

Sprængning af betonfundament

August 89

Ruth E. Sørensen



**TECHNICAL UNIVERSITY OF DENMARK
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BUILDING MATERIALS LABORATORY**

SPRÆNGNING AF BETONFUNDAMENT.

FORORD.

Den foreliggende rapport er resultatet af et samarbejde mellem DEMEX rådgivende ingeniører A/S og Laboratoriet for Bygningsmaterialer (LBM), DtH.

Rapporten beskriver nedrivningen af et betonfundament i LBM's kælder. Som nedrivningsmetoder er valgt sprængning dels med et ekspanderende middel og dels med eksplosivstof.

Begge sprængninger blev udført af Erik Christensen, sprængningsleder ved DEMEX rådgivende ingeniører A/S.

Rapporten indeholder en beskrivelse af nedrivningen, mens yderligere beregninger og specielle materiale undersøgelser ikke er foretaget.

DtH d. 15.9.1989.

Ruth E. Sørensen.

INDHOLDSFORTEGNELSE.

1.	INDLEDNING	1
2.	BAGRUND	2
3.	FORSØG	2
3.1.	Sprængning med et ekspanderende middel...	3
3.2.	Sprængning med eksplosivstof	5
4.	KONKLUSION OG PERSPEKTIVER	6
	BILLEDER	8
	FIGURER	10
	BILAG	19

1. INDLEDNING.

Rapporten er udarbejdet på grundlag af nedrivningen af et fundament ved Laboratoriet for Bygningsmaterialer (LBM). Der er anvendt to forskellige nedrivningsmetoder på forskellige dele af det samme fundament - dels et ekspanderende middel og dels eksplosivstof.

Ved begge metoder sprænges betonen. Ved sprængning forstås metoder, hvor man efter boring af huller i objektet anbringer midler, som ved ekspansion - evt. som følge af en kemisk reaktion - frembringer den nødvendige revneenergi til brydning af objektet.

Sprængningen foregår dels med et ekspanderende middel Cementa Cemtonit LT og dels med eksplosionsstof sprængsnor (Pentrit).

Ved Cementa Cemtonitten frembringes et højt tryk som følge af ekspansionen, og således frembringes brud i det omgivende materiale, mens der med sprængsnoren frembringes et gastryk som ved ekspansion bryder betonen.

Formålet med anvendelsen af to forskellige nedrivningsmetoder er at foretage en sammenligning mellem disse bl.a. metodernes effektivitet og anvendelses muligheder.

Som tidligere nævnt indeholder rapporten en beskrivelse af nedrivningen, mens yderligere beregninger og specielle materiale undersøgelser ikke er foretaget.

Rapporten er udarbejdet med alle relevante data til et videre arbejde med problemstillingen. Der er således mulighed for at foretage beregninger, idet armeringsføringen er kortlagt og betonens trykstyrke fundet. Derudover er der udtaget betonprøver af fundamentet hvorved sprængningernes effekt på betonens mikrostruktur kan undersøges f.eks. ved fremstilling af slib med efterfølgende mikroskopi.

BAGGRUND.

Baggrunden for nedrivningen af fundamentet er følgende: I et af LBM's kælderrum "findes" et fundament, der er opført med henblik på opsætning af en prøvemaskine. Denne prøvemaskine er imidlertid ikke blevet opsat, og efter at fundamentet har været til gene for aktiviteter i kælderrummet de sidste 15 år, er det blevet besluttet, at få det generende fundament fjernet.

Da arbejdet ved manuel demolering er meget tidskrævende, har man valgt, at foretage en sprængning som et led i demoleringsprocessen for herved at lette den manuelle demolering.

Betonfundamentet er udformet som en kasse med målene ca. 1.8m*1.1m*0.75m med diverse udsparringer, se figur 1 og figur 2.

Betonens trykstyrke findes ved trykprøvning af to cylindre (diameter 100mm) udtaget af fundamentet til dette formål, se figur 3.

Middelcylinderstyrken findes til 21.8MPa, dette svarer til en normcylinderstyrke på 16.9MPa, se bilag 1.

Inden sprængningen kendes fundamentets armering ikke, det er dog konstateret, at fundamentet er armeret, bl.a. er man stødt på armeringsjern ved udtagning af cylindrene til trykprøvning. Det vides endvidere ikke, om fundamentet er forankret til beton gulvet.

3. FORSØG.

Nedrivningen af fundamentet foregår som tidligere nævnt med to metoder.

I første fase anvendes Cements Cemtonit på den ene halvdel af fundamentet, når denne fase er afsluttet sprænges den anden halvdel med sprængsnor.

Til begge metoder udbores der huller fra oversiden af fundamentet og ca. ned til gulvniveau, hullernes placering og dybde ses på figur 3. Placeringen er valgt under

hensyntagen til kravene ved sprængning med ekspanderende cement.

På figur 4 er angivet, hvilke huller der anvendes til sprængningen med hver af de to metoder.

3.1. Sprængning med ekspanderende cement.

Fremgangsmåden ved sprængning med ekspanderende cement er enkel:

Der udbores først huller med en vis afstand og dybde, den ekspanderende cement blandes med vand i rette forhold og hældes i hullerne. Herefter er det blot at vente på, at massen hærdner og ekspanderer, hvorved fundamentet revner. Fundamentet kan herefter lettere demoleres.

I det aktuelle tilfælde er som ekspanderende cement anvendt Cementa Cemtonit LT. Cementa Cemtonit LT anbefales anvendt ved temperaturer mellem 0 - +20°C, yderligere data om produktet ses i bilag 2.

Placeringen af hullerne, hvori den ekspanderende cement skal fyldes, afhænger af huldiameteren. Huldiameteren vælges ud fra fundamentets temperatur, ved 20°C anbefales en huldiameter på 30-35mm. Der anvendes et bor med en diameter på 32mm, hvilket giver en huldiameter på omkring 35mm.

Grundreglen for placering af hullerne er en afstand på 10*huldiameteren, det vil i dette tilfælde være ca. 350mm. Hullerne er placeret i et net med største afstand på 350mm på tværs af fundamentet og 300mm på langs, placeringen er valgt mest hensigtsmæssigt ud fra fundamentets udformning.

Cementa Cemtonit opblandes med vand efter forskrifterne og blandingen fyldes i hullerne. Fundamentet burde sandsynligvis i dette tilfælde være forvandtet, da det var "tørt", og derfor opsugede noget af vandet fra Cementa Cemtonitten, om dette har indflydelse på virk-

ningen vides ikke.

Da ekspanderende cements virkning afhænger af luftens temperatur og fugtighed, er der foretaget målinger af disse, se bilag 3. Gennemsnitlig er temperaturen 21.5°C og den relative luftfugtighed 57%.

For at kunne registrere hvor hurtigt hårde- og dermed ekspansionsprocessen foregik, blev der installeret udstyr til at måle revneudviklingen. Revneudstyret er designet af Afdelingen for Bærende Konstruktioner, DtH, og der findes indtil videre kun i et eksemplar.

Det er derfor kun muligt at observere på et af hullerne, udstyrets placering på fundamentet ses på figur 4 (markeret med en trekant). Placeringen er valgt i midten, således at evt. randeffekter undgås.

Revneudstyret er udformet som en trekant, princippet for udstyret er, at hver side i trekanten er bevægelig, når længden af en af siderne ændre sig fra forhåndsindstillingen ændres den elektriske modstand. Et signal fra hver side i trekanten udtegnes på en skriver fra forsøget startede til det afsluttedes. Udskriften findes kun i et eksemplar, der opbevares ved LBM.

Med revneudstyret kan der måles revnevidder op til ca. 7mm, se iøvrigt bilag 4.

Revneudstyret målte den første revnedannelse udfra det observerede hul efter ca. 6h 30min. i retningen markeret med (1) på figur 4, den næste revnedannelse blev målt efter ca. 6h 35min. i retningen markeret med (2), den sidste blev målt efter 7h 50min. i retningen markeret med (3).

Ved forsøgets afslutning efter 25h 20min. havde (1) nået en revnevidde på 7.6mm. Efter 18h og 15min. nåede (2) den størst målelige revnevidde på 6.2mm. Efter 15h 50min. stabiliserede (3) sig ved en revnevidde på 0.9mm.

Revneudviklingen i fundamentet under forsøget blev fotograferet i startfasen og senere efter ca. 5 og 10 timer og endelig ved forsøgets afslutning. Udvalgte

billeder ses på side 7 og 8, de øvrige billeder er desværre ikke reproducerbare, de opbevares hos DEMEX.

Kort kan det siges at revnerne umiddelbar ser ud til at løbe, hvor afstanden er kortest mellem hullerne, dvs. i langsgående retning, men revneforløbet vil også afhænge af armeringens beliggenhed.

Under forsøget løb den store langsgående revne gennem hele fundamentet, dvs. også den del af fundamentet der ikke var præpareret med ekspanderende cement. Grunden til dette var sandsynligvis, at revnen blev ansporet af hullerne i den anden del af fundamentet.

3.2. Sprængning med eksplosivstof.

Fremgangsmåden ved sprængning med sprængstof er en smule mere omstændelig. Sprængstoffet med detonatorer skal monteres omhyggeligt, og fundamentet skal dækkes med diverse måtter og tæpper for at undgå, at fragmenter flyver frit omkring i luften.

Som sprængstof anvendes sprængsnor. Sprængsnoren er opbygget med en kerne med sprængstoffet pentrit, se bilag 5.

Sprængsnoren indeholder 12g sprængstof pr. meter. Mængden af sprængstof der skal bruges beregnes efter volumenet af beton i fundamentet, da armeringsmængde og placering ikke kendes.

Der anvendes ca. 24g sprængstof pr. hul. Fundamentet sprænges i to omgange, idet den ene yderflange sprænges først, derefter resten af fundamentet. Baggrunden for denne opdeling er, at der er problemer med den midterste del af fundamentet, normalt ville fundamentet blive sprængt af tre omgange. Der er som før nævnt udviklet en revne på langs af fundamentet ned gennem hullerne, dette resulterer i, at sprængningen i midterzonen ikke får den kraft den ellers ville have haft, da trykket forsvinder delvist ud gennem revnen.

Sprængsnoren med detonatorer anbringes i hullerne, der efterfyldes først med papir, og herefter med en blanding af fugtigt sand og gips, hvilket lukker hullet helt. Diverse måtter og tæpper anbringes over fundamentet, hvorefter sprængningen udføres. Der er en tidsforsinkel- se på detonatorene for at kunne styre sprængningen i den retning der ønskes. Detonatorene yderst i fundamentet sprænger først.

Efter sprængningen bemærker man, at den midterste zone ikke er sprængt så meget som de yderste, hvilket kan skyldes revnen hidrørende fra det ekspanderende cement.

Sprængningen har blotlagt armeringen i den ene del af fundamentet. Fundamentet er armeret med rundjern med en diametre på 10mm og 16mm.

På figur 5 ses en oversigt over de forskellige snit, der er nødvendige for at anskueliggøre armeringens forløb, på figur 6 til 9 ses armeringsføringen illustreret.

Det burde nu være muligt at beregne, hvor stort et tryk fundamentet kan modstå et vilkårligt sted, dette vil imidlertid ikke blive gjort i denne fremstilling.

4. KONKLUSION OG PERSPEKTIVER.

Sammenholdes de to sprængningsmetoder ses det, at sprængning med sprængstof har været mest effektiv, hvorfor denne udfra et demolerings synspunkt må være at foretrække, hvis ellers omstændighederne tillader det.

Anvendelsen af ekspanderende cement har kun givet anledning til enkelte store revner, hvorved det manuelle arbejdet med demoleringen af fundamentet stadig var meget tidskrævende. Imodsætning hertil er fundamentet ved anvendelsen af sprængstof blevet delvis demoleret, således det ikke var så tidskrævende at demolere fuld- stændig, hvorfor sprængning med eksplosivstof må fore-

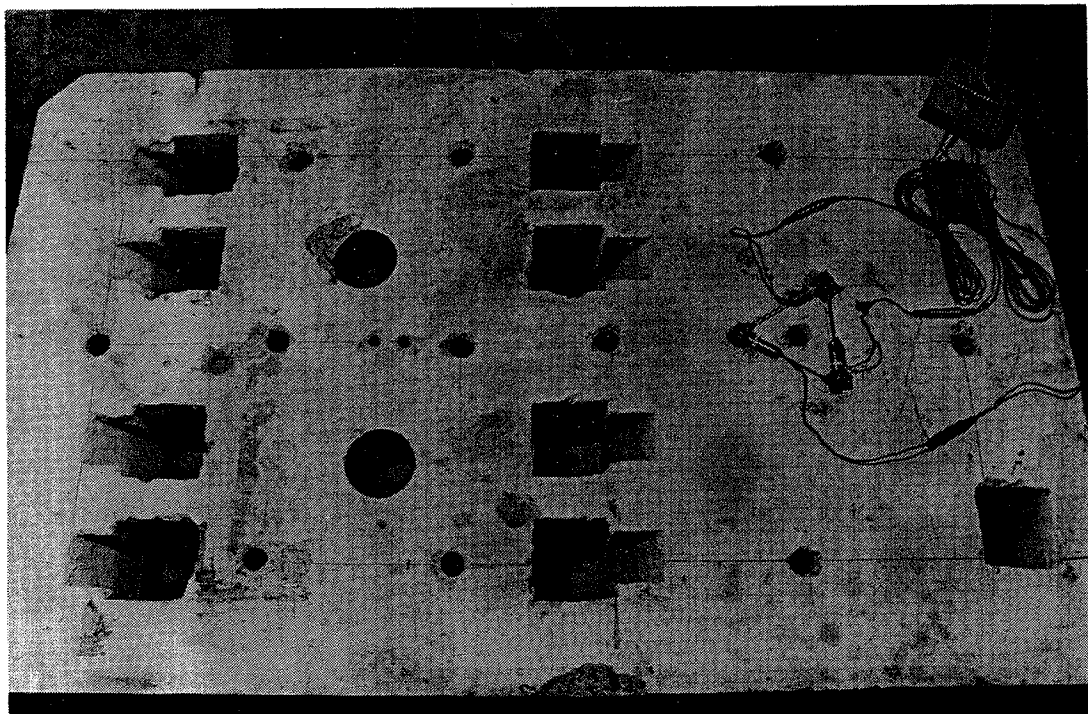
trækkes i det aktuelle tilfælde.

Ved valg af nedrivningsmetode er det nødvendigt, at overveje hvad formålet med nedrivningen er. Hvis det drejer sig om partiel nedrivning, har det betydning, hvilken stand den omkringliggende beton, der ikke skal fjernes, befinder sig i.

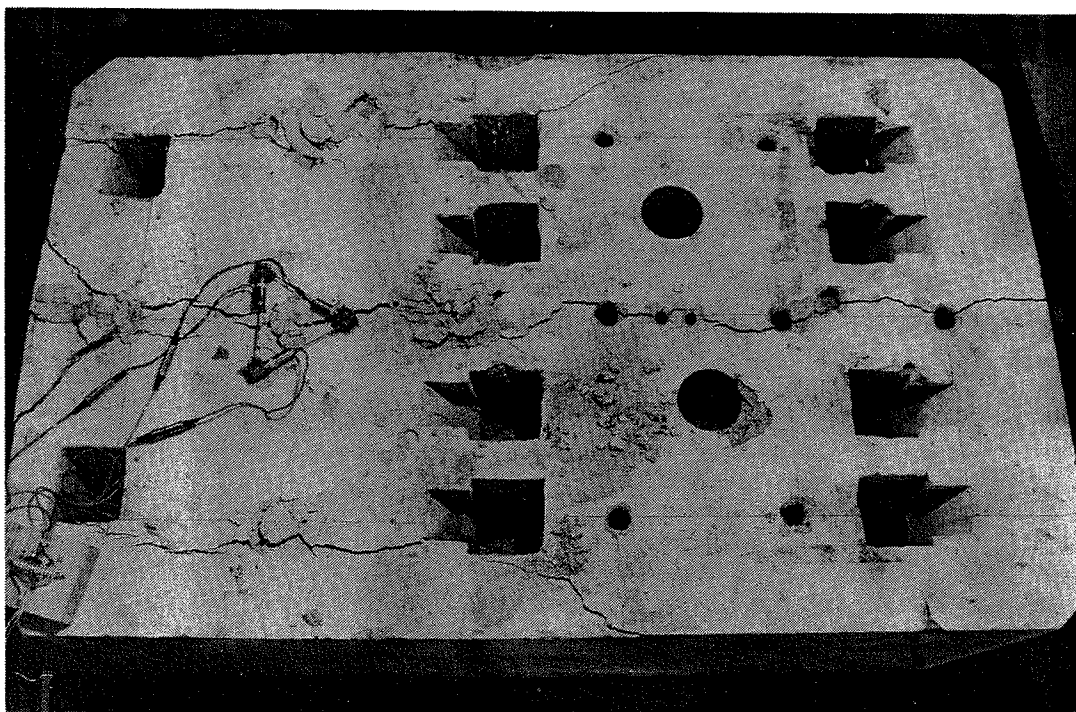
Mikrostrukturen i betonen efter sprængningen bør derfor undersøges, således at forekomsten af mikrorevner undersøges for hver af de to metoder. Dette er ikke på nuværende tidspunkt blevet gjort, men der er udtaget materiale til disse undersøgelser, såfremt nogen skulle være interesserede i at undersøge mikrostrukturen.

På bilag 6 ses en oversigt over hvor prøverne til dette formål er udtaget, prøverne bliver opbevaret ved Laboratoriet for Bygningsmaterialer.

BILLEDER.

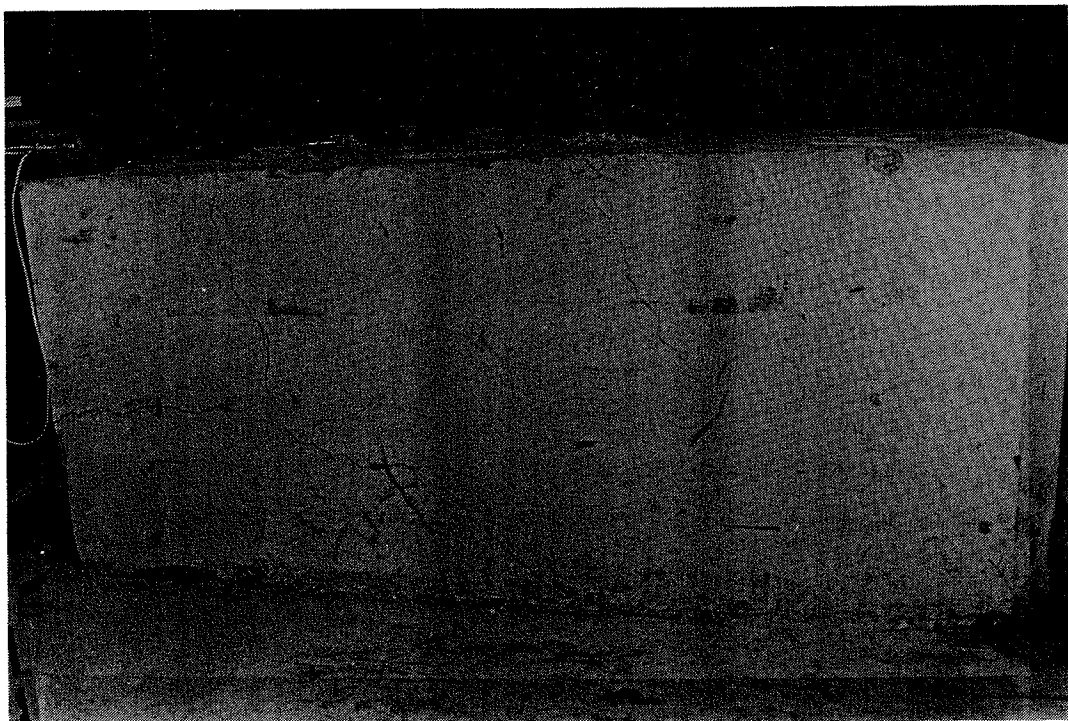


Billede 1. Viser fundamentet set fra oven med de udborede huller og revneudstyret inden forsøget med ekspanderende cement.

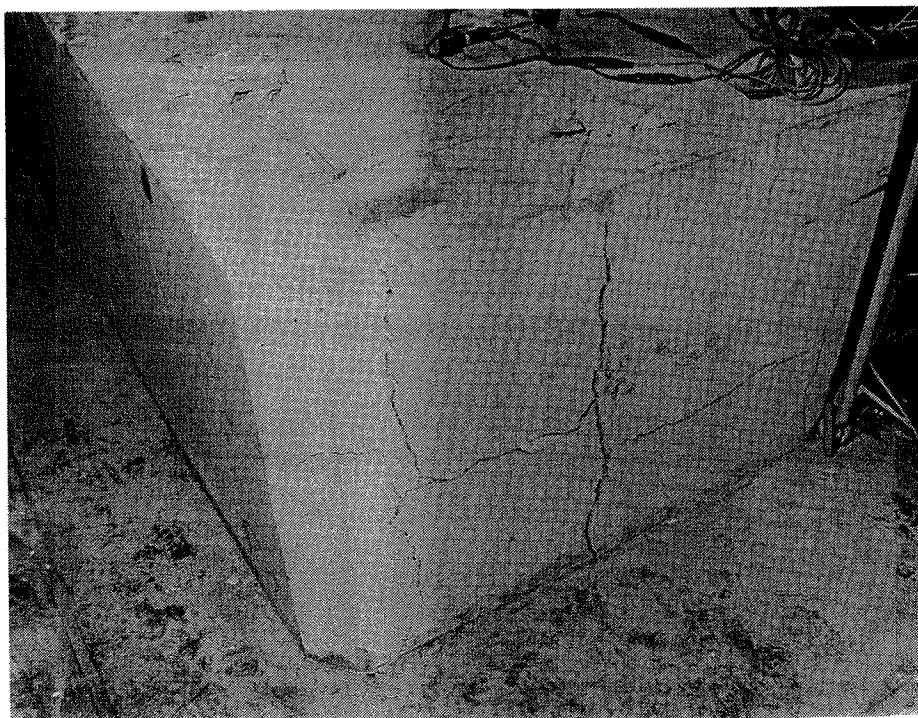


Billede 2. Viser fundamentet set fra oven efter forsøget med ekspanderende cement.

BILLEDER.



Billede 3. Viser fundamentet set fra den lange side efter forsøget med ekspanderende cement.



Billede 4. Viser fundamentet set fra en kort side efter forsøget med ekspanderende cement.

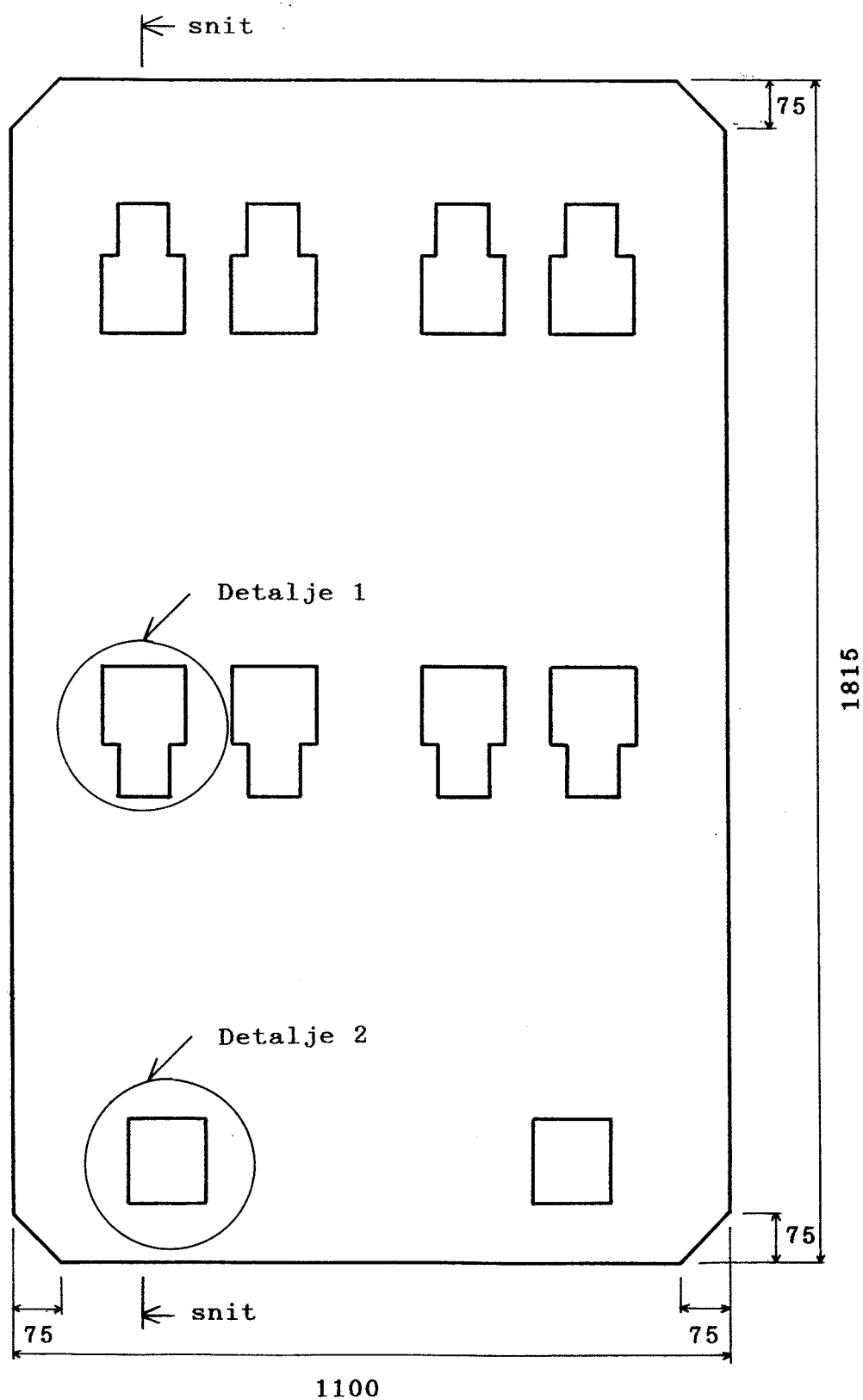
FIGUR 1.

OVERSIGTSTEGNING:

Fundamentet set fra oven.

Målestoksforhold 1:10.

Alle mål i mm.



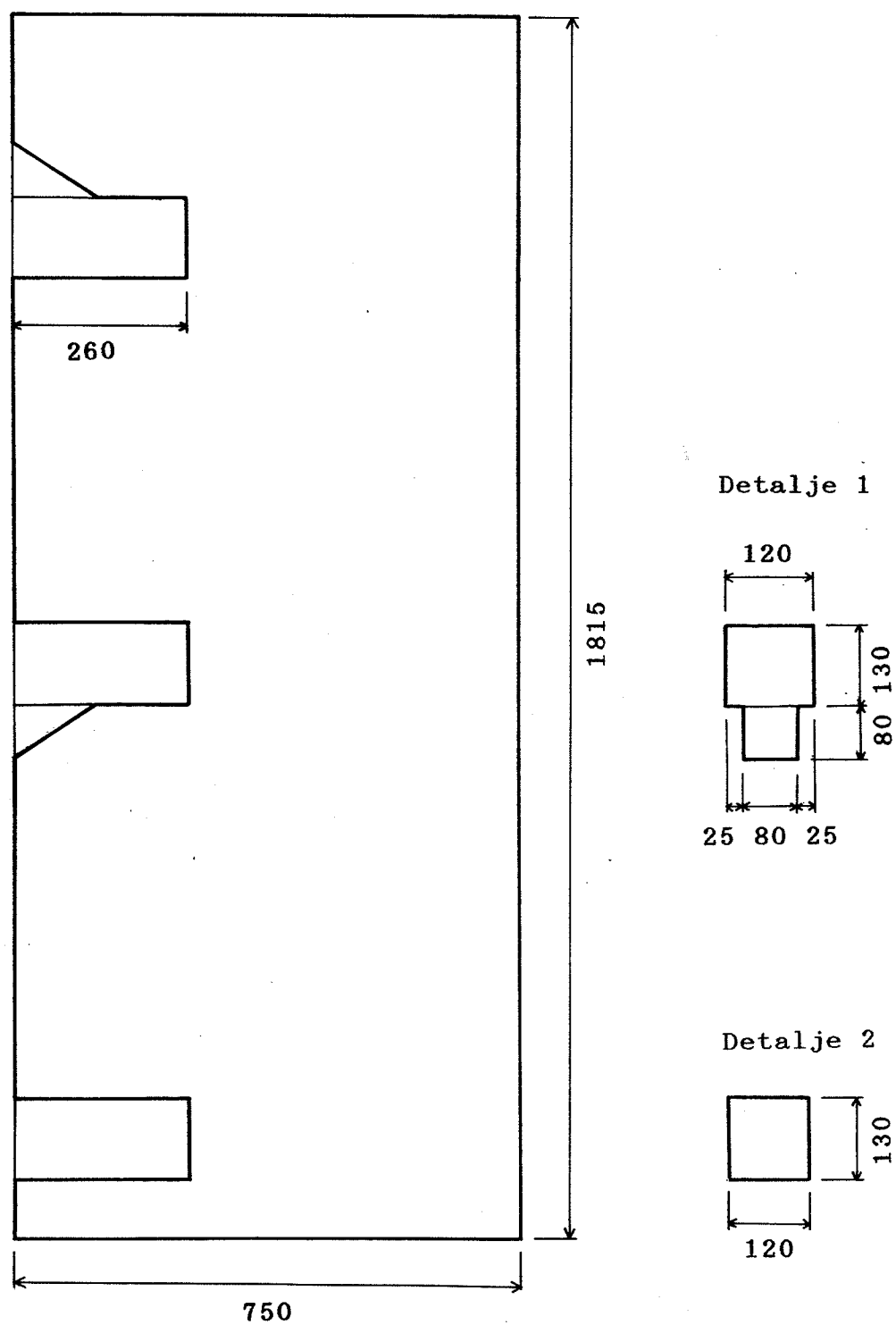
FIGUR 2.

OVERSICHTSTEGNING:

Snit i fundamentet samt detaljer - se figur 1.

Målestoksforhold 1:10.

Alle mål i mm.



FIGUR 3.

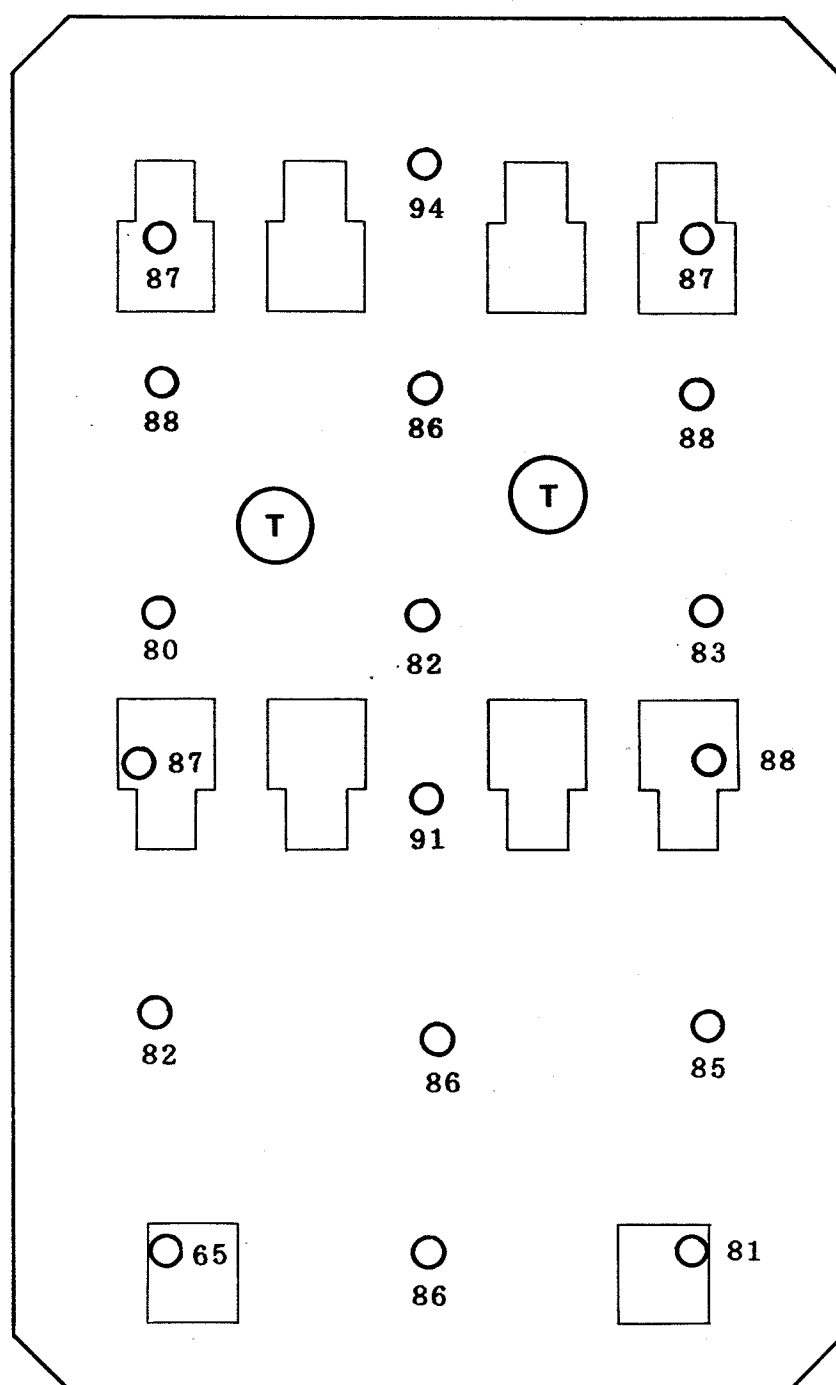
OVERSIGTSTEGNING:

Fundamentet set fra oven.

På figuren er indtegnet de borede huller, der anvendes ved sprængningen (huldybden angivet i cm.).

Målestoksforhold 1:10.

T angiver borekernerne udtaget til Trykstyrkeprøvning.



FIGUR 4.

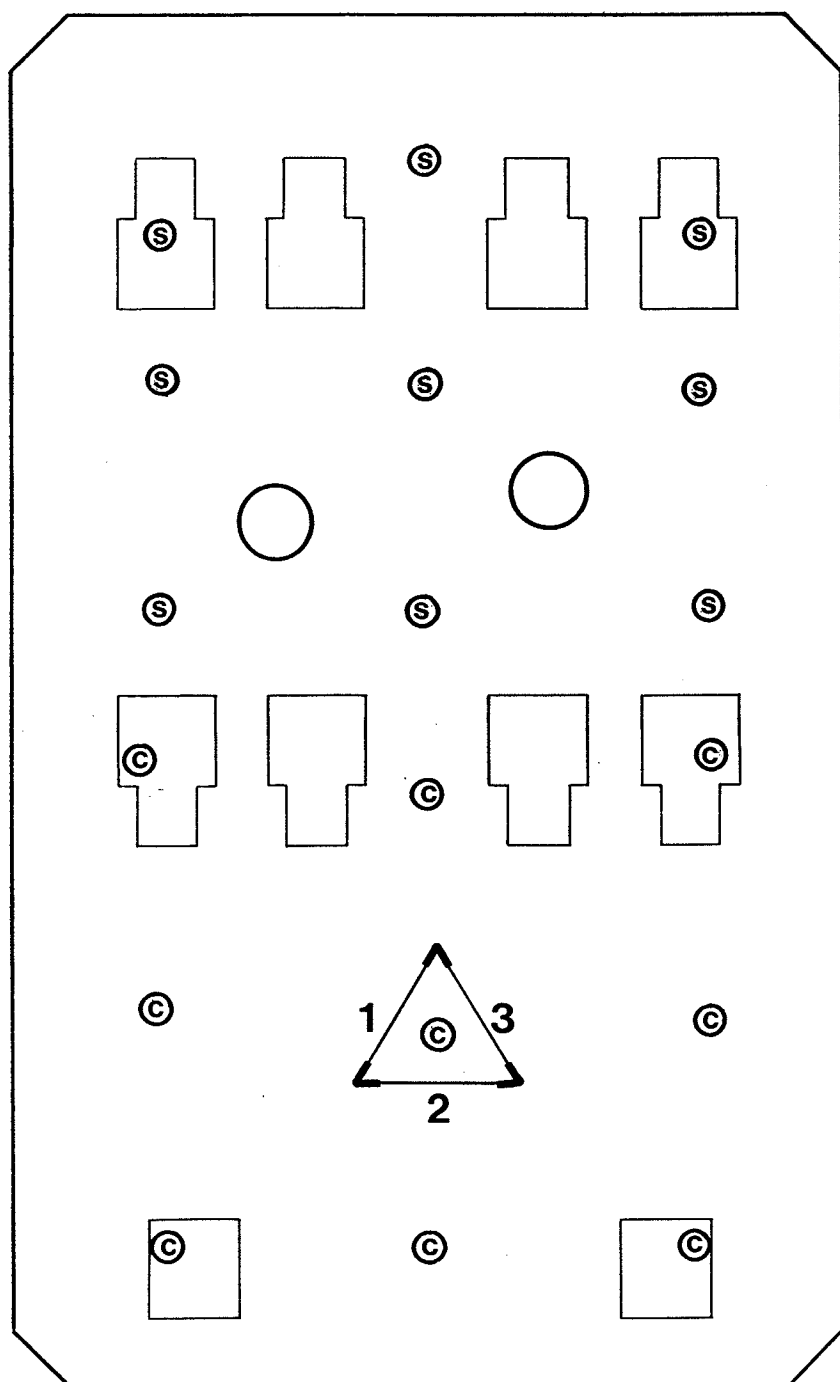
OVERSIGTSTEGNING:

Fundamentet set fra oven.

Notationen angiver, hvilke huller der anvendes til
Cementa Cemtonit, og hvilke der anvendes til sprængsnor
s - spængsnor.

c - Cementa Cemtonit.

Trekanten er måleudstyr til måling af revnedannelser.



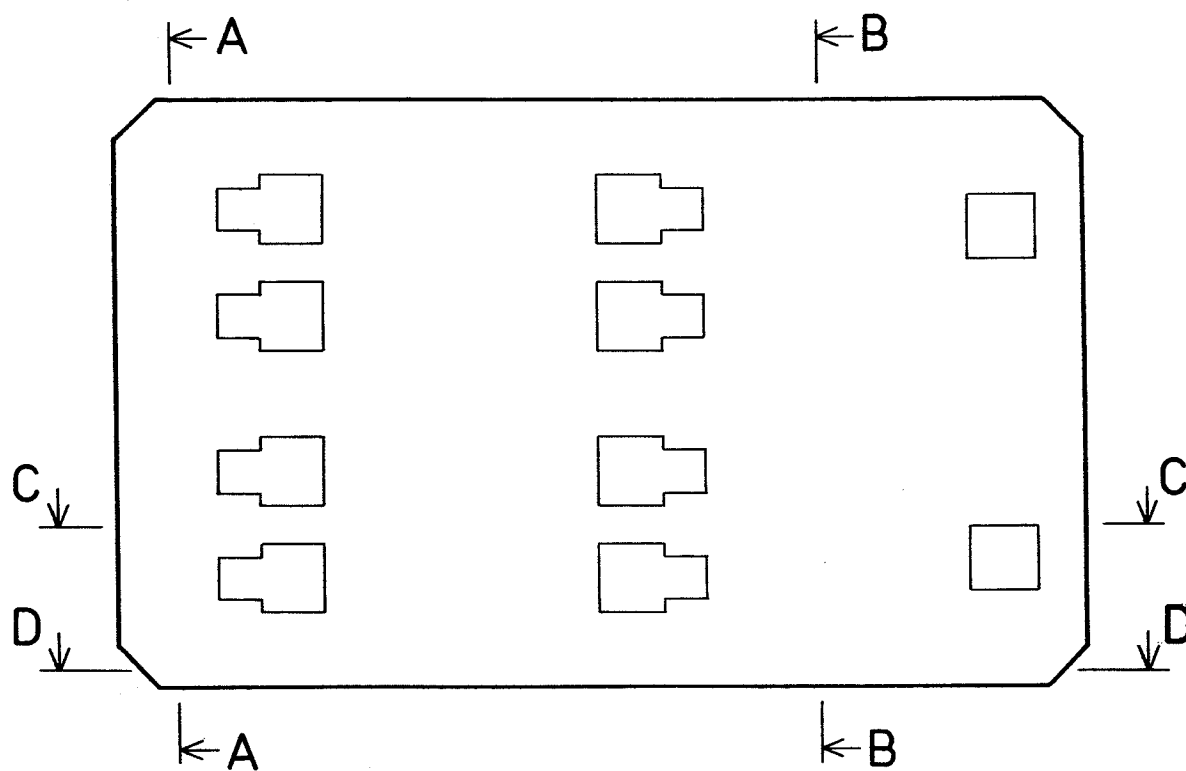
FIGUR 5.

ARMERINGSTEGNING:

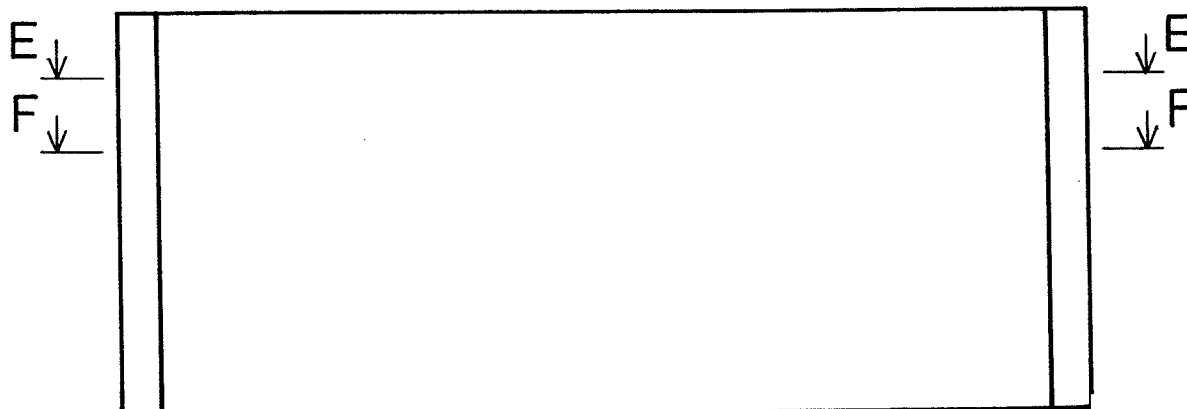
Oversigtstegning over de forskellige snit der anvendes til at vise armeringen i fundamentet - se de følgende figurer.

Hvor intet andet er angivet, er armeringen rundjern Ø10.

Fundamentet set fra oven.



Fundament set fra siden.



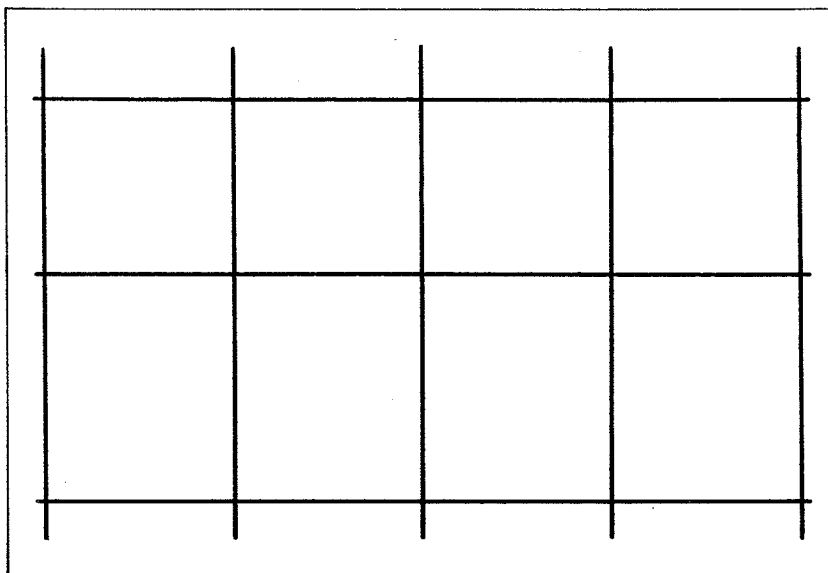
FIGUR 6.

ARMERINGSTEGNING:

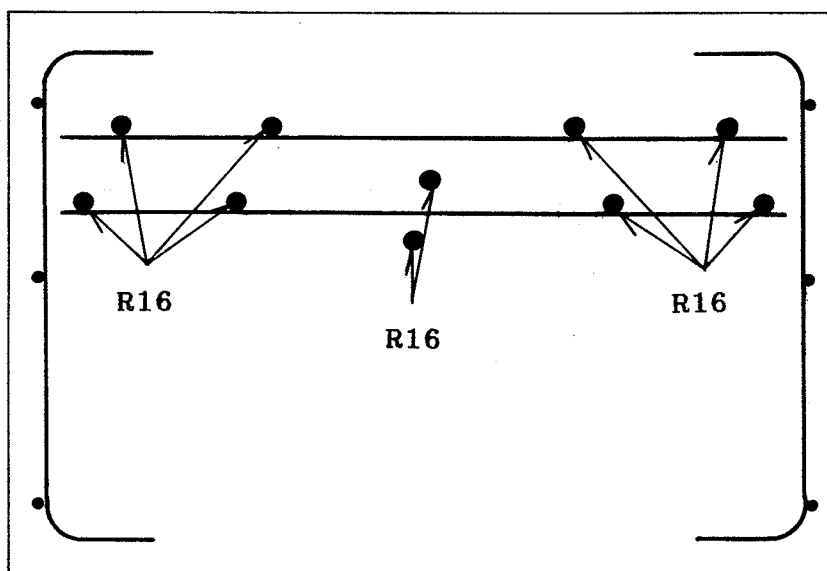
Viser snit A-A og B-B.

Målestoksforhold 1:10.

Snit A-A



Snit B-B



FIGUR 7.

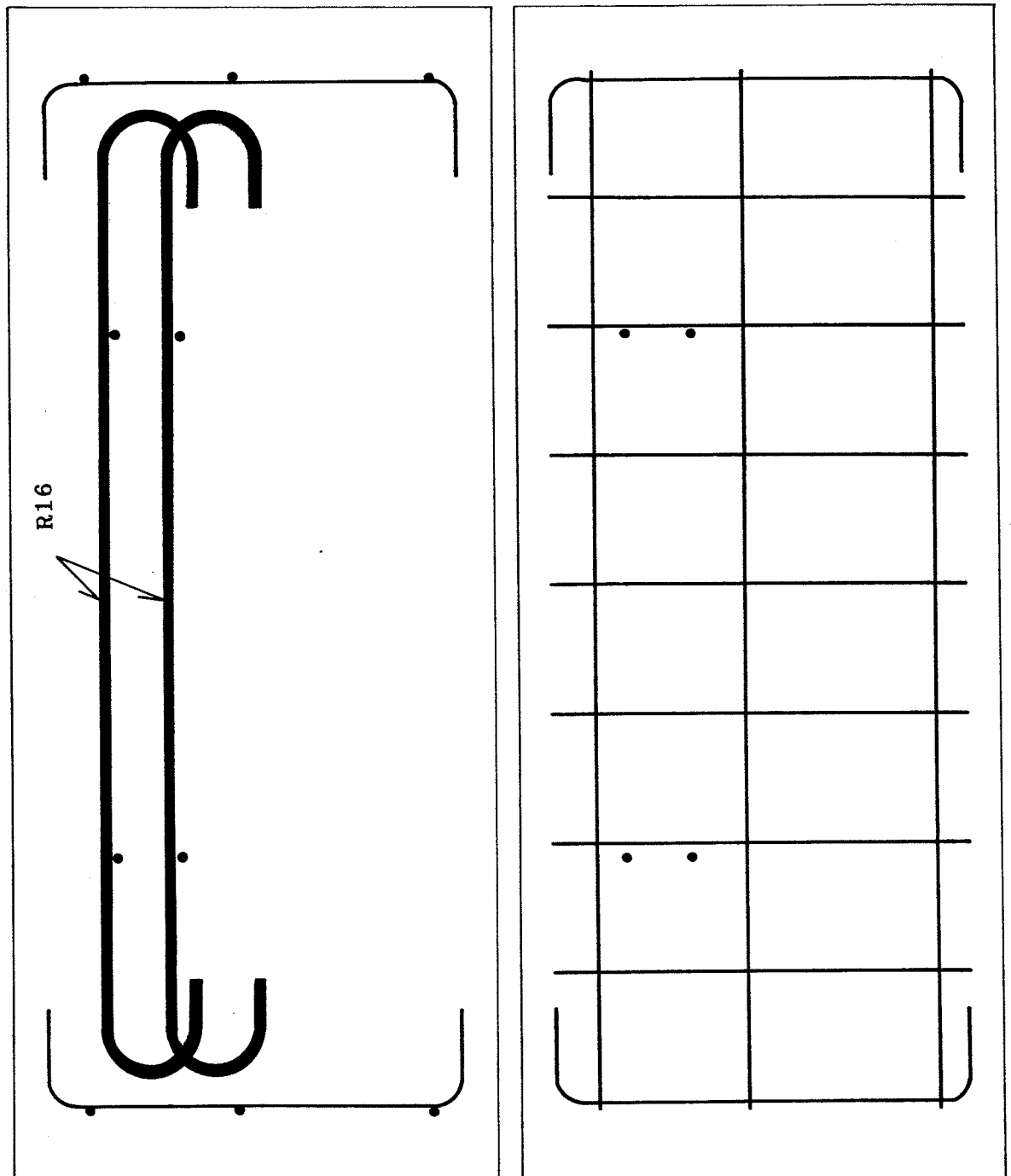
ARMERINGSTEGNING:

Viser snit C-C og D-D.

Målestoksforhold 1:10.

Snit C-C

Snit D-D

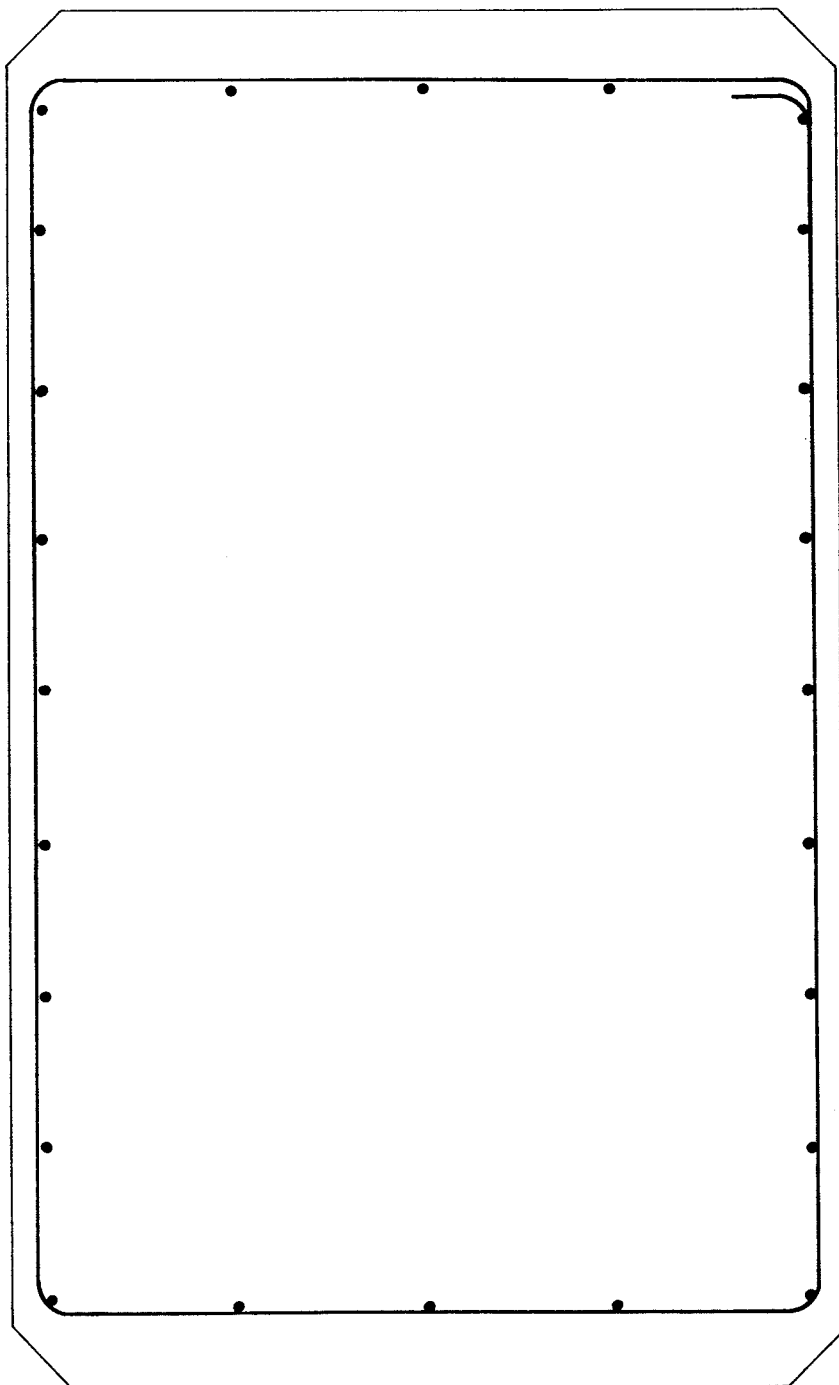


FIGUR 8.

ARMERINGSTEGNING:

Viser snit E-E.

Målestoksforhold 1:10.



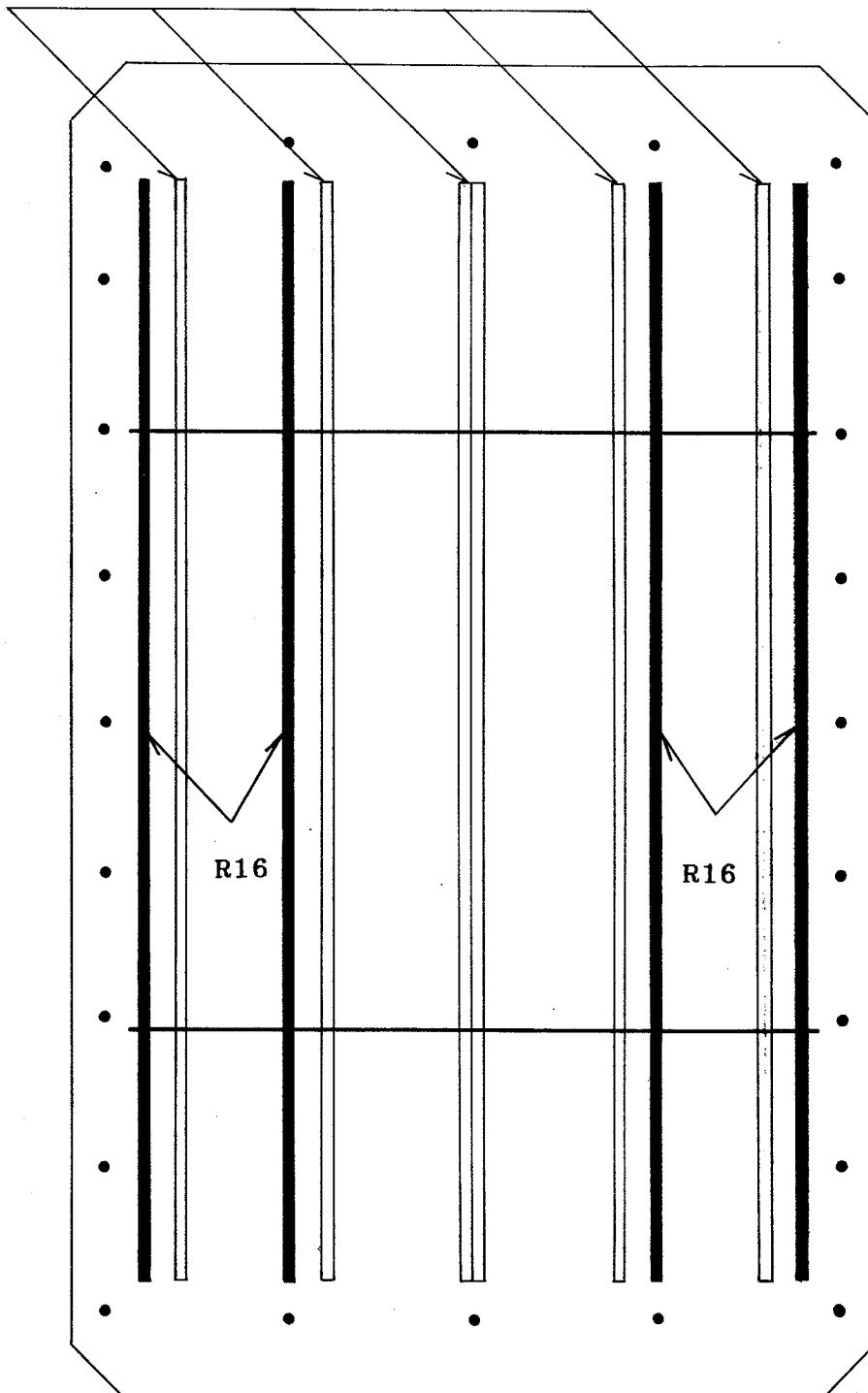
FIGUR 9.

ARMERINGSTEGNING:

Viser snit F-F.

Målestoksforhold 1:10.

6 R16 ses ikke i snittet



TRYKSTYRKEPRØVNING AF FUNDAMENTSBETONEN.

Der blev udtaget to betoncylindre til trykstyrkeprøvning med følgende data:

Cylinder 1: Diameter	105mm
Højde	127mm
Brudlast	20.6ton
Cylinder 2: Diameter	105mm
Højde	142mm
Brudlast	17.9ton

Cylinderstyrke for 1:

$$\sigma_1 = (20.6 \cdot 10^3 \text{kg} \cdot 9.82 \text{m/s}^2) / (\pi (0.105 \text{m} / 2)^2) \approx 23.4 \text{MPa}$$

Cylinderstyrke for 2:

$$\sigma_2 = (17.9 \cdot 10^3 \text{kg} \cdot 9.82 \text{m/s}^2) / (\pi (0.105 \text{m} / 2)^2) \approx 20.3 \text{MPa}$$

Middeltrykstyrken bliver $\sigma = 21.8 \text{MPa} \pm 4.5 \text{MPa}$

Trykstyrken bør omregnes til normcylinderstyrken p.g.a. Weilbulleffekten, men resultatet bør tages med forbehold, idet det er fremkommet ud fra kun to målinger.

Beregningen er udført efter "Betonbogen. 1985. CtO."

$$a_n = 1.1$$

Normcylinderstyrken:

$$f_n = 21.8 \text{MPa} - 1.1 \cdot 4.5 \text{MPa} = 16.9 \text{MPa}$$

Cementa Cemtonit

Produktet

Beskrivelse

CEMENTA CEMTONIT er et sprængnings- og demoleringsmiddel beregnet til sikker og lydløs sprængning af klippe, store sten og beton.

CEMENTA CEMTONIT er et pulver, som efter tilsætning af vand giver stor ekspansionskraft.

Anvendelse

CEMENTA CEMTONIT anvendes både inden- og uden-dørs samt under vand til vibrationsfri og lydløs sprængning af klippe, store sten og beton.

Produktet er specielt velegnet på steder, hvor der er risiko for skader på omgivelserne ved anvendelse af konventionel sprængteknik. F.eks. dynamit som kræver specialuddannelse, og sprængtilladelse.

Valg af kvalitet

Demoleringsobjektets temperatur bestemmer valget af CEMTONIT kvaliteten.

CEMTONIT LT (lavtemperatur) anvendes i temperaturområdet 0°-+20°C.

CEMTONIT HT (højtemperatur) anvendes i temperaturområdet +20°-+30°C.

Ved anvendelse af CEMTONIT LT i højtemperaturområdet reduceres alternativt ophører CEMTONIT's virkningseffekt.

Ved anvendelse af CEMTONIT HT i lavtemperaturområdet opstår risiko for udblæsning.

Det er vigtigt at vælge den rette type CEMTONIT.

Projektering

Forbrug

Huldiameter mm	Mængde CEMTONIT pr. m hul
25-30	0,8-1,1 kg
30-35	1,1-1,5 kg
35-40	1,5-2,0 kg
40-45	2,0-2,7 kg

Tekniske data

Produkt	: Brændt kalk
Form	: Pulver
Varmedudvikling	: 0-500°C

Effekt/Virkningsgrad

Når CEMENTA CEMTONIT blandes med vand, ekspanderer og hærder massen. Ekspansionskraften overstiger 40 MPa (4.000 t/m²).

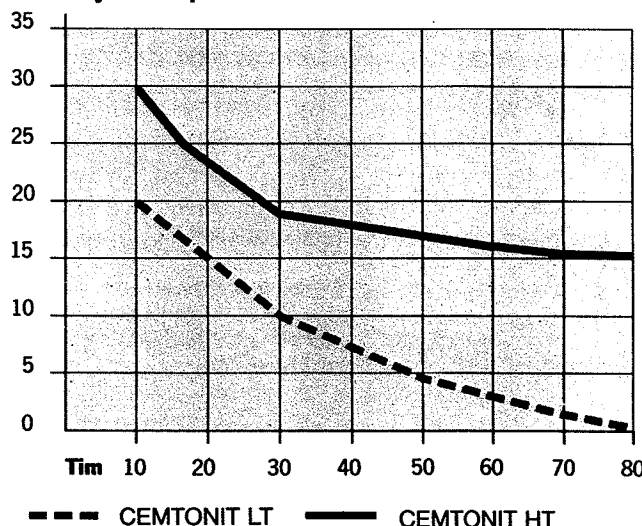
For at sprænge klippe og beton kræves i almindelighed 15 MPa.

Ekspansionen fortsætter sin udvikling, selv efter at revner er opstået i objektet. Den efterfølgende ekspansion øger revnestørrelsen, hvilket i høj grad letter demoleringsarbejdet.

Ekspansionsforløbet er lydløst, vibrationsfrit, støvfrit og uden sprængvirkning. Der udvikles ingen gasser.

Trykudvikling

Objekttemperatur



Kurvene viser laboratorieresultat i beton og tiden for at nå sprænggrænsen 15 MPa ved forskellige objekttemperaturer.

Vibrationer kan forekomme afhængig af objektets materiale og temperatur i sprængperioden.

Byggepladsen

Forbrug

Huldiameter mm	Mængde CEMTONIT pr. m hul
25-30	0,8-1,1 kg
30-35	1,1-1,5 kg
35-40	1,5-2,0 kg
40-45	2,0-2,7 kg

Blanding

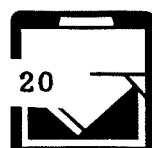
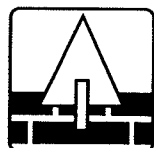
Den valgte CEMTONIT skal blandes nøjagtigt med den anførte mængde vand. For højt vandindhold nedsætter ekspansionskraften. For lavt vandindhold indebærer risiko for udblæsning.

Blandingsforhold

Produkt	Mængde CEMTONIT	Vand-tilsætning
CEMTONIT LT	10 kg	3,0 l
CEMTONIT LT	4 kg	1,2 l
CEMTONIT HT	10 kg	2,3 l
CEMTONIT HT	4 kg	0,9 l

Anvend vandværksvand, koldest muligt, når objekttemperaturen overstiger +10°C, og 20°C varmt vand, hvis objektets temperatur ligger under +10°C.

Bemærk: Blandingen skal omrøres grundigt i mindst 2 minutter, eller indtil en helt klumpfri og homogen masse er opnået. Dette er meget vigtigt for CEMTONIT funktionen.



Emballering

CEMENTA CEMTONIT leveres i 10 og 4 kg spande med diffusionstæt lukning.

Opbevaring

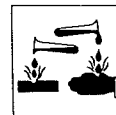
CEMENTA CEMTONIT skal opbevares så tørt som muligt og bør ikke lagres i nærheden af brandbare emner.

Åbnet emballage skal efter brug straks lukkes til, således at fugt ikke kan påvirke pulveret.

Overskudsblandinger, som ikke skal anvendes, opløses ved kraftig vandtilsætning.

Ansvar, garanti, kontrol og service

Der henvises til Danroc Information nr. 1201.

Sikkerhed og arbejdshygiejne

Ætsende.

Farligt at indånde.

Opbevares utilgængeligt for børn i originalemballage og i tørt miljø.

Anvend beskyttelsesbriller eller ansigtsmaske samt arbejdshandsker.

Undgå langvarig kontakt mellem ubeskyttet hud og våd masse. Ved kontakt med vand dannes calciumhydroxid, som er ætsende.

Undgå spredning eller samling af støv.

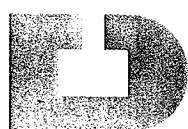
Ved stænk i øjnene: Skyl omgående med rigeligt vand (15 minutter) og kontakt læge.

Ved indtagelse: Alvorlig skade kan opstå. Drik omgående væske. Undgå opkastning. Kontakt sygehus eller læge.

Må efter vandtilsætning under ingen omstændigheder opbevares i skåle af glas eller porcelæn.

Må ikke tømmes i affaldsspand eller lignende, der indeholder brandfarligt materiale.

Indeholder calciumoxid (brændt kalk), der er ætsende.



Danroc
byggeprodukter

LUFTTEMPERATUR OG DEN RELATIVELUFTFUGTIGHED.

Målt i ca. samme periode som forsøgsperioden med Cementsa Cementsa

REVNEUDSTYR.

Data omkring behandlig af resultater fra revneudstyrret.

Skriverudskrift:

X-retningen: Fremførringshastighed 12cm/time.

Y-retningen: Fuldtudslag 2Volt.

Rødstreg svarer til (1), grøn til (2) og blå til (3).

Omregning af signal i Volt (Vafl) til revnevidder:

$X = Vafl/6V$, hvor 6V er belastningen ved målingen.

Relativflytning i mm (Y), udfra kalibrering.

For (1): $Y = -22.2627X + 0.0339818$

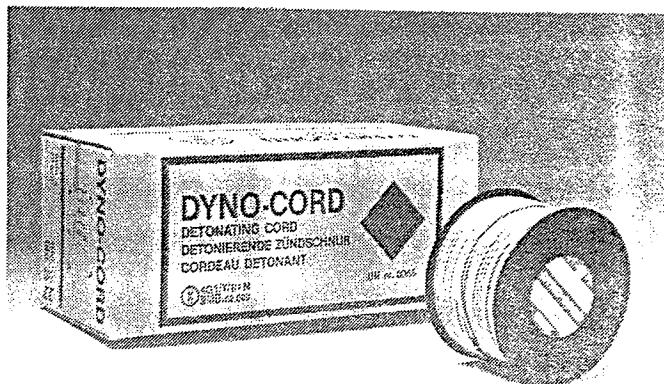
For (2): $Y = -23.8541X - 0.0308615$

For (3): $Y = -23.8552X + 0.0142167$

Kalibreringskurverne findes ved LBM.

Produktbeskrivelse:

SPRÆNGSNOR er opbygget af en kerne af sprængstoffet pentrit. Sprængstoffkernen er omviklet med en vandtæt garnomspinding, og uden på garnet er der støbt et vandtæt plastlag. SPRÆNGSNOR har særdeles gode vandresistensegenskaber og lang holdbarhed.



Transportklassificering:

ADR/RID: Detonerende, bøjelig
tændsnor 1b 1c
IMDG: Cl. 1.1.D - UN No. 0065

Anvendelsesområder:

SPRÆNGSNOR anvendes til overføring af detonation fra detonator til sprængladning eller fra en sprængladning til en anden. SPRÆNGSNOR anvendes endvidere som pibeladning ved sprængning af klipper til f.eks. bæk-, rørgrav- og tunnelsprængninger samt til sprængning i beton også inden for området Mini-Blasting.

Tekniske data:

Detonationshastighed: 7.000 m/s
Gasvolumen: 700 l/kg
Massefylde: 1,45 g/cm³
Vægtstyrke relativ ANFO: 117 %
Mindste diameter: 0 mm
Farve på kernen af sprængstoffet pentrit: Hvid
Farve på plastlaget: Uendeligt antal muligheder.

Sortiment:

Dimension mm	Indhold m/rulle	Indhold Ruller/karton
E-Cord 5 g/m	305	4
Nobelcord 10 g/m *	100	5
Nobelcord 10 g/m	250	4
Nobelcord 20 g/m	150	4
Nobelcord 40 g/m	100	4
Detonex 80 g/m	100	1
Detonex 150 g/m	50	1

* Ikke lagervare, men produceres på ordre.
Andre typer m.v. kan leveres på ordre.

1/89

DET DANSKE SPRÆNGSTOFFESKAB A.S

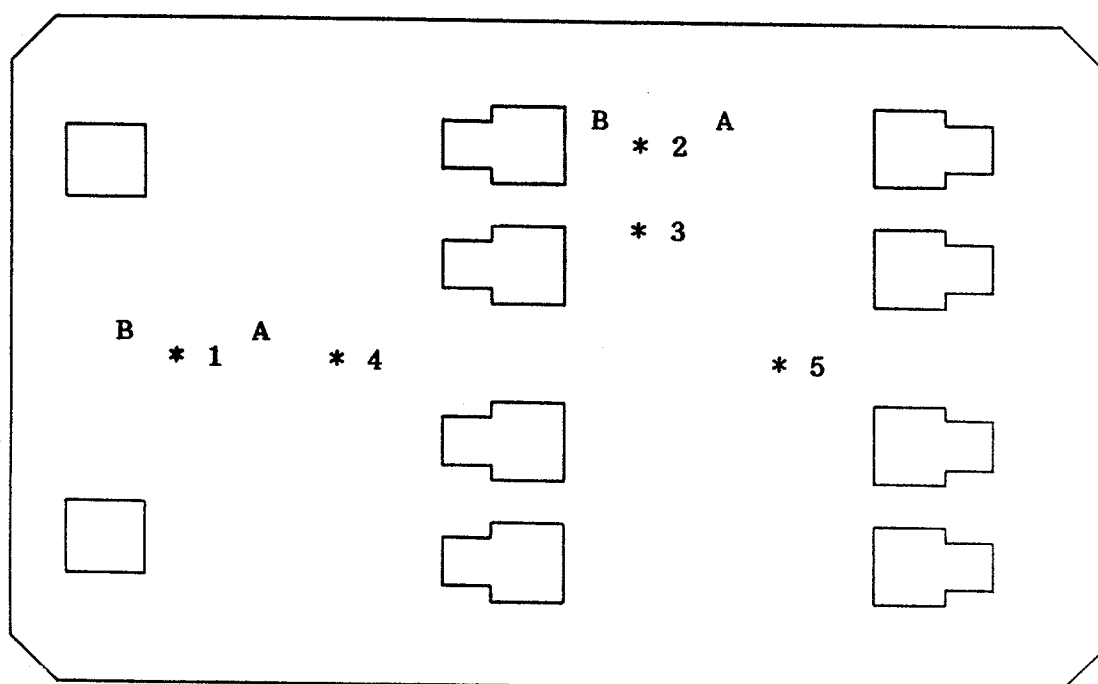
Postboks 1401 · Smedeland 7 · DK-2600 Glostrup · Telefon 42 45 15 38 · Telefax 43 43 22 70



UDTAGNING AF PRØVER.

Efter sprængningen af fundamentet med de to forskellige metoder, udtages der betonprøver fra fundamentet. Der udtages prøver fra begge halvdele af fundamentet.

Der udtages prøver øverst og i midten af fundamentet iforhold til gulvniveau, prøverne udtages inde midt på/i fundamentet, således at randeffekter udelukkes. Prøvernes placering ses på nedenstående figur.



Prøve 1: Taget i overfladen (ekspanderende cement).

Prøve 2: Taget i overfladen (eksplosiv stof).

Prøve 3: Taget ca. i 100mm's dybde (eksplosivstof).

Prøve 4: Taget midt i fundamentet (ekspanderende cement).

Prøve 5: Taget midt i fundamentet (eksplosivstof).

A og B angiver prøvens orientering.