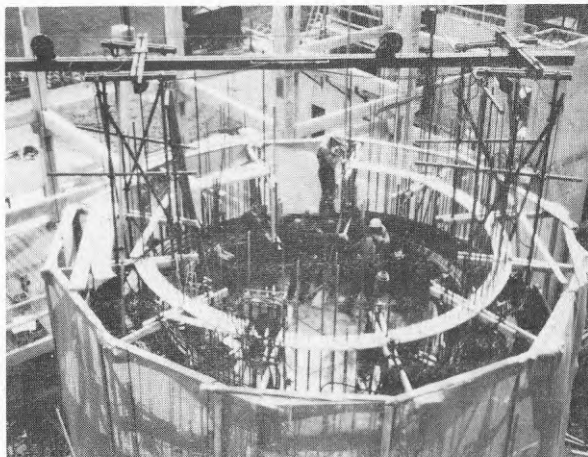


Bild 2. Glidformens arbetsplan med tillhörande utrustning.

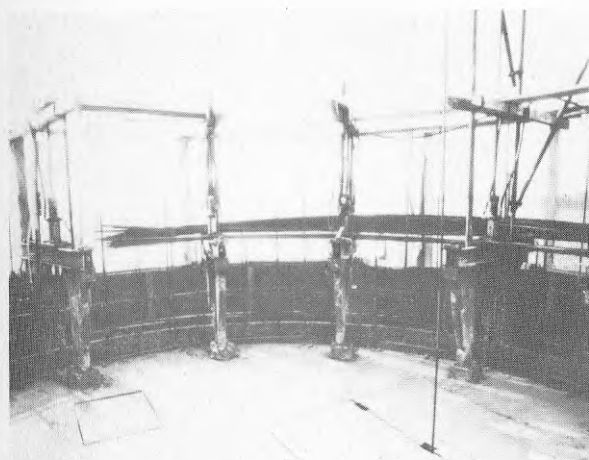


Bild 3. Glidformens arbetsplan. Personalen når planet via den mindre luckan i golvet. Den större öppnas vid upptransport av material.

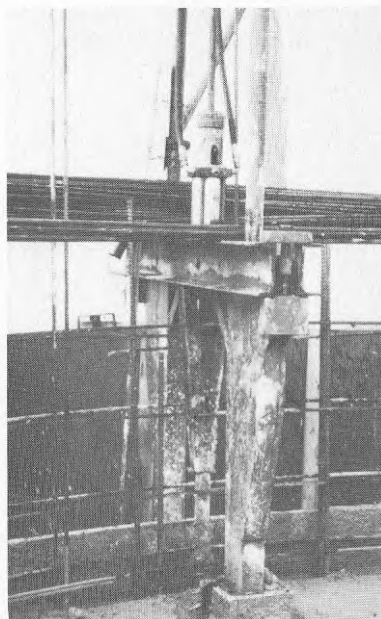


Bild 4. Lyftbock M-78, där den fria höjden under oket är ca 1 m.

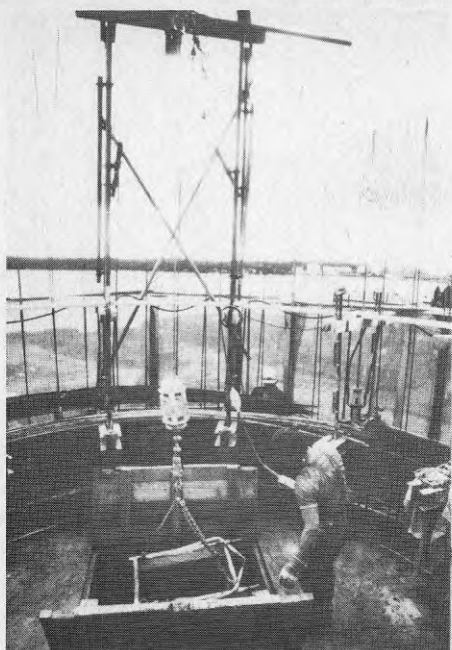


Bild 5. Vid upptransport av material är det samma man som sköter linspel som ser till att luckorna blir stängda.

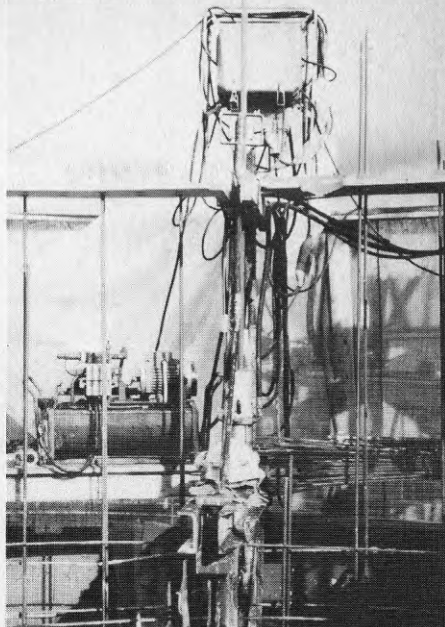


Bild 6. Pumpmotorn som startas då fornen skall höjas. Elskåp är placerade på arbetsplanet och inre hängställning.

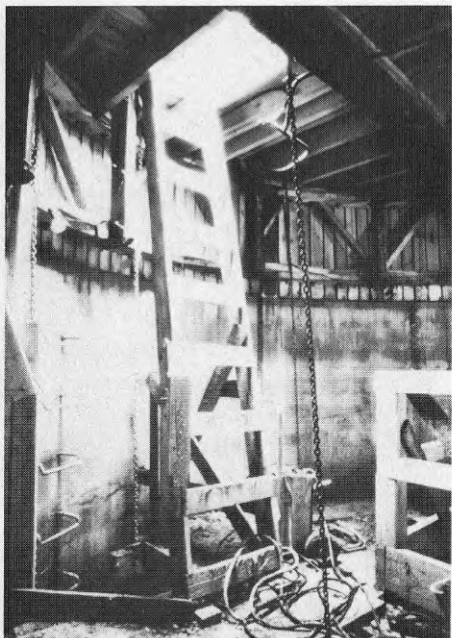


Bild 7. Inre hängställning med steg upp till arbetsplanet (jfr bild 3).

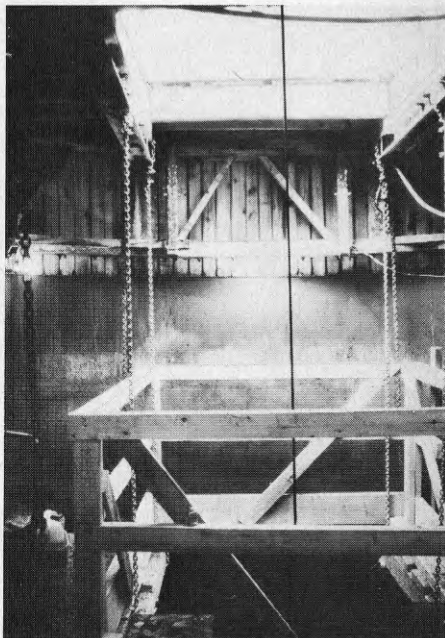


Bild 8. Öppningar där "materialet passerar". Skyddsräckets nedre del är försedd med en sarg som hindrar lösa föremål att åka över kanten.

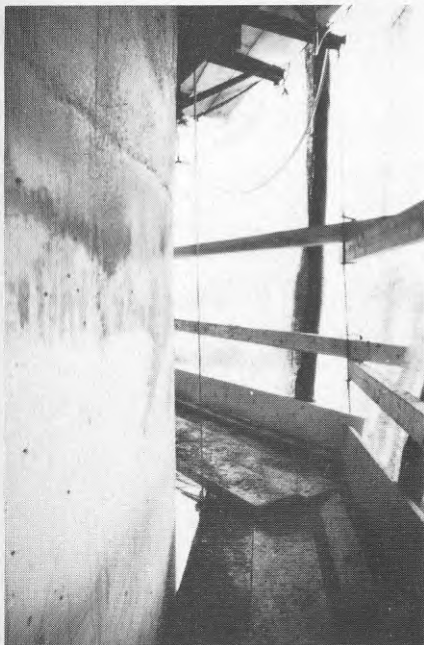


Bild 9. Yttre hängställning för vilken borstning och filtning av betongyta sker. Här syns en gjutskarv efter ett nattavbrott.

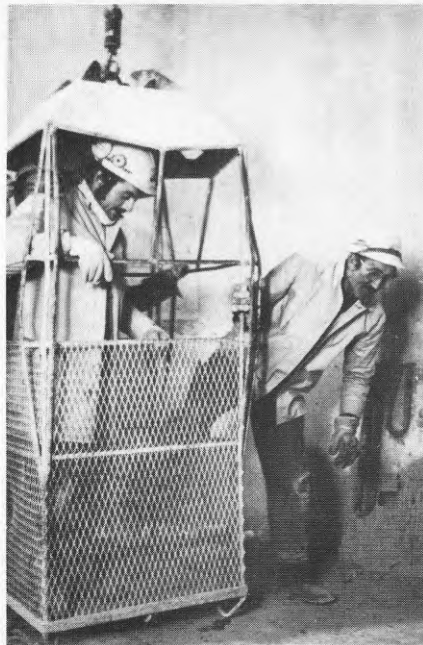


Bild 10. Hisskorg för persontransport mellan marken och arbetsplanet. Hela arbetsstyrkan kan ej åka på samma resa.

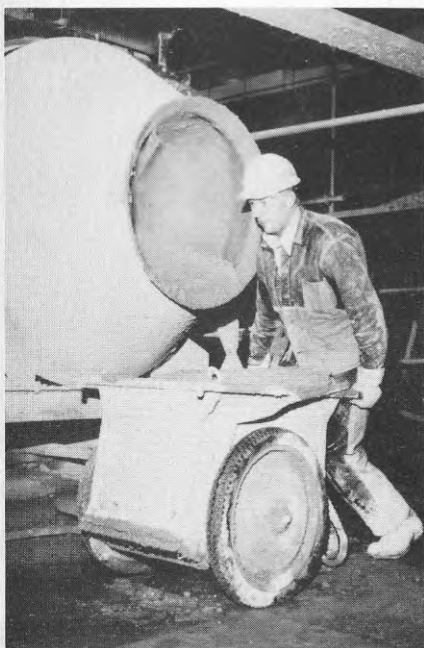


Bild 11. Cykelkärra med vilken betongen transporteras hela vägen från blandare till form.



Bild 12. En traktor användes för att fylla på grusfickorna vid betongstationen.

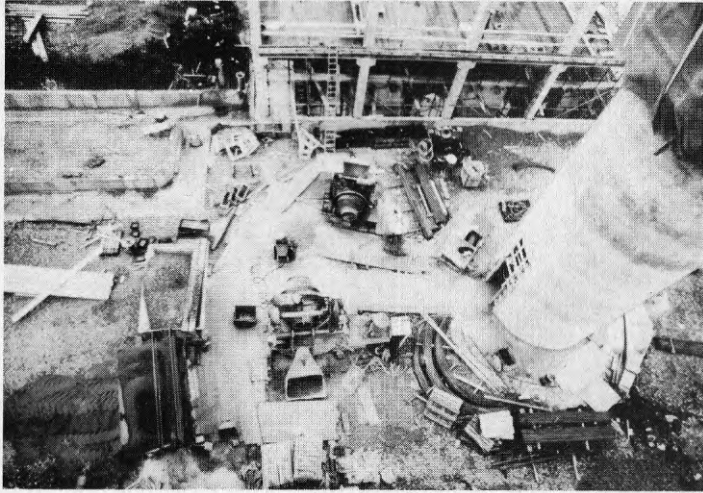


Bild 13. En "betongstation" anordnades i nära anslutning till skorstenen (jfr bilaga 3.2 g).

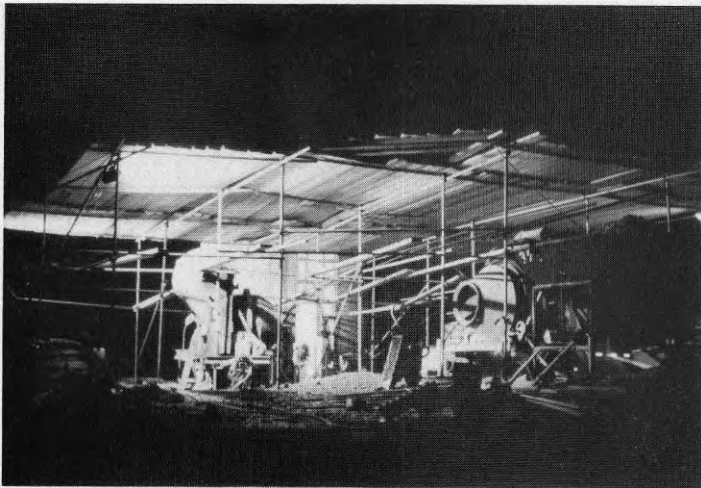


Bild 14. Betongstationen försågs med tak som skydd mot eventuellt nedfallande föremål.



Bild 15. Lodning av skorstenen kontrollerades i samband med laster.

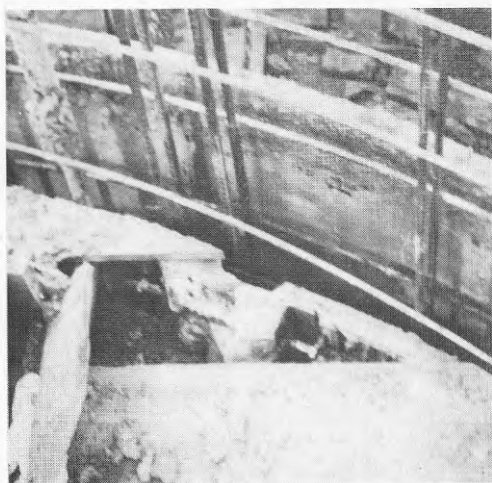


Bild 16. Om glidformen håller på att vrida sig görs en justering av styrskenan (se även bilaga 3.2 c). Detta kunde vara besvärligt på grund av "betongspill".



Bild 17. Korg för upptransport av armeringsjärn.

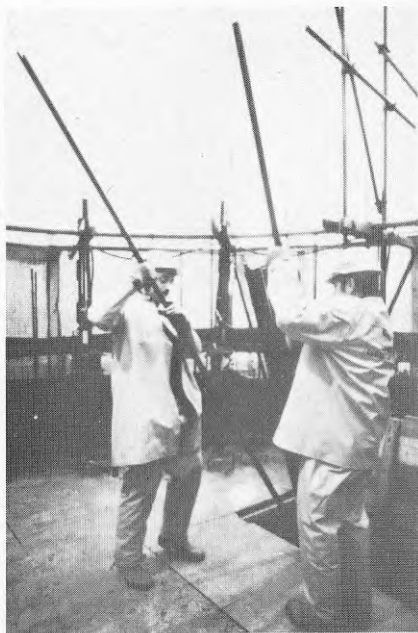


Bild 18. Urlastning av armeringsjärn. (Ingen får befinna sig inne i skorstenen nere på marken).

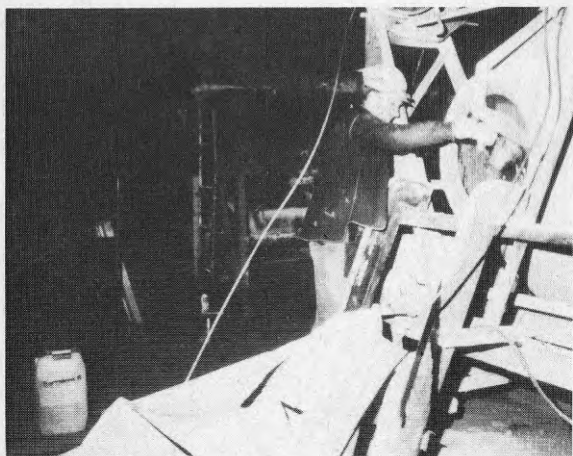


Bild 19. I samband med nattavbrotten till-
sättes retarder i betongen till de sista
gjutstötarna.

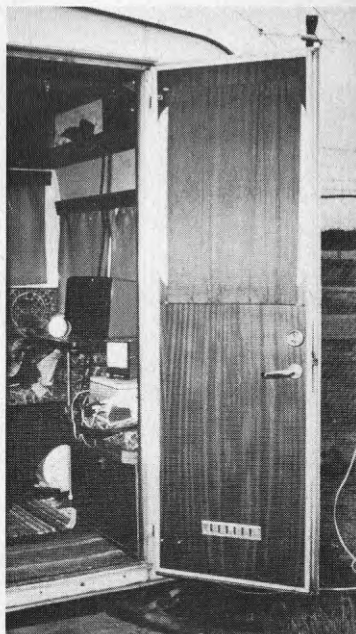


Bild 20. Glidformens rörelser
under nattavbrottet registreras
av skrivare i glidformsmontörens
husvagn.

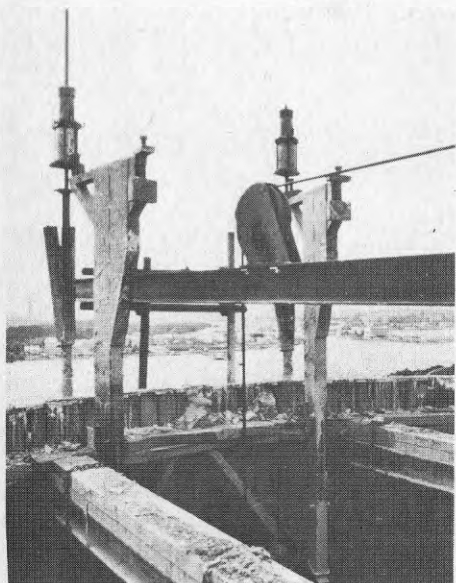
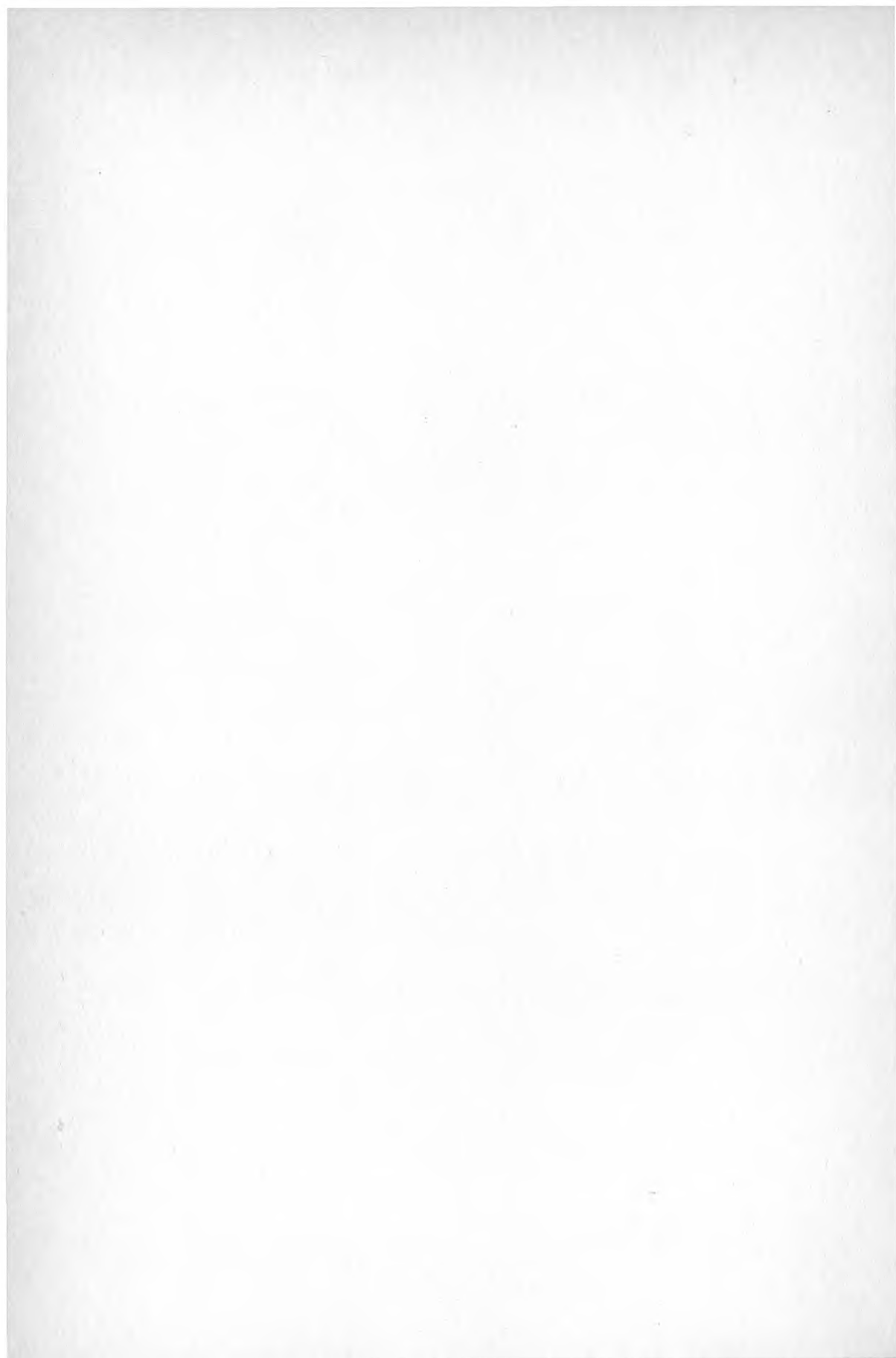


Bild 21. Glidform under rivning. Golvet
på arbetsplanet är borta. Hissbalken är
"nedsänkt".



Bild 22. Yttre formdel delas i sex
segment och firas ned med hjälp av
rep.



PROGRAM FÖR GLIDFORMSGJUTEN SKORSTEN MED RÖKRÖR

TEKNISKA DATA

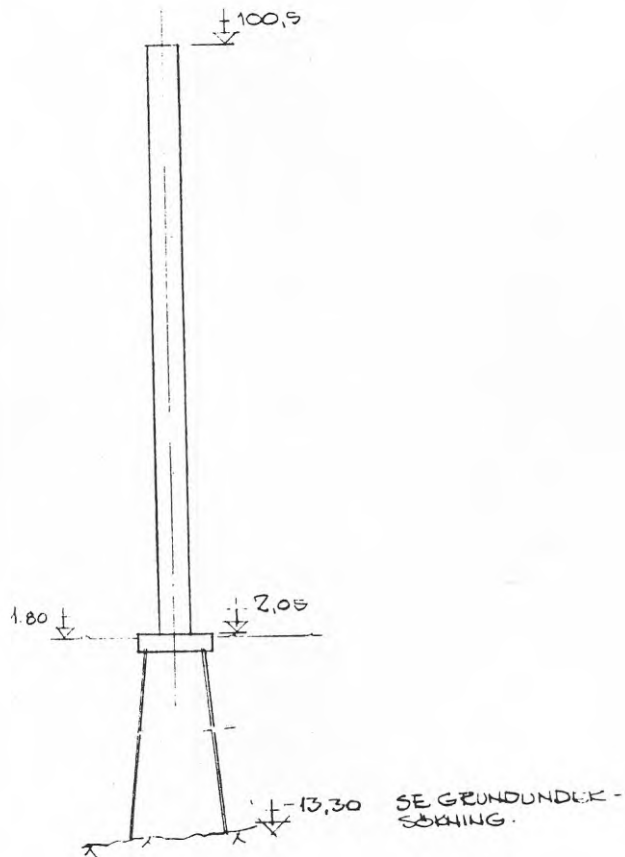
Skorstenen skall vara glidformsgjuten med en diameter som medger plats för sex rökrör och en invändig stege. Rökrör 1, 2, 3 och 4 skall monteras i denna entreprenad. Rökrör 5 och 6 avser framtida utbyggnad. Skorstensarbetet skall vara utfört så att det vid en eventuell pannutbyggnad enbart kvarstår montering och isolering av rökrör 5 och 6 i skorstenen.

Skorstenstopp inklusive rökrör	+ 101,80 m
Rökrören skall sluta 1,3 m över betongmanteln.	
Skorstensfundament	+ 2,05 m
Rökrördiameter: rökrör 1 och 2 (invändigt)	910 mm
" 3	740 mm
" 4	520 mm
" 5 och 6	910 mm
Rökgastemperatur max	200°C
" min	160°C

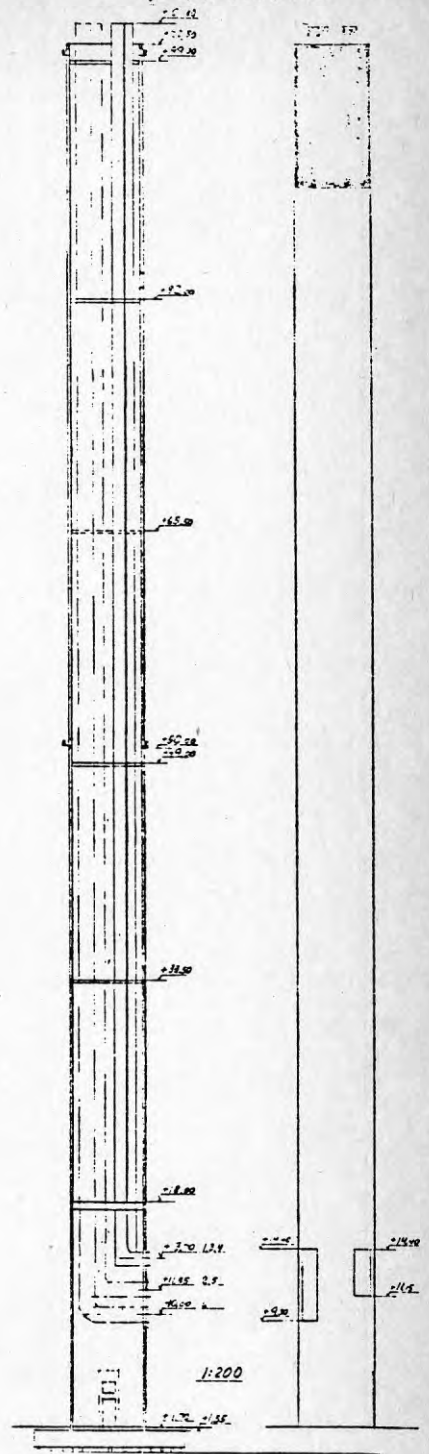
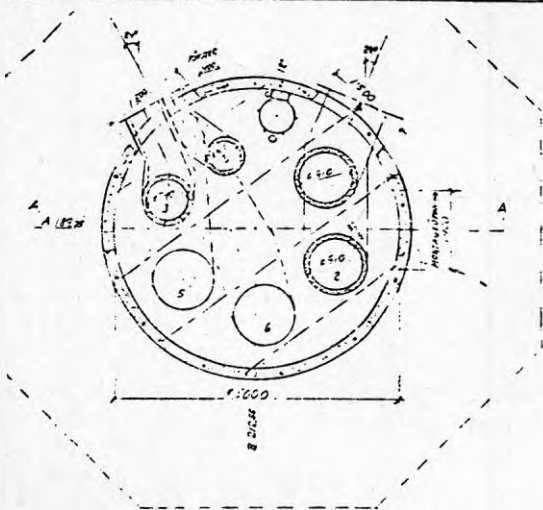
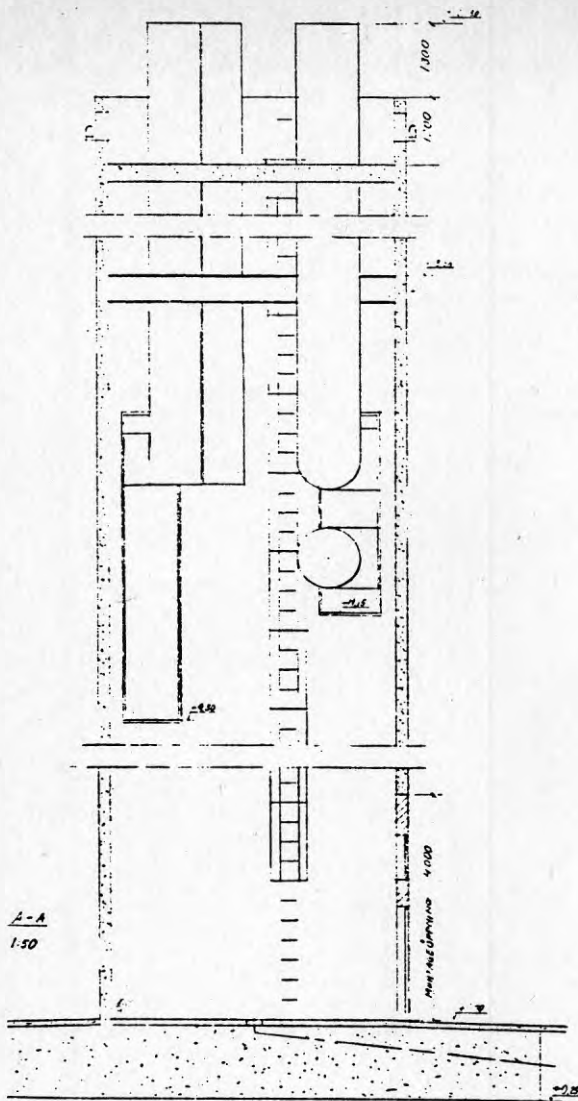
SPECIELLA TEKNISKA DETALJER

- 1 Skorstenen skall byggas fristående på ett betongfundament.
- 2 Pålningsklass B60.
- 3 Leverantören skall ange krafter och moment som påverkar fundamentet.
- 4 Allt ansvar för skorstenens hållfasthet och funktion åvilar leverantören.
- 5 Skorstenen skall vara flerfärgsmålade. Färgen skall vara av typ RAFF (ALCRO) och den skall påstrykas två gånger på hela skorstenen.
- 6 Rökrören kommer in i skorstenen på fyra olika nivåer. Leveransgränsen för rören är flänsen på utsidan av skorstenen (se bifogad ritning).
- 7 Rökrören utföres i material Cor-Ten, CCP-plåt eller motsvarande.

- 8 Svetskrav, betyg lägst 3.
- 9 Rökrören isoleras för att skyddas mot korrosion. Isoleringen utföres av mineralull eller motsvarande material.
- 10 Skorstenen förses med invändig stege och invändig belysning.
- 11 Skorstenen förses med åskledare av rostfritt stål längs den invändiga periferin.
- 12 Skorten skall förses med hinderbelysning enligt Luftfartsverkets föreskrifter.
- 13 Schematisk skiss av skorsten, se bilaga 1.



LIDINGÖ ENERGIVERK AB
LIDINGÖ VÄRMEVERK
SKORSTEN



L Torstensson/ID

1976-06-08

SKYDD OCH SÄKERHET VID GLIDFORMSBYGGE

Ett glidformsbygge skiljer sig i väsentliga avseenden från andra typer av byggnadsprojekt och skyddsarbetet måste därför anpassas till dettas speciella förutsättningar. Bl.a. skall följande punkter beaktas, och vid den regelbundna tillsynen skall bifogade checklista användas. Se även Bygganvisningar sid. 148 - 156 och KAS meddelande 73:12, Arbetsplattformar vid glidformsgjutning.

Materialval

Bärande detaljer av trä bör vara T-virke. Vid konstruktion och beräkning skall anvisningar och normer i Bygganvisningarna följas.

Bärande stål- och träkonstruktioner skall vara beräknade av konstruktör och utförda enligt dennes anvisningar.

Observera risken för tillfälliga överbelastningar vid rivning av formar etc.

Även tillfälliga anordningar, till exempel för avväxling av upphängningsanordningar, skall beräknas och utföras enligt ovan.

Kätting för hängställning skall vara kortlänkad, kvalitet klass 6 eller liknande, och skall okulärbesiktigas innan den uppsättes.

Tillträdes- och utrymningsvägar

Trapporn bör om möjligt utföras av brandhärdigt material. Förbindelse mellan trapporn och glidform måste vara tillförlitlig under hela den tid glidningen pågår.

Stegar mellan arbetsplan och hängställningar skall vara väl fästade.

Tillträdesled till yttre hängställning skall ha sidoskydd och vara lätt att nå.

I regel skall minst två utrymningsvägar finnas. Förutom ordinarie tillträdesled kan en extra utrymningsväg utgöras av stegväg med ryggskydd eller att ordinarie trappa monteras in i följd med glidningen. Krantransport med korg för personbefordran kan också anordnas, varvid tillstånd först måste sökas hos yrkesinspektionen efter det att kran och korg besiktigats. Eventuellt kan extra utrymningsväg utgöras av linor och bälten med linstoppare.

Brandredskap skall finnas tillgängliga. ABE-släckare släcker alla sorts bränder. Antal och storlek av brandsläckare skall bedömas bl.a. efter brandbelastning, höjd och utrymningsmöjligheter, eventuellt i samråd med lokal brandchef.

Olje- eller gasolldrivet varmluftsaggregat och bränslebehållare får ej placeras inne i skorsten, schakt e.dyl.

Skyddsräcken skall vara 2-lediga och kompletterade med fotbräda. Yttre hängställning och andra plattformar skall vara inklädda med trådnät (maskvidd max. 5 cm) eller kraftig duk, om området nedanför ej är tillförlitligt avspärrat. Övre arbetsplattform skall förses med skyddsräcken utanför yttre stående armering.

SKYDDSTAK (min. 2" tjockt) skall finnas över tillträdesleder för trapporn och byggnad, blandare, spelförarplatser etc.

AVSPÄRRNING ut till ca 5 m från byggnad skall uppsättas och kan utgöras av räcken kompletterat med varningsanslag.

Hål i arbetsplattformar för tillträde till inre hängställningar skall förses med luckor, som ej bör kunna lämnas öppna. Större hål, t.ex. för hiss- eller krantransport av folk eller material, skall förses med fasta tvålediga räcken och sparklist eller nät. (Se ovan under "skyddsräcken".) Går detta ej att ordna får hålet ej lämnas oskyddat. Lucka kan utgöra del av skydd kompletterat med automatiskt verkande uppfällbara räcken.

För att last eller korg ej skall haka i under uppfärd kan nedre plan förses med strut e.dyl. för att föra last mot hålet.

Tillträde till och från personförande korg skall vara betryggande och kan ske t.ex. med plan, som skjuts under korgen innan tillträde eller avstigning får ske.

Korg eller tunna får ej kunna gunga undan vid på- eller avstigning.

Användes valvkran bör denna placeras så högt ovan intagsplanet att lasten går fri över skyddsräckena. Kranskötaren kan i vissa fall behöva förses med säkerhetsbälte med lina, som dock ej får fästas i kranen.

Kätting för hängställningar överses före montage. Infästning och låsning av kättingarna ägnas särskild omsorg.

Arbetsplan som kapats, påbyggt, delats eller på annat sätt ändrats, skall granskas av ansvarig person innan det tas i bruk. Särskild uppmärksamhet skall ägnas upphängningsdetaljer och skyddsräcken.

Belysningen skall vara tillräcklig och kan i vissa fall, t.ex. vid mycket fuktiga utrymmen, behöva matas med klenspänning från skyddstransformator. I förekommande fall skall reservbelysning ordnas i trappväg etc.

Gasfara (vid kemiska industrier, pappersbruk etc.) Kontakta respektive företags skyddstjänst om eventuella regler för gaslarm, skyddsåtgärder, gasmasker osv.

Instruktioner om arbetets art, och gällande skyddsföreskrifter etc. skall ges samtliga anställda innan arbetet påbörjas och vid eventuella ändringar av konstruktion eller arbetsrutin under arbetets gång.

Personlig skyddsutrustning

Skyddshjälm är obligatorisk.

Säkerhetsbälte med lina bör finnas tillgängligt att användas vid vissa arbeten, t.ex. rivning och komplettering av olika byggdetaljer.

Gasmasker (se ovan Gasfara).

Första hjälpen

Förbandslåda bör finnas tillgänglig på övre arbetsplan.

För transport av eventuell skadad från trånga utrymmen bör en s.k. japanbår finnas tillgänglig.

Utöver rutinmässig skyddsronnd varje vecka bör även särskild genomgång av arbetsplatsen ske varje dag enligt bifogad "checklista vid glidformsarbeten". Checklistor kan beställas från centrala skyddstjänsten.

Centrala skyddstjänsten

CHECKLISTA VID GLIDFORMSARBETEN

Före start av glidning

kontrollera att

- KÄTTING för hängställning är fullgott utförd
- KÄTTING för hängställning är säkrad t ex genom spikning
- LÅSBRICKOR för kätting är säkrade genom spikning
- KÄTTINGLÅS (wirelås) är väl åtdragna
- HÄNGSTÄLLNINGSDOCKOR är väl infästade
- PLANK, FOTBRÄDOR och RÄCKE till hängställning är i fullgott skick och väl fästade
- STEGAR till hängställning är av fullgott material
- REGLAR, INBRÄDNING och RÄCKE till arbetsplan är av fullgott material och väl fästade
- LUCKOR i arbetsplan är väl utförda
- RÄCKEN finns kring större hål i arbetsplattform
- LYFTANORDNINGAR och LYFTREDSKAP är besiktigade
- BRANDREDSKAP är uppsatta, skyltade och funktionsdugliga
- PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING finns
- FÖRSTA FÖRBAND finns
- RÄDDNINGSDRUKNING finns
- ARBETS- och SKYDDSDRUKNINGER delgetts samtliga

Efter start av glidning

kontrollera att

- HÄNGSTÄLLNINGAR kompletteras och fästes
- STEGAR i arbetsplan och hängställningar är väl fästade
- Skyddstak och avspärrningar kompletteras
-

Under glidning

kontrollera

- KÄTTINGAR och INFÄSTNINGAR
- INFÄSTNING av hängställningsdockor
- BOMMAR, PLANK och RÄCKEN i hängställningar
- FÖRBINDNINGAR, STEGAR, LUCKOR och RÄCKEN i arbetsplan
- Förankring och stagning av trapporn
- Förbindelseled trapporn-glidform
- Tillsyn av LYFTINRÄTTNINGAR och LYFTVERKTYG
- RENSNING av yttre formreglar, arbetsplan och hängställningar från spillbetong och verktyg
- ALLMÄN ORDNING
- BRANDREDSKAP
- PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING
- FÖRSTA FÖRBAND
- RÄDDNINGSDRUKNING och BÅRAR
-

Efter glidning

kontrollera

- förankring av glidform
- avväxling arbetsplan på väggar före gjutning av valv
- uppdragning av kätting genom valv, kontroll av antal
- säkring av kätting vid låsbrickor
- hängställningar och inbrädningar, räcken, förbindelseled etc
- Övriga tillämpliga punkter enligt ovan
- Observera risken för tillfälliga överbelastningar vid rivning av valvform, invändig glidform och hängställning
-

Arbetsplats Lidins Värmeverk Lätt Avdelning H5

Arbetsledare, (plats) Ike Olsson Betong klass I

Betong 1, avsedd till Guldformsgjuteri skorsten

Föreskriven minsta cementmängd = kg/m³
 Föreskriven hållfasthet (28 dygn) = 14350 kg/cm²
 Föreskrivet maximi vattencementtal =

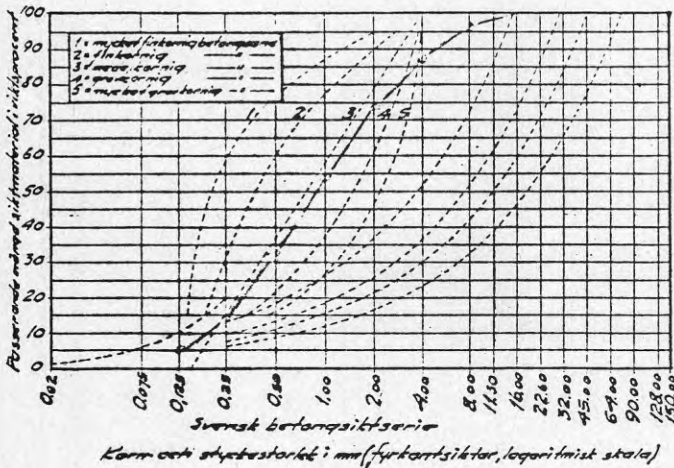
Betongblandare:				
Material	Materialåtgång per			Vikts-prop
	Sats	m ³		
	Kg.	Kg.	m ³	
Cement		<u>350</u>		
Prov 1		<u>1030</u>		
Prov 2		<u>820</u>		
Prov 3				
Prov 4				
Prov 5				
Vatten		<u>1145</u>		
Vikt pr sats			Betongvol. pr sats	m ³

Uträknad cementmängd = 350 kg/m³, vct. 0,52
 Konsistens T-P Vebe^o Sättmått 4-6 cm.
 Bearbetning Betongens vol.-v.
 Cementsort S-4 Stenens maxstorlek 35 mm.
 Stensort: Singel, makadam 5+7
 Utträknad hållfasthet (28 dygn) = kg/cm²

I recepten angiven materialåtgång avse fuktiga material.

Ballastmaterial.

Prov nr	Material	Från	Kornstruktur	Humusgrad	Lera och slambalt	Vikt % fukt	Volymvikt
1	<u>.....</u>	<u>.....</u>	<u>R</u>	<u>0</u>	<u>9</u>		
2	<u>.....</u>	<u>.....</u>					
3							
4							
5							



Diverse uppgifter:

*Vattenmängden
avpassas så att
avsedd konsi-
stens erhålles.*

Dunderyd den 17,8 1975

Tobias Nygård

Betongrecept

Arbetsplats Lidingö värmeverk Litt. _____ Avdelning H5

Arbetsledare, (plats) Åke Olsson Betong klass F 0 II

Betong 1, avsedd till Glidformsjuten-skerpt

Föreskriven minsta cementmängd = _____ kg/m³
 Föreskriven hållfasthet (28 dygn) = 23.50 kg/cm²
 Föreskrivet maximi vattencementtal = _____

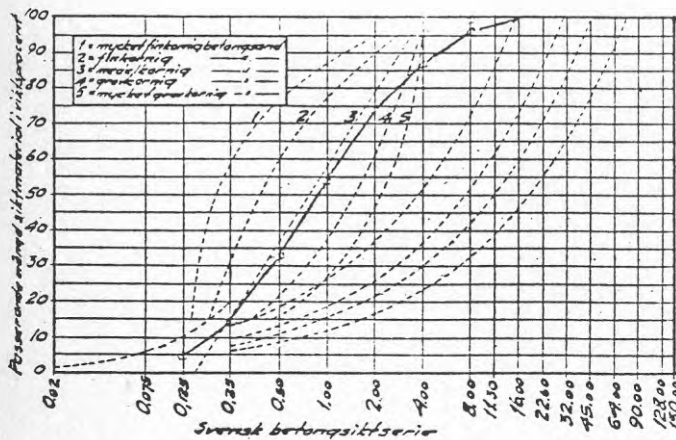
Uträknad cementmängd = 320 kg/m³, vct. 0.56
 Konsistens Z-P Vebe^o _____ Sättnått 4-9 cm.
 Bearbetning Vibr. Betongens vol.-v. _____
 Cementsort Stet Stenens maxstorlek 35 mm.
 Stensort: Singel, makadam 5+M
 Uträknad hållfasthet (28 dygn) = _____ kg/cm²

Betongblandare:				
Material	Materialgång per			Viktsprop
	Sats	m ³		
	Kg.	Kg.	m ³	
Cement		<u>320</u>		
Prov 1		<u>1070</u>		
Prov 2		<u>240</u>		
Prov 3				
Prov 4				
Prov 5				
Vatten		<u>(172)</u>		
Vikt pr sats			Betongvol. pr sats _____ m ³	

I recepten angiven materialgång avse fuktiga material.

Ballastmaterial.

Prov nr	Material	Från	Kornstruktur	Humusgrad	Lera och slamhalt	Vikt % fukt	Volymvikt
1	<u>Fittare</u>	<u>Underås</u>	<u>R.</u>	<u>0</u>	<u>9</u>		
2	<u>Stet 16-35</u>	<u>" "</u>					
3							
4							
5							



Korn och styckestorlek i mm (förkortsiktat, logaritmisk skala)

Diverse uppgifter:

*Vattenmängden
 anpassas så
 att avsedd
 konsistens
 erhålles.*

Dokument den 17.5 1978.

Johan Nyström

BETONGPROVER	Utst-datum 78.12.06	Avd PL, STA	Reg-nr	Blad nr
INTYG	Utställare C. JANSSON			Bilaga nr 2.1 C

INNEHÅLLSFÖRTECKNINGINTYGSDATUM

1978. 09. 18

1978. 09. 19

1978. 09. 21

1978. 09. 28

1978. 10. 06

1978. 10. 19



STATENS PROVNINGSANSTALT

Gatuadress: Drottning Kristinas väg 31
 Postadress: Box 5608, 114 86 STOCKHOLM 5
 Godsadress: Stockholm Norra
 Telefon: 08 - 24 80 60

INTYG ^V

Datum
 1978-09-18

Nr 7840,4900 44

BILAGA 2.1 c

Uppdragsgivare

AB Betongindustri, STOCKHOLM

Undersökning	Tryckhållfasthet hos betong <input type="checkbox"/> Fortlöpande provning	Förprovning			
Provföremål	Ankomstdatum 78-08-24 Antal, st 6 <input checked="" type="checkbox"/> Kub 15 cm <input type="checkbox"/> Cylinder 15x30 cm				
Uppgifter om betongen	Byggnadsplats AB Skånska Cementgjuteriet, Litt. 5315 700, Fjärrvärmeverket, Sveavägen 3, Lidingö (0110-027)				
	Konstruktionsdel Skorsten				
	Betongleverantör				
	Provtagningställe <input type="checkbox"/> Byggnadsplats <input type="checkbox"/> Betongfabrik				
	Utförandeklass I	Hållfasthetskl K 350	Lufthalt volym % <input type="checkbox"/> Vattentät		
	Cementtyp <input checked="" type="checkbox"/> Std <input type="checkbox"/> LH <input type="checkbox"/> SH <input type="checkbox"/> Slg				
	Tillsatsmedel: Typ		Fabrikat		
	Tillverkningsdat 78-08-18 Avsedd ålder vid provning (dygn) 28		Övriga uppgifter Konsistens: P Max. stenstorlek: 38 mm		
Provningsmetod	Statliga betongbestämmelser B 5 1973, kap 6:41				
Provningsresultat	Ålder vid provning, dygn 28	Märke SCG-FÖR 1 A	Densitet, kg/m ³ 2380	Tryckhållf. MPa 40,9	kp/cm ² 417
	"	" -"	B 2390	43,0	438
	"	" -"	C 2390	41,9	428
	"	" -"	D 2390	38,5	392
	"	" -"	E 2400	37,1	378
	"	" -"	F 2380	37,5	382
	Medeltal/Medelkubhållfasthet		2390	40	410
Anteckningar	Duplikat till: 2 ex. AB Skånska Cementgjuteriet, Lidingö				

STATENS PROVNINGSANSTALT
 Byggnadslaboratoriet

[Signature]

[Signature]



STATENS PROVNINGSANSTALT
Stockholm

INTYG

Nr 7840,4899 45

Datum

1978-09-19

Uppdragsgivare

AB Betongindustri, STOCKHOLM

Undersökning	Tryckhållfasthet hos betong <input type="checkbox"/> Fortlöpande provning	Förprovning
Provföremål	Ankomstdatum 78-08-24 Antal, st 6 <input checked="" type="checkbox"/> Kub 15 cm <input type="checkbox"/> Cylinder 15x30 cm	
Uppgifter om betongen	Byggnadsplats AB Skånska Cementgjuteriet, Litt: 5315 700, Fjärrvärmeverket, Sveavägen 3, Lidingö (0110-027) Konstruktionsdel Skorsten Betongleverantör	
	Provtagningsställe <input type="checkbox"/> Byggadsplats <input type="checkbox"/> Betongfabrik	
	Utförandeklass I Hållfasthetskl. K 350 Lufthalt volym % <input type="checkbox"/> Vattentät	
	Cementtyp <input checked="" type="checkbox"/> Std <input type="checkbox"/> LH <input type="checkbox"/> SH <input type="checkbox"/> Slg	
	Tillsatsmedel: Typ Retarderande Fabrikat Barralent	Mängd % av cementvikt 0,6
	Tillverkningsdatum 78-08-18 Avsedd ålder vid provning (dygn) 28	Ovriga uppgifter Konsistens: P Max. stenstorlek: 38 mm
Provningsmetod	Statliga betongbestämmelser B 5 1973, kap 6:41	
Provningsresultat	Alder vid provning, dygn Märke Densitet, kg/m ³ Tryckhållf. MPa kp/cm ²	
	28 SCG FÖR 2 A	2390 47,2 482
	" " B	2380 42,8 436
	" " C	2390 44,9 457
	" " D	2400 40,4 411
	" " E	2380 39,3 401
	" " F	2380 39,5 402
	Medeltal/Medelkubhållfasthet	2390 42 430
Anteckningar	Duplikat till: 2 ex. AB Skånska Cementgjuteriet, Lidingö	

STATENS PROVNINGSANSTALT

~~Byggnadslaboratoriet S1~~

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Datum
1978-09-21Intygsnr
7840,8232

Uppdragsgivare

Skånska Cementgjuteriet AB, LIDINGÖ

Provföremål	I prov på cement	Vikt ca 5 kg	Ankomstdatum 1978-08-22
Undersökning	<input checked="" type="checkbox"/> Bindetid	<input type="checkbox"/> Volymbeständighet	<input checked="" type="checkbox"/> Hållfasthet
Lämnade uppgifter om cementet	Cementtyp <input checked="" type="checkbox"/> Std <input type="checkbox"/> SH <input type="checkbox"/> LH <input type="checkbox"/> Slg	Cementfabrikat Stora Vika	
	Provets märkning SCG, Lidingö, 78 08 18		
	Arbetsplats Fjärrvärmeverket, Lidingö, Litt: 5315 700		
Lämnade uppgifter om provtagningen	Plats för provtagning Arbetsplatsen	Leverantör Cemeta, Lövholmen	Provtagningsdatum 1978-08-18
	Antal uttagna delprov 1	Leveranssätt Säck	
	Partiets storlek 1 ton	Provtagare Zachariasson	
	Övriga uppgifter		
Provningemetod	Statliga Cementbestämmelser av år 1960		
PROVNINGRESULTAT	Bindetid 2 h 50 min		
Volymbeständighet	Avståndssökning enl Le Chatelier - mm	Halt SO ₂ - vikt %	Halt MgO - vikt %
Hållfasthet	Prisma nr	Böjdraghållfasthet, MPa vid åldern 7 dygn 28 dygn	Tryckhållfasthet, MPa vid ålder 7 dygn 28 dygn
	1	6,9 8,2	45,1 51,4 44,6 52,1 44,7 53,4
	2	7,1 8,1	43,6 53,6 44,8 51,3
	3	7,2 8,0	46,4 52,4
	Medeltal:	7,1 8,1	45 52
Omdöme	Av undersökningen framgår, att det insända cementprovet beträffande bindetid samt hållfasthet vid 7 och 28 dygns ålder fyller fordringarna för standardportlandcement.		

STATENS PROVNINGSANSTALT
Byggnadstekniska laboratoriet S 1



INTYG

Nr 7840,4954 47

Datum
1978-09-28

STATENS PROVNINGSANSTALT

Uppdragsgivare

STOCKHOLM

AB Betongindustri, STOCKHOLM

Undersökning	Tryckhållfasthet hos betong		<input checked="" type="checkbox"/> Fortlöpande provning	
Provföremål	Ankomstdatum 78-09-05	Antal, st 3	<input checked="" type="checkbox"/> Kub 15 cm	<input type="checkbox"/> Cylinder 15x30 cm
Uppgifter om betongen	Byggnadsplats Skånska Cementgjuteriet Litt: 5315-700, Fjärrvärmeverket, Konstruktionsdel Sveavägen 3, Lidingö Skorsten (0110-027)			
	Betongleverantör AB Skånska Cementgjuteriet			
	Provtagningsställe <input checked="" type="checkbox"/> Byggnadsplats <input type="checkbox"/> Betongfabrik			
	Utförandeklass I	Hållfasthetskl K 350	Lufthalt volym % <input type="checkbox"/>	Vattentät <input type="checkbox"/>
	Cementtyp <input checked="" type="checkbox"/> Sid <input type="checkbox"/> LH <input type="checkbox"/> SH <input type="checkbox"/> Slg			
	Tillsatsmedel: Typ		Fabrikat	Mängd % av cementvikt
	Tillverkningsdat 78-08-28	Avsedd ålder vid provning (dgn) 28	Övriga uppgifter Konsistens: T Max.stenstorlek: 38 mm	
Provningsmetod	Statliga betongbestämmelser B 5 1973, kap 6:41			
Provningsresultat	Ålder vid provning, dgn 28	Märke SCA 4 A " B " C	Densitet, kg/m ³ XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 2360 2420 2380	Tryckhållf. MPa XXXXXXXXXXXX 54,5 56,4 58,9
			Medeltal/Medelkubhållfasthet 2390	57 580
Anteckningar	Duplikat till: 1 ex. Byggnadsnämnden, Lidingö 2 " AB Skånska Cementgjuteriet, Lidingö			

STATENS PROVNINGSANSTALT

XXXXXX Byggnadslaboratoriet, S1



INTYG

Nr 7840,4995 48

Datum

1978-10-06

Uppdragsgivare

STATENS PROVNINGSANSTALT

Avdelningen i Stockholm

Tel.: 08/24 80 60

AB Betongindustri, STOCKHOLM

Undersökning	Tryckhållfasthet hos betong	<input checked="" type="checkbox"/> Fortlöpande provning	
Provföremål	Ankomstdatum 78-09-12	Antal, st 3	<input checked="" type="checkbox"/> Kub 15 cm <input type="checkbox"/> Cylinder 15x30 cm
Uppgifter om betongen	Byggnadsplats AB Skånska Cementgjuteriet, Litt: 5315-700, Fjärrvärmeverket, Sveavägen 3, Lidingö (0110-027) Konstruktionsdel Skorsten + 34 ⁰⁰ Betongleverantör Arbetsplatsen Provtagningsställe <input checked="" type="checkbox"/> Byggnadsplats <input type="checkbox"/> Betongfabrik Utförandeklass Hållfasthetskl K Lufthalt volym % <input type="checkbox"/> Valfentät II 300 Cementtyp <input checked="" type="checkbox"/> Std <input type="checkbox"/> LH <input type="checkbox"/> SH <input type="checkbox"/> Slg Tillsatsmedel: Typ Fabrikat Mängd % av cementvikt Tillverkningsdat Avsedd ålder vid provning (dgn) Övriga uppgifter 78-09-06 28 Konsistens: T Max. stenstorlek: 35 mm		
Provningsmetod	Statliga betongbestämmelser B 5 1973, kap 6:41		
Provningsresultat	Alder vid provning, dgn	Märke	Densitet, kg/m ³ Tryckhållf. MPa kp/cm ²
	28	SCA 5 A	2400 48,6 495
	"	"- B	2410 47,6 485
	"	"- C	2390 49,5 505
	Medeltal/Medelkubhållfasthet		2400 48 490
Anteckningar	Duplikat till: 1 ex. Byggnadsnämnden i Lidingö Kommun, Lidingö 2 " AB Skånska Cementgjuteriet, Lidingö		

STATENS PROVNINGSANSTALT

Byggnadslaboratoriet S 1

E. Wikström



STATENS PROVNINGSANSTALT
Avdelningen i Stockholm
Tel: 08/24 80 60

INTYG

Nr 7840,5190

49

Datum

1978-10-19

Uppdragsgivare

AB Betongindustri, STOCKHOLM

Undersökning	Tryckhållfasthet hos betong		<input checked="" type="checkbox"/> Fortlöpande provning	
Provföremål	Ankomstdatum 78-09-27	Antal, st 3	<input checked="" type="checkbox"/> Kub 15 cm	<input type="checkbox"/> Cylinder 15x30 cm
Uppgifter om betongen	Byggnadsplats Skånska Cementgjuteriet, Litt 5315-700, Fjärrvärme- verket, Sveavägen 3, Lidingö (0110-027)			
	Konstruktionsdel Skorsten + 82,90			
	Betongleverantör Arb pl			
	Provtagningsställe		<input type="checkbox"/> Betong- fabrik	
	<input checked="" type="checkbox"/> Byggadsplats			
	Urförandeklass I	Hållfasthetskl K 300	Lufthalt volym %	<input type="checkbox"/> Vattentät
	Cementtyp			
	<input checked="" type="checkbox"/> Std	<input type="checkbox"/> LH	<input type="checkbox"/> SH	<input type="checkbox"/> Slg
Tillsatsmedel: Typ		Fabrikat	Mängd % av cementvikt	
Tillverkningsdat 78-09-19	Avsedd ålder vid provning (dygn) 28	Övriga uppgifter Konsistens: T Max stenstorlek: 38 mm		
Provningmetod	Statliga betongbestämmelser B 5 1973, kap 6:41			
Provningresultat	Alder vid provning, dygn	Märke	Densitet, kg/m ³	Tryckhållf, MPa
				kp/cm ²
	28	SCA 6 A	2390	43,9
		" B	2390	51,0
		" C	2380	50,0
	Medeltal/Medelkubhållfasthet		2390	48
				490
Anteckningar	Duplikat till: 1 ex Byggnadsnämnden, Lidingö 2 ex AB Skånska Cementgjuteriet, Lidingö			

STATENS PROVNINGSANSTALT

~~XXXXXX~~ Byggnadslaboratoriet, S1

R. Wikström

K. P. ...

CEMENTA

Barralent R

Barralent R är bindningsretarderande tillsatsmedel i pulver- och vätskeform för betong och bruk.

Användningsområden

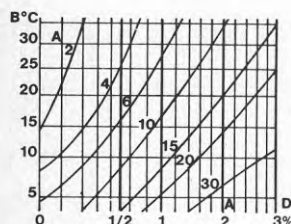
Barralent R möjliggör en mer än dygnslång — upp till 48 timmar — retardation med alla de fördelar en styrd bindetid kan ha, exempelvis vid glidformsgjutningar. Det används vid gjutning av monolitiska konstruktioner, botten- och farbaneplattor etc. där man vill undvika arbetsfogar med komplicerade avstängare. Tillsatsmedlet gör det möjligt att eftertvibrera betongen vilket kan påverka sluthållfastheterna gynnsamt.

Egenskaper

Barralent R fördröjer betongens/brukets bindetid i proportion till doseringsmängden. Effekten är beroende av temperatur och cementfabrikat.

Användningssätt

Barralent R doseras med ledning av förprovning där betongens bindetid observeras t.ex. genom mätning av penetrationsmotståndet med Proctor-metoden. Normalt doseras mellan 0,3 till 1,5 % (max. 3 %) av cementvikten enl. nedanstående diagram där doseringsmängden D erhålles med hänsyn tagen till den önskade retardationen A vid en ungefärlig betongtemperatur B.



A = önskad retardation i timmar
B = betongtemperatur i °C
D = erforderlig doseringsmängd

Tumregel: En ökning av doseringsmängden med 0,1 % fördröjer bindningen ytterligare 1 timme vid 18°C.

Exempel på diagrammets användning:

Om den önskade retardationen A är 20 timmar vid en betongtemperatur B = 10°C drages från 10 på B-axeln en vågrät linje till skärningspunkten med A = 20. Doseringsmängden D avläses på D-axeln rakt under skärningspunkten till 1,6. Visar förprovningsretardationen blivit 25 timmar justeras doseringsmängden enl. följande:

Från D = 1,6 drages en lodrät linje till A = 25 och därefter vågrät till A = 20 varefter man rakt under denna skärningspunkt på D-axeln kan avläsa 1,2 % vilken nu är den rätta doseringsmängden. Observera att i synnerhet vid långa retardationer betongens temperatur snabbt anpassar sig till yttertemperaturen.

Lagringsförhållande

Barralent R i såväl pulver- som vätskeform är okänsliga för kyla, dock skall vätskan väl omröras efter upptining.

Lagringstid

Barralent R har i väl förslutna säckar obegränsad lagringstid men bör förbrukas inom ett år. Förvaras torrt. Vätskans lagringstid är begränsad till 6 månader. Tillverkningsår och månad anges på förpackningarna.

Tekniska data

Dosering	Enl. diagram
Form	Pulver och vätska
Färg	Grått resp. violett
Densitet	1060 resp. 1110 kg/m ³
Viskositet	Vätskan är lättflytande
pH-värde	7
Löslighet	Pulvret får ej lösas före dosering. Vätskan är löslig i vatten.
Förpackning	Pulver 25 kg säckar
	Vätska 25 lit dunk
	motsvarande ca 28 kg
	200 lit fat
	motsvarande ca 225 kg

Övrigt

Barralent R-pulver
Statens Planverk typgodkännandebevis 1604/75.

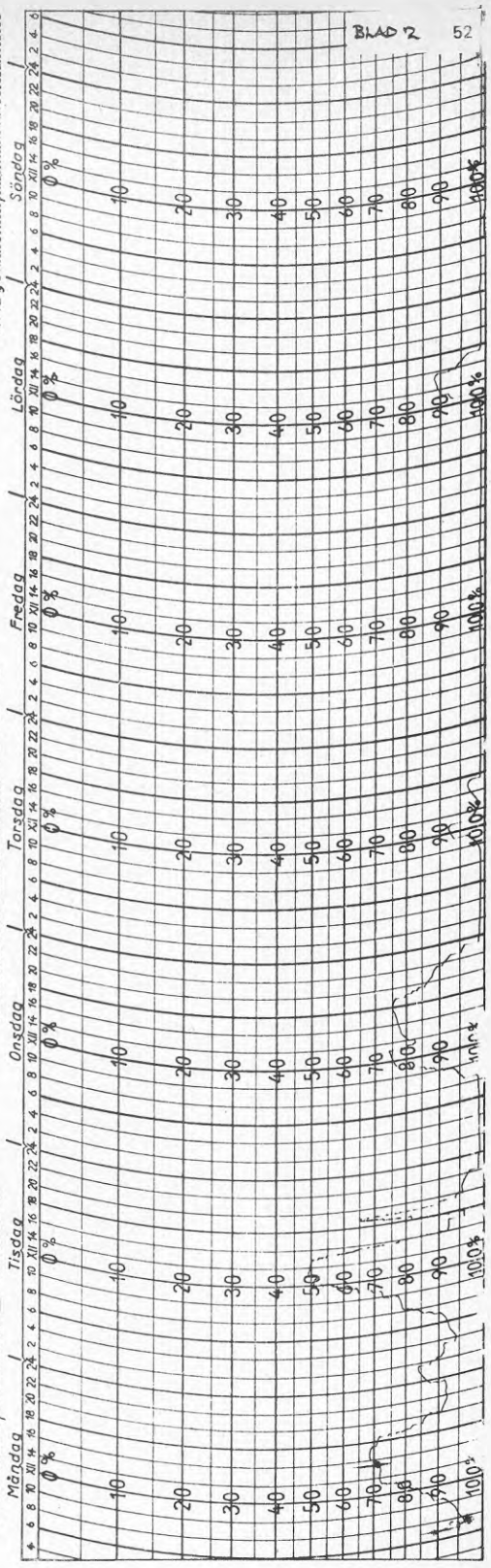
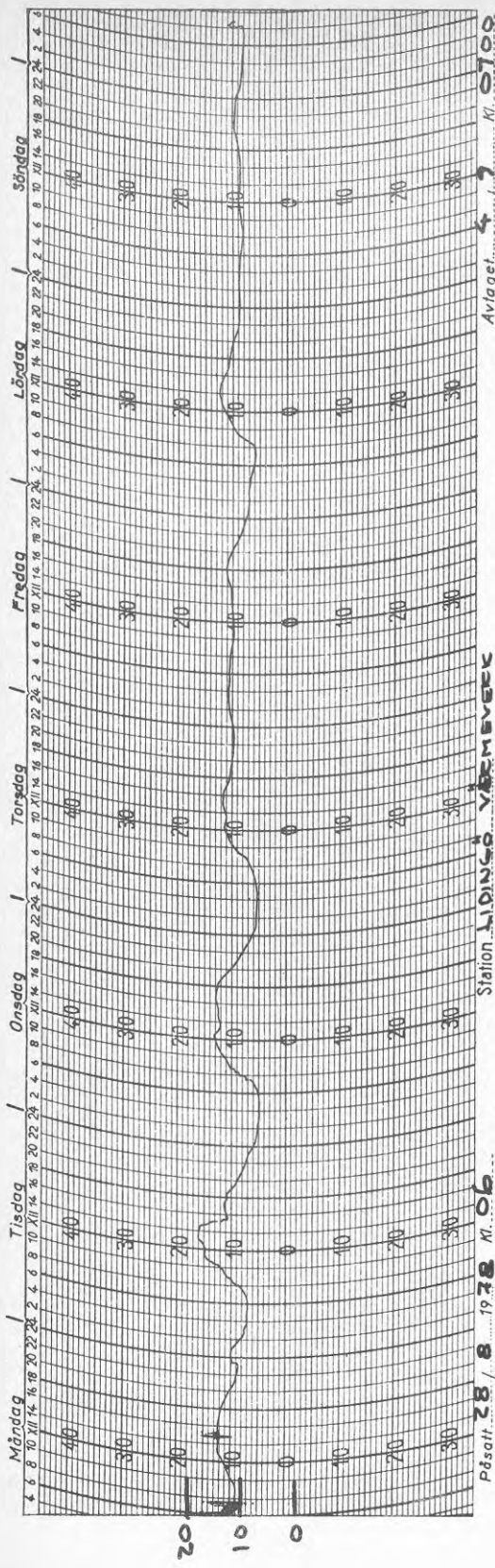
Barralent R-lösning
Statens Planverk typgodkännandebevis 1605/75.

CEMENTA

Marknadssektorn Stormgatan 14. Postadress: Fack, 201 10 Malmö 1, Tel: 040-736 60

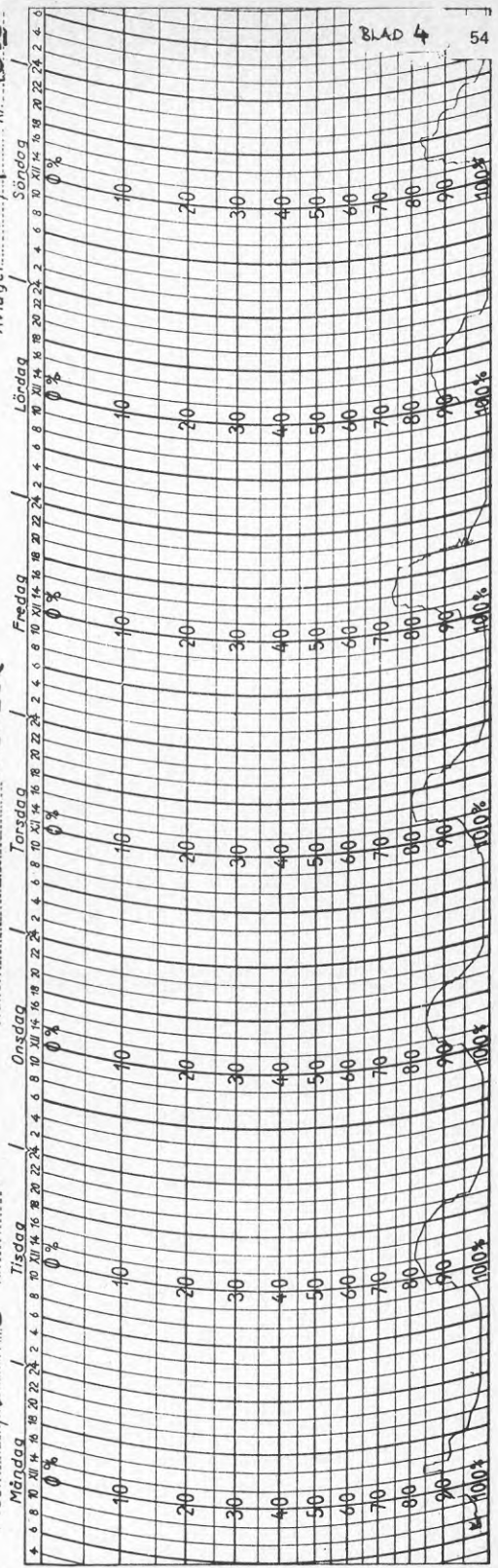
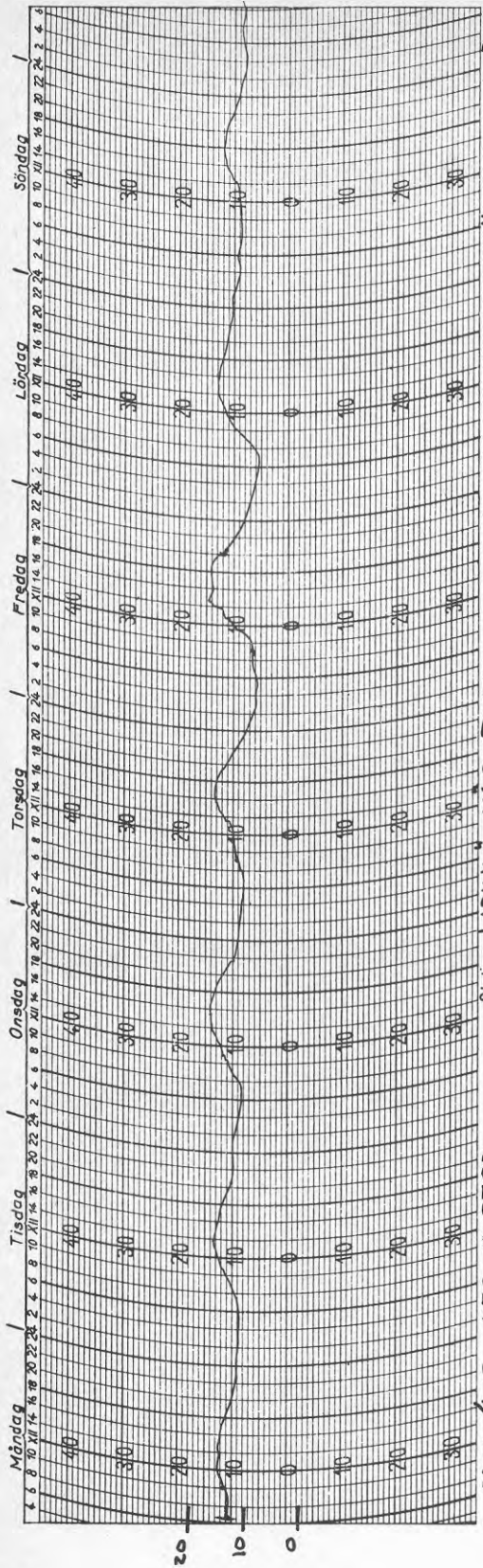
GLIDFORMSGJUTNING	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	78.12.06	Pl. STH		1(B)
BETÄDERTILLSÄTT	Utställare	C. JANSSON		Bilaga nr
				2,1 e

Vecka	35	ÖK FOCM	MÄNED BETÄDDE I SISTA ANSÄTTRENA		ANM.
			Q	%	
Måndag	06	+1.55*			
	28/9				
	15	+ 3.75			
	24	+ 6.00	0.6	0.48	
Tisdag	06	(+ 6.20)			BETONGEN "LIFE HÅD"
	29/9				
	15	+ 8.12			
	24	+10.13	0.8	0.64	
Onsdag	06	(+10.33)			BETONGEN "LAGOM"
	30/9				
	15	+12.43			
	24	+14.62	0.6	0.48	
Torsdag	06	+14.81			BETONGEN "LAGOM"
	31/9				
	15	+16.80			
	24	+19.00	0.6	0.48	
Freitag	06	(+19.20)			BETONGEN "LAGOM"
	1/9				
	15	+20.82			
	24	+23.10			
Lördag		+23.60			
	2/9				
Söndag					
	3/9				



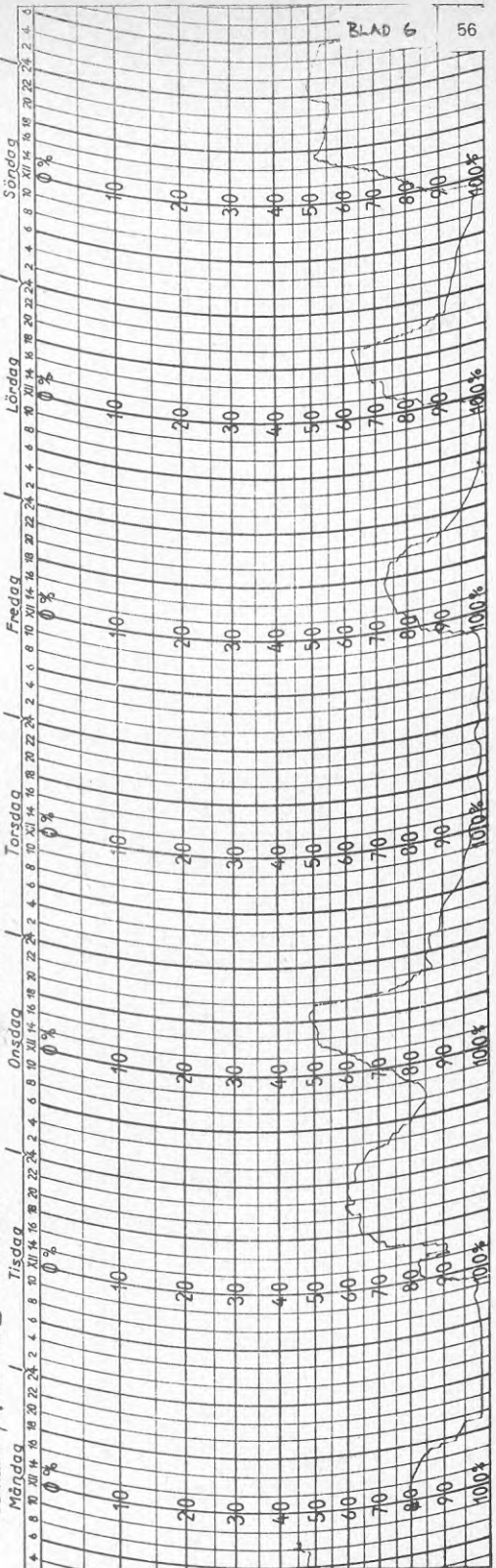
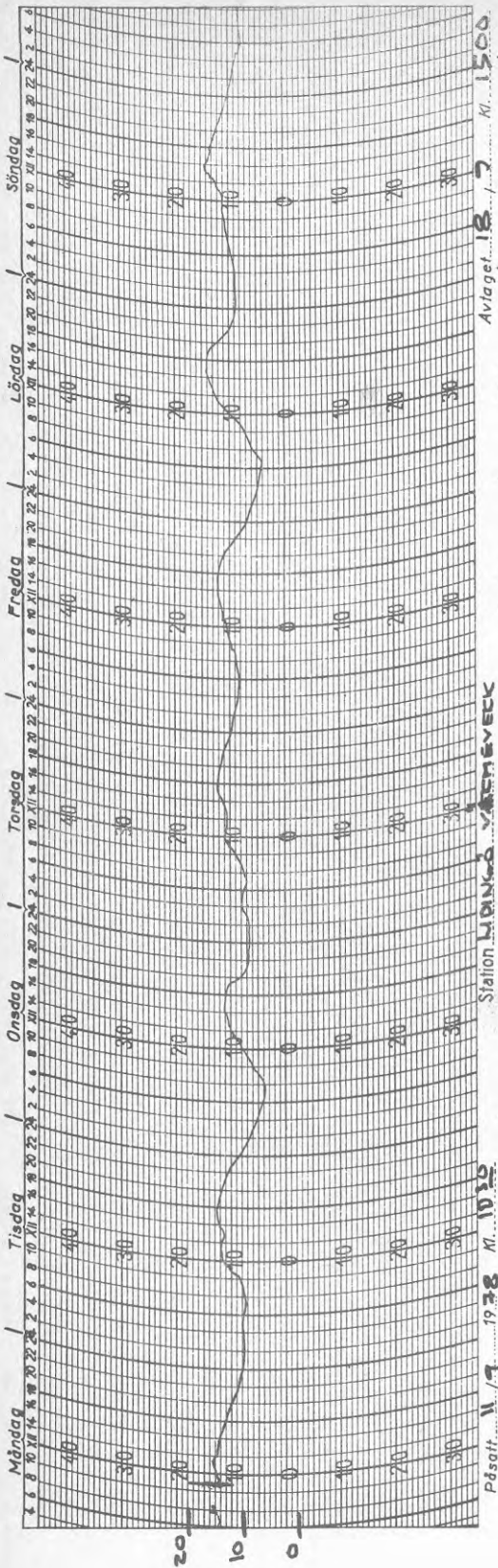
GLIDFORSKRIVNING	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	28.12.06	PL, STH		3
RETABLER TILLSATS	Utställare	C. JANSSON		Bilaga nr
				2.1 e

Vecka 36	ØK FORM	MÄNGD BETONGER I BILAGA SLUTSKYTTEN		ANM.
		l	%	
Måndag 06 4/9	+23.60			
15	+25.55			
24	+27.90	0.6		
Tisdag 06 5/9	(+28.10)			BETONGEN "LAGOM"
15	+30.60			
24	+33.05	0.6		
Onsdag 06 6/9	(+33.25)			BETONGEN NÅGOT HÅRD
15	+35.45			
24	+37.90	0.8		
Torsdag 06 7/9	+38.11			BETONGEN NÅGOT HÅRD
15	+40.50			
24	+43.28	1.0		
Freitag 06 8/9	(+43.48)			BETONGEN "NGT. LÖS"
15	46.22			
24	48.77			
Lördag 9/9				
Söndag 10/9				



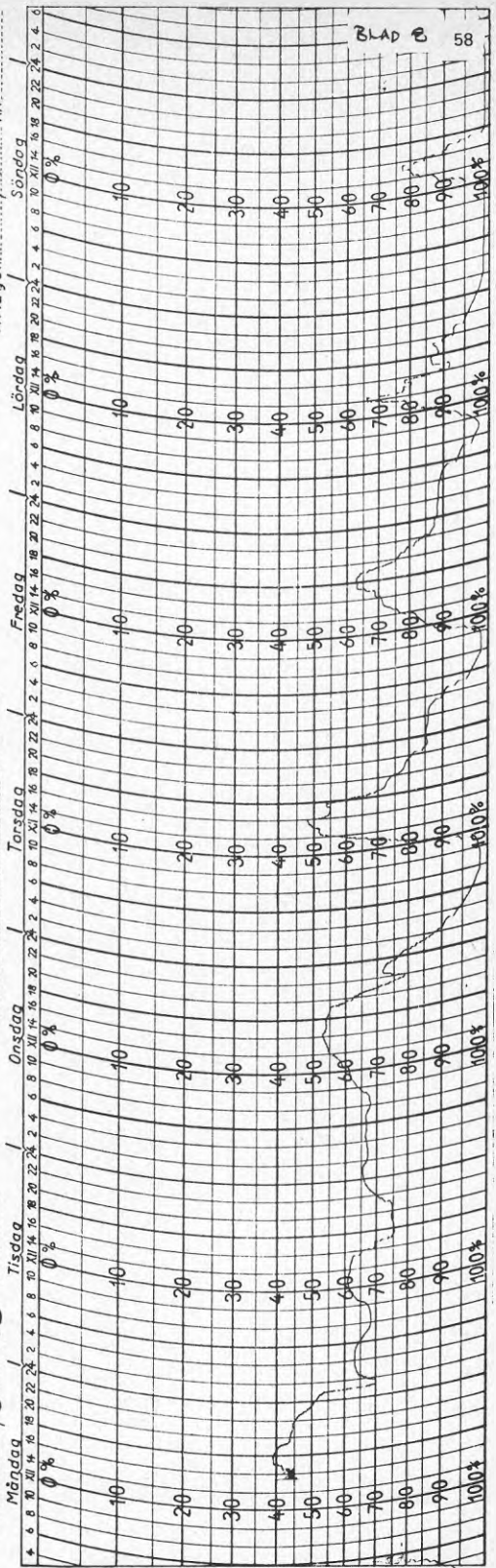
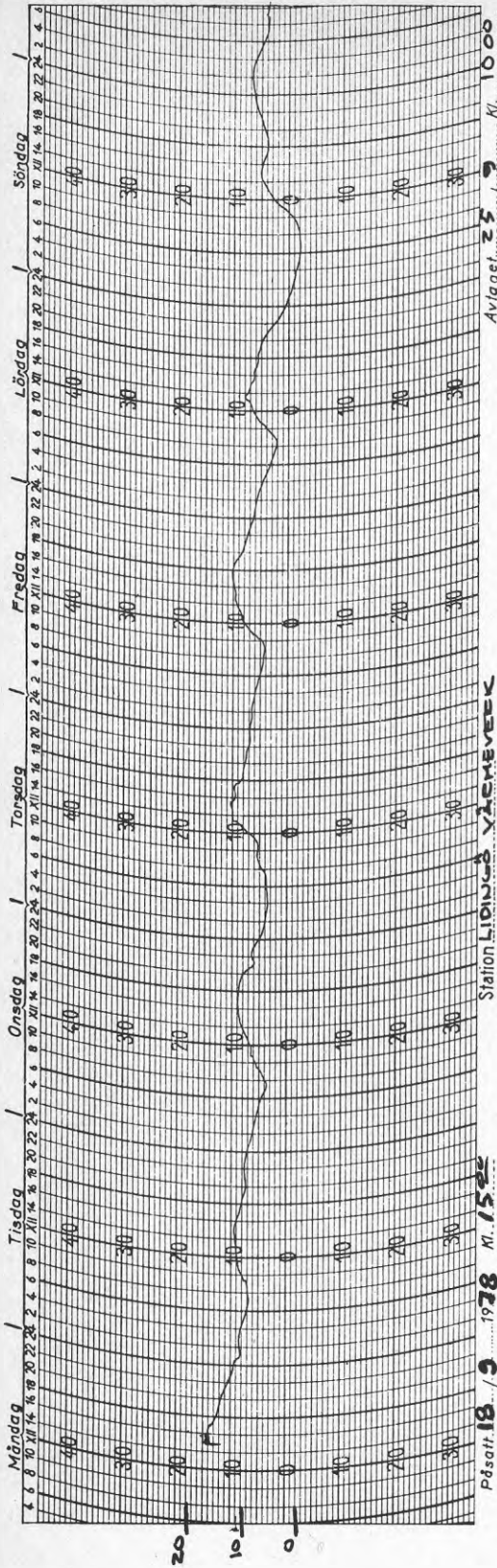
GJUDFOORSBJUTNING	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	78.12.06	PL. STH		5
RETARDEC TILLSATS	Utställare	C. JANSSON		Bilaga nr
				2.1 e

Vecka	V37	ÖC FOCM	MÄNGD RETARDEC I BETONGTILLSATSEN		ANM.
			l	%	
Måndag	06	(+48.92)			
	11/9				
	15	+51.25			
	24	+53.85	0.6	0.48	
Tisdag	06	(+54.05)			BETONGEN "NÄGOT LÖS" (PÅ GRUND AV BEGN)
	12/9				
	15	+52.70			
	24	+59.58	0.8	0.64	
Onsdag	06	(+59.78)			BETONGEN "LAGOM"
	13/9				
	15	+62.53			
	24	+65.18	1.0	0.80	
Torsdag	06	(+65.38)			BETONGEN "NÄGOT LÖS"
	14/9				
	15	+67.34			
	24	+70.06	0.2	0.64	
Freitag	06	(+70.26)			BETONGEN "LAGOM"
	15/9				
	15	+73.00			
	24	+75.78			
Lördag					
	16/9				
Söndag					
	17/9				



GUDDESMGJUTNING	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	78 17.06	PL. STIT		7
BETACRECTILLSATS	Utställare	C. JANSSON		Bilaga nr
				21c

Vecka	V 38	50 FOCM	MÄNGD BETÄDE I USTA GUTTSJEN		ANM.
			l	%	
Måndag	06	(75.98)			
	18/9				
	15	+78.48			
	24	+81.30	0.8	0.64	
Tuesday	06	(+81.50)			BETONGEN "LAGOM"
	19/9				
	15	+84.35			
	24	+87.00	?		
Onsdag	06	(+87.20)			
	20/9				
	15	+89.95			
	24	+92.75	8	0.64	
Thursday	06	(92.93)			BETONGEN "LAGOM"
	21/9				
	15	+95.85			
	24	+98.62	8	0.64	
Friday	06	(+98.82)			BETONGEN "LAGOM"
	22/9				
	12	+100.50			
	15				
	24				
Lördag					
	23/9				
Söndag					
	24/9				



SKÅNSKA CEMENTGJUTERIET
Planeringsavdelningen
STOCKHOLM

L Rurling/Hg

1978-11-06

UNDERSÖKNING AV KONSTRUKTIONENS YTTEMPERATUR

I avsikt att undersöka temperaturfördelningen på skorstenens övre del gjordes en undersökning med IR-kamera.

Vid en IR-undersökning av denna typ av byggnad uppstår problemet att fånga så stor del av byggnaden som möjligt på en bild. I detta fall valde vi en plats 250-300 meter från skorstenen. På detta avstånd kan man ej registrera temperaturvariationer på $< -2^{\circ}\text{C}$.

Vår avsikt var att med ledning av den registrerade temperaturfördelningen dra vissa slutsatser och ställa vissa frågor omkring problemet komplexet temperatur-retardation-hållfasthetstillväxt.

Termogrammen togs fredagen den 22 sept ungefär kl 10.00. Vädret var klart och skorstenen var utsatt för starkt solsken. Detta kan ses till vänster på termogrammen.

Den absoluta temperaturen gick ej att mäta, utan fick uppskattas i förhållande till den rådande utetemperaturen som var $+7^{\circ}\text{C}$ i skuggan. Det intressanta är dock att se de relativa temperaturerna på övre delen av skorstenen bild 4 och 5 (blad 3). Figur 1 visar den aktuella relativa temperaturfördelningen vid övre delen av skorstenen.

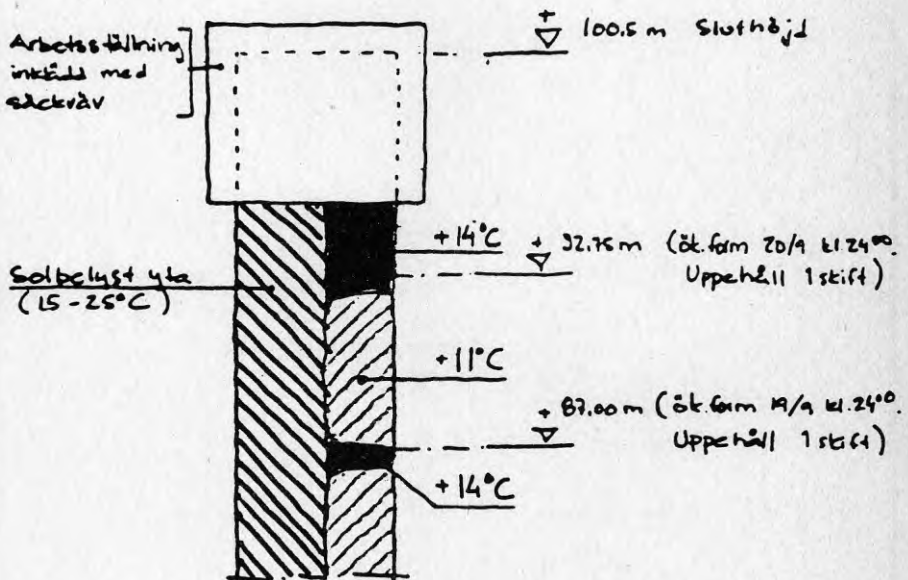


FIG 1

KOMMENTARER

Inverkan av solstrålningen kan ses på bild 1, 2 och 3 (blad 3). Bilderna är tagna på mitten av skorstenen (SCG-skylten syns mitt på bilderna). Man kan här se att den solbelysta delen är 4-12^o varmare än den del som ligger i skugga.

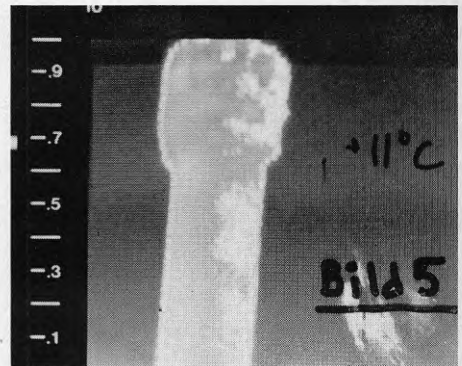
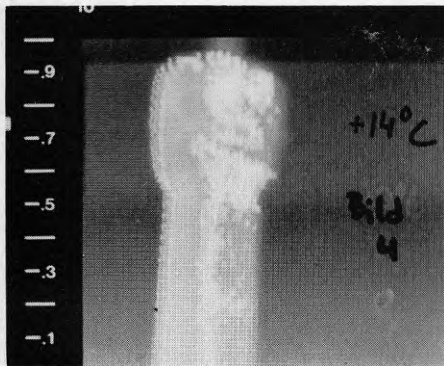
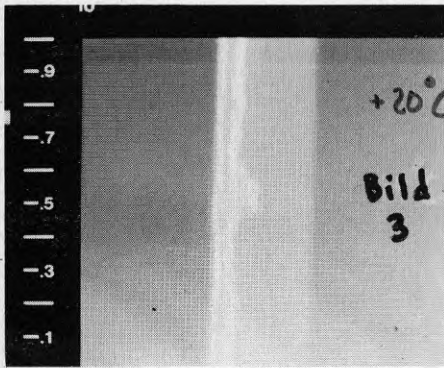
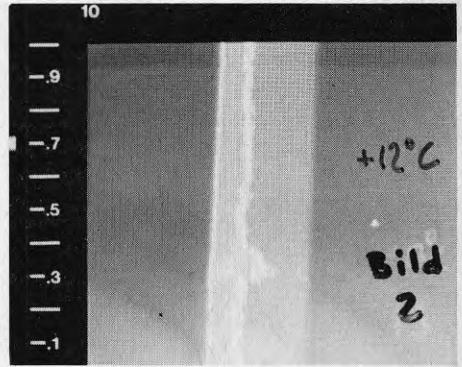
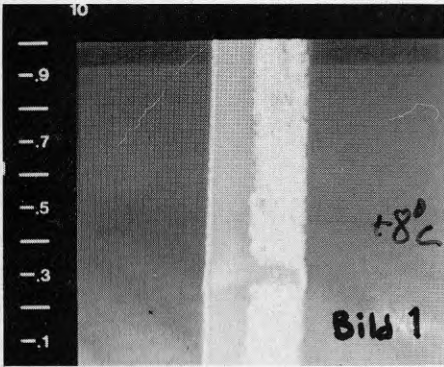
- Har detta någon betydelse ur hållfasthetssynpunkt?
- Säckväven runt arbetsplattformen tar bort denna effekt på den nygjutna konstruktionen.

Fig 1 visar temperaturfördelningen för två av de tre senaste gjut-avbrotten. (Det senaste avbrottet är täckt av arbetsplattformen och säckväv.) Man kan ur detta avläsa följande:

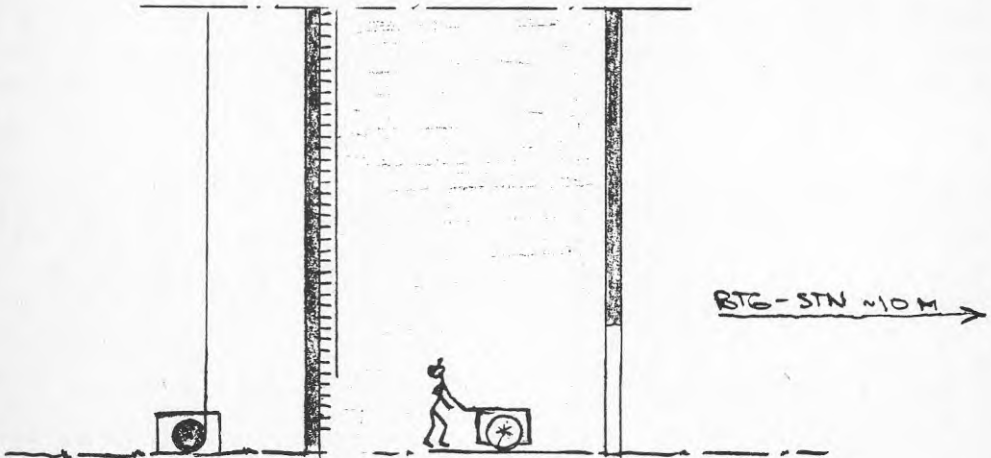
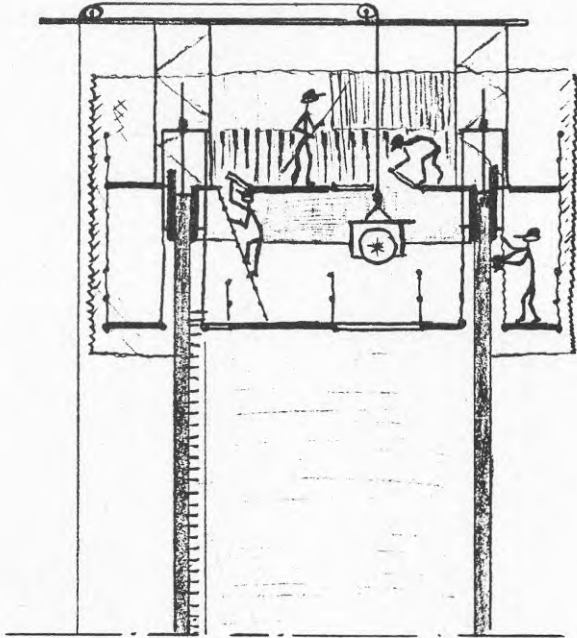
- Den översta stöten för varje dagsetapp, dvs den som har tillsats av retarderingsmedel, håller ännu ungefär 22 tim efter avbrottet ca 3^o C högre temperatur än de 5 m ovanför liggande partier som ej har någon liknande tillsats.
- Har detta någon betydelse för betongens hållfasthetstillväxt? Är detta parti svagare än ovanförliggande?

Man bör observera att detta gäller yttemperaturer. Den verkliga temperaturskillnaden inne i konstruktionen är högre.

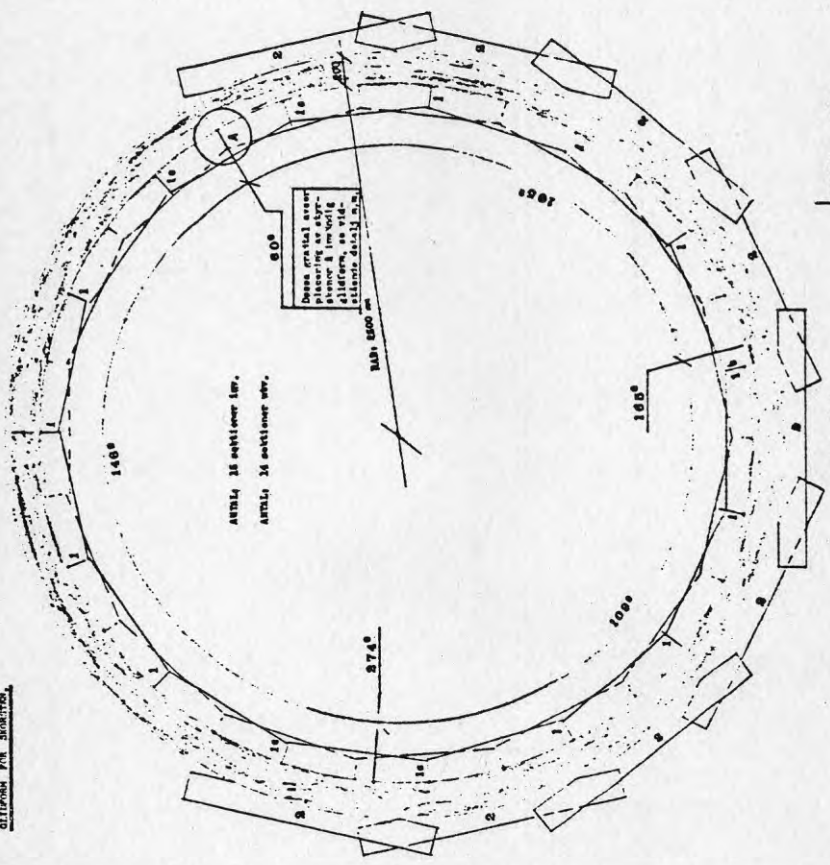
Man bör kanske överväga att sänka tillsatsen av retarder något, för att inte hållfastheten skall bli för dålig i förhållande till den aktuella belastningen.



GLIDFORMSBJUTNING (PRINCIP SKISS)	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	Utställare			
	78.12.06	PL, STH		
	C. JARSSON			Bilaga nr 3.2 a

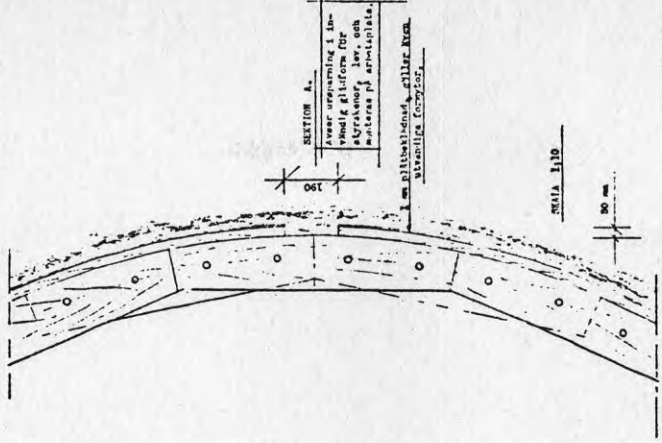


SLIPEN PÅ DORRÖR



SPRINGSÖL 210 mm
 KÖRSTÄLLNING 1400 mm
 SKALA 1:100
 ANTECKNINGAR: Modell-75.

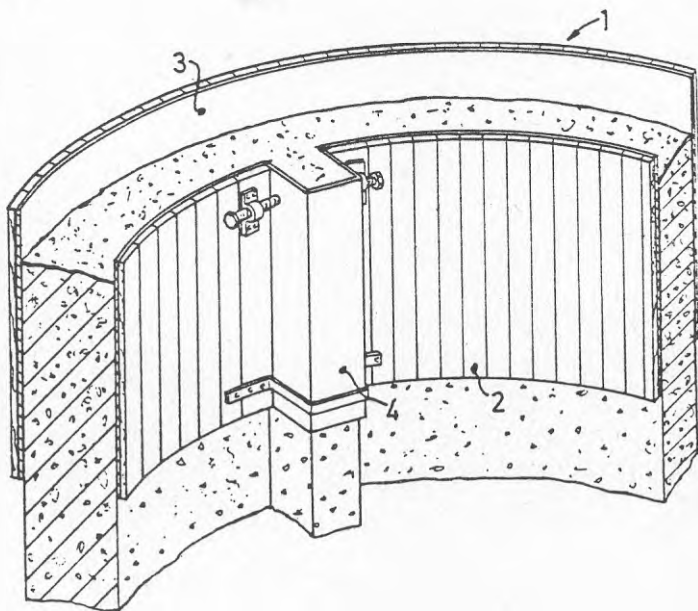
SKALA 1:100



4 AUG 1978

SKÅNSKA CEMENTGIJETERIET

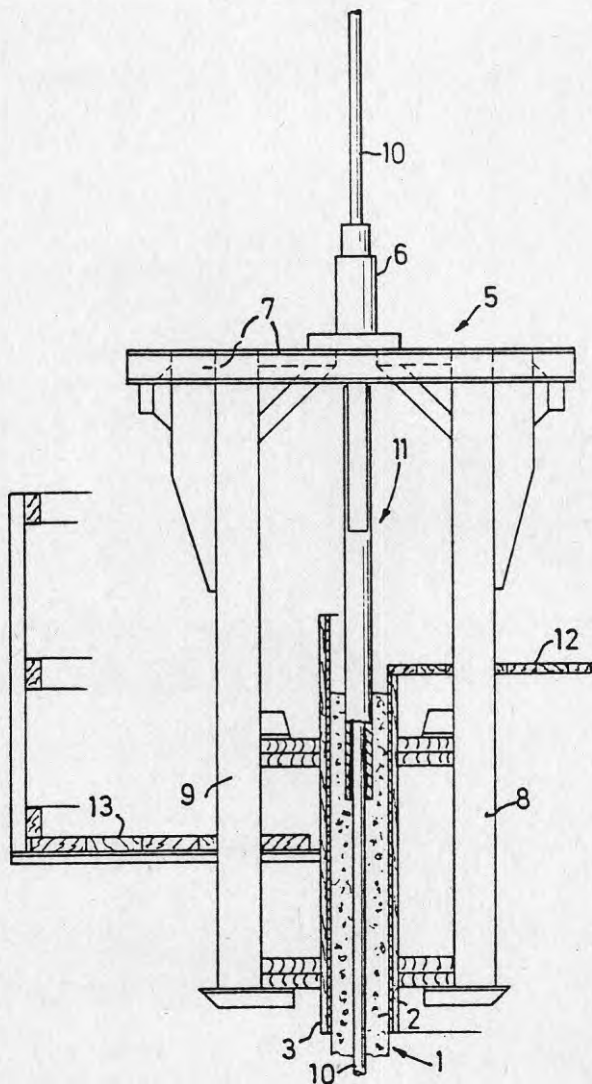
STYRSKENA	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	Utställare	C. JANSSON		Bilaga nr 3.2 C



TECKENFÖRKLARING

1. YTTRE BRÄDFORM
2. INRE BRÄDFORM
3. PLÅT BEKLÄDNAD
4. STYRSKENA

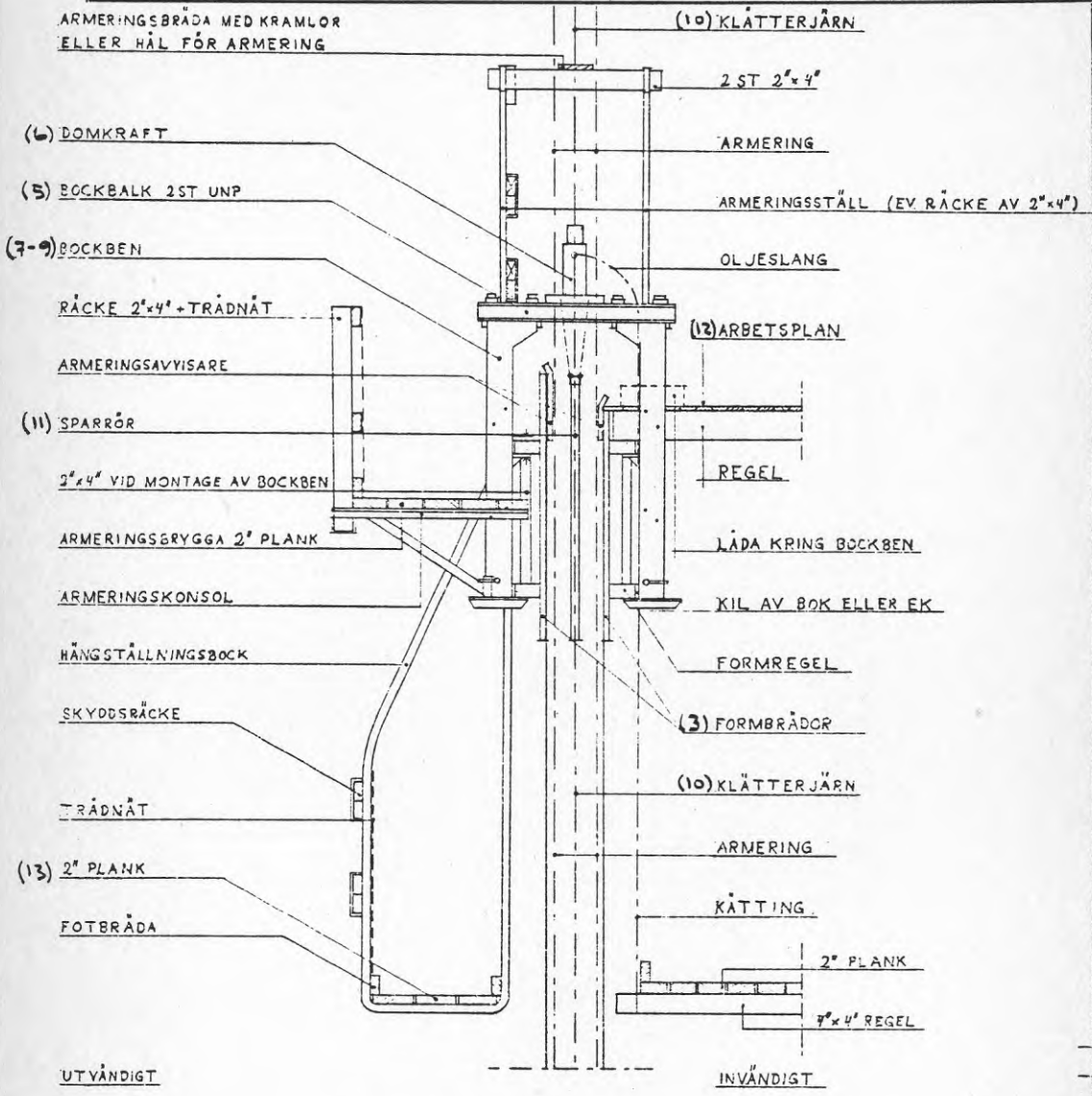
LYFTBÖCK M-78	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	Utställare			
		78.12.06	PL, STH	
		P. / C. S.		Bilaga nr 3.2 d



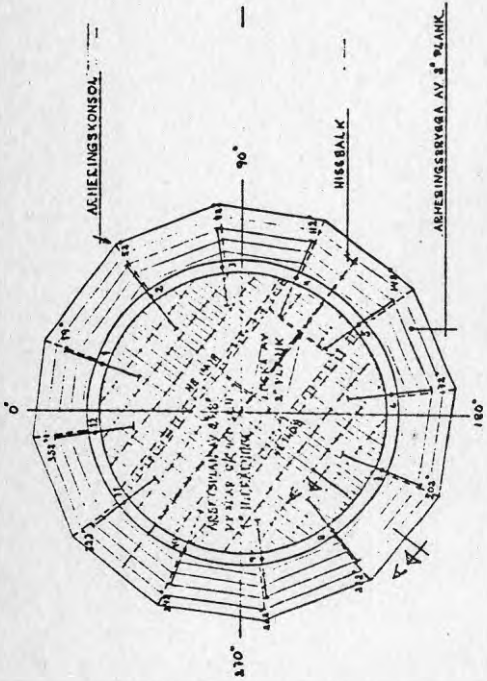
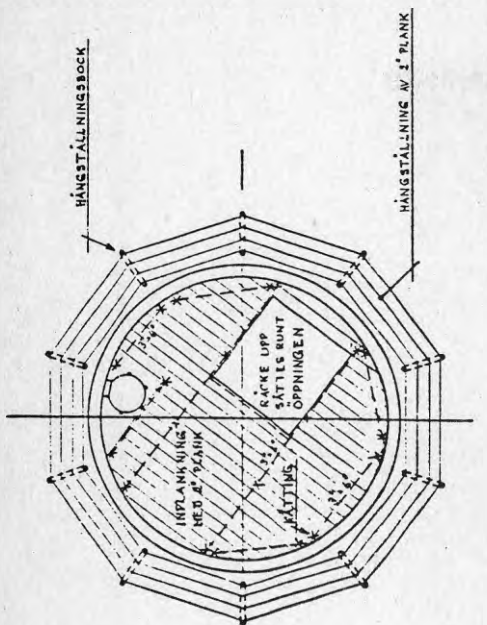
TECKENFÖRKLÄRING

1. BETONGYTA (SOM JUST LAMNAT FORMEN)
2. PLÅTBEKLÄDNAD
- 3-13 SE JÄMFÖRANDE SKISS BILAGA 3.2 e

LYFTBÖCK M-75	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	28.12.06	PL. STA		
	Utställare			Bilaga nr
	G. JACOBSSON / C. J.			5.32. e



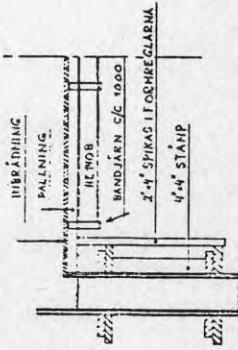
NORMALSEKTION GENOM GLIDFORM 1:20



HÅNGSTÄLLNING 1:50

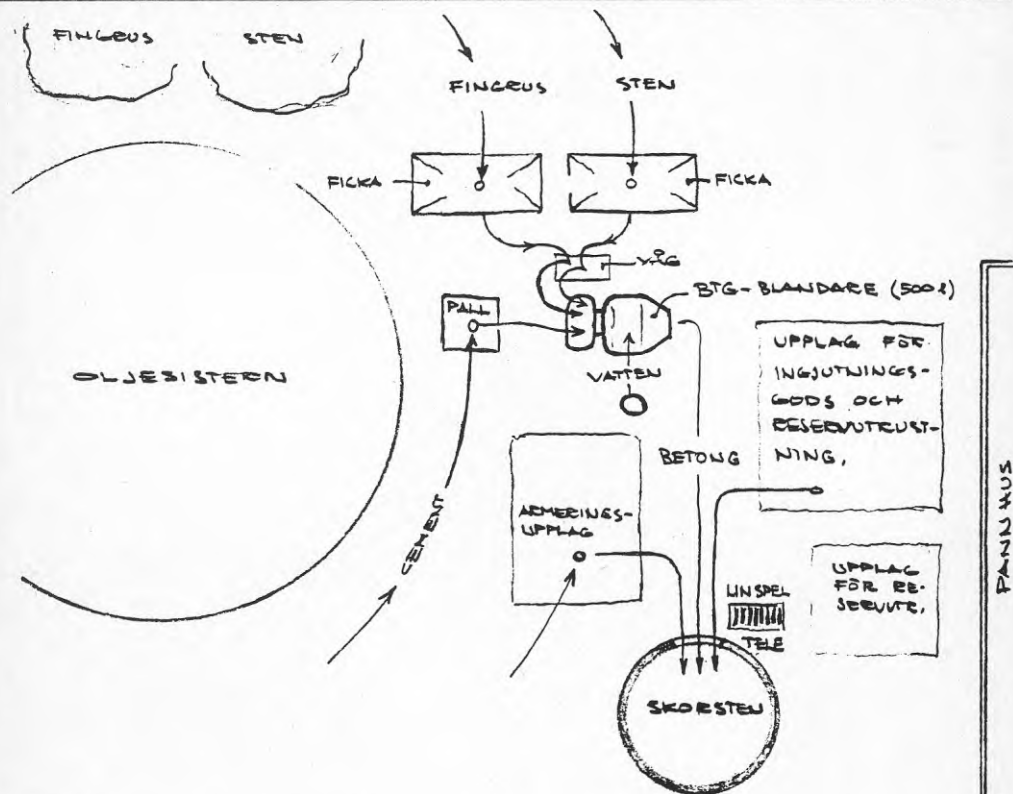
ARBETSPLAN 1:50

PROFITTEN
 KLINGO. VÄRMEVECK
 SLIPFORN
 ARBETSPLAN OCH BOCKPLACERING
 DÖRRATTAR 18 CT
 LÖFTBOCKAR 12 ST
 GLIDHÖJD 200 METER
 INNE DIARETER 50H
 FÄSC TJOCKLEK 0,20H
 STÅLL SIS 1311
 VIKER T300



SKANSKA CEMENTGJUTERIET

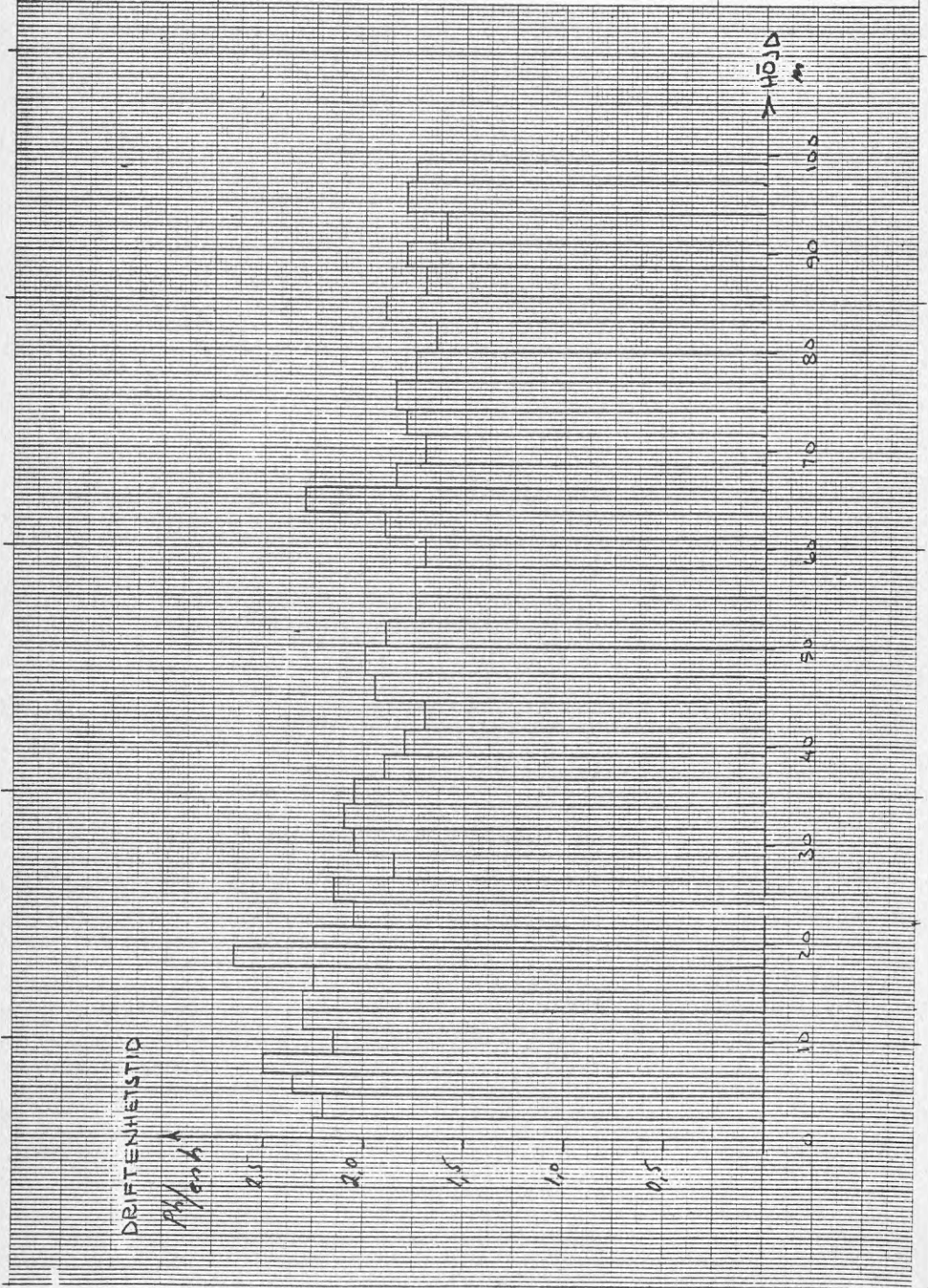
GLIDFORM , , ,	Utst-datum 78.12.06 PL, BTH	Avd	Reg-nr	Blad nr
BETONGSTATION	Utställare C. JANSSON			Bilaga nr 3,2 9



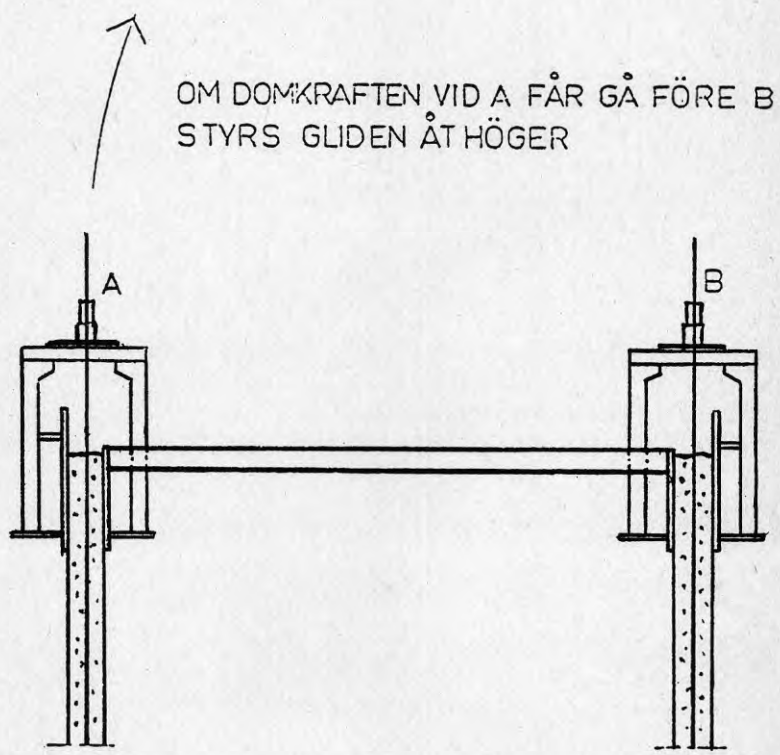
BETONGRECEPTET (FÖR K350) INNEBÄR I PRAKTIKEN,
DÄ SATSER OM CA 340 L TILLVERKAS:

- 2 SKOTTKÄRROR FINGERUS (~ 370 KG)
- 2 SKOTTKÄRROR STEN (~ 290 KG)
- 2,5 SÄCKAR CEMENT (~ 125 KG)
- 1 BEHÅLLARE VATTEN (~ 35 L)

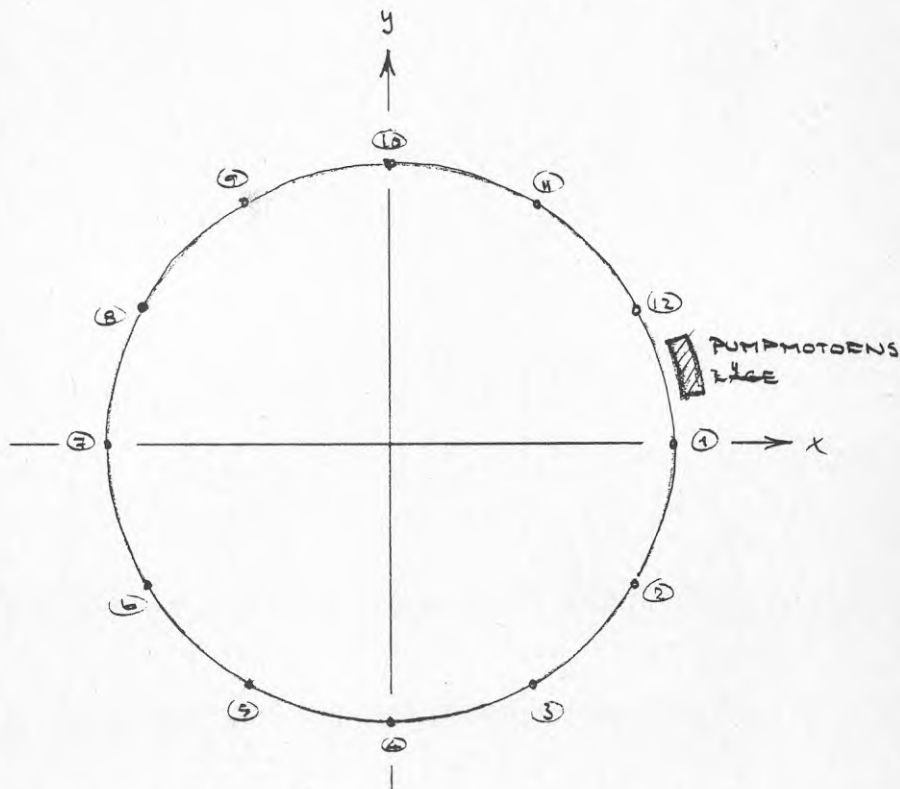
GLIDFORMSGJUTNING MED PLANE-
BADE AVBOTT,
KAPACITETSvariation,



GJUDFORMSGJUTNING	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	78.12.06	PL, STH		
PRINIP FÖR STYNING AV FORM	Utställare	C. JANSSON		Bilaga nr
				4.2 k



GLIDFORM	Utst-datum	Avd	Reg-nr	Blad nr
	18.12.06	PL. STH		1(2)
"PLANHET" HOS GLIDFORMEN				Bilaga nr
C. JANSSON				4.2 c



LYFTOKENS PLACERING SKALA 1:50

TECKENFÖRKLÄRING (TILL NÄSTA SIDO)

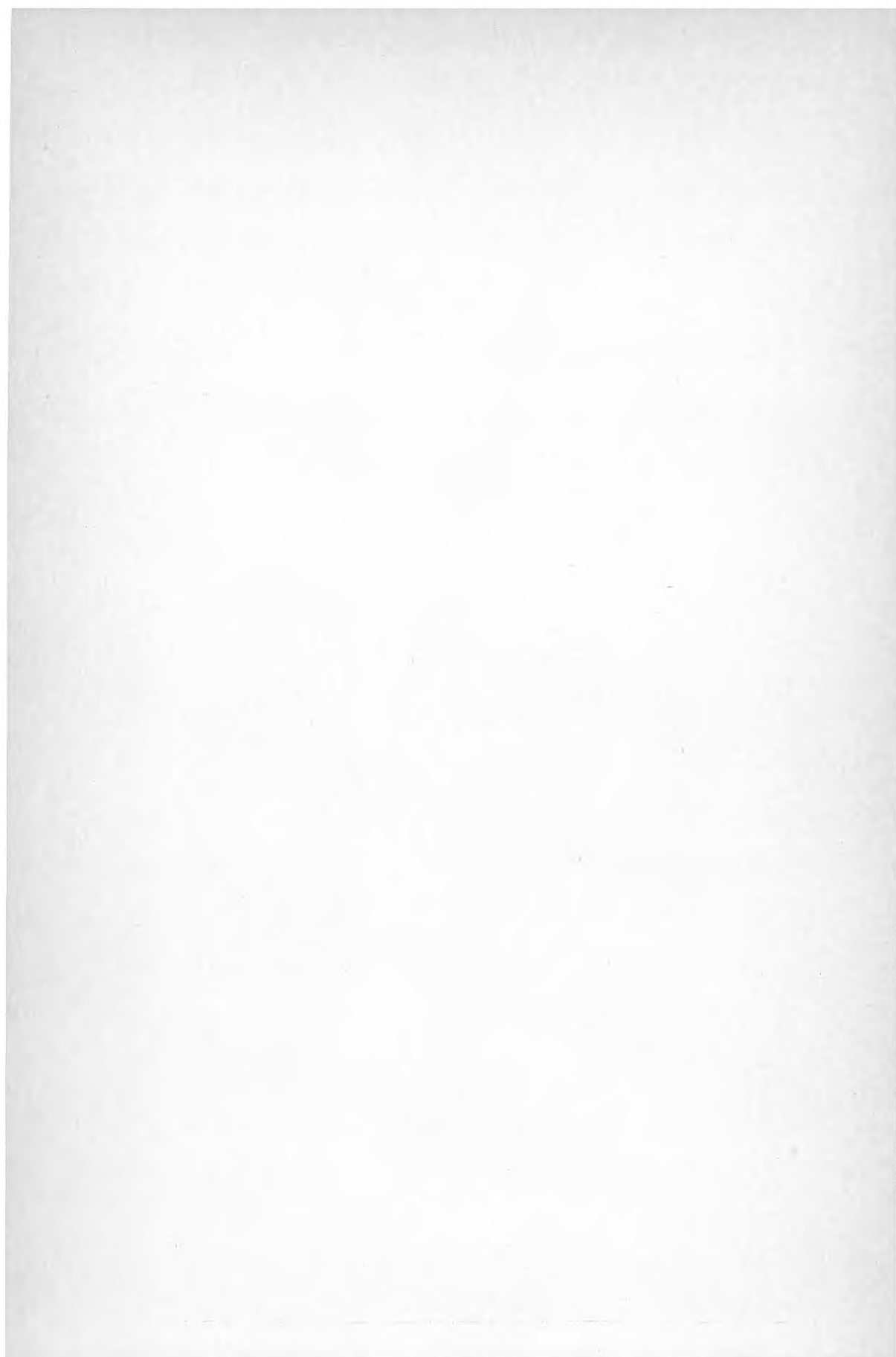
Z = VATTENNIVÅNS AVVIKELSE FRÅN URSPRUNGS-
LÄGET VID GLIDSTART (PLANT LÄGE)

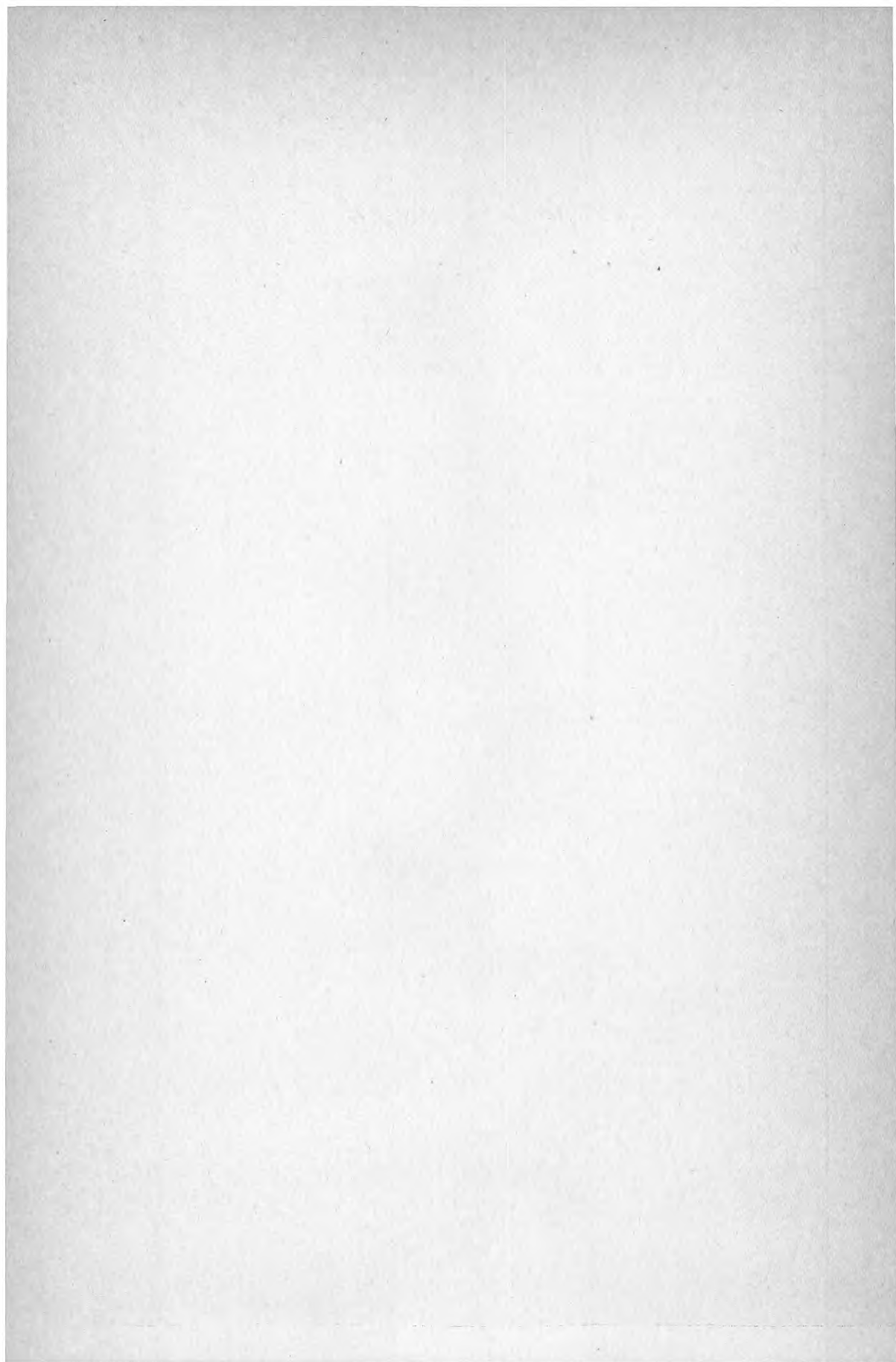
Z_p = NIVÅ VATTENYTAN SKULLE HA HAFT OM
GLIDFORMEN VADIT PLAN "I SITT KURVANS LÄGE".
(BERÄKNAD MED MINSTKVAADRATMETODEN)

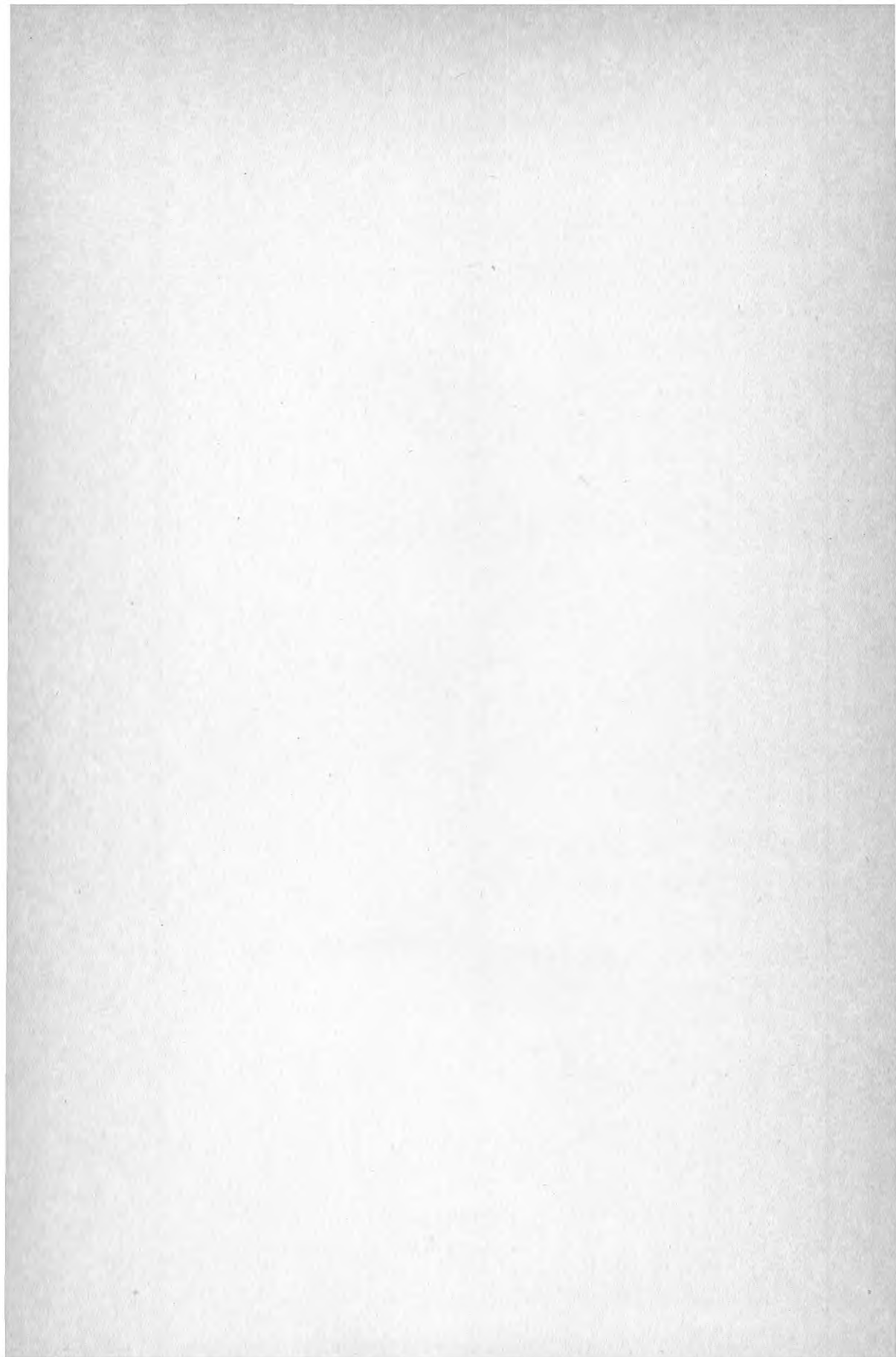
Δ = "DEFORMATION HOS FORMEN (SOM GER TILL-
SKOTTSKRÄFTER PÅ KLÄTTERSTANGARNA)

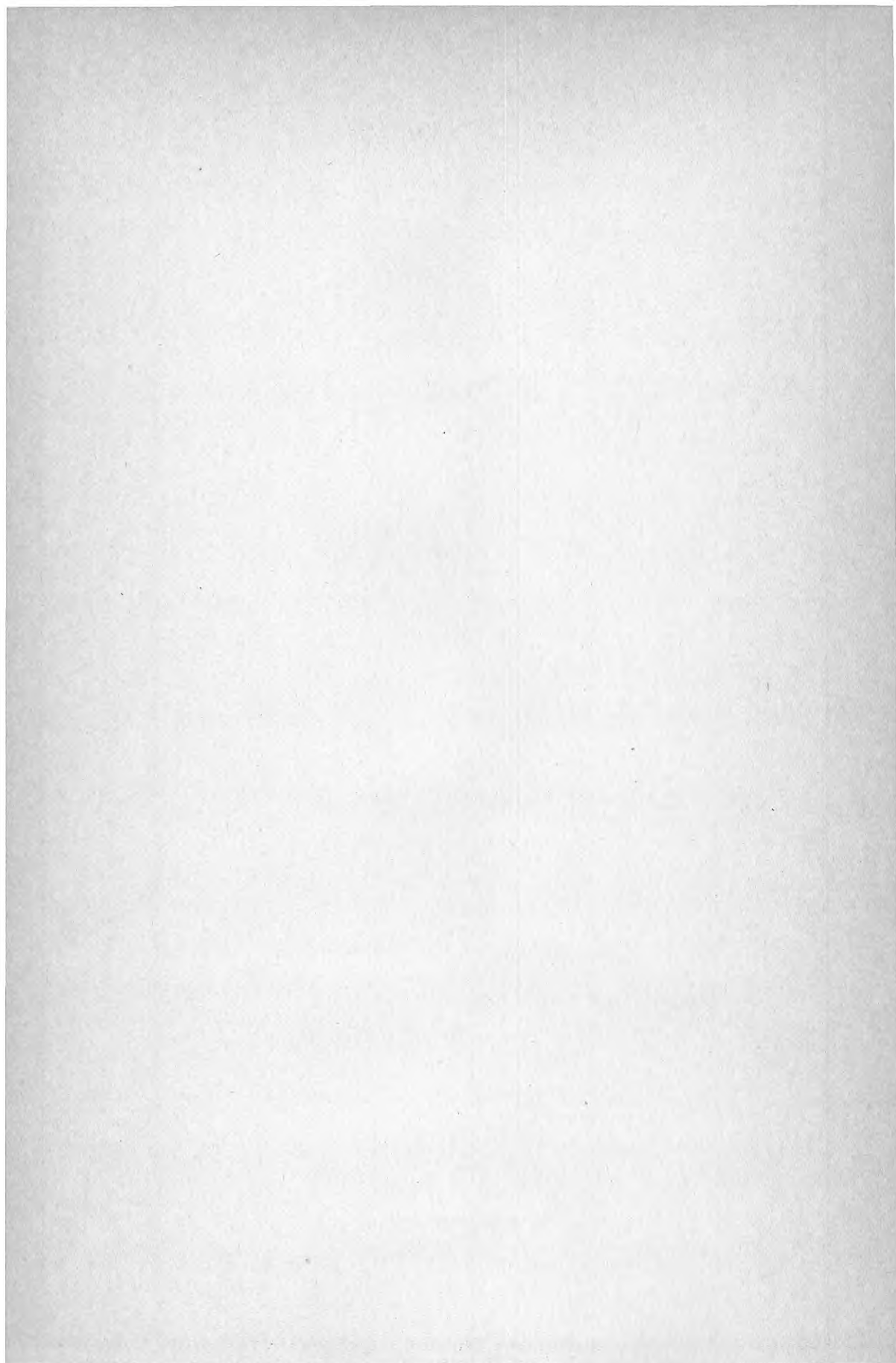
<p style="text-align: center;">GLIOFORY</p> <p style="text-align: center;">"PLANHET" HOS RÖD (DATA)</p>	Utst-datum 7.8.12.06	Avd PL. 5TH	Reg-nr	Blad nr 2
Utställare C. JANSSON				Bilaga nr 4,2 c

DAG	KL	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
		$x = 1.0$ $y = 0$	$x = \sqrt{3}/2$ $y = -0.5$	$x = 0.5$ $y = -\sqrt{3}/2$	$x = 0$ $y = -1$	$x = -0.5$ $y = -\sqrt{3}/2$	$x = -\sqrt{3}/2$ $y = -0.5$	$x = -1.0$ $y = 0$	$x = -\sqrt{3}/2$ $y = 0.5$	$x = -0.5$ $y = \sqrt{3}/2$	$x = 0$ $y = 1.0$	$x = 0.5$ $y = \sqrt{3}/2$	$x = \sqrt{3}/2$ $y = 0.5$
4/9	24	$z = -1.5$ $z_p = -1.6$ $\Delta = +0.1$	-2.5 -2.1 -0.4	-1.5 -2.1 $+0.6$	-2.0 -1.5 -0.5	-0.5 -0.7 $+0.2$	$+0.5$ $+0.4$ $+0.1$	$+1.5$ $+1.2$ $+0.3$	$+1.0$ $+1.7$ -0.7	$+2.0$ $+1.7$ $+0.3$	$+1.5$ $+1.2$ $+0.3$	± 0 $+0.3$ -0.3	± 0 -0.3 $+0.2$
7/9	06	$z = -1.7$ $z_p = -1.4$ $\Delta = -0.3$	$+2.2$ -1.6 -0.6	-0.8 -1.6 $+0.8$	-1.2 -1.3 $+0.1$	± 0 -0.9 $+0.9$	-1.0 -0.4 -0.6	-1.5 ± 0 -1.5	$+0.6$ $+0.2$ $+0.4$	$+1.2$ $+0.2$ $+1.0$	$+0.3$ -0.1 $+0.4$	-1.0 -0.5 -0.5	-1.0 -1.0 ± 0
8/9	19	$z = -0.8$ $z_p = -0.8$ $\Delta = \pm 0$	-1.7 -1.9 $+0.2$	-3.2 -2.5 $+0.7$	-3.3 -2.6 -0.7	-2.0 -2.0 ± 0	-0.8 -1.0 $+0.2$	$+0.6$ $+0.2$ $+0.4$	$+1.1$ $+1.3$ -0.2	$+2.0$ $+2.0$ ± 0	$+2.2$ $+2.1$ $+0.1$	$+1.0$ $+1.5$ -0.5	$+0.8$ $+0.5$ $+0.3$
10/9	12	$z = -0.7$ $z_p = -0.8$ $\Delta = +0.1$	-1.7 -1.2 -0.5	-0.6 -1.3 $+0.7$	-1.5 -0.9 -0.6	-0.3 -0.3 ± 0	$+0.6$ $+0.4$ $+0.2$	$+1.3$ $+1.0$ $+0.3$	$+0.9$ $+1.5$ -0.6	$+1.8$ $+1.5$ $+0.3$	$+1.3$ $+1.2$ $+0.1$	$+0.2$ $+0.2$ ± 0	$+0.2$ -0.1 $+0.4$
12/9	10	$z = -0.9$ $z_p = -1.0$ $\Delta = +0.1$	-2.2 -1.5 -1.2	-0.8 -1.8 $+1.0$	-2.4 -1.8 -0.6	-1.5 -1.7 $+0.2$	-0.9 -1.4 $+0.5$	-0.7 -0.9 $+0.2$	-1.5 -0.5 -1.0	± 0 -0.2 $+0.2$	$+0.1$ -0.1 $+0.2$	-0.5 -0.3 -0.2	± 0 -0.6 $+0.6$
13/9	15	$z = -2.0$ $z_p = -1.9$ $\Delta = -0.1$	-4.5 -3.4 -1.1	-3.0 -4.1 $+1.1$	-4.0 -3.7 -0.3	-2.5 -2.5 ± 0	-0.6 -0.7 $+0.1$	$+1.5$ $+1.2$ $+0.3$	$+2.0$ $+2.7$ -0.7	$+3.5$ $+3.4$ $+0.1$	$+3.4$ $+3.0$ $+0.4$	$+1.5$ $+1.8$ -0.3	$+0.5$ ± 0 -0.5
14/9	23	$z = -1.3$ $z_p = -0.8$ $\Delta = -0.5$	-2.3 -1.2 -1.1	-0.5 -1.2 $+0.7$	-1.5 -0.9 -0.6	-0.4 -0.4 ± 0	± 0 $+0.2$ -0.2	$+0.8$ $+0.7$ $+0.1$	$+0.7$ $+1.0$ -0.3	$+1.5$ $+1.1$ $+0.4$	$+0.9$ $+0.8$ $+0.1$	± 0 $+0.3$ -0.3	± 0 -0.3 $+0.3$
18/9	15	$z = -2.3$ $z_p = -1.9$ $\Delta = -0.4$	-3.5 -2.5 -1.0	-2.0 -2.7 $+0.7$	-2.8 -2.3 -0.5	-1.7 -1.6 -0.1	± 0 $+0.5$ $+0.5$	$+0.8$ $+0.4$ $+0.4$	$+0.7$ $+1.1$ -0.4	$+1.0$ $+1.3$ -0.3	$+0.7$ $+0.9$ -0.2	-0.4 $+0.1$ -0.5	$+0.8$ -0.9 $+0.1$









**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780824-2
från Statens råd för byggnadsforskning till AB Skånska
Cementgjuteriet, Danderyd.**

R116: 1980

ISBN 91-540-3340-3

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700216

**Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm**

Cirkapris: 20 kr exkl moms