

Alkalireaksjoner - Feltforsøk med overflatebehandling

Etatsprogrammet Varige konstruksjoner 2012-2015

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 465



Tittel

Alkalireaksjoner - Feltforsøk med overflatebehandling

Undertittel

Etatsprogrammet Varige konstruksjoner 2012-2015

Forfatter

Ola Skjølvold, SINTEF og Eva Rodum, Statens vegvesen

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Tunnel og betong

Prosjektnummer

603244

Rapportnummer

Nr. 465

Prosjektleder

Synnøve A. Myren / Bård Pedersen

Godkjent av

Bård Pedersen

Emneord

Varige konstruksjoner, tilstandsutvikling bruer, betong, alkalireaksjoner, overflatebehandling, feltforsøk

Sammendrag

I Varige konstruksjoner er det igangsatt et prøveprogram for å undersøke 1) effekten av overflatebehandling på fuktinnholdet i utendørs eksponert betong og 2) relasjonen mellom fuktinnhold og ekspansjon i en alkali-reaktiv betong. Arbeidet gjennomføres i samarbeid med SINTEF. Det ble støpt ut to typer prøveelementer med alkali-reaktiv betong som skal simulere sylindriske brusøyler, ett sett mindre (Ø150 mm x 300 mm) og ett sett større sylindre (Ø400 mm x 800 mm). Sylindrene ble preekspontert i akselerert klima (ca 95 % RF og 38 °C) for å oppnå en ekspansjon på ca 1 %. Sylindrene ble deretter overflatebehandlet, hhv med hydrofobierende impregneringer og sementbasert elastisk beleg, før de ble utplassert på SINTEFs feltstasjon i Trondheim. Der skal sylindrene følges opp med målinger av ekspansjon, vektendring, fuktinnhold m.m. over flere år. Hovedmålsetningen er å undersøke om det er realistisk å oppnå en reduksjon i fuktinnholdet i en utendørs konstruksjon tilstrekkelig til å redusere videre skadeutvikling til et akseptabelt nivå.

Antall sider 5 + 17 + 7 vedlegg

Dato Desember 2015

Title

ASR – Field testing of surface treatment

Subtitle

Durable structures 2012-2015

Author

Ola Skjølvold, SINTEF and Eva Rodum, NPRA

Department

Traffic Safety, Environment and Technology Department

Section

Tunnel and concrete

Project number

603244

Report number

No. 465

Project manager

Synnøve A. Myren / Bård Pedersen

Approved by

Bård Pedersen

Key words

Durable structures, existing bridges, concrete, ASR, surface treatment, field testing

Summary

A test programme was initiated to examine 1) the effect of surface treatment on the moisture content in concrete exposed outdoors and 2) the relation between moisture content and expansion in an alkali reactive concrete. The programme is performed together with SINTEF. Two types of test elements, simulating cylindrical bridge columns, was produced with alkali reactive concrete, i.e. smaller (Ø150 mm x 300 mm) and larger (Ø400 mm x 800 mm) cylinders. The cylinders were pre-exposed during accelerated conditions (ca. 95 % RH and 38 °C) until an expansion of ca. 1 % was achieved. The cylinders were then surface treated with two hydrophobic impregnations and one coating, and placed in natural outdoor climate at SINTEF's test station in Trondheim. Several parameters will be measured over a period of min. 10 years, including expansion, weight and moisture content. The main objective is to investigate whether it may be possible to reduce the moisture content in an outdoor structure to a level where the degradation rate is acceptable.

Pages 5 + 17 + 7 appendices

Date December 2015



Forord

Denne rapporten inngår i en serie rapporter fra **etatsprogrammet Varige konstruksjoner**. Programmet hører til under Trafikksikkerhet-, miljø- og teknologiavdelingen i Statens vegvesen, Vegdirektoratet, og foregår i perioden 2012-2015. Hensikten med programmet er å legge til rette for at riktige materialer og produkter brukes på riktig måte i Statens vegvesen sine konstruksjoner, med hovedvekt på bruer og tunneler.

Formålet med programmet er å bidra til mer forutsigbarhet i drift- og vedlikeholdsfasen for konstruksjonene. Dette vil igjen føre til lavere kostnader. Programmet vil også bidra til å øke bevisstheten og kunnskapen om materialer og løsninger, både i Statens vegvesen og i bransjen for øvrig.

For å realisere dette formålet skal programmet bidra til at aktuelle håndbøker i Statens vegvesen oppdateres med tanke på riktig bruk av materialer, sørge for økt kunnskap om miljøpåkjenninger og nedbrytningsmekanismer for bruer og tunneler, og gi konkrete forslag til valg av materialer og løsninger for bruer og tunneler.

Varige konstruksjoner består, i tillegg til et overordnet implementeringsprosjekt, av fire prosjekter:

- Prosjekt 1: Tilstandsutvikling bruer
- Prosjekt 2: Tilstandsutvikling tunneler
- Prosjekt 3: Fremtidens bruer
- Prosjekt 4: Fremtidens tunneler

Varige konstruksjoner ledes av Synnøve A. Myren. Mer informasjon om prosjektet finnes på vegvesen.no/varigekonstruksjoner

Denne rapporten tilhører **Prosjekt 1: Tilstandsutvikling bruer** som ledes av Bård Pedersen. Prosjektet vil generere informasjon om tilstanden for bruer av betong, stål og tre, og gi økt forståelse for de bakenforliggende nedbrytningsmekanismene. Dette vil gi grunnlag for bedre levetidsvurderinger og reparasjonsmetoder. Innenfor områdene hvor det er nødvendig vil det etableres forbedrede rutiner og verktøy for tilstandskontroll- og analyse. Prosjektet vil også frembringe kunnskap om konstruktive konsekvenser av skader, samt konstruktive effekter av forsterkningstiltak. Prosjektet vil gi viktig input i forhold til design av material- og konstruksjonsløsninger for nyere bruer, og vil således ha leveranser av stor betydning til Prosjekt 3: Fremtidige bruer.

Rapporten er utarbeidet av *Ola Skjølsvold, SINTEF Byggforsk* og *Eva Rodum, Statens vegvesen*.

INNHOUDSLISTE:

DEL 1 – Eva Rodum, Statens vegvesen

1	INNLEDNING.....	2
2	MÅL	2
3	BAKGRUNN – ERFARINGER MED PREVENTIVE TILTAK	3
4	LABORATORIE-/FELTPROSJEKT – SAMARBEID MED SINTEF	4
5	VIDERE ARBEID.....	5
6	REFERANSER.....	5

DEL 2 – Ola Skjølvold, SINTEF Byggeforsk

1	Innledning.....	4
2	Betongblanding	4
	2.1 Betongresept.....	4
	2.2 Prøvestykker	6
3	Instrumentering før pre-eksponering	6
	3.1 Ekspansjonsmålinger.....	6
4	Pre-eksponering	9
5	Dokumentasjonsprøving før felteksponering.....	11
	5.1 Vannmetningsgrad og relativ fuktighet	11
	5.2 Målinger av relativ fuktighet i borhull	12
	5.3 Planslipanalyse.....	12
6	Overflatebehandling.....	13
	6.1 Heft for påført belegg	13
	6.2 Inntrengingsdybde for hydrofobereende inntrenging.....	14
7	Utplassering av prøver på Voll feltstasjon	15
8	Referanser	17

BILAG/VEDLEGG

Vedlegg 1 Data for anvendt sement

Vedlegg 2 Siktekurver for anvendt tilslag

Vedlegg 3 Plassering av knaster for ekspansjonsmålinger

Vedlegg 4 Relativ fuktighet i betongen før og etter plassering på feltstasjon

Vedlegg 5 Foto av planslip

Vedlegg 6 Notater fra påføring av overflatebehandling

Vedlegg 7 Laboratorieskjema for måling av vekt og ekspansjon

1 Innledning

Statens vegvesen har et stort antall bruer med nedbrytningsmekanismen alkalireaksjoner. Alkalireaksjoner skyldes kjemiske reaksjoner mellom visse typer tilslag (bergarter i sand og stein) og alkalier (i hovedsak fra sementen) i betongen. Alkalireaksjoner forårsaker en volumekspansjon av betongen og etter hvert opprissing og deformasjoner, for eksempel klemming av fuger og forskyvning av søyletopper.

Skademekanismen er avhengig av at betongens fuktinnhold er over en viss grenseverdi, for eksempel vil betong i innendørs konstruksjoner normalt være forhindrede fra å utvikle slike skader. Kritisk grenseverdi for fuktinnhold er ofte satt til 80 % RF, og erfaringer viser at økende fuktinnhold gir økt nedbrytningshastighet.

Det er ikke ansett mulig å stoppe en pågående skadeutvikling i en utendørs konstruksjon, men et mulig tiltak for å forsinke videre skadeforløp kan være å redusere vanninnholdet i betongen gjennom for eksempel overflatebehandling eller skjerming mot vannpåkjenning. For å undersøke dette nærmere er det igangsatt et laboratorie-/ feltprogram for å undersøke effekten av ulike preventive tiltak på fuktinnholdet i en utendørs eksponert betong og relasjonen mellom fuktinnhold og ekspansjon. Aktiviteten er igangsatt innenfor etatsprogrammet Varige konstruksjoner og gjennomføres i samarbeid med SINTEF Byggforsk i Trondheim.

Denne rapporten er delt i to deler:

- Del 1 beskriver bakgrunnen for prosjektet og planlegging av forsøksprogrammet
- Del 2 beskriver gjennomføringen av laboratoriearbeidene, overflatebehandling av prøvestykkene og initiale måleresultater fram til og med utplassering av prøvestykkene på SINTEFs feltstasjon på Moholt i Trondheim. Del 2 er utarbeidet av SINTEF v/ Ola Skjølvold.

2 Mål

Formålet med laboratorie-/ feltprogrammet er å undersøke:

- Effekten av ulike preventive tiltak på fuktinnholdet i en utendørs eksponert betong
- Relasjonen mellom fuktinnhold og ekspansjon

De preventive tiltakene som er inkludert i forsøksprogrammet er:

- Overflatebehandling av betongen med hydrofobere impregnering og sementbasert belegg
- Beskyttelse mot nedbør (under tak)

Det overordnede spørsmålet som søkes bevart er om det er realistisk å oppnå en reduksjon i fuktinnholdet i en utendørs konstruksjon tilstrekkelig til å redusere det videre forløpet av alkalireaksjonene/ekspansjonen til et akseptabelt nivå. Dersom det kan dokumenteres en positiv effekt av de nevnte preventive tiltak vil det være av stor betydning for hvordan vedlikeholdet av gamle bruer skal utføres for å forlenge konstruksjonenes levetid.

3 Bakgrunn – erfaringer med preventive tiltak

Det er i Varige konstruksjoner gjennomført et litteraturstudium og utarbeidet en statusrapport på effekt av overflatebehandling og andre preventive tiltak på eksisterende konstruksjoner med alkalireaktiv betong. Arbeidet er utført av Mannvit /1/.

Når det gjelder overflatebehandling av betong, så inneholder rapporten en oversikt over forsøk utført med henholdsvis:

- Hydrofobereende impregneringer (silaner) og
- Belegg

I tillegg omhandler også rapporten tiltak som skjerming av betongen med innkledning, elektrokjemisk uttørking og tilførsel av litium.

På brukonstruksjoner er det tidligere gjort erfaringer med denne typen overflatebehandlingsprodukter i forbindelse med kloridbremsende tiltak. Generelle erfaringer i Statens vegvesen /2, 3/ har vist at det kan være utfordringer knyttet til følgende egenskaper:

- Inntrengingsdybde av hydrofobereende impregneringer – for liten inntrenging av impregneringen medfører nedbrytning av produktet (f eks av UV-lys) og kortvarig effekt på kloridbremsende egenskaper
- Diffusjonstetthet av belegg – for tette belegg kan gi fuktakkumulering bak belegget og problemer med avflassing eller frostnedbrytning bak belegget.
- Rissoverbyggende evne for belegg – ny opprissing i belegget kan gi fri veg for inntrenging av vann og gi økte problemer med vanntransport gjennom konstruksjonsdelen.

For at overflatebehandling skal kunne fungere som fuktreduserende tiltak er det viktig at fuktpåkjenningen er ensidig, fra den overflaten som skal behandles.

I rapporten fra Mannvit /1/ er det gjengitt resultater fra 9 referanser på forsøk med hydrofobereende impregnering. Det er funnet at hydrofobereende impregneringer i form av silaner kan ha en positiv effekt på alkalireaktiv betongs RF og ekspansjon. Effekten på fuktinnholdet er begrenset til dybder på maksimum 100-200 mm fra behandlet overflate, mens fuktinnholdet i massive konstruksjoner påvirkes mindre. Effekten er best når silanen påføres ved beskjeden opprissing, dvs i et relativt tidlig stadium av skadeutviklingen. Det er påvist varierende levetid av tiltaket. Levetiden for denne typen produkter begrenses i stor av inntrengingsdybden av impregneringen og ny eller utvidet opprissing av betongen.

Når det gjelder overflatebehandling med belegg er det i /1/ oppgitt 5 referanser. De rapporterte erfaringene med denne typen produkter kan oppsummeres som følger:

- Best effekt på RF og ekspansjon ved påføring før det har oppstått betydelig opprissing av betongen
- Best effekt på slanke konstruksjoner
- En fordel med belegg er at det lukker riss, dog er dette kun inntil ekspansjonen overskrider beleggets strekkfasthet og det oppstår ny opprissing
- Tette belegg gir en risiko for innbygging av fukt og fortsatt/økt nedbrytning

Statens vegvesen har foreløpig få dokumenterte erfaringer med overflatebehandling av betong med alkalireaksjoner. Erfaringer fra forsøk med overflatebehandling på søylene på Elgeseter bru /4/ viser imidlertid samme tendenser som oppsummert over. På Elgeseter bru er det, 3 år etter påføring av hydrofobereende impregneringer, målt betydelig redusert RF i de ytterste 10 cm, men marginale/ikke signifikante endringer i dybde 25 cm fra overflaten. Den positive effekten i yttersjiktet avtar videre med økende antall år etter impregnering, fra 3 år til 11 år. Senere påføring av belegg på flere av de impregnerte søylene (3 år etter impregnering) kompliserer evalueringen av langtidseffekten av de hydrofobereende impregneringene. Målinger utført på én søyle som kun ble overflatebehandlet med sementbasert, elastisk belegg viser ingen reduksjon i RF over en periode på 8 år.

4 Laboratorie-/feltprosjekt – samarbeid med SINTEF

Med bakgrunn i statusrapporten /1/ og Statens vegvesens erfaringer med overflatebehandling /2, 3, 4/, ble det besluttet å sette i gang et eget laboratorie-/feltprosjekt innenfor Varige konstruksjoner, for å undersøke effekten av to ulike hydrofobere impregneringer (basert på silan) og ett elastisk sementbasert belegg. I tillegg ble det besluttet å inkludere to referansetilstander for ubehandlet betong, hhv «utendørs beskyttet mot nedbør» og «utendørs, permanent ca 95 % RF».

Statens vegvesen utarbeidet en plan for gjennomføring av prosjektet. I det etterfølgende er gitt en overordnet beskrivelse av prøveprogrammet, slik den ble forelagt SINTEF:

Det skal støpes ut to typer prøveelementer med alkalireaktiv betong som skal simulere sylindriske brusøyler, ett sett mindre sylindre (ca $\phi 150 \times 300 \text{ mm}^2$) og ett sett større sylindre (ca $\phi 400 \times 800 \text{ mm}^2$). Sylindrene skal eksponeres i akselerert klima (100 % RF og 38 °C) til spesifisert nivå, målt i ekspansjon. Sylindrene skal deretter akklimatiseres og behandles før eksponering på etablert feltstasjon på Moholt i Trondheim.

For de små sylindrene er det tenkt inkludert tre ulike ubehandlede referanseserier og tre ulike serier med overflatebehandling, som følger:

- REF 1: Ubehandlet betong, naturlig eksponert
- REF 2: Ubehandlet betong, beskyttet mot nedbør
- REF 3: Ubehandlet betong, konstant høy fuktighet (93-100 % RF)
- PROD 1: Hydrofobere impregnering, naturlig eksponert
- PROD 2: Hydrofobere impregnering, naturlig eksponert
- PROD 3: Elastisk belegg, naturlig eksponert

For de store sylindrene noen færre serier, se Tabell 1.

Det skal velges en alkalireaktiv betong som har kjent skadelig oppførsel i felt, og sammensetning relevant for brukonstruksjoner bygd på 1950-60-tallet. Valgt betongresept skal gjennomgå akselerert testing i laboratorium, iht de nyeste metoder for «performance testing» (akselerert prøving).

Alle sylindrene skal isoleres mot fuktinntrenging i topp/bunn.

Etter utplassering i felt skal sylindrene følges opp med tanke på blant annet:

- Ekspansjon
- Fuktopptak (vektendring)
- Ekstern opprissing
- Intern opprissing (planslip-/tynnslipanalyser)
- Måling av kapillær vannmetningsgrad (DCS) og relativ fuktighet (RF),

se Tabell 1.

Dette vil skje både ved instrumentering av sylindre for løpende målinger og sylindre for prøvetaking. Undersøkelsene vil pågå i perioden 2014-2018, og kobles til det forskningsrådsstøttede KPN-prosjektet 236661/O30 «Alkali-silica reaction in concrete – reliable concept for performance testing, 2014-2018», hvor Statens vegvesen er FoU-partner.

Tabell 1 Oversikt over varianter av prøvestykker

Type sylinder	Type måling	R1	R2	R3	P1	P2	P3	Antall paralleller	Antall tidspkt	Totalt antall
Små	Vekt, ekspansjon	x	x	x	x	x	x	3	løpende ¹⁾	18
	RF	x	x	x	x	x	x	1	løpende ¹⁾	6
	DCS/RF	x	x	x	x	x	x	1	3 ²⁾	13
	PS/TS ³⁾	x	x	x	x	x	x	1	3 ²⁾	13
	Inntrengingsdybde				x	x		2	1	4
	Heftfasthet ⁴⁾						x	2	1	2
	Totalt		10	8	8	10	10	8		
Store	Ekspansjon, rissvidder, RF	x	x		x	x	x	2	løpende ¹⁾	10

1) Målinger 1-2 g/år

2) Prøving etter 0 (1 stk), 3 år (6 stk) (+10 år (6 stk))

3) PS = planslipanalyser, TS = tynnslipanalyser

4) Prøves på prizmer heller enn sylindre

Basert på Statens vegvesens innledende prøveplan ble det utarbeidet en detaljert prosjektplan i samarbeid med SINTEF. Alle detaljer i gjennomføringen fremgår av SINTEFs rapport, som er gjengitt i sin helhet i rapportens del 2.

5 Videre arbeid

Det er planlagt at sylindrene på Moholt skal følges opp med løpende målinger av RF, vekt og ekspansjon over minimum 10 år. I tillegg er det planlagt uttak av prøver for laboratorieundersøkelser etter henholdsvis 3 og 10 år.

Målinger fram til og med 2018 inngår i SINTEFs KPN-prosjekt /5/ og forventes rapportert ved utgangen av 2018.

6 Referanser

- 1 Guðmundsson, G. og Einarsson, G.J.: «Alkaliereaksjoner – Overflatebehandling og andre tiltak. Etatsprogrammet Varige konstruksjoner 2012-2015», Statens vegvesen rapport nr 237, juli 2013
- 2 Rodum, E. og Lindland, J.: «FoU-prosjektet Kai Sjursøya – Kloridbremsende overflatebehandling av betong: 10 års felteksponering», Statens vegvesen rapport nr 77, 2012
- 3 Larsen, C.K. and Østvik, J-M: "Durability of surface protection systems in harsh climates", 11DBMC International Conference on Durability of Building Materials and Components, Istanbul, Tyrkia, 2008
- 4 Jensen, V.: "Elgeseter bru: Fukt- og ekspansjonsmålinger inntil 23 oktober 2011. Vurdering av fukt, ekspansjon og overflatebehandlinger samt rissutvikling i ubehandlede søyler», NBTL-rapport R 11257, desember 2011
- 5 SINTEFs KPN-prosjekt «Alkali-silica reaction in concrete – reliable concept for performance testing», et fireårig FoU-prosjekt (2014-2018) støttet av Forskningsrådet (prosjektnummer 236661).

DEL 2
SINTEF-RAPPORT

SBF 2015 F010338 - Fortrolig

Rapport

Varige konstruksjoner

Effekt av overflatebehandling på alkalireaksjoner i betong

Forfatter(e)

Ola Skjølvold



SINTEF Byggforsk

Betong

2015-12-08

SINTEF ByggforskPostadresse:
Postboks 4760 Sluppen
7465 TrondheimSentralbord: 73593000
Telefaks: 73593380byggforsk@sintef.no
<http://www.sintef.no/Byggforsk/>
Foretaksregister:
NO 948 007 029 MVA

Rapport

Varige konstruksjoner

Effekt av overflatebehandling på alkalireaksjoner i betong

EMNEORD:
Materialteknologi
Betong
Alkalireaksjoner
Overflatebehandling
Felteksponering**VERSJON**

1.0

DATO

2015-12-08

FORFATTER(E)

Ola Skjølvold

OPPDRAGSGIVER(E)Statens vegvesen
Vegdirektoratet**OPPDRAGSGIVERS REF.**

Eva Rodum

PROSJEKTNR

102008563

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

17 + 7 vedlegg

SAMMENDRAG

I forbindelse med Statens vegvesens etatsprogram "Varige konstruksjoner" er det igangsatt utprøving av effekten av overflatebehandling for betong som allerede har utviklet begynnende opprissing på grunn av alkalireaksjoner. Små (Ø150/300 mm) og store (Ø400/800 mm) sylindre ble produsert 2014-10-20--22 med en kjent og veldokumentert alkalireaktiv resept. Disse sylindrene ble pre-eksponert i varmt (ca 40°C) og fuktig (96-98 % RF) klima i 5,5 måneder før overflatebehandling (hvv hydrofobering og filmdannende belegg), og derpå satt til langtids eksponering på SINTEFs feltstasjon på Voll i Trondheim. Prøver for filmdannende belegg ble sandvasket før påføring av belegget. Alle prøver ble plassert på Voll 2015-06-12.

Alle store og et antall små sylindre ble påmontert ekspansjons-måleknaster før pre-eksponeringen. Videre ble det etter overflatebehandlingen montert Humiguard sensorer for måling av relativ fuktighet (RF). Referanseverdier for ekspansjon og RF ble bestemt etter utsetting på Voll.

UTARBEIDET AV

Ola Skjølvold

SIGNATUROla Skjølvold
2015.12.10 10:39:31
+01'00'**KONTROLLERT AV**

Jan Lindgård

SIGNATURJan Lindgård
2015.12.10 10:43:51
+01'00'**GODKJENT AV**

Tor Arne Martius Hammer

SIGNATURTor Arne Martius-
Hammer
2015.12.10 11:12:00
+01'00'**RAPPORTNR**

SBF 2015 F010338

ISBN**GRADERING**

Fortrolig

GRADERING DENNE SIDE

Fortrolig

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
0.1	2015-09-04	Første utkast
0.2	2015-11-13	Utkast korrigert etter første høringsrunde
1.0	2015-12-08	Endelig rapport

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Betongblanding	4
2.1	Betongresept.....	4
2.2	Prøvestykker	6
3	Instrumentering før pre-eksponering	6
3.1	Ekspansjonsmålinger.....	6
4	Pre-eksponering	9
5	Dokumentasjonsprøving før felteksponering	11
5.1	Vannmetningsgrad og relativ fuktighet	11
5.2	Målinger av relativ fuktighet i borhull	12
5.3	Planslipanalyse.....	12
6	Overflatebehandling	13
6.1	Heft for påført belegg	13
6.2	Inntrengingsdybde for hydrofoberende inntrenging.....	14
7	Ut plassering av prøver på Voll feltstasjon	15
8	Referanser	17

BILAG/VEDLEGG

Vedlegg 1 Data for anvendt sement

Vedlegg 2 Siktekurver for anvendt tilslag

Vedlegg 3 Plassering av knaster for ekspansjonsmålinger

Vedlegg 4 Relativ fuktighet i betongen før og etter plassering på feltstasjon

Vedlegg 5 Foto av planslip

Vedlegg 6 Notater fra påføring av overflatebehandling

Vedlegg 7 Laboratorieskjema for måling av vekt og ekspansjon

1 Innledning

I forbindelse med Statens vegvesens etatsprogram "Varige konstruksjoner" er det igangsatt utprøving av effekten av overflatebehandling for betong som allerede har utviklet begynnende opprissing på grunn av alkalireaksjoner. Små (Ø150/300 mm) og store (Ø400/800 mm) sylindre ble produsert med en kjent og veldokumentert alkalireaktiv resept. Denne resepten er omtrent lik Resept "N3/N1" i PARTNER-prosjektet /1/, hvor omfattende laboratorieprøving og felteksponering av kuber (fra 2004) var inkludert. Disse sylindrene ble pre-eksponert i varmt (ca 40°C) og fuktig (96-98 % RF) klima i 5,5 måneder før overflatebehandling (hhv hydrofoberende impregnering og filmdannende belegg), og derpå satt til langtids eksponering på SINTEFs feltstasjon på Voll i Trondheim.

Oppdraget er et samarbeid mellom Statens vegvesen Vegdirektoratet, SINTEF og KPN-prosjekt 236661 Alkali-silica reactions in concrete – reliable concept for performance testing (2014-2018). Det foreliggende oppdraget gjelder støping av prøvestykker, pre-eksponering i varmt og fuktig klima inntil betongens ekspansjon har nådd ca 1 % i lengderetningen, overflatebehandling, etablering av referanseverdier og utplassering på feltstasjonen på Voll. Oppfølging og målinger etter dette utføres i perioden 2015-2018 av SINTEF i KPN-prosjektet.

Det ble også støpt ut kuber for felteksponering, prismer for funksjonsprøving i henhold til Norsk Betongprismemetode (NB32) /2/ og RILEM-metode AAR4.1 /3/, samt noen store sylindre med v/c 0,54 for felteksponering. Utstøping og oppfølging av denne prøvingen utføres også av SINTEF innen KPN-prosjektet. Resultatene rapporteres separat.

2 Betongblanding

2.1 Betongresept

Følgende delmaterialer ble benyttet til betongblandingen

- Norcem Industrisement (Vedlegg 1)
- Norstone Årdal natursand 0-4 mm
- Ottersbo 4-8 mm pukk
- Ottersbo 8-11 mm pukk
- Ottersbo 11-16 mm pukk
- Sika FB-2 superplastifiserende tilsetningsstoff

Betongens materialsammensetning er gjengitt i Tabell 1. Tilslagetets korngradering er gjengitt i Vedlegg 2.

Tabell 1 **Materialsammensetning for betong**

Blanding		0,48	0,54
Industrisement		457	451
Årdal sand 0-4 mm	Tørr vekt kg/m ³	667	657
Ottersbo 4-8 mm		172	168
Ottersbo 8-11 mm		518	504
Ottersbo 11-16 mm		345	366
Sika FB-2	kg/m ³	1,4	-
Fritt vann		217	244
Alkali-innhold, Na ₂ O-ekv		5,6	5,5
v/c-forhold		0,475	0,542

Blanding og utstøping for hovedbetongen (blanding 0,48) ble foretatt 2014-10-20 (sats 1) og 2014-10-22 (sats 2), mens det ble tatt vare på 4 store sylindre fra blandingen med for høyt v/c-tall som ble utført 2014-10-14 (blanding 0,54).

Betongen ble blandet i 1 m³ Eirich tvangsblender som 750 liters satser (to identiske satser for 0,48-betongen). Betongen ble blandet i henhold til følgende prosedyre

- 1 min tørrblanding
- 1 min blanding ved tilsetning av vann
- 1 min blanding
- 2 min henstillingstid
- 1 min blanding ved tilsetning av FB-2 og vurdering av konsistensen
- 1 min avsluttende blanding

Etter avsluttet blanding ble det foretatt måling av synkmål, densitet og luftinnhold. Det ble videre støpt ut 3 stk 100 mm terninger for bestemmelse av trykkfasthet etter 28 døgns vannlagring. Resultatene er presentert i Tabell 2.

Tabell 2 Data for prøving av betongene

Blanding	0,48		0,54
Sats	1	2	1
Synkmål, mm	190	200	180
Densitet, kg/m ³	2375	2370	2360
Luftinnhold, %	2,2	2,2	1,5
Trykkfasthet 28 døg, MPa	61,1	60,0	52,9



Figur 1 Støping av store sylindre

2.2 Prøvestykker

Av 0,48-betongen ble det støpt

- 60 stk Ø100/300 mm sylindre (små sylindre, alle fra sats nr 1)
- 10 stk Ø400/800 mm sylindre (store sylindre, nr 1, 2 og 3 fra sats nr 1)
- 2 stk 100/100/500 mm prismer for heftprøving av belegg påført etter pre-eksponering
- 3 stk 100 mm terninger for bestemmelse av trykkfasthet (fra hver sats)
- 3 stk 100/100/450 mm prismer for prøving i hht NB32/2/ (rapporteres separat)
- 3 stk 70/70/280 mm prismer for prøving i hht Rilem AAR 4.1 /3/ (rapporteres separat)
- 2 stk 300/300/300 mm kuber for langtids felteksponering, én på Voll og én hos LNEC i Lisboa (rapporteres separat)

Av 0,54-betongen ble det støpt

- 7 stk Ø400/800 mm sylindre (store sylindre) hvorav 4 stk ble tatt vare på for prøving
- 3 stk 100 mm terninger for bestemmelse av trykkfasthet

3 Instrumentering før pre-eksponering

3.1 Ekspansjonsmålinger

For atten små og alle store sylindre ble det montert måleknaster (Ø10/13 mm biter av rustfritt gjengestål for måling av ekspansjon). Knastene ble montert ved at det ble boret hull i betongen og knastene ble limt fast i hullet med HBM Schnellklebstoff 1-X60 (streklapplim). Måleknastene ble montert før pre-eksponeringen, og "kald" (ca 20°C) referanselengde ble bestemt for alle sylindre 2014-11-21.

For små sylindre ble følgende måleknaster montert

- 2 stk knaster med innbyrdes avstand 200 mm langs hver av 4 jevnt fordelte generatriser på sylinderflata (for 4 mål langs sylinderflata og 2 diametermål i hver ende av sylindren)
- 1 stk knast sentrisk i hver endeflate for måling av sylinderens totale lengde

For store sylindre ble følgende måleknaster montert

- 4 stk knaster med innbyrdes avstand 200 mm langs hver av to motstående generatriser på sylinderflata (for totalt 6 lengdemål langs sylinderflata og 4 diametermål)
- 2 stk knaster med avstand 200 mm midt på to generatriser forskjøvet 90 grader i forhold til generatrisene med 4 knaster (for 2 lengdemål langs sylinderflata og 2 diametermål)

Skisse over måleknastenes plassering er vist i Vedlegg 3.

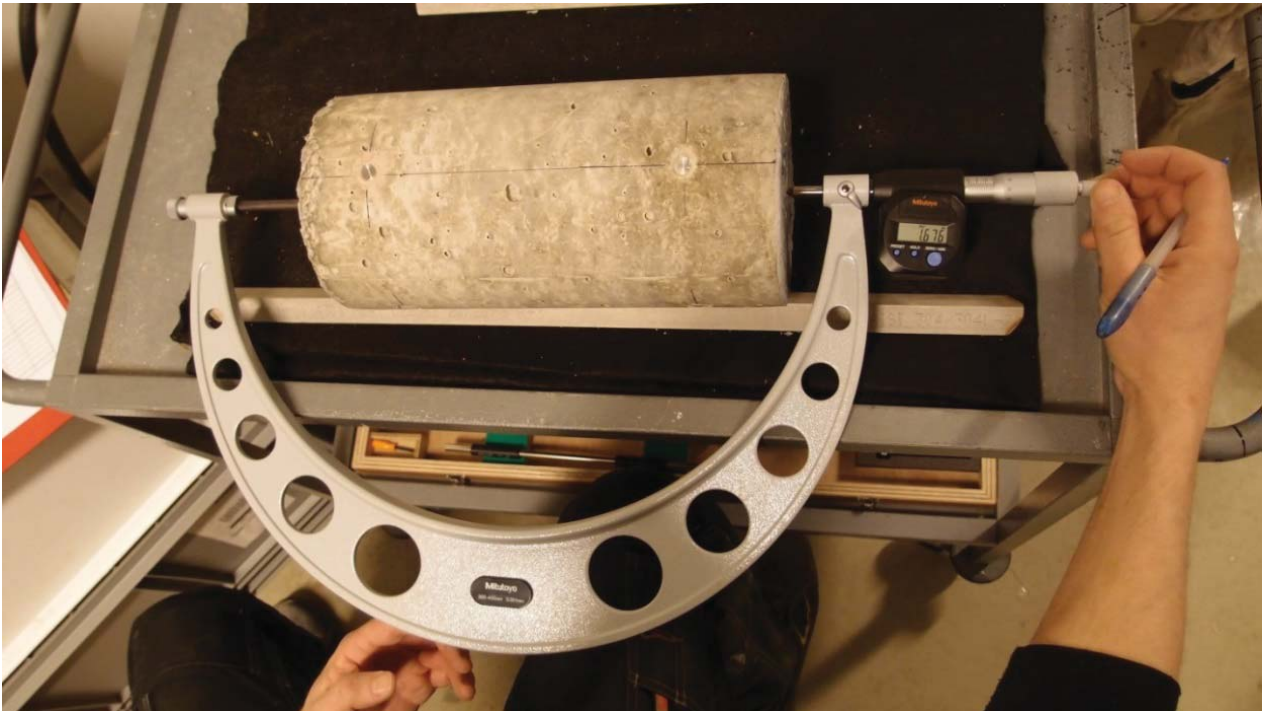
Montering av måleknaster er vist i Figur 2. Lengden mellom måleknaster langs sylinderflata ble målt med Demec ekstensiometer (se Figur 3), mens total lengde for små sylindre og alle diametermål ble målt med Mitutoyo mikrometer (se Figur 4 og 5).



Figur 2 Montering av måleknaster



Figur 3 Lengdemåling med Demec ekstensiometer



Figur 4 Måling av total lengde for små sylindre med stort (300-400 mm) Mitutoyo mikrometer



Figur 5 Måling av diameter med lite (150 mm) Mitutoyo mikrometer

4 Pre-eksponering

Alle prøvestykker ble avformet etter ca 1 ukes lagring under plast i laboratoriet. Prøvestykkene ble deretter oppbevart ca 3 uker i laboratoriet mens det ble foretatt montering av måleknaster og klargjøring for pre-eksponering. Små sylindre ble oppbevart innpakket i plastfolie omtrent halvparten av denne tida. Pre-eksponeringen startet 2014-11-24 ved alder 33-35 døgn.

Etter bestemmelse av utgangsvekt for små sylindre og referanselengder for små og store sylindre ved ca 20°C, ble alle prøvestykker plassert i et spesiellaget kammer (plasttelt) plassert i et rom som var varmet opp til ≈ 40 °C. Fuktig luft ble blåst ut i kammeret via en kanal med vifte oppe ved taket slik at relativ fuktighet inne i kammeret var 96-98 % RF (se Figur 6). Det oppsto litt turbulens i kammeret, slik at fuktigheten ikke ble helt jevnt fordelt. Klimaet ble fulgt tett opp med fuktighetsmålinger forskjellige steder, og det ble foretatt kontrollveeing av et utvalg små sylindre for å følge med om de tørket ut eller tok opp fuktighet. Det var svært små marginer ved innstillingen av fuktigheten for på den ene sida å hindre uttørking av prøvene og på den andre sida å hindre at det rant for mye kondensvann på overflatene (kan øke utlekkingen av alkalier). Noen paller med prøvestykker ble tildekket med plast på grunn av tilsynelatende lokalt større uttørking (se Figur 6).

Pre-eksponeringen varte fra 2014-11-24 til 2015-04-24. Lengdemålinger for beregning av ekspansjon ble utført på "kalde" (ca 20°C) prøver før, under (etter 3 måneder) og etter pre-eksponeringen (etter 5 måneder). I tillegg ble det foretatt kontrollmålinger underveis på varme prøver. For små sylindre ble vektforløpet kontrollert på samme vis. Målte ekspansjoner og vektendringer for alle prøvestykker etter 3 og 5 måneders pre-eksponering er gjengitt i Tabell 3 og 4 (se Vedlegg 7 for detaljer).



Figur 6 Fuktammer for pre-eksponering

Tabell 3 Vekt- og ekspansjonsmåling på små (romtempererte) sylindre under pre-eksponeringen

Små syl.	Vektøkning, %		Ekspansjon, ‰					
			Lengde ¹⁾		Generatriser ²⁾		Diameter ³⁾	
Syl. nr	3 mnd	5 mnd	3 mnd	5 mnd	3 mnd	5 mnd	3 mnd	5 mnd
1	0.35	0.67	0.70	1.35	0.43	1.20	0.57	0.80
2	0.24	0.55	0.56	1.29	0.34	1.06	0.39	0.61
3	0.22	0.51	0.73	1.27	0.41	1.33	0.49	0.68
4	0.16	0.40	0.61	1.13	0.24	0.81	0.38	0.61
5	0.22	0.47	0.62	1.40	0.38	1.18	0.51	0.67
6	0.25	0.46	0.53	1.16	0.31	1.02	0.45	0.70
7	0.22	0.40	0.50	1.23	0.33	0.88	0.43	0.62
8	0.19	0.35	0.47	1.04	0.21	0.67	0.44	0.50
9	0.32	0.56	0.63	1.34	0.46	1.25	0.57	0.67
10	0.28	0.53	0.69	1.42	0.39	1.08	0.48	0.68
11	0.29	0.54	0.57	1.30	0.35	1.22	0.67	0.85
12	0.26	0.47	0.40	1.09	0.37	1.08	0.53	0.71
13	0.16	0.32	0.45	0.91	0.23	0.70	0.38	0.52
14	0.17	0.40	0.51	1.00	0.22	0.82	0.44	0.58
15	0.30	0.45	0.74	1.20	0.32	0.83	0.58	0.70
16	0.19	0.43	0.59	1.05	0.25	0.78	0.46	0.69
17	0.32	0.51	0.55	1.09	0.39	1.03	0.51	0.59
18	0.33	0.54	0.51	1.19	0.45	1.22	0.59	0.76
Middel	0.25	0.48	0.58	1.19	0.34	1.01	0.49	0.66
Stdavvik	0.06	0.09	0.10	0.14	0.08	0.21	0.08	0.09

- 1) Måleknaster i endeflatene, én måleverdi
- 2) Måleknaster langs sideflatene, middel av 4 måleverdier
- 3) Middel av 2 måleverdier

Tabell 4 Ekspansjonsmålinger på store (romtempererte) sylindre under pre-eksponeringen

Store syl.	Ekspansjon, ‰		
	Generatriser ¹⁾		Diameter ²⁾
Syl. nr.	3 mnd	5 mnd	3 mnd
1	0.57	1.14	0.73
2	0.47	1.04	0.71
3	0.52	1.06	0.72
4	0.43	1.05	0.62
5	0.43	1.03	0.54
6	0.43	0.99	0.48
7	0.37	0.94	0.51
8	0.32	0.91	0.49
9	0.39	0.9	0.54
10	0.43	0.91	0.55
1-0,54	0.54	1.22	0.63
2-0,54	0.53	1.22	0.7
Middel ³⁾	0.44	1.00	0.59
Stdavvik ³⁾	0.07	0.08	0.10

- 1) Måleknaster langs sideflatene, middel av 8 måleverdier
- 2) Middel av 6 måleverdier
- 3) Middel og std.avvik for sylindere nr 1-10

5 Dokumentasjonsprøving før felteksponering

5.1 Vannmetningsgrad og relativ fuktighet

Ett utvalg små sylindere ble veid rett før pre-eksponering (21/11-14), ved avslutning av pre-eksponering (27/4-15) og i forbindelse med overflatebehandling (19/5-15).

Tabell 5 Vekt av sylindere før og etter pre-eksponering

Sylinder nr	Vekt av utvalgte sylindere, kg, veid dato		
	21/11-14	27/4-15	19/5-15
1	12,610	12,694	12,609
2	12,682	12,752	12,683
3	12,686	12,751	12,673
4	12,594	12,645	12,753
5	12,664	12,723	12,654
6	12,728	12,787	12,718
7	12,552	12,603	12,535
8	12,519	12,563	12,490
9	12,594	12,664	12,595

Det ble tatt ut to små sylindere for bestemmelse av kapillær vannmetningsgrad etter pre-eksponeringen. Den første (mrk X4) ble tatt ut og prøvd direkte fra fuktammeret et par dager før pre-eksponeringen ble avsluttet (2015-04-24), mens den andre (mrk 24) fulgte de øvrige prøvestykkene i laboratoriet ($\approx 40\%$ RF og ca 20°C) i perioden før og under overflatebehandling. Denne ble prøvd ei uke etter at overflatebehandlingen var avsluttet.

Prøvingen ble utført ved at sylinderen ble splittet i to på langs, og en halvdel ble splittet i halve skiver med tykkelse ca 50 mm. Til sammen seks halve skiver ble børstet med stålbørste og veid umiddelbart ($m_{\text{in-situ}}$). Skivene ble deretter veid i luft etter 7 døgn neddykket i vann ($m_{\text{n1-luft}}$) og deretter etter 7 døgn i varmeskap ved 105°C ($m_{\text{tørr}}$). Kapillær vannmetningsgrad (DCS) er beregnet i % av total vannmetning (dvs etter 7 døgn i vann), som

$$\text{DCS} = (m_{\text{in-situ}} - m_{\text{tørr}}) / (m_{\text{n1-luft}} - m_{\text{tørr}}) \cdot 100$$

Sylinder nr 24 ble veid før (2014-11-21) og ved avslutning av pre-eksponering (2015-04-24) samt ved bestemmelse av vannmetningsgrad (2015-05-29). Sylindereens vekt var:

2014-11-21: 12,677 kg
 2015-04-24: 12,780 kg
 2015-05-29: 12,697 kg

Tabell 6 Resultater, kapillær vannmetningsgrad

Sylinder mrk	Kapillær vannmetningsgrad (DCS), %, for skive nr						
	1	2	3	4	5	6	Middel
X4	89,5	90,8	87,2	88,5	95,2	88,0	89,9
24	82,2	81,6	80,1	82,3	81,1	81,0	81,4

Fra de samme sylindrene ble det tildannet prøver for bestemmelse av relativ fuktighet i betongen. Motsatt halvdel av den som ble benyttet til bestemmelse av vannmetningsgrad ble benyttet til denne prøvingen. Det ble splittet av skiver med tykkelse 30-40 mm. Fra disse skivene ble det tatt ut biter fra indre del (nær senter av sylindren) ved at ytre randsone (tykkelse ca 25 mm) ble fjernet med hammer. Splittingen ble utført så raskt som mulig og betongen ble beskyttet mot uttørking ved oppbevaring i plastposer mens splittingen pågikk. Uttatte biter (omtrent 5 mm store "terninger") ble puttet på reagensglass. På toppen ble det montert en Humiguard sensor før reagensglasset ble forseglet med gummitopp og fleksibel tape. Reagensrøret ble så plassert i klimarom ved $\approx 50\%$ RF og $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i hull i en EPS-plate for å holde temperaturen stabil.

Tabell 7 Resultater, relativ fuktighet i reagensglass

Sylinder mrk	Relativ fuktighet, % RF for prøve nr			
	1	2	3	Middel
X4	93,2	94,0	91,6	92,9
24	86,0	87,8	87,8	87,2

5.2 Målinger av relativ fuktighet i borhull

I perioden mellom eventuell overflatebehandling og utsetting på Voll ble det boret hull og montert fuktsensorer både i små og store sylindre. Det ble benyttet Humiguard målesensorer.

For små sylindre ble det boret 3 hull fra den ene endeflata (ned ved eksponering). Hullene ble boret inn til dybde 100 mm, ett plassert sentrisk (75 mm fra sideflata) og 2 hull diametralt overfor hverandre i avstand 25 mm (målt i ytterkant av hullet) fra sylinderflata. Hullene mot ytterflata ble plassert SV og NØ.

For store sylindre ble det boret 2 hull på hver av to motstående sider (midt mellom generatriser for lengdemåling). Hullene var plassert midt i høyden og i innbyrdes avstand 100 mm. Det ble boret ett hull til dybde 50 mm og ett hull til dybde 100 mm på hver side. Disse hullene ble orientert mot SV og NØ ved eksponering.

I tillegg ble det for store sylindre boret ett hull midt på sylindrerhøyden inn til midten av sylindertversnittet (200 mm inn). Dette hullet var forskjøvet 90 grader i forhold til øvrige hull og orientert mot NV ved eksponering.

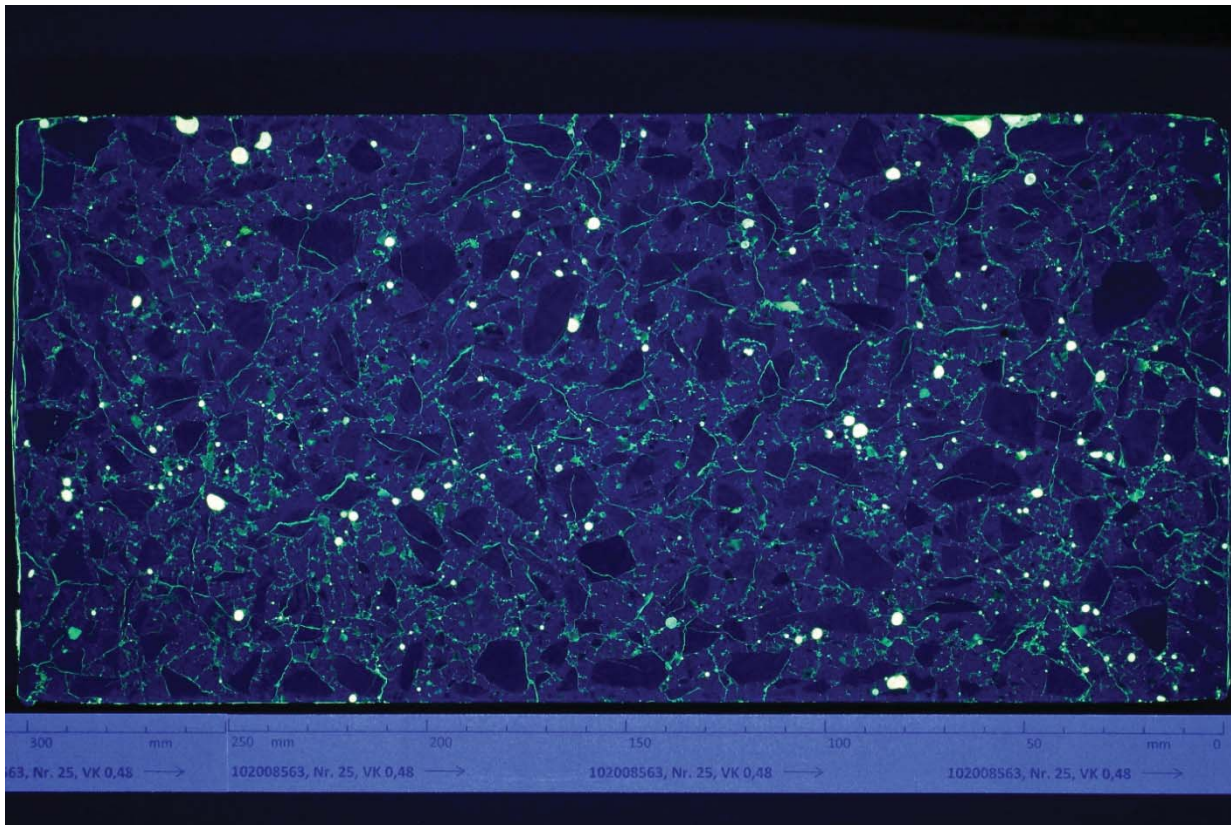
Rett før utplassering på Voll ble relativ fuktighet målt for alle punkter 2015-06-08--11 (12 dager etter overflatebehandling av de siste prøvene). Resultatene er gjengitt i Vedlegg 4. Det ble foretatt måling av alle punkter også 12-15 uker etter utplassering på Voll. Disse resultatene er også gjengitt i Vedlegg 4. I tabellene er det angitt to verdier for RF. Den første angir måleresultatet kun korrigert for sensorens drift ut fra måling med sensor fra samme produksjon i referansecelle med kjent fuktighet plassert ved $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Den andre verdien angir målt relativ fuktighet i felt omregnet til relativ fuktighet ved $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ut fra Figur 27.1 i "RBK-autoriserad fuktkontrollant – betong".

5.3 Planslipanalyse

En sylinder (sylinder nr 25) ble tatt ut til strukturanalyse ved planslip etter pre-eksponeringen. Sylindren ble delt midt i to på langs og flata (ca 150 x 300 mm) impregnert med fluoreserende epoxy. Det er tatt foto av planslipet i UV-lys, se Figur 7. I Vedlegg 5 er foto av planslipet fotografert både i vanlig lys og UV-lys gjengitt for sammenligning mot planslip som skal tildannes på et senere tidspunkt i prosjektet.

Resultater

Det ble observert mange fine riss i betongen. En del riss går gjennom tilslagskorn. Rissintensiteten er jevn over hele arealet, hvilket tyder på jevn ekspansjon av hele betongvolumet. Det er ingen indikasjoner på at utlekking av alkalier eller uttørring i overflatesjiktet har vært et problem.



Figur 7 Planslipet fotografert i UV-lys

6 Overflatebehandling

Det ble benyttet tre ulike typer overflatebehandling

- Sikagard 706 Thixo (hydrofoberende impregnering i kremform)
- StoCryl HG 200 (hydrofoberende impregnering i gelform)
- Mapei CemElastic (filmdannende belegg, elastisk slemmemasse)

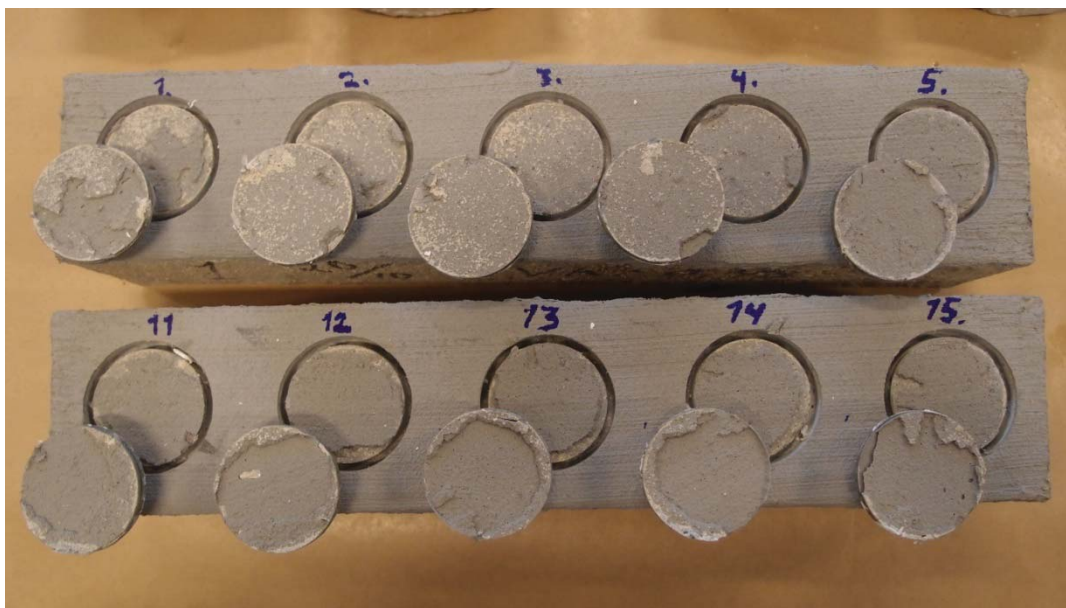
Påføringen ble utført i perioden 2015-05-19--22. Oppdragsgiver v/Eva Rodum har laget 3 notater som omhandler overflatebehandlingen. Disse er gjengitt i Vedlegg 6.

6.1 Heft for påført belegg

To stk 100x100x500 mm³ prismer ble påført CemElastic på ei sideflate. Prismene var pre-eksponert og sandvasket sammen med sylindrene. CemElastic ble påført samtidig med påføring på små og store sylindre. Prismene ble oppbevart i klimarom ved 50 % RF og 20 °C fram til avtrekksprøving som ble utført 2015-08-21 (ca 3 mnd etter påføring). Prøvingen ble utført ved at det ble boret sirkulære spor gjennom belegget og ca 5 mm ned i betongen. Deretter ble det limt på stålskiver på belegget innenfor hvert spor (5 stk for hvert prisme), før avtrekk med Proceq automatisk heftprøvingsutstyr med kapasitet 16 kN. Prøvingen ble utført ved hastighet 0,1 MPa/sek. Resultatene er gjengitt i Tabell 8. Bruddflater etter avtrekk er vist i Figur 8.

Tabell 8 Heftfasthet for CemElastic

Prisme nr		1					2				
Heftprøve nr		1	2	3	4	5	11	12	13	14	15
Heftfasthet, MPa	Enkeltres	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,4
	Middel	1,3					1,3				
Brudd i	Belegg	50	5	5	5	95	95	95	95	95	95
	Heftsone mot betong	50	95	95	95	5	5	5	5	5	5


Figur 8 Heftprøver etter prøving (CemElastic)

6.2 Inntrengingsdybde for hydrofoberende inntrenging

To sylindre for hvert hydrofoberende produkt ble anvendt til bestemmelse av inntrengingsdybde. Etter påføring av impregnering ble sylindrene oppbevart i klimarom ved 20 °C og 50 % RF fram til prøving 2015-08-25 (ca 3 mnd etter påføring). Prøvingen ble utført ved at sylindrene ble splittet midt i to på langs, og splittflata ble påført vann for vurdering av inntrengingsdybden. Vannet ble påført med pipette fra midten og ut mot overflatesjiktet. Sonen som ikke trekker vann registreres som inntrengingsdybden, se Figur 9. Langs hver side av prøvestykket er det målt inntrengingsdybde i punkter med intern avstand 10 mm. De ytre 20 mm nærmest endeflatene ble ikke medtatt i målingene. Resultatene er gjengitt i Tabell 9.

Tabell 9 Målt inntrengingsdybde for hydrofobering

Produkt	StoCryl HG 200				Sikagard 706 Thixo			
	41		42		53		54	
Sylinder nr	1	2	1	2	1	2	1	2
Side	1	2	1	2	1	2	1	2
Minimum inntrenging, mm	13,5	11,0	10,0	12,0	1,0	1,5	1,5	1,5
Maksimum inntrenging, mm	31,5	28,5	26,5	22,0	18,5	25,0	21,5	16,5
Midlere inntrenging	22,5	21,5	20,5	17,0	9,0	11,5	15,0	8,5
± std.avvik per side, mm	±6,0	±5,1	±4,7	±2,7	±6,5	±6,9	±6,7	±5,3
Midlere inntrenging totalt, mm	20,5				11,0			



Figur 9 Måling av inntrengingsdybde (Sikagard 706 Thixo til venstre og StoCryl HG 200 til høyre)

7 Utplussing av prøver på Voll feltstasjon

Ti store og 48 små sylindre fra betong med $v/c = 0,48$ ble plassert ut på feltstasjon sammen med 4 store sylindre fra blandingen med $v/c = 0,54$. To av 0,54-sylindrene ble plassert beskyttet og to ble plassert ubeskyttet på feltstasjonen. Prøvene ble utplussert på Voll feltstasjon 2015-06-12.

Totalt ble det plassert ut 48 små og 14 store sylindre. Disse fordeler seg på 6 ulike serier (se Tabell 10):

- R1; ubehandlet, utendørs eksponering
- R2, ubehandlet, utendørs og beskyttet mot nedbør
- R3, ubehandlet, lagret utendørs i tette beholdere med høy fuktighet (lagret på rist over mettet KNO_3 -løsning, ca 93 % RF)
- P1, behandlet med StoCryl HG 200 (hydrofoberende impregnering, gel)
- P2, behandlet med Mapei CemElastic (elastisk slemmemasse)
- P3, behandlet med Sikagard 706 Thixo (hydrofoberende impregnering, krem)

Tabell 10 Nummerering av sylindre til ulik type prøving

Variant		R1	R2	R3	P1	P2	P3
Små sylindre nr*	Ekspansjon	1, 2, 3	4, 5, 6	7, 8, 9	10, 11, 12	13, 14, 15	16, 17, 18
	Relativ fuktighet (Humiguard)	19	26	31	36	43	48
	Vannmetningsgrad 3 og 10 år	20, 21	27, 28	32, 33	37, 38	44, 45	49, 50
	Planslip/tynnslip 3 og 10 år	22, 23	29, 30	34, 35	39, 40	46, 47	51, 52
Store sylindre nr	Ekspansjon og relativ fuktighet**	1, 2 (0,48) 1, 3 (0,54)	3, 4 (0,48) 2, 4 (0,54)	-	5, 6 (0,48)	7, 8 (0,48)	9, 10 (0,48)

*Vektutvikling bestemmes for alle små sylindre.

**Store sylindre mrk 3 (0,54) og 4 (0,54) har ingen instrumentering



Figur 10 Utplassering av prøver på Voll feltstasjon



Figur 11 Prøver etter montering av "gummihatter" (skur for beskyttet eksponering ses øverst på venstre side)

Ved utplassering ble alle prøver som er ubeskyttet mot nedbør beskyttet mot vanninntrenging fra toppflaten ved montering av en gummiduk og slangeklemme. Disse prøvene ble satt på paller på 30 cm drenerende grovpukk slik at de ikke skal bli stående i vann. Foto fra utplasseringen av prøver er vist i Figur 10 og 11.

Alle lengder, generatriser og diametere ble målt på nytt 2015-06-22 etter utplassering på feltstasjonen når temperaturen gjennom døgnet varierte fra ca 10 til 18 grader. Disse måleverdiene vil være utgangspunkt for beregning av ekspansjon i åra som kommer. Alle laboratorieskjema for ekspansjonsmålinger er gjengitt i Vedlegg 7.

8 Referanser

- 1 Lindgård, J., Nixon, P. J., Borchers, I., Schouenborg, B., Wigum, B. J., Haugen, M. and Åkesson, U. The EU "PARTNER" Project – European standard tests to prevent alkali reactions in aggregates: Final results and recommendations, *Cement and Concrete Research* 40 (2010), pp 611-635.
- 2 Norsk Betongforenings publikasjon nr 32, Alkalireaksjoner i betong. Prøvmåter og krav til laboratorier, Oslo 2005.
- 3 Nixon, P.J. and Sims, I. (eds.), 2016: RILEM Recommendations for the Prevention of Damage by Alkali-Aggregate Reactions in New Concrete Structures, Springer Series: RILEM State-of-the-Art Reports, Vol. 17, 168 pp. 1st ed. 2016, XVI, 168 p.

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

WPN - Jan

A-4334

REPORT ON QUALITY TEST

Sample marked: Norcem A.S. Industri Cement CEM I 42.5R
Our Ref.: CL10 -14

CHEMICAL ANALYSIS			PHYSICAL TEST EN 196	
Loss on ignition (L.O.I.)		2.58 %	FINENESS	
Free Lime		1.75 %	Particle analysis +90 mic.	0.0 %
Limestone		3.5 %	" " +64 mic.	0.2 %
Sulphur Trioxide (SO ₃)		3.66 %	" " -24 mic.	84.1 %
Silica (SiO ₂)		20.06 %	" " -30 mic.	90.7 %
Alumina (Al ₂ O ₃)		5.11 %	Specific Surface; Blaine	575 m ² /kg
Ferric Oxide (Fe ₂ O ₃)		3.18 %	STANDARD CONSISTENCY	
Lime (CaO)		61.06 %	Temperate climate 20°C	32.0 %
Magnesia (MgO)		2.51 %	Le Chatelier expansion	
Phosphorus Pentoxide (P ₂ O ₅)		0.16 %	0.0 mm	
Potassium Oxide (K ₂ O)		1.09 %	SETTING TIME	
Sodium Oxide (Na ₂ O)		0.50 %	Initial	
Alkali (Na ₂ O Eq.)		1.22 %	127 min.	
			COMPRESSIVE STRENGTH	
			1 day	28.8 MPa
			2 days	38.1 MPa
			7 days	47.7 MPa
			28 days	56.1 MPa

Norcem A.S Brevik, Cement and Concrete Laboratory,

August 28th 2014

kcs.

for Kirschbach Seter
Laboratory Manager

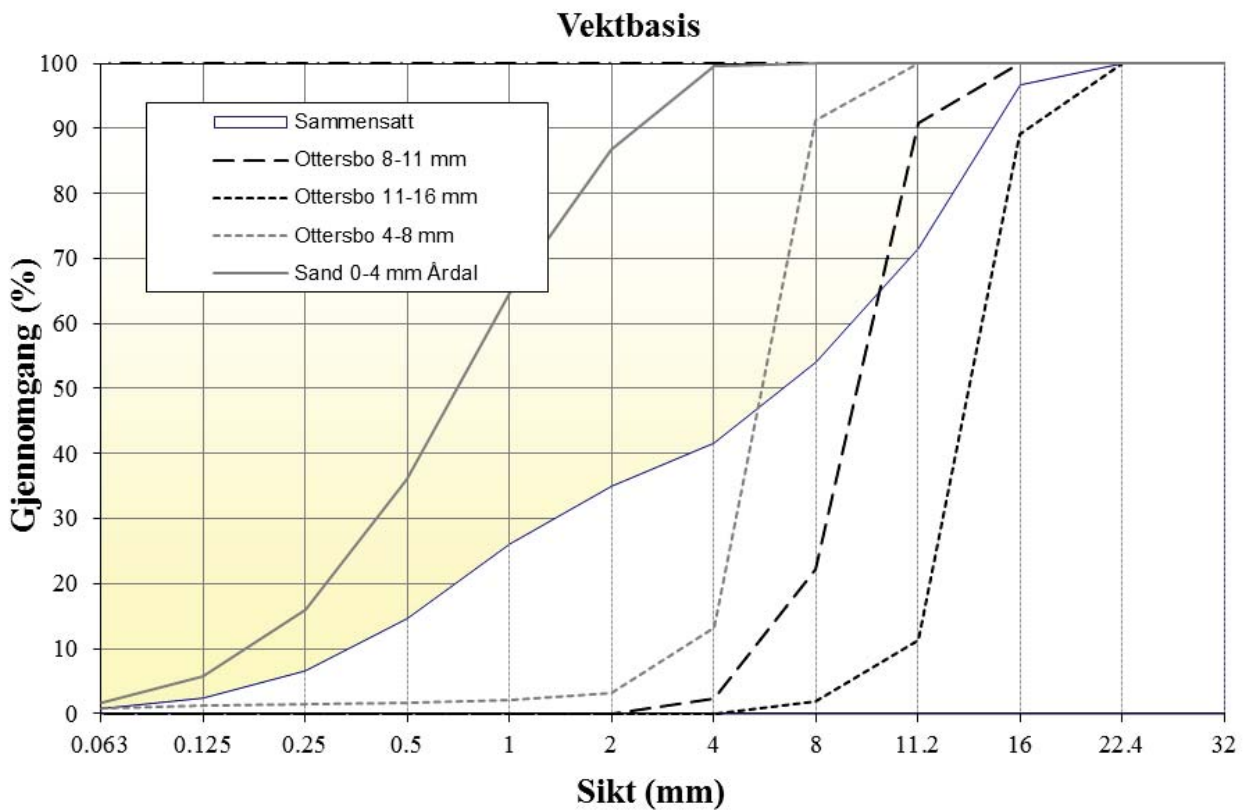
NORCEM A.S

Address:
Setreveien 2
P.O.Box 38
N-3991 Brevik

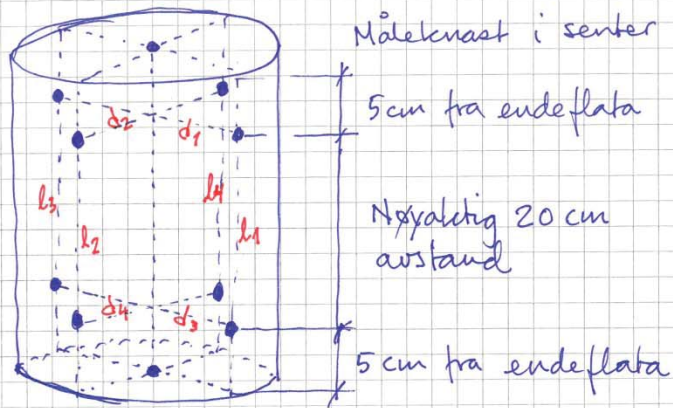
Phone: +47 35 57 20 00
Telefax: +47 35 57 04 00

Ent.no:
NO 934 949 145 VAT
Bank account:
6003 06 12488

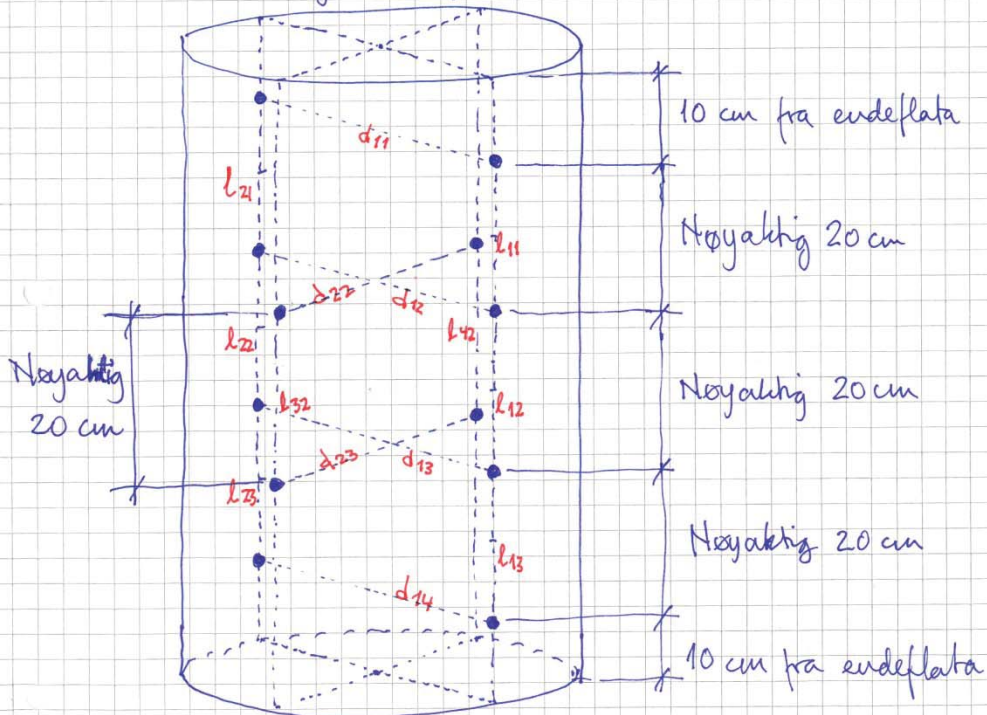
Head Office:
Lilleakerveien 2b
P.O.Box 143 Lilleaker
0216 Oslo



Små sylinder, 10 målekaster $\rho = 181 \text{ stk}$



Store sylinder, 12 målekaster $\rho = 120 \text{ stk}$



Relativ fuktighet i betongen før plassering på feltstasjon

ASR - Værig konstruksjoner STATENS VEGVESEN (SVV) Prosjekt: 102008563

Måledato: 08-11.06.2015 Reg. nr. RF-måler: B-382 Prøvestykker: Sylinder Ø400 x 800 mm
Sylinder Ø150 x 300 mm

Værforhold:

Soi	Lettskyet	Overskyet	Lett regn	Regn	Temp.

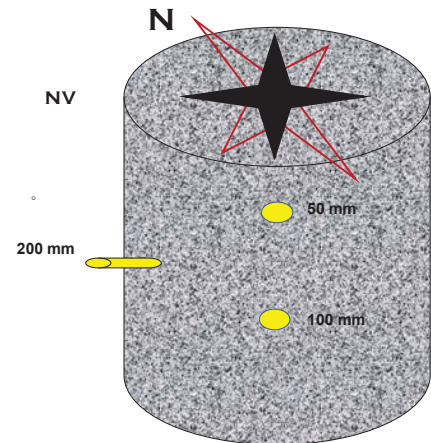
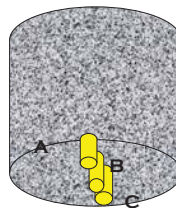
Målestasjon: Lab SINTEF

Sylinder nr.	Retning	NV			NØ			SV								
		200 mm			50 mm			100 mm								
LOT RF-giver	Dybde	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C
1 - 0.48	150506-1-6	91.70	21.10	91.51	87.10	21.50	86.80	91.20	21.10	91.01	87.70	21.40	87.42	91.10	21.20	90.89
2 - 0.48	150506-1-6	91.70	21.20	91.49	88.00	21.20	87.76	91.70	21.20	91.49	84.70	21.50	84.37	90.50	21.50	90.23
3 - 0.48	150506-1-6	91.90	21.20	91.69	86.10	21.40	85.81	90.40	21.10	90.20	89.10	21.30	88.85	91.60	21.10	91.41
4 - 0.48	150506-1-6	91.10	21.20	90.89	86.60	21.40	86.31	90.30	21.20	90.08	86.70	21.20	86.45	90.40	21.30	90.16
5 - 0.48	150506-1-6	91.10	21.40	90.85	92.50	21.10	92.32	92.10	21.20	91.90	91.00	21.10	90.80	91.00	21.30	90.77
6 - 0.48	150506-1-6	91.20	21.40	90.95	91.80	21.20	91.59	92.10	21.20	91.90	92.40	21.00	92.23	92.00	21.10	91.81
7 - 0.48	150506-1-6	90.80	21.50	90.53	89.50	21.20	89.27	90.70	21.50	90.43	91.30	20.80	91.16	92.40	21.30	92.18
8 - 0.48	150506-1-6	92.00	21.70	91.71	90.00	21.50	89.72	91.30	21.60	91.02	91.00	21.10	90.80	91.70	21.80	91.39
9 - 0.48	150506-1-6	90.90	21.30	90.67	87.90	20.80	87.74	91.20	21.00	91.02	88.90	21.00	88.71	90.70	21.00	90.52
10 - 0.48	150506-1-6	91.20	21.40	90.95	89.20	21.00	89.01	91.50	21.10	91.31	87.80	21.00	87.60	91.90	21.10	91.71
1 - 0.54	150409-1-6	93.80	21.10	93.62	90.10	21.00	89.92	92.90	21.00	92.73	89.00	22.00	88.62	93.30	21.20	93.10
2 - 0.54	150409-1-6	94.40	21.10	94.23	90.50	22.40	90.07	94.00	21.10	93.83	90.20	21.10	90.00	92.80	21.30	92.58

Sylinder nr.	Målepunkt	A (SV) 25 mm fra overflate			B senter			C (NØ) 25 mm fra overflate		
		LOT RF-giver	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C
19	150409-1-6	82.70	21.80	82.28	89.40	21.90	89.04	85.20	22.20	84.73
26	150409-1-6	83.80	21.90	83.37	89.70	21.80	89.36	86.30	21.70	85.95
31	150409-1-6	81.20	21.70	80.79	90.10	21.70	89.79	86.60	21.90	86.21
36	150409-1-6	93.10	22.00	92.77	93.60	22.00	93.28	92.10	21.80	91.79
43	150409-1-6	90.90	21.90	90.56	92.40	21.80	92.10	91.80	22.10	91.44
48	150409-1-6	85.70	22.00	85.28	90.70	21.80	90.38	85.50	21.80	85.12

Referansemålinger

Posisjon	LOT RF-giver	RH [µS]	Temp [µS]
1	150506-1-6	5.97	81.40
2	150506-1-6	7.17	81.80
3	150409-1-6	4.76	81.40
4	150409-1-6	6.88	81.40



Kommentar
Første måling etter montering givere. Målt i lab 8-11/6 2015.
Venstre kolonner for RF angir RF som målt ved aktuell temperatur og kun justert for sensorens drift ved sammenligning med samtidig måling av sensorer i referanseselle ved 20 grader.
Høyre kolonner (RH % 20°C) angir måleverdien omregnet til RF ved 20 °C ut fra måletemperatur og betongens v/c.

Relativ fuktighet i betongen 3 mnd etter plassering på feltstasjon

ASR - Varige konstruksjoner	STATENS VEGVESEN (SVV)	Prosjekt:	102008563
-----------------------------	------------------------	-----------	-----------

Måledato: 10/9-15 (store), 29/9-15 (små)	Reg. nr. RF-måler: B-382	Prøvestykker: Sylinder Ø400 x 800 mm Sylinder Ø150 x 300 mm
--	--------------------------	--

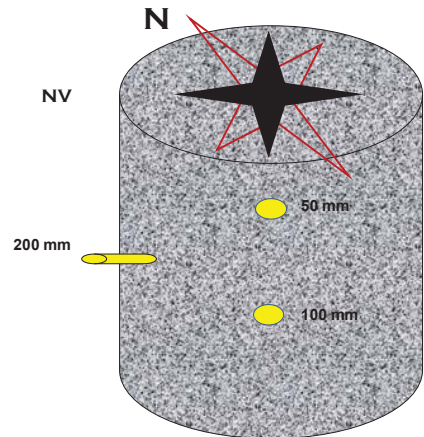
Værforhold:

Sol	Lettskyet	Overskyet	Lett regn	Regn	Temp.
X					14.5 / 16

Målestasjon: Voll feltstasjon

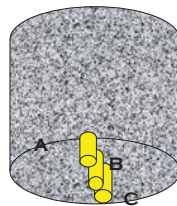
Sylinder nr.	LOT RF-giver	NV				NØ						SV					
		200 mm		50 mm		100 mm		50 mm		100 mm		50 mm		100 mm			
		RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	
1 - 0.48	150506-1-6	91.40	12.20	92.77	90.90	13.20	92.11	91.20	12.40	92.54	89.70	21.30	89.46	90.70	17.60	91.13	
2 - 0.48	150506-1-6	91.90	12.90	93.12	88.70	14.50	89.76	90.80	13.90	91.89	89.90	19.70	89.96	94.90	17.00	95.36	
3 - 0.48	150506-1-6	90.10	10.40	91.86	82.30	11.80	84.22	88.10	11.00	89.87	84.80	11.40	86.68	88.60	10.70	90.40	
4 - 0.48	150506-1-6	89.50	10.40	91.30	83.90	11.60	85.78	87.70	11.00	89.49	82.60	11.40	84.60	87.40	10.90	89.23	
5 - 0.48	150506-1-6	91.40	11.80	92.84	91.10	13.50	92.25	92.40	12.50	93.67	96.30	18.90	96.46	90.00	15.50	90.83	
6 - 0.48	150506-1-6	92.30	12.80	93.52	91.60	13.90	92.66	92.60	13.20	93.74	96.40	20.60	96.31	93.50	17.00	93.98	
7 - 0.48	150506-1-6	91.70	14.20	92.71	92.40	15.40	93.18	91.70	15.10	92.55	95.80	24.40	95.15	96.80	20.10	96.79	
8 - 0.48	150506-1-6	93.10	13.30	94.20	91.40	13.90	92.47	91.60	13.20	92.78	93.70	24.00	93.06	90.10	20.10	90.08	
9 - 0.48	150506-1-6	89.60	12.10	91.08	85.30	13.40	86.72	90.00	12.20	91.44	89.50	20.50	89.41	88.20	16.40	88.91	
10 - 0.48	150506-1-6	92.20	13.50	93.31	88.10	14.40	89.20	90.40	13.90	91.51	85.70	20.60	85.57	>98	17.50	>98	
1 - 0.54	150409-1-6	94.50	12.00	95.74	93.80	13.50	94.84	94.10	12.70	95.25	93.50	19.90	93.52	95.40	16.00	96.00	
2 - 0.54	150409-1-6	93.60	10.60	95.11	89.50	11.90	91.02	92.10	11.10	93.62	89.40	12.50	90.81	91.80	11.60	93.25	

Sylinder nr.	LOT RF-giver	A (SV) 25 mm fra overflate			B senter			C (NØ) 25 mm fra overflate		
		RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C	RH %	Temp °C	RH % 20°C
19	150506-1-6	88.60	14.90	89.59	82.60	14.30	83.93	80.20	14.10	81.66
26	150409-1-6	76.10	14.10	77.72	80.40	14.30	81.81	77.10	14.50	78.58
31	150409-1-6	86.85	12.20	88.40	82.10	12.00	83.99	86.00	12.20	87.64
36	150506-1-6	82.00	19.40	82.14	83.00	18.50	83.34	80.10	17.80	80.65
43	150409-1-6	83.70	18.90	83.95	88.20	19.40	88.32	87.30	21.30	87.04
48	150409-1-6	78.10	22.10	77.55	82.50	23.80	81.61	76.00	25.50	74.49



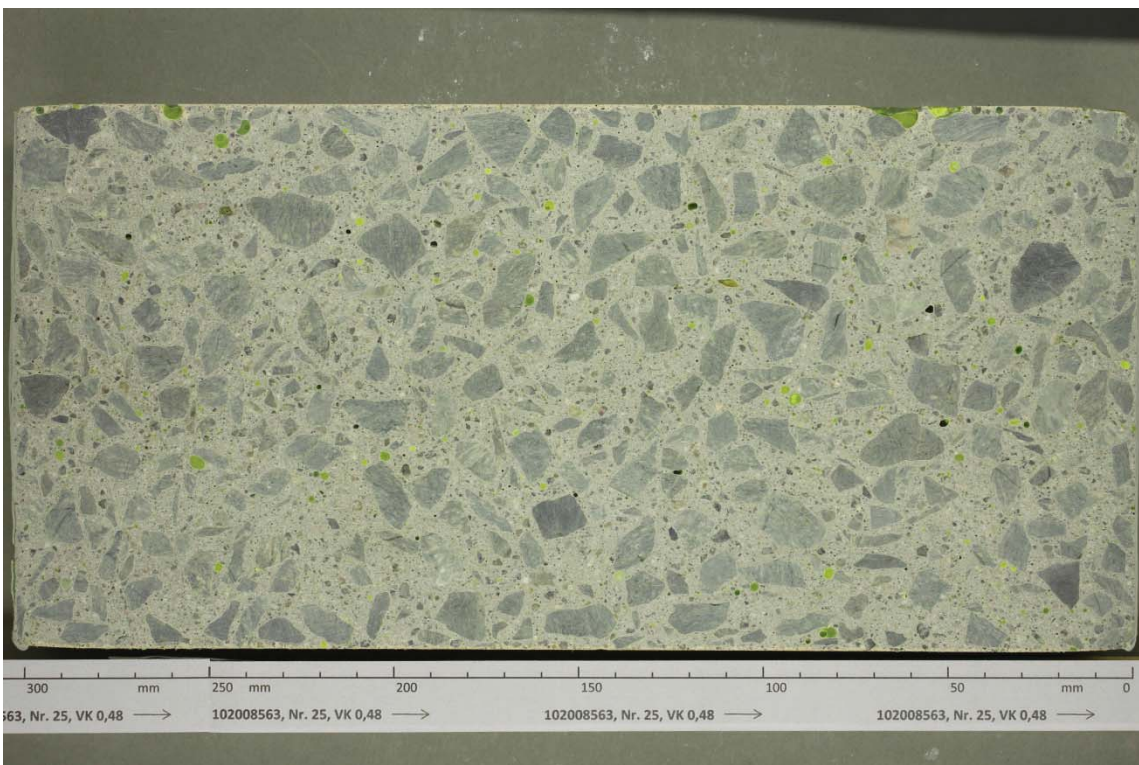
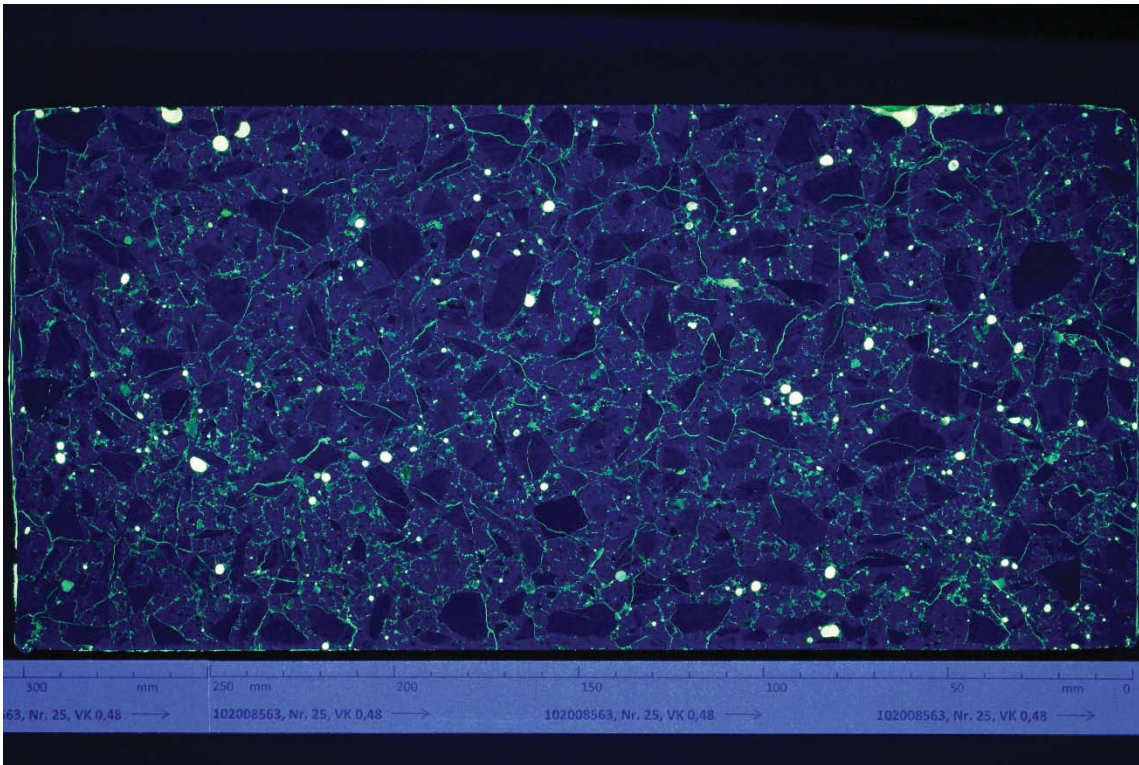
Referansemålinger

Posisjon	LOT RF-giver	RH [µS]	Temp [µS]
1			
2			
3			
4			



Kommentar 29/9-15 (små sylindrer):
 Sylinder nr 48 hadde stått hele dagen uten skygge, de andre står i skyggen av stor sylinder på formiddagen ved lav sol
 Sylinder nr 36 sto feilvendt, snudd etter måling (verdiene er plassert i riktige kolonner i forhold til himmelretningene)
 Sannsynlig målefeil for sensor SV-100 mm for stor sylinder nr10
 Referansemålingen er ikke angitt da det er to forskjellige måledager og to forskjellige LOTnr
 Venstre kolonner for RF angir RF som målt ved aktuell temperatur og kun justert for sensorens drift ved sammenligning med samtidig måling av sensorer i referanseceller ved 20 grader.
 Høyre kolonner (RH % 20°C) angir måle verdien omregnet til RF ved 20 °C ut fra måle temperatur og betongens v/c.

Vedlegg 5
Foto av planslip i UV-lys og vanlig lys



Vedlegg 6

Notater vedr påføring av overflatebehandling

Produktnavn: StoCryl HG 200 (se vedlagte datablad)

Kategori: Hydrofoberende impregnering i gelform

Underlag: Ubehandlede betongoverflater

Utført av: Rune Kirkestuen, Sto Norge

Påført med: Sprøyte. I store porer ble produktet påført med en liten pensel

Sted: Utendørs, under telttak ved SINTEF Betongs laboratorium

Vær: Sol, delvis lettskyet

Temperaturer: Se tabell. Middeltemperatur: 12,1 °C

Dato	Klokkeslett	Temperatur, °C (Voll målestasjon)
19.05.2015	9	10,8
	10	11,5
	11	11,6
	12	11,5
	13	12,6
	14	13,7
	15	13,8
	16	11,6
	17	11,7

Antall prøveelementer: 10 stk små sylindre (Ø150 mm x 300 mm)
2 stk store sylindre (Ø377 mm x 800 mm)

Operasjon	Tidsrom
Sprøyting av 2 store og 5 små sylindre*)	10:15-10:55
Sprøyting av de siste 5 små sylindre	11:00-12:15 *)

*) Avbrudd i sprøyting p.g.a. problemer med sprøyteutstyr. Siste 5 små sylindre ble sprøytet med lavere trykk.

Sprøyting av de to store og de første fem små sylindrene gikk helt etter planen. Ved oppstart sprøyting av de siste fem små sylindrene oppsto det problemer med sprøyta. Trykket ble borte og det ble gjort forsøk med etterfylling av olje og utbedringer av både slanger og sprøytemunnstykke. Til slutt ble det oppnådd tilstrekkelig trykk til at produktet kunne påføres de siste sylindrene også. Trykket var imidlertid noe lavere og overflatestrukturen på produktet ble noe forskjellig fra de øvrige. Det er imidlertid ikke grunn til å tro at kvaliteten er forringet som følge av dette.

Tiltenkt påført mengde var 0,5 kg/m², faktisk påført ligger kanskje noe over dette.

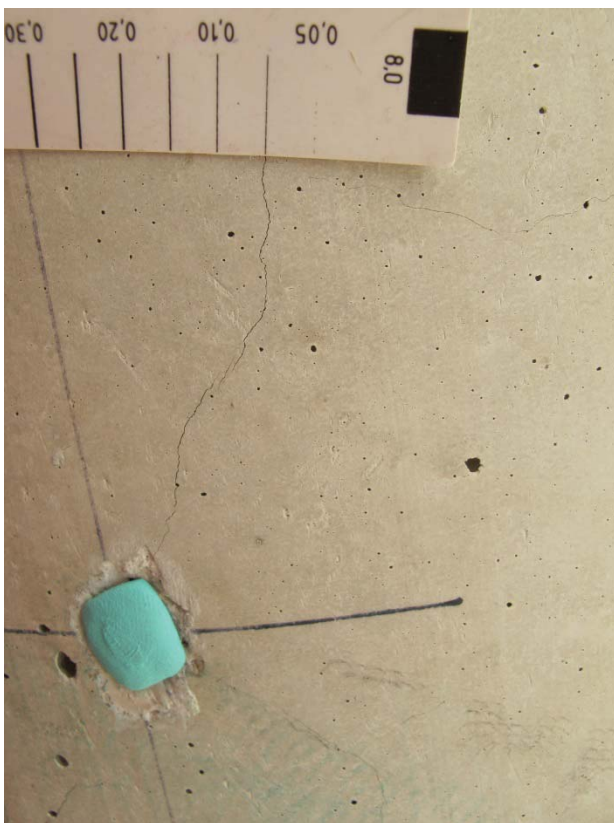
Foto fra utførelsen er vist i det etterfølgende.



Ubehandlet overflate, stor sylinder



Ubehandlet overflate, stor sylinder. Rissvidde målt til 0,075 mm, se etterfølgende nærfoto



Nærfoto av riss med rissvidde 0,075 mm



Oversiktsfoto små sylindre



Omrøring av StoCryl HG 200 i spannet



Sprøyting ble foretatt utendørs under telttak



Start sprøyting av stor sylinder



Ferdig sprøytet stor sylinder



På små sylindre ble store porer påført StoCryl HG 200 med pensel før sprøyting



5 første små sylindre (mrk 10, 37, 38, 39, 40) ferdig sprøytet



Ved oppstart sprøyting siste 5 små sylindre (mrk 11, 12, 36, 41 og 42) oppsto problemer med sprøyteutstyr og det ble et avbrekk i påføring.



Siste 5 små sylindre etter sprøyting, ble sprøytet med noe lavere trykk.



Siste 5 små sylindre etter sprøyting, ble sprøytet med noe lavere trykk.



Alle sylindre ferdig sprøytet, satt inn på K-lab.



Stor sylinder ferdig sprøyting, på K-lab



Stor sylinder ferdig sprøytet, på K-lab

Teknisk faktablad

StoCryl HG 200

Impregnering, hydrofoberende, gel



Karakteristikk

Anvendelse	<ul style="list-style-type: none"> som hydrofoberende dypimpregnering for beskyttelse av bærende betongkonstruksjoner som preventiv beskyttelse mot kloridkorrosjon
Egenskaper	<ul style="list-style-type: none"> forhindrer inntrengning av vann og skadelige vannopløste stoffer meget høy inntrengningsdybde meget høy hydrofoberende effekt på hele betongkanten regulerer fuktinnholdet øker den elektriske motstanden meget høy andel av virksomme stoffer meget lang kontaktid meget gode påføringsegenskaper
Utseende	<ul style="list-style-type: none"> transparent
Henvisninger	<ul style="list-style-type: none"> produktet oppfyller vilkårene iht. 1504-2 produktet oppfyller svenske Trafikverkets krav iht. TRVK Bro og VRVAMA Anläggning 10 rev 1

Tekniske data

Kriterium	Norm	Verdi/enhet	Kommentar
Densitet (23 °C)	EN ISO 2811-1	ca. 0,9 kg/l	
Virksomt silaninnhold		90 %	

Alle verdier er gjennomsnittsverdier som granskes og kontrolleres fortløpende. Siden vi bruker naturlige råvarer i produktene våre, kan verdiene avvike i enkelte leveranser. Dette påvirker imidlertid ikke produktenes egenskaper.

Underlag

Krav/klargjøring	Underlaget må klargjøres slik at det dannes en fast og bærekraftig overflate. Underlaget må også være fritt for korrosjon, forurensninger og andre separerende substanser. Fjern også støvresten og alt frittliggende vann.
-------------------------	---

Påføring

Påføringstemperatur	Laveste påførings- og underlagstemperatur: 5 °C Høyeste påførings- og underlagstemperatur: 30 °C Relativ luftfuktighet < 80 %
Klargjøring av materialet	Materialet er bruksklart etter omrøring.
Forbruk	Ca. 0,25–1,0 l/m ² per påføring Forbruket avhenger av eksisterende underlag og påføringsmetode.
Oppbygging	1. Klargjøring av underlaget 2. Hydrofobering StoCryl HG 200
Påføring	1. Klargjøring av underlaget 2. Hydrofobering StoCryl HG 200 StoCryl HG 200 påføres uførtynnet med airless-sprøyte på betongen i ønsket sjiktkykkelse. Still inn trykket for lavest mulig tåkedannelse. Forbruk: 0,25–1,0 l/m ²

Teknisk faktablad

StoCryl HG 200

Tørring, herding, overbearbeidingstid	12–96 timer avhengig av påført mengde, porøsitet i betongen og relativ luftfuktighet. Beskytt den hydrofoberende overflaten mot vann og regn i ca. 24 timer etter påføring.
Beskyttelsestiltak	Pass på at produktet ikke spres til kjøreflater via sprøytetåken ved påføring med airless-sprøyte. Bare en tynn hinne kan redusere veigrepet betydelig. Pass også på at det ikke kommer sprøytetåke på kjøretøyer. Først og fremst kan forurensning på frontruten forringe sikten.
Rengjøring av verktøy	Rengjør verktøyet umiddelbart med StoDivers EV 100.
Leveranse	
Farge	Transparent
Forpakning	Spann 20 l
Lagring	
Lagringsforhold	Tørt og frostfritt. Unngå direkte sollys.
Lagringstid	Best før: Se forpakning.
Øvrig	
Produktgruppe	Hydrofobering
Sikkerhet	Produktet er merkepliktig. Sikkerhetsdatablad finnes på www.stonorge.no Observer informasjonen angående produkthåndtering, lagring og avfallshåndtering.
Særskilte opplysninger	
CE-merking	StoCryl HG 200 er CE-merket / tilfredsstillende EU-krav iht. EN 1504-2
	Bruk som ikke er nevnt uttrykkelig i dette tekniske faktablad, må ikke gjennomføres uten samråd med Sto Norge AS. Formålet med informasjonen er å sikre normal bruk. Ved offentliggjøring av et nytt teknisk faktablad, mister alle tidligere versjoner sin gyldighet.

Sto Norge AS

Postadresse:

Waldemar Thranes gate 98A

0175 Oslo

Besøksadresse:

Waldemar Thranes gate 98B

0175 Oslo

Telefon 66 81 35 00

Telefaks 66 81 35 01

info.no@sto.comwww.stonorge.no

Produktnavn: Mapei primer E-10 (1 del primer : 2 deler vann) og CemElastic (se vedlagte datablad)

Kategori: Sementbasert elastisk belegg

Underlag: Forbehandlede betongoverflater. Flatene ble høytrykksspylt (ca 200 bar) med sandtilsetning 19. mai 2015

Utført av: Trond Helgedagsrud, Mapei

Påført med: Primer med rull, CemElastic med sparkel (porefylling) og kost (1. og 2. strøk)

Sted: Innendørs i SINTEF Betongs laboratorium, nær port og med porten åpen

Vær: Lettskyet, delvis sol

Temperaturer: Se tabell. Middeltemperatur: 8,8 °C

Dato	Klokkeslett	Temperatur, °C (Voll målestasjon)
20.05.2015	9	8,8
	10	7,2
	11	6,6
	12	8,5
	13	10,0
	14	10,3
	15	9,9
	16	8,9
	17	8,9

Antall prøveelementer: 8 stk små sylindre (Ø150 mm x 300 mm)
2 stk store sylindre (Ø377 mm x 800 mm)
2 stk prizmer (100 x 100 x 500 mm³)

Operasjon	Tidsrom
Påføring primer	09:00-09:25
Porefylling	11:45-12:45
Slemming 1. strøk	12:40-13:00
Slemming 2. strøk	16:00-16:35

Det var utfordrende å påføre produktet med kost på krumme flater, spesielt på de små sylindrene. Det gikk bra, men det ble nok noe større totaltykkelse på belegget enn tiltenkt (tiltenkt tykkelse 2 mm), men dette ble ikke målt. Det ble også noen «overlapp», spesielt på de små sylindrene, hvor tykkelsen er større enn gjennomsnittet over sylindren.

På prismene ble det påført overflatebehandling kun på den ene sideflaten. Prismene skal benyttes til å bestemme initiell heftfasthet.

Foto fra utførelsen er vist i det etterfølgende.



Forbehandlet overflate – porer og riss åpnet. Riss typisk målt fra 0,1-0,4 mm



Målte rissvidder 0,2 mm og 0,4 mm



Målt rissvidde 0,3 mm



Påføring av primer på stor sylinder



Påføring primer på stor sylinder



Porefylling, påføring med kost og avtrekking med sparkel, stor sylinder



Ferdig porefylt, stor sylinder



Påføring av 1. strøk med kost, stor sylinder



Ferdig påført 2. strøk, stor sylinder



Påføring 2. strøk stor sylinder



Påføring 2. strøk store sylindre



Påføring primer små sylindre



Påføring 1. strøk små sylindre



Ferdig påført 1. strøk små sylindre



Ferdig påført 2. strøk små sylindre



Porefylling prismer



Ferdig påført 2. strøk prismer

Primer E-10

Primer for elastiske malinger og slammemasser

PRODUKTBEKRIVELSE

Primer E-10 er en primer som brukes under elastiske malinger og slammemasser for å sikre god heft på betong.

Primer E-10 gir ingen vesentlig reduksjon av vandamp-permeabiliteten. Består av akryl med ekstremt liten partikkelstørrelse i emulsjon, for å sikre god inntrengning og heft.

Primer E-10 kan også brukes som primer for sparkling med avrettingsmasser.

BRUKSANVISNING

Underlaget skal være fritt for olje, og løse partikler.

Som primer under elastiske slammemasser og malinger oppnås best heft på sandblåst, tørr betong-overflate, men en svakt sugende, fuktig flate gir også god heft. Det må ikke være fritt vann på flaten. Eventuell gammel maling fjernes.

Primer E-10 brukes uforynnet eller blandes 1:1 med vann, avhengig av betongens kvalitet og sugeevne. (Liten sugeevne – uforynnet, stor sugeevne – tyntet med vann).

Primer E-10 strykes ut med kost eller sprøytes, slik at det blir jevnt fordelt over hele flaten.

Primeren påføres så tidlig at den er tørr før malingen begynner.

Hvis primeren har vært påført underlaget mer enn 2 døgn før videre behandling, skal det primes på nytt. Dette gjelder også hvis den primede flaten har blitt forurenset.

Ved bruk av primer under selvjevnende sparklemasser, fortynnes **Primer E-10** 1:1 med vann.

Påføres ikke ved temperaturer under +5°C.

RENGJØRING

Alt brukt utstyr rengjøres umiddelbart etter bruk med vann.

VERNETILTAK

For helse-, miljø- og sikkerhetsinformasjon - se eget sikkerhetsdatablad. Sikkerhetsdatabladene finnes på www.mapei.com.

N.B! BØR UTFØRES AV FAGFOLK

MERK

De tekniske anbefalinger og detaljer som fremkommer i denne produktbeskrivelse representerer vår nåværende kunnskap og erfaring om produktene.

All ovenstående informasjon må likevel betraktes som retningsgivende og gjenstand for vurdering.

Enhver som benytter produktet må på forhånd forsikre seg om at produktet er egnet for tilsiktet anvendelse.

Brukeren står selv ansvarlig dersom produktet blir benyttet til andre formål enn anbefalt eller ved feilaktig utførelse.

Alle leveranser fra Mapei AS skjer i henhold til de til enhver tid gjeldende salgs- og leveringsbetingelser, som anses akseptert ved bestilling.

TEKNISKE SPESIFIKASJONER	
Spesifikk vekt:	Ca. 1,0 kg/l
Viskositet v/20°C:	5-20
Tørrstoffinnhold:	Ca. 25%
pH:	7 – 8
Forbruk:	Ca. 0,1 – 0,25 l pr. m ²
Vandampdiffusjon:	0,4 m luftsjikt (0,2 kg/m ²)
Emballasje:	1 kg flaske 5 kg kanne 25 kg kanne
Lagring:	Lagret frostfritt (+5°C) og i uåpnet originalemballasje, forandres ikke bruksverdien de første 12 måneder.

Produsent:

Mapei AS
Vallsetvegen 6, 2120 Sagstua, Norway
Tlf: +47 62 97 20 00 Fax: +47 62 97 20 99
post@mapei.no
www.mapei.com



Cem Elastic

To-komponent sementbasert elastisk slammemasse



BRUKSOMRÅDE

Beskyttelse og vanntetting av betongoverflater på fundamenter, brukar, søyler etc.

Noen brukseksempler:

- Beskyttelse av betong som kommer i kontakt med sjøvann, veisalt etc.
- Beskyttelse av pillarer og fundamenter mot kloridbelastning
- Beskyttelse mot inntrengning av CO₂ i betongsøyler og bjelker og konstruksjoner med utilstrekkelig armeringsoverdekning

TEKNISKE EGENSKAPER

Cem Elastic er en elastisk sement latexmembran for beskyttelse av betong. Produktet har god heft også til på bitumenbasert underlag. Produktet har meget gode sprekkeoverbyggende egenskaper og bevarer sin elastisitet godt også ved temperatur ned mot -20°C.

Cem Elastic er diffusjonsåpen og UV-bestendig.

Cem Elastic er to-komponent med sement/latex som bindemiddel. Latexen er en amoniakkfri akryl copolymer i en vandig dispersjon. Produktet leveres som pulver, komponent A i sekk og kanne med væske som komponent B.

Cem Elastic leveres i fargene hvit og to gråtoner.

Cem Elastic er en slammemasse og hvis det ønskes en jevn farge, kan den overmales med f.eks. **Elastocolor**.

Cem Elastic tilfredsstiller kravene i EN 1504-9

(*“Produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betongkonstruksjoner – definisjoner, krav, kvalitetskontroll og samsvarserklæring allmenne regler for bruk av produkter og systemer”*) og kravene til EN 1504-2 (*«systemer for beskyttelse av betongoverflater»*). Belegg C i samsvar med PI- MC og IR prinsippene.

PÅFØRING

Klargjøring av underlaget:

Underlaget skal være rent før påføring. Større riss og andre skader repareres før påføringen starter. For å sikre heft må underlaget være fritt for alt løst materiale, tidligere overflatebehandling eller annet som kan redusere beleggets heftegenskaper. En god overflatebehandling er sandblåsing og sandvasking, men høytrykksspyling eller annen mekanisk rengjøring kan også fungere bra. **Cem Elastic** skal ikke påføres når det er fritt vann på flaten. Overflaten skal primes med **Primer E-10**. For å unngå for rask herding, bør varme overflater fuktes forsiktig. Er man usikker på underlaget, så foreta en prøve.

Klargjøring av produktet:

Hell B-komponenten i et egnet, rent blandekar, rør om B-komponenten før A-komponenten tilsettes langsomt under omrøring med mekanisk mikser ved lav hastighet. B-komponenten skal ikke tynnes. Bland **Cem Elastic** godt i noen minutter og sørg for at alt pulver er blandet

TEKNISKE DATA (typiske verdier)

PRODUKTIDENTITET	Komponent A	Komponent B	
Metode 1.3, 2.2 og 8.2			
Farge:	grå/hvit	hvit	
Konsistens:	pulver	væske	
Største kornstørrelse (mm):	0,3		
Tørrestoffinnhold (%):	100	54	
PÅFØRINGSDATA FOR BRUK (+20°C-50%RH)			
Farge på blanding:	grå/hvit		
Blandingsforhold:	2,5:1 komp A : komp B		
Blandingens konsistens:	tungtflytende		
Blandingens egenvekt (kg/m³):	ca. 1730		
pH:	>12		
Påføringstemperatur:	fra +5°C til +35°C		
Brukstid:	ca. 1 time		
SLUTTEGENSKAPER tykkelse >1,5 mm (Blandingsforhold 2,5:1)			
Egenskap	Testmetode	Minimumskrav i h.t. EN 1504-2	Produktegenskaper
Permeabilitet CO ₂ :	EN 1062-6	S _D > 50 m	630 m
Permeabilitet til vanddamp:	EN ISO 7783-1	Klasse I S _D < 5 m	0,33 m
Kapillær absorpsjon og permeabilitet til vann:	EN 1062-3	w < 0,1 kg/m ² · h ^{0.5}	0,014 kg/ m ² · h ^{0.5}
Heft til betong:	EN 1542	Uten trafikk ≥ 0,8 N/mm ²	> 1,5 N/mm ²
Heft til betong etter termisk belastning (frysetine sykler med veisalt)	EN 13687-1	Uten trafikk ≥ 0,8 N/mm ²	> 1,1 N/mm ²
Diffusjon av kloridioner:	SVV report 2034		> 95% reduksjon
Rissoverbyggende egenskaper:	EN 1062-7	Klasse A1 til A5	A3 (-30°C)
Brannegenskaper:	Euroclass	Klassifisert ved MPA Dresden	E

inn. Bland deretter til massen er homogen og fri for klumper. For justering av konsistens kan det tilsettes vann, (maks 8,5 dl pr. sett a 35 kg).

Bland aldri mer enn det som kan påføres i løpet av 60 minutter.

Påføring av produktet:

Cem Elastic påføres med kost, rull eller sprøyte, avhengig av underlag, overflate og størrelse på jobben. Påføres i 2 – 4 strøk.

Riktig påføring ved sprøyting:

1. strøk dras ut med en gummisparkel, slik at porer i underlaget fylles. 2. og 3. strøk påføres så til ønsket tykkelse. Påføringen skal begynne straks etter blanding. Dersom blandingen har stått så lenge i blandekaret at den begynner å herde, må den ikke benyttes eller spes ut, men kastes. Andre strøk kan påføres så snart første strøket er tørt nok til påføring. Påfør aldri **Cem Elastic** i regn eller dersom det er sannsynlig med regn eller frost innen 24 timer etter påføring. Påfør aldri **Cem Elastic** ved lavere temperatur enn +8°C på flaten, og da med stigende temperatur.

Herdetid er normalt 3 – 7 dogn avhengig av temperatur, vind og porøsiteten i underlaget.

RENGJØRING

All redskap, utstyr og slanger og tilstøtende flater som søles til, må rengjøres umiddelbart med vann før **Cem Elastic** herder.

FORBRUK

Manuell påføring ca. 1,8 kg/m² per mm tykkelse.

Sprøyting ca 2,2 kg/m² per mm tykkelse.

NB! Angitt forbruk er teoretisk for en kontinuerlig film på et jevnt underlag. Ujevnt underlag vil gi høyere forbruk.

EMBALLASJE

Sett a 35 kg
Komponent A; sekk 25 kg
Komponent B kanne 10 kg

LAGRING

12 måneder i uåpnet originalemballasje, komponent A må lagres tørt, komponent B må lagres frostfritt.

SIKKERHETSINSTRUKSJONER FOR KLARGJØRING OG BRUK

Cem Elastic komponent A er irriterende og inneholder sement som produserer en irriterende alkalisk reaksjon dersom det kommer i kontakt med svette eller andre kroppsvæsker. Det kan også være skadelig for øynene, og hvis produktet kommer i kontakt med øynene må de umiddelbart vaskes godt med rikelige mengder rent vann. Oppsøk lege.

Cem Elastic komponent B anses ikke for å være farlig i henhold til gjeldende normer og retningslinjer for klassifisering av blandinger. Imidlertid anbefaler vi å bruke beskyttelses hansker og beskyttelsesbriller, samt å ta vanlige forholdsregler som gjelder for håndtering av kjemiske produkter.

PRODUKT FOR PROFESJONELL BRUK

MERK

De tekniske anbefalinger og detaljer som fremkommer i denne produktbeskrivelse representerer vår nåværende kunnskap og erfaring om produktene.

All overstående informasjon må likevel betraktes som retningsgivende og gjenstand for vurdering. Enhver som benytter produktet må på forhånd forsikre seg om at produktet er egnet for tilsiktet anvendelse. Brukeren står selv ansvarlig dersom produktet blir benyttet til andre formål enn anbefalt eller ved feilaktig utførelse.

Vennligst referer til siste oppdaterte versjon av teknisk datablad som finnes tilgjengelig på vår webside www.mapei.no

Alle relevante referanser for produktet er tilgjengelige på forespørsel og fra www.mapei.no eller www.mapei.com

Any reproduction of texts, photos and illustrations published here is prohibited and subject to prosecution

12-2014 NO



Produktnavn: Sikagard 706 Thixo (se vedlagte datablad)

Kategori: Hydrofobierende impregnering i kremform

Underlag: Ubehandlede betongoverflater

Utført av: Per F. Rismark, Sika Norge A/S

Påført med: Kost og delvis rull. I store porer ble produktet påført med en liten pensel

Sted: Utendørs, under telttak ved SINTEF Betongs laboratorium

Vær: Skyet, delvis regnbyger

Temperaturer: Se tabell. Middelsestemperatur: 7,4 °C

Dato	Klokkeslett	Temperatur, °C (Voll målestasjon)
22.05.2015	9	11,1
	10	7,1
	11	7,2
	12	7,8
	13	7,9
	14	6,1
	15	5,8
	16	6,7
	17	6,8

Antall prøveelementer: 10 stk små sylindre (Ø150 mm x 300 mm)

2 stk store sylindre (Ø377 mm x 800 mm)

Totalt overflateareal: $0,141 \times 10 + 0,948 \times 2 = 3,3 \text{ m}^2$

Operasjon	Tidsrom
Påføring ett strøk krem	09:25-10:00

Ca 2,5 kg impregneringskrem ble tatt over fra et stort metallspann til ei mindre plastbøtte. Plastbøtte med innhold ble veid før og etter påføring, for kontroll av forbruk. Forbrukt mengde var 1435 gram. Dette gir et brutto forbruk (inkl svinn og restmateriale i kost/rull) på $1435 \text{ g}/3,3 \text{ m}^2 = 434 \text{ g/m}^2$.

20-30 minutter etter påføring var kremen blitt «blank». Ca 50 minutter etter påføring ble det utført en etterpensling/utjevning av impregneringen med pensel, uten tilførsel av ny impregneringskrem. Det var fremdeles en blank «film» på overflata og det ble vurdert som unødvendig/uegnet å påføre et nytt strøk med Sikagard 706 Thixo.

Foto fra utførelsen er vist i det etterfølgende.



Påføring av Sikagard 706 Thixo på små sylindre



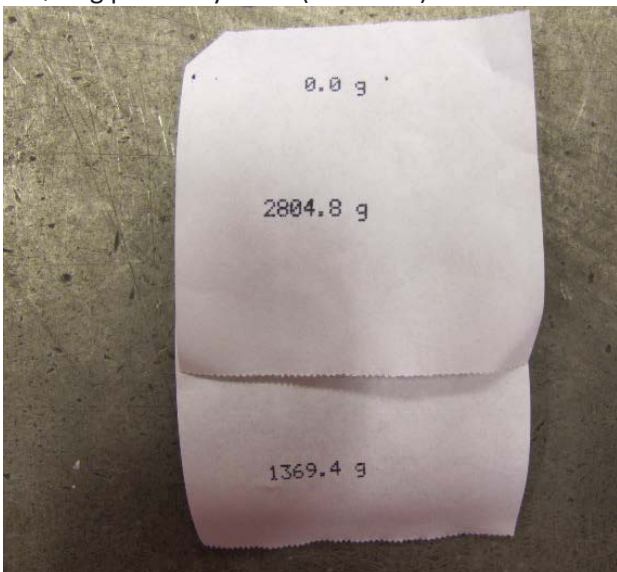
Små sylindre umiddelbart etter påføring



Påføring på stor sylinder (med kost)



Påføring på stor sylinder (med rull)



Total forbrukt mengde: 1435 gram. Totalt areal:
3,3 m² Brutto forbruk: 434 gram/m²



Små sylindre 20 minutter etter påføring



Små sylindre 50 minutter etter påføring



Små sylindre 1 time og 50 minutter etter påføring



Etterpensling/utjevning av impregnering på stor sylindre, ca 50 minutter etter påføring



Etterpensling/utjevning av impregnering på stor sylindre, ca 50 minutter etter påføring



Nærfoto av stor sylinde etter utjevning av impregneringen. Merk blank overflate



Store sylindre, ca 50 minutter etter påføring



Store sylindre, ca 1 time og 40 minutter etter påføring



Store sylindre, ca 1 time og 40 minutter etter påføring

Sikagard®-706 Thixo(krem)

Silanbasert impregneringskrem

Construction

Produkt beskrivelse

Sikagard®-706 Thixo er en 1-komp reaktiv silanbasert impregnerings krem. Den er løsemiddelfri ~ 80% innhold av virkestoff. Sikagard®-706 Thixo samsvarer med de høyeste kravene i EN 1504-2 for hydrofob impregnering (penetreringsdybde klasse II, samt resistent mot fryse- tinesalter).

Uses

Sikagard®-706 Thixo benyttes som vannavvisende impregnering (hydrofoberende) på sugende betongoverflater i konstruksjoner som er utsatt for store påkjenninger av fryse- tine sykkluser og salting, samt kloridpåvirkning i maritime områder etc...

- Egnert beskyttelse mot inntrenging (Prinsipp1, metode 1.1 av EN 1504-9)
- Velegnet som fuktkontroll (Prinsipp 2, metode 2.1 av EN 1504-9)
- Velegnet til forbedret motstandsevne (Prinsipp 8, metode 8.1 av EN 1504-9)

Egenskaper/ fordeler

- Ingen sig (tikotropisk) konsistens, tillater sløsing/-fri bruk av tilstrekkelige mengder for å sikre dyp penetrasjon/inntrengning
- Reduserer vann absorpsjon
- Reduserer kapillær absorpsjon, beskytter mot slagregn og plaskesonen på vertikale flater
- Ingen merkbar endring av vanndamp permeabilitet
- Danner ingen film
- Klar til bruk
- Langtids effektivitet, dyp penetrering
- Øker motstandsdyktigheten i betongen mot fryse- tinesykluser og mot tinesalter
- Resistent mot sjøvann
- Lavt VOC-innhold

Tester

Godkjenninger / Standarder

Oppfyller kravene i LPM: egnethets til SIA 162/5, Report A-20 450-1 av 19.04. 1999. (Vannabsorpsjon, penetreringsdybde, alkaliresistent, vanndampdiffusjon, fryse- tine motstand og tinesalter).

Oppfyller kravet til "Bro 2002" svenske Statens vegvesen (SNRA) publikasjon nr. VV2002: 47 Report ref: F507580 B rev

Oppfyller kravene i EN 1504-2 klasse II - Polymer Institute rapport P 5634-E datert 05.0.2007



Produktdata

Form

Utseende / Farge Hvit pasta / krem (transparent etter påføring og tørking)

Emballasje 18 kg spann og 180 kg fat

Lagring

Lagring/holdbarhet Ved kjølig og tørr oppbevaring i uåpnet originalemballasje, er holdbarheten minimum 12 måneder fra produksjonsdato. Beskyttes mot fuktighet.

Tekniske data

Kjemisk base Silan (~ 80 % aktive virkestoffer)

Egenvekt ~ 0,900 kg/l (at +20°C)

pH verdi ~ 8

VOC ~ 77 g/l (~ 0.77 % w/w)

Fryse tine motstand Oppfylt (EN 13581)

Inntrengningsdybde Klassell: ≥ 10 mm Test utført på en betong med et V/C tall = 0.70

Vann absorpsjon <7.5 % (EN 13580)

Tørkerate koeffisient klasse I: > 30 % (EN 13579)

Resistens

Alkali resistens < 10 % (EN 13580)

System informasjon

System oppbygging 1 - 2 strøk med Sikagard®-706 Thixo (krem)

Påføringsdetaljer

Forbruk Avhengig av underlagets absorberingsevne, samt den nødvendige penetreringsdybde: ~ 200 to 300 g/m² pr behandling.
Normalt så er 1 strøk nok –Forforsøk utføres for å vurdere inntrengnings dybde i overflaten.

Overflate krav Fri for støv, skitt, olje og eksisterende malingrester.
Sprekker større enn 300 µ må repareres først før hydrofob impregnering påføres

Forbehandling Rengjøring gjøres best med egnede vaskemidler eller lett sandblåsing, damp rengjøring, varmt vann etc.
Best resultat oppnås på tørre, veldig absorberende underlag. Underlaget skal se tørt ut med ingen fuktig flekker..

Bruksanvisninger/ begrensinger

Overflatetemperatur +5 °C min. / +35 °C maks.

Lufttemperatur +5 °C min. / +40 °C maks.

Bruksanvisning

Blanding Sikagard®-706 Thixo leveres klar til bruk og må ikke fortynnes.

Påføring / Verktøy Sikagard®-706 Thixo påføres ved hjelp av en lavtrykks sprøyte, pensel eller male rulle i en omgang fra bunn til topp. Vær forsiktig så ikke produktet renner.

Rengjøring av verktøy Rengjør verktøy og påføringsutstyr med Colma rensevæske umiddelbart etter bruk. Herdet materiale kan kun fjernes mekanisk.

Ventetid / overmal bar Kan overmales med vann og løsemiddelbasert polymer maling - kontakt den

	<p>foreslåtte malingsprodusenten for anbefalinger</p> <p>Sikagard® -706 Thixo kan brukes som et vannavstøtende grunning under mange Sikagard® beskyttende belegg. Vanninntrengning forhindres således på svake områder eller hvor toppstrøket er skadet, og risikoen for følgeskader av maling-avflassing kan reduseres.</p> <p>Ventetid: minimum 5 timer, maks 1 uke.</p>
Bruksanvisning / Begrensinger	<p>Best resultat oppnås når Sikagard® -706 Thixo påføres på 28 dager gammel betong, men på grunn av sin høye alkaliske motstand, er det fortsatt mulig å bruke den på meget fersk betong.</p> <p>Områder som vindusrammer som fortsatt trenger å bli malt må være forsvarlig tildekket for å unngå kontakt med Sikagard® -706 Thixo.</p> <p>Områder som ikke skal impregneres som vindusglass må beskyttes mot eventuelt uhell/søl med Sikagard® -706 Thixo.</p> <p>Sikagard® -706 Thixo kan skade noen malingstyper og bituminøse produkter. Sikagard® -706 Thixo kan gi noe mørkere betong, gjør for forsøk. Kan ikke overmales med limewash eller sement maling.</p> <p>Påfør Sikagard®-706 Thixo på et referanseområde for å bekrefte forbruk ,antall påføringer kontra påkrevet inntrengningsdybde.</p> <p>Refererer til den nyeste Metodeerklæring for detaljert informasjon om forbehandling, påføringsmetode, etc.</p>
Herde detaljer	
Herdebetingelser	<p>Sikagard®-706 Thixo krever ingen spesiell herding, men må beskyttes mot regn i minst 3 timer ved +20°C.</p>
Målte verdier	<p>Alle tekniske data i dette produktdatabladet er basert på laboratorietester. De målte data kan avvike på grunn av omstendigheter utenfor vår kontroll.</p>
Lokale bestemmelser	<p>Vennligst bemerk at som et resultat av lokale bestemmelser kan egenskapene til dette produktet variere fra land til land. Vennligst konferer lokalt produktdatablad for eksakt beskrivelse av bruksområder og egenskaper.</p>
Helse, miljø og sikkerhet	<p>For informasjon og råd om sikker håndtering, lagring og avhending av kjemiske produkter, skal brukerne forholde seg til siste sikkerhetsdatablad om produktet inneholder fysiske, økologiske, toksikologiske og andre sikkerhetsrelaterte data.</p>
Produktansvar	<p>Denne informasjonen og i særdeleshet anbefalingene i forbindelse med anvendelse av Sika produkter er gitt i god tro, basert på Sikas inneværende kunnskap og erfaring med produktene når de er riktig lagret, behandlet og anvendt under normale forhold.</p> <p>I praksis vil forskjellene i materialer, underlag og lokale forhold være av en slik karakter at verken denne informasjonen, andre skriftlige anbefalinger eller noen annen form for råd kan innebære noen garanti med hensyn til det bearbejdede produktets omsetningspotensiale eller egnethet for et bestemt formål, ei heller noen annen form for juridisk ansvar.</p> <p>Tredjeparts eiendomsrett må respekteres.</p> <p>Enhver ordre aksepteres i henhold til Sikas gjeldende salgs- og leveringsbetingelser.</p> <p>Brukere skal alltid forholde seg til sist oppdaterte versjon av produktdatablad og sikkerhetsdatablad for det aktuelle produktet. Kopier av sist oppdaterte versjon finnes på Sika Norges internettsider: www.sika.no.</p>

CE merking

Den harmoniserte europeiske standarden EN 1504-2 "Produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betongkonstruksjoner - Definisjoner, krav, kvalitetskontroll og evaluering av samsvar - Del 2 Overflatebeskyttelse system for betong" spesifiserer kravene for hydrofobe impregnering som skal brukes til beskytte betongkonstruksjoner (enten bygge- og anleggsvirksomhet strukturer). Hydrofobe impregneringer brukt som konkret beskyttelse faller inn under denne spesifikasjon - de trenger å være CE-merket i henhold til Annex Za.2, bord ZA.1a samsvar 2 + og oppfylle kravene i den gitte mandat Byggeveddirektivet direktiver (89/106 / EC).

CE	
0921	
Sika Services AG Fabriknummer 1105 Tüffenwies, Zürich, Switzerland 08	
0921-CPD-2015 EN 1504-2 Overflatebeskyttelses produkt Hydrofob impregnering	
Inntrengningsdybde:	Klasse II: ≥ 10 mm
Vannabsorpsjon og motstand mot alkali som:	
Absorpsjonsforhold:	< 7.5% sammenlignet med ubehandlet prøve
Absorpsjonsforhold:	< 10% etter nedsenkning i alkalisk miljø
Tørke rate:	Klasse I: > 30%
Fryse- tine motstand:	oppfylt
Farlige stoffer i samsvar med 5.3	



Sika Norge AS
Sanitetsveien 1
Postboks 71
2026 Skjetten
Norge

Telefon +47 67 06 79 00
Telefax +47 67 06 15 12

www.sika.no



Vedlegg 7

Laboratorieskjema for måling av vekt og ekspansjon

ASR – Varige konstruksjoner 102008563 vekt av små sylindre

Dato	21/11	8/12 TS	19/12-14	9/1-15 TS/RL	10/1-15 TS/RL	
Rom	Kjeller kald	Kjeller varm	Kjeller varm	Voll 13°C	Voll 11°C	
	Vekt	Vekt	Vekt	Vekt	Vekt	Vekt
19	12590		12645,2	12791		
20	12662		12720,0	12983		
21	12534		12572,4	12858		
22	12485		12527,3	12806		
23	12482	12517,8	12519,3	12784		
24	12677	12714,4	12715,9			
25	12641		126810,8			
26	12561		12609,1		12465 *	
27	12593		126420,0		12603 *	
28	12580		12639,7		12616 *	
29	12558		12615,6		12590 *	
30	12574		12615,4		12605 *	
31	12601		12640,3		12503 °	
32	12635		12664,0		12665 ^Δ	
33	12495		12510,7		12504 ^Δ	
34	12485		12548,2		12496 ^Δ	
35	12643		12705,0		12654 ^Δ	
36	12651		12711,7	12843		
37	12515		12555,9	12819		
38	12517		12562,2	12819		
39	12553		12598,6	12867		
40	12573		12613,6	12878		
41	12561		12613,1			
42	12548		12595,6			
43	12582	12625,5	12626,0	13239		
44	12614		12662,7	13402		
45	12638		12700,4	13418		
46	12687		12750,0	13476		
47	12666					

↑
Vekt m/haft +

* Vekt m/ ståltråd og mkb. lapp.
° RF-måle-utstyr
Δ Vekt uten noe ekstra

ASR-Varige konstruksjoner 102008563 – vekt av små sylindre

TS 12L TS/PL

Dato	8/12 21/11	8/12 TS	11/12	9/9 -15	10/9 -15	
Rom	Kjeller Kald varm	Kjeller Varm		Voll 13°C	Voll 11°C	
	Vekt	Vekt	Vekt	Vekt	Vekt	Vekt
47	12666	12714,0	12722,4	13421		
48	12615		12669,1	12803		
49	12623		12682,0	12909		
50	12595		12655,1	12896		
51	12586		12642,7	12882		
52	12600		12654,7	12891		
53	12676		12735,8			
54	12661		12715,7			
X1	12617		12683,0			
X2	12489		12546,3			
X3	12494		12562,5			
X4	12641		12713,9			
X5	12675					
X6	12599					

Vest m/hatt

Kjeller varm => Proven tatt ut av 40%/95% RF og målt i rommet utenfor i ca. 20°C.
 Kjeller kald => Proven har stått i kjelleren og har samme temp som kjeller rommet (ca. 20°C).

20.9% ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMÅ sylindrer. Sylinder nr: 1 V4 29/10-14									
Temperatur	20,3°	Ref.verdi		20.3	21°C		20.3	21°C	13°C
Dato	12/11	21/11-14	8/12	23/2	27/4	22/6-15	23/2	27/4	9/9-15
Vekt, kg		12.6.10		12654.7	12694.3		12654.7	12694.3	12907.0
Ref.stav 300 mm		0.000		0.000	0.000	0	0.000	0.000	
L, avlest mm	0.208			0.418	0.613	0.577	0.418	0.613	
Referansestav		300		0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	
Utført av		E.7		TS	TS	TS/RL	TS	TS	TS/RL
Ref.stav Demtek	0.000		0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	
I1, avlest mm	1.921		1976	1.993	2.168	2.168	1.993	2.168	
I2, avlest mm	1.479		1.532	1.601	1.781	1.718	1.601	1.781	
I3, avlest mm	1.927		1.986	2.058	2.248	2.194	2.058	2.248	
I4, avlest mm	1.458		1.526	1.559	1.787	1.761	1.559	1.787	
Ref.stav Demtek	0.000		0.000	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	
Utført av	TS		TS	TS	TS	TS/RL	TS	TS	TS/RL
Ref.stav 150 mm		0.000		0.000	0.000	0	0.000	0.000	
d1, avlest mm		±4.000		±3.898	±3.805	-3.818	±3.898	±3.805	
d2, avlest mm		±4.729		±4.633	±4.497	-4.544	±4.633	±4.497	
d3, avlest mm		±4.608		±4.536	±4.498	-4.446	±4.536	±4.498	
d4, avlest mm		±3.441		±3.369	±3.256	-3.285	±3.369	±3.256	
Ref.stav 150 mm		±0.003		0.000	0.001	0	0.000	0.001	
Utført av		E.7		TS	TS	TS/RL	TS	TS	TS/RL

Veld m/natt
+ klemme

Vekt kontroll
Vekt kontroll
7846.3
7846.2

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: 2

Temperatur:	Ref.verdi											
Dato	12/11	21/11	8/12	23/1	20.3	15/11	21°C	27/14	22/6-15			
Vekt, kg		12,682	12707,1	12707,6	12712,7	12760,7	12752,2					
Ref.stav 300 mm		0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0				
L, avlest mm		1,605		1,671	1,772	1,992	1,992	1,927				
Referansestav		-0,002		-0,005	÷0,002	÷0,003	0,000	-0,009				
Utført av		c.f		TS	TS	1,989	TS	TS/PL				
Ref.stav Demtek	0,000			0,000	0,000		0,000	0				
I1, avlest mm	1,182			1,203	1,258		1,403	1,356				
I2, avlest mm	0,712			0,728	0,777		0,948	0,886				
I3, avlest mm	1,435			1,460	1,533		1,719	1,657				
I4, avlest mm	1,630			1,659	1,734		1,948	1,952				
Ref.stav Demtek	0,000			0,000	0,001		0,000	0				
Utført av	TS			TS	TS		TS	TS/PL				
Ref.stav 150 mm		0,000		0,000	0,000		0,000	0				
d1, avlest mm		-3,355		-3,318	÷3,274		÷3,188	-3,191				
d2, avlest mm		-4,131		-4,110	÷4,075		÷4,014	-4,014				
d3, avlest mm		-4,902		-4,871	÷4,855		÷4,760	-4,775				
d4, avlest mm		-6,408		-6,372	÷6,355		÷6,254	-6,254				
Ref.stav 150 mm		-0,001		0,000	÷0,007		-0,001	-0,001				
Utført av		ST/KL		TS	TS		TS	TS/PL				

9/9-15
129468

TS/PL
veid m/hatt+

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: <u>3</u>						
Temperatur:	Ref.verdi					
Dato	12/11	23/11-14	23/12	23/12-20,3	21°C	13°C
Vekt, kg		12,686	12,7136		27/4	22/6-15
Ref.stav 300 mm		0,000	0,000	0,0	0,000	0
L, avlest mm		3,036	3,255	3,255	3,417	3,354
Referansestav		-0,006	0,001		-0,001	-0,017
Utført av		E7/K2	ØS		ØS	TS/ØA
Ref.stav Demtek	0,000		0,000		0,000	0
I1, avlest mm	1,667		1,738		1,903	1,853
I2, avlest mm	2,773		2,904		3,276	3,224
I3, avlest mm	1,858		1,982		2,186	2,137
I4, avlest mm	2,384		2,471		2,645	2,617
Ref.stav Demtek	0,000		0,002		0,000	0
Utført av	ØS		ØS		ØS	TS/ØA
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000		0,000	0
d1, avlest mm		-4,227	-4,135		-4,032	-4,051
d2, avlest mm		-3,970	-3,879		-3,782	-3,794
d3, avlest mm		-5,284	-5,233		-5,145	-5,167
d4, avlest mm		-6,032	-5,972		-5,873	-5,896
Ref.stav 150 mm		-0,002	0,009		-0,001	0,001
Utført av		E7/K2	ØS		ØS	TS/ØA
						TS/KL

Veid m/hatt +

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
 Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
 Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: <u>4</u>									
Temperatur:	Ref.verdi	20,3°C	21°C	11°C					
Dato	12/11	21/11 - 14	27/4	22/6-15	10/9-15				
Vekt, kg		12,594	12645,0	0	12575				
Ref.stav 300 mm		0,000	0,000	0					
L, avlest mm		+0,284	0,624	0,558					
Referansestav		-0,005	-0,008	0,004					
Utført av		KL/EF	Ø	TJ/PL					
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0					
I1, avlest mm	1,156	1,213	1,316	1,227					
I2, avlest mm	1,429	1,485	1,670	1,573					
I3, avlest mm	0,948	1,013	1,221	1,136					
I4, avlest mm	2,420	2,483	2,554	2,481					
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0,002					
Utført av	Ø	Ø	Ø	TJ/PL					
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000	0					
d1, avlest mm		-6,405	÷6,255	-6,296					
d2, avlest mm		-4,897	÷4,733	-4,784					
d3, avlest mm		-6,652	÷6,610	-6,548					
d4, avlest mm		-6,245	÷6,203	-6,148					
Ref.stav 150 mm		-0,005	÷0,002	0,002					
Utført av		KL/EF	Ø	TJ/PL					

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
 Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
 Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: 5

Temperatur:	Ref.verdi	20,3°	21°C	11°C
Dato	12/11	21/11-14	27/4	10/9-15
Vekt, kg		12,664	12723,1	12646
Ref.stav 300 mm		0,000	0,000	0
L, avlest mm		+1,329	1,750	1,649
Referansestav		-0,004	-0,001	-0,911
Utført av		KL/EF	TS	TS/RF
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0
I1, avlest mm	±0,094	±0,014	0,205	0,106
I2, avlest mm	1,310	1,387	1,538	1,443
I3, avlest mm	0,572	0,687	0,848	0,763
I4, avlest mm	0,236	0,349	0,611	0,510
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0,901
Utført av	TS	TS	TS	TS/RF
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000	0
d1, avlest mm		-5,723	±5,637	-5,615
d2, avlest mm		-5,078	±4,988	-4,953
d3, avlest mm		-3,769	±3,707	-3,666
d4, avlest mm		-5,887	±5,819	-5,750
Ref.stav 150 mm		-0,003	0,001	-0,003
Utført av		KL/EF	TS	TS/RF

Vekt m/stålhånd og mtk. lapp.

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
 Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
 Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: <u>6</u>									
Temperatur:	Ref.verdi								
Dato	12/11	2 1/4 ~ 14	8/12	23/1	20,3°	40	2800	27/4	22/6-15
Vekt, kg		12,728	12757,3	12753,7	12760,1	12794,9	12787,1		
Ref.stav 300 mm		0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0	
L, avlest mm		+2,443		2,508	2,602	2,786	2,792	2,778	
Referansestav		-0,004		-0,008	0,000	0,001	0,001	0,003	
Utført av		KL/E.7	ØS	ØS	ØS		ØS	TS/RL	
Ref.stav Demtek	0,000			0,000	0,000		0,000	0	
I1, avlest mm	0,466			0,472	0,523		0,663	0,562	
I2, avlest mm	1,020			1,038	1,097		1,293	1,206	
I3, avlest mm	1,855			1,909	1,942		2,168	2,080	
I4, avlest mm	0,338			0,359	0,410		0,556	0,488	
Ref.stav Demtek	0,000			0,000	0,000		0,001	0,002	
Utført av		ØS		ØS	ØS		ØS	TS/RL	
Ref.stav 150 mm		0,000		0,000	0,000		0,000	0	
d1, avlest mm		-7,003		-6,960	-6,921		-6,822	-6,866	
d2, avlest mm		-5,349		-5,311	-5,264		-5,157	-5,212	
d3, avlest mm		-7,278		-7,258	-7,219		-7,102	-7,152	
d4, avlest mm		-5,601		-5,582	-5,568		-5,459	-5,497	
Ref.stav 150 mm		0,000		0,002	-0,002		-0,001	0,007	
Utført av		KL/E.7		ØS	ØS		ØS	TS/RL	

11°C
10/4-15
12715

TS/RL

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
 Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
 Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: <u>7</u>									
Temperatur:	Ref.verdi								
Dato	12/11	8/12	20.3	21°C	22/6-15	11°C			
Vekt, kg			23/2	27/4		10/9-15			
Ref.stav 300 mm			12579,6	12602,5		12529			
L, avlest mm			0,000	0,000	0	0			
Referansestav			-0,339	÷0,119	-0,199	vekt uten noe elektro!			
Utført av			0,000	0,001	-0,001				
Ref.stav Demtek			TS	TS	TS/RL				
I1, avlest mm	0,000	0,000	0,000	0,000	0				
I2, avlest mm	1,522	1,587	1,627	1,790	1,699				
I3, avlest mm	1,818	1,881	1,902	2,013	1,936				
I4, avlest mm	1,415	1,476	1,490	1,614	1,527				
Ref.stav Demtek	1,854	1,909	1,923	2,075	1,987				
Utført av			0,000	0,001	0				
Ref.stav 150 mm			TS	TS	TS/RL				
d1, avlest mm			0,000	0,000	0				
d2, avlest mm			-5,610	-5,529	-5,578				
d3, avlest mm			-4,936	-4,862	-4,929				
d4, avlest mm			÷5,524	-5,430	-5,485				
Ref.stav 150 mm			-5,186	-5,072	-5,113				
Utført av			0,000	0,000	-0,005				
			TS	TS	TS/RL				
			KL/E.7						

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMÅ sylindrer. Sylinder nr: 8						
Temperatur:	Ref.verdi	20.3	21°C	11°C		
Dato	12/11	23/2	27/4	10/11 - 15		
Vekt, kg	12.579	12542.3	12562.7	12493		
Ref.stav 300 mm	0,000	0,000	0,000	0		
L, avlest mm	-1,742	-1,601	-1431	-1,504		ved uten nær elstavn
Referansestav	-0,020	-0,006	0,002	-0,005		
Utført av	EL/EL	TS	TS	TS/PL		
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0		
I1, avlest mm	1,797	1,840	1,916	1,884		
I2, avlest mm	2,237	2,282	2,402	2,332		
I3, avlest mm	1,897	1,955	2,089	2,010		
I4, avlest mm	1,735	1,794	1,933	1,873		
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,061	0		
Utført av	TS	TS	TS	TS/PL		
Ref.stav 150 mm	0,000	0,000	0,000	0		
d1, avlest mm	-4,877	-4,786	-4,758	-4,793		
d2, avlest mm	-4,227	-4,170	-4,097	-4,144		
d3, avlest mm	-5,609	-5,274	-5,522 (9)	-6,554		
d4, avlest mm	-4,667	-4,618	-4,544	-4,591		
Ref.stav 150 mm	-0,001	0,000	-0,003	0,001		
Utført av	EL/EL	TS	TS	TS/PL		TS/RL

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMÅ sylindrer. Sylinder nr: <u>9</u>									
Temperatur:	Ref.verdi	20,3	21°C	11°C					
Dato	12/11	21/11	27/4	10/9-15					
Vekt, kg		12,594	12,664,1	12,584					
Ref.stav 300 mm		0,000	0,000	0					
L, avlest mm		+1,488	1,889	1,807					
Referansestav		-0,001	0,001	0,901					
Utført av		W/LP	W	TS/PL					
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	0					
I1, avlest mm		1,957	2,265	2,165					
I2, avlest mm		1,651	1,732	1,813					
I3, avlest mm		1,448	1,561	1,685					
I4, avlest mm		1,936	2,089	2,201					
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	0					
Utført av		W	W	TS/PL					
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000	0					
d1, avlest mm		-5,323	-5,230	-5,213					
d2, avlest mm		-5,562	-5,465	-5,442					
d3, avlest mm		-5,528	-5,446	-5,416					
d4, avlest mm		-6,208	-6,140	-6,118					
Ref.stav 150 mm		-0,001	0,002	0,005					
Utført av		W/LP	W	TS/PL	TS/RL				

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMÅ sylindrer. Sylinder nr: 10

Temperatur:		Ref.verdi	20,3	21°C	130c
Dato		12/11	21/11-14	27/14	9/9-15
Vekt, kg			12,774	12,791,5	12,998
Ref.stav 300 mm			0,000	0,000	0
L, avlest mm			+6,272	6,697	6,672
Referansestav			-0,003	0,000	0,026
Utført av			EF/RL	TS	TS/RL
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	0,000	0
I1, avlest mm		1,983	2,114	2,316	2,332
I2, avlest mm		1,544	1,636	1,845	1,829
I3, avlest mm		1,326	1,407	1,569	1,564
I4, avlest mm		1,587	1,676	1,794	1,808
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	0,001	0,001
Utført av		TS	TS	TS	TS/RL
Ref.stav 150 mm			-0,002	0,000	0
d1, avlest mm			-7,097	-6,998	-6,879
d2, avlest mm			-5,069	-4,999	-4,903
d3, avlest mm			-5,354	-5,298	-5,217
d4, avlest mm			-6,227	-6,167	-6,076
Ref.stav 150 mm			0,000	0,000	-0,003
Utført av			EF/RL	TS	TS/RL

veid m / høff x

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
 Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
 Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: <u>11</u>						
Temperatur:	Ref.verdi	20,3°	21°C	13°C		
Dato	12/11	21/11	27/11	22/6-15	9/9-15	
Vekt, kg		12,576	12632,5	0	12860	
Ref.stav 300 mm		0,000	0,000	0		
L, avlest mm		-0,001	0,389	0,386		
Referansestav		-0,009	0,000	0,906		
Utført av		KR/EF	TS	TS/ØL		
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0		
I1, avlest mm	1,299	1,379	1,548	1,539		
I2, avlest mm	2,024	2,114	2,278	2,275		
I3, avlest mm	2,065	2,315	2,515	2,520		
I4, avlest mm	0,873	0,969	1,141	1,142		
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0		
Utført av	TS	TS	TS	TS/ØL		
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000	0		
d1, avlest mm		-4,115	-3,856	-3,778		
d2, avlest mm		-5,206	-5,119	-5,011		
d3, avlest mm		-4,974	-4,893	-4,787		
d4, avlest mm		-7,597	-4,524	-4,441		
Ref.stav 150 mm		0,000	-0,002	0,001		
Utført av		KR/EF	TS	TS/ØL		TS/ØL

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)

Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2

Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: 12

Temperatur:		Ref.verdi	20,3°	21°C	13°C
Dato		12/11	23/2	27/4	22/6-15
Vekt, kg			12,702	12761,2	12978
Ref.stav 300 mm			0,000	0,000	0
L, avlest mm			2,762	2,969	2,983
Referansestav			0,000	-0,001	0,003
Utført av			TS	TS	TS/PL
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	0,000	0
I1, avlest mm		1,569	1,648	1,810	1,829
I2, avlest mm		1,290	1,392	1,636	1,761
I3, avlest mm		1,857	1,939	2,083	2,111
I4, avlest mm		2,001	2,103	2,272	2,318
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	-0,001	0
Utført av		TS	TS	TS	TS/PL
Ref.stav 150 mm			0,000	0,000	0
d1, avlest mm			-5,092	-4,997	-4,990
d2, avlest mm			-5,773	-5,688	-5,591
d3, avlest mm			-4,358	-4,147	-4,152
d4, avlest mm			-3,847	-3,701	-3,721
Ref.stav 150 mm			-0,001	0,000	-0,001
Utført av			TS	TS	TS/PL
			KL/EF		TS/PL

velde m/hatt + +

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
 Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
 Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: 13

Temperatur:		Ref.verdi			21°C	13°C
Dato	12/11	24/11	8/12		27/4	22/6-15 9/4-15
Vekt, kg		12,637			12677,4	18393
Ref.stav 300 mm		0,000			0,000	0
L, avlest mm		-0,680			-0,408	-0,386
Referansestav		-0,010			0,000	-0,005
Utført av		K2/EF			TB	TB/RL
Ref.stav Demtek		0,000	0,000		0,000	0
I1, avlest mm		2,531 1,482	1,552		1,687	1,699
I2, avlest mm		2,531	2,567		2,759	2,752
I3, avlest mm		1,393	1,422		1,556	1,549
I4, avlest mm		1,185	1,227		1,287	1,310
Ref.stav Demtek		0,001	0,000		-0,001	0
Utført av		T.S	TB		TB	TB/RL
Ref.stav 150 mm		0,000			0,000	0
d1, avlest mm		-4,046			-3,919	-3,937
d2, avlest mm		-6,312			-6,185	-6,189
d3, avlest mm		-3,576			-3,389	-3,396
d4, avlest mm		-4,142			-4,007	-4,012
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000		-0,001	0
Utført av		K2/EF			TB	TB/RL

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)

Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2

Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: 14

1300
9/9-15
13130

veid m/hatt

TS/PL

Temperatur:	Ref.verdi			20.30C	40C	210C	
Dato	12/11	2/1/11	8/12	23/2	15/4	27/4	22/6-15
Vekt, kg		12,627	12,596.7	12,648.5	12,678.5	12,677.1	
Ref.stav 300 mm		0,570	0,000	0,006	0,000	0,000	0
L, avlest mm		+2,589	2,634	2,741	2,892	2,888	2,924
Referansestav		0,000	0,001	-0,002	0,005	0,000	0,008
Utført av		KL/EF	TS	TS		TS	TS/PL
Ref.stav Demtek	0,000		0,000	0,000		0,000	0
I1, avlest mm	2,065		2,095	2,124		2,277	2,278
I2, avlest mm	1,673		1,689	1,721		1,821	1,824
I3, avlest mm	1,565		1,581	1,641		1,791	1,777
I4, avlest mm	1,975		1,956	2,013		2,211	2,195
Ref.stav Demtek	0,001		0,000	0,000		0,000	0
Utført av	TS		TS	TS		TS	TS/PL
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000	0,000		0,000	0
d1, avlest mm		-6,835	-6,808	-6,770		-6,706	-6,709
d2, avlest mm		-4,640	-4,592	-4,555		-4,478	-4,460
d3, avlest mm		-4,971	-4,940	-4,926		-4,847	-4,787
d4, avlest mm		-3,903	-3,866	-3,837		-3,741	-3,734
Ref.stav 150 mm		0,001	0,002	0,000		-0,002	0,001
Utført av		KL/EF	TS	TS		TS	TS/PL

Generatriser I1, I2 etc med klokke fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
 Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
 Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMÅ sylindrer. Sylinder nr: <u>15</u>									
Temperatur:	Ref.verdi								
Dato	12/11	21/11	8/12	20,3°C	21°C	22/6-15	13°C		
Vekt, kg		12,738		23/2	27/4		9/9-15		
Ref.stav 300 mm		0,000		12,776,1	12,795,7		18420		
L, avlest mm		+3,344		0,000	0,000	0			
Referansestav		+0,003		3,567	3,703	3,683			ved
Utført av		KR/EF		0,000	0,000	0,003			m/hat
Ref.stav Demtek	0,000		0,000	0,000	0,000	0			
I1, avlest mm	1,195		1,235	1,292	1,446	1,450			
I2, avlest mm	1,205		1,229	1,291	1,439	1,440			
I3, avlest mm	0,667		0,704	0,727	0,861	0,862			
I4, avlest mm	0,583		0,604	0,657	0,735	0,735			
Ref.stav Demtek	0,000		0,001	0,000	0,000	0			
Utført av	ZB		ZB	TS	ZB	TS/PT			
Ref.stav 150 mm		0,000		0,000	0,000	0			
d1, avlest mm		-4,355		-4,268	-4,186	-4,196			
d2, avlest mm		-4,277		-4,160	-4,052	-4,075			
d3, avlest mm		-5,184		-5,124	-5,046	-5,067			
d4, avlest mm		-6,274		-6,190	-6,110	-6,116			
Ref.stav 150 mm		0,000		0,000	0,000	0,001			
Utført av		KR/EF		TS	ZB	TS/PT			TS/UC

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)
Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2
Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMA sylindrer. Sylinder nr: 16

13°C
9/15
12841

Veid ^{mm} / natt

TS/RT

Temperatur:	Ref.verdi				20,3	40°C	21°C	
Dato	12/11	21/11	8/12	23/1-15	23/2	15/4	27/4	22/6-15
Vekt, kg		12,646	12,609,8	12,663,7	12,670,7	12,706,1	12,701,0	
Ref.stav 300 mm		0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0
L, avlest mm		+0,930		+0,949	1,106	1,229	1,246	1,219
Referansestav		+0,003		0,001	0,000	±0,001	0,000	0
Utført av		KL/EF	TS	TS	TS		TS	TS/RT
Ref.stav Demtek	0,000			0,000	0,000		0,000	0
I1, avlest mm	2,506			2,517	2,580		2,736	2,703
I2, avlest mm	1,421			1,432	1,486		1,621	1,583
I3, avlest mm	2,240			2,259	2,298		2,443	2,386
I4, avlest mm	1,898			1,908	1,950		2,084	2,032
Ref.stav Demtek	0,000			0,000	0,000		0,001	-0,002
Utført av	TS			TS	TS		TS	TS/RT
Ref.stav 150 mm		0,000		0,000	0,000		0,000	0
d1, avlest mm		-4,322		-4,274	±4,248		-4,147	-4,168
d2, avlest mm		-6,442		-6,393	±6,342		-6,240	-6,279
d3, avlest mm		-5,600		-5,577	±5,556		-5,418	-5,526
d4, avlest mm		-5,876		-5,849	±5,819		-5,746	-5,767
Ref.stav 150 mm		0,000		0,000	0,000		0,003	0,002
Utført av		KL/EF		TS	TS		TS	TS/RT

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)

Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2

Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMÅ sylindrer. Sylindrer nr: 17

Temperatur:		Ref.verdi	80,3°	21°C	13°C
Dato	12/11	21/11	23/2	27/4	22/6-15 9/9-15
Vekt, kg		12,617	12,656,8	12,681,1	12,721
Ref.stav 300 mm		0,000	0,000	0,000	0
L, avlest mm		+2,598	2,763	2,924	2,919
Referansestav		-0,002	0,006	0,001	0,002
Utført av		HL/EF	TS	TS	TS/PL
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	0,000	0
I1, avlest mm		0,785	0,892	1,075	1,050
I2, avlest mm		2,635	2,747	2,906	2,858
I3, avlest mm		2,280	2,368	2,517	2,392
I4, avlest mm		0,537	0,615	0,768	0,726
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	0,000	0,001
Utført av		TS	TS	TS	TS/PL
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000	0,000	0
d1, avlest mm		-5,343	÷5,253	-5,180	-5,205
d2, avlest mm		-4,492	÷4,401	-4,314	-4,344
d3, avlest mm		-3,895	÷3,840	-3,782	-3,793
d4, avlest mm		-3,208	÷3,136	-3,075	-3,089
Ref.stav 150 mm		0,000	÷0,002	-0,001	0
Utført av		HL/EF	TS	TS	TS/PL

Generatriser I1, I2 etc med klokke fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)

Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2

Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av SMÅ sylindrer. Sylinder nr: 18

Temperatur:	20,7/20,3	Ref.verdi	20,3°	21°C	13°C
Dato	12/11	21/11	23/2	27/11	22/6-15
Vekt, kg		12,703	12744,8	12771,8	12799
Ref.stav 300 mm		0,000	0,000	0,000	0
L, avlest mm		-1,189	-1,036	-0,831	-0,829
Referansestav		-0,004	-0,007	-0,001	0,005
Utført av		HE/EF	TS	TS	TS/RA
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	0,000	0
I1, avlest mm		0,377	0,458	0,638	0,600
I2, avlest mm		1,505	1,619	1,783	1,783
I3, avlest mm		0,055	0,183	0,389	0,354
I4, avlest mm		0,402	0,531	0,748	0,725
Ref.stav Demtek		0,000	0,000	±0,001	0,002
Utført av		TS	TS	TS	TS/RA
Ref.stav 150 mm		0,000	0,000	0,000	0
d1, avlest mm		-4,348	÷4,256	-4,158	-4,185
d2, avlest mm		-5,375	÷5,259	-5,154	-5,200
d3, avlest mm		-4,067	÷3,992	-3,888	-3,920
d4, avlest mm		-5,375	÷5,303	-5,208	-5,230
Ref.stav 150 mm		0,001	0,006	0,001	-0,006
Utført av		HE/EF	TS	TS	TS/RA

veid m/kant

Generatriser I1, I2 etc med klokka fra I1 - Mikrometer skal vende mot toppflata (flata med merking)

Diameter d1 og d2 øverst, d1 måles med mikrometer ved I1, d2 med mikrometer ved I2

Diameter d3 og d4 nede, d3 måles med mikrometer ved I1, d4 med mikrometer ved I2

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: 1 048						
Temperatur:	Ref.verdi		20,4°C		20,1°C	
	Dato		20,4°C	20,1°C	20,4°C	20,1°C
	Ref.stav Demtek	0,000	0	0	0	0
Generatriser	I11, avlest mm	1,520	1,681	2,328	1,803	1,779
	I12, avlest mm	1,256	1,377	2,038	1,495	1,465
	I13, avlest mm	1,522	1,677	2,340	1,857	1,808
	I32, avlest mm	1,150	1,303	1,967	1,466	1,416
	I21, avlest mm	1,675	1,821	1,665	1,960	1,915
	I22, avlest mm	0,843	-0,704	1,340	-0,586	-0,655
	I23, avlest mm	1,969	2,104		2,284	2,222
	I42, avlest mm	1,801	1,941		2,054	2,014
	Ref.stav Demtek	0,000	0	0	0,001	0
	Utført av	TS	TS/PL		TS	TS/PL
Diameter	Ref.stav 375 mm	0,000 (20,1)	0		0	0
	d11, avlest mm	-7,846	-7,554			-7,378
	d12, avlest mm	-7,338	-7,075			-6,879
	d13, avlest mm	-9,224	-8,964			-8,777
	d14, avlest mm	-7,382	-7,103			-6,877
	d22, avlest mm	-5,675	-5,402			-5,257
	d23, avlest mm	-6,325	-6,059			-5,899
	Ref.stav 375 mm	-0,011	-0,006			-0,022
Utført av	TS E7	TS/PL			TS/PL	

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatriser I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: <u>2</u> <u>0,48</u>						
Temperatur:	Ref.verdi	20,4°C	20,4 21°C			
Dato	13/10	24/2-15	28/4	22/6-15		
Ref.stav Demtek	0,000	0	0,000	0		
I11, avlest mm	1,543	1,663	1,805	1,780		
I12, avlest mm	1,226	1,362	1,482	1,399		
I13, avlest mm	1,002	1,134	1,281	1,235		
I32, avlest mm	1,285	1,420	1,576	1,480		
I21, avlest mm	0,892	1,003	1,161	1,128		
I22, avlest mm	1,420	1,528	1,702	1,650		
I23, avlest mm	2,573	2,668	2,815	2,765		
I42, avlest mm	2,092	2,198	2,289	2,257		
Ref.stav Demtek	0,000	0	0,001	0,002		
Utført av	TS	TS/PT.	TS	TS/PT		
Ref.stav 375 mm	0,000 (20/n)	0		0		
d11, avlest mm	-7,163	-6,899		-6,712		
d12, avlest mm	-6,509	-6,242		-6,029		
d13, avlest mm	-7,182	-6,906		-6,675		
d14, avlest mm	-7,596	-7,327		-7,183		
d22, avlest mm	-5,426	-5,125		-4,909		
d23, avlest mm	-5,395	-5,133		-4,895		
Ref.stav 375 mm	-0,006	-0,008		0,016		
Utført av	TS EF	TS/PT.		TS/PT		

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling

Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12

Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13

Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylindrer nr: 3 0,48

Temperatur:		Ref. verdi	20,4	21°C		
Dato		13/11	24/2-15	28/4	22/6-15	
Ref.stav Demtek		0,000	0	0,000	0	
I11, avlest mm		1,359	1,473	1,565	1,508	
I12, avlest mm		1,600	1,712	1,861	1,826	
I13, avlest mm		1,066	1,199	1,295	1,289	
I32, avlest mm		1,969	2,063	2,236	2,221	
I21, avlest mm		1,589	1,691	1,818	1,776	
I22, avlest mm		2,355	2,525	2,653	2,620	
I23, avlest mm		0,120	0,270	0,393	0,372	
I42, avlest mm		1,078	1,233	1,435	1,438	
Ref.stav Demtek		0,002	0,003	0,000	0	
Utført av		TS	TS/RL	TS/ct	TS/RL	
Ref.stav 375 mm		0,000 (29/11)	0		0	
d11, avlest mm		-6,680	-6,438		-6,310	
d12, avlest mm		-6,651	-6,375		-6,171	
d13, avlest mm		-7,432	-7,187		-7,018	
d14, avlest mm		-5,442	-5,156		-4,934	
d22, avlest mm		6,936	-6,648		-6,403	
d23, avlest mm		-6,713	-6,430		-6,220	
Ref.stav 375 mm		-0,007	-0,005		0,009	
Utført av		TS EJ	TS/RL		TS/RL	

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
 Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
 Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
 Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: 4 0, 88						
Temperatur:	Ref.verdi	20,4	21,0			
Dato	13/11	24/2-15	28/4-15	22/6-15		
Ref.stav Demtek	0,000	0	0,000	0		
I11, avlest mm	0,326	0,477	0,583	0,533		
I12, avlest mm	0,153	-0,053	0,086	0,060		
I13, avlest mm	1,534	1,608	1,697	1,665		
I32, avlest mm	1,570	1,652	1,836	1,922		
I21, avlest mm	1,141	1,233	1,373	1,325		
I22, avlest mm	0,364	0,468	0,608	0,563		
I23, avlest mm	0,984	1,087	1,182	1,123		
I42, avlest mm	1,110 1,210	1,350	1,704	1,770		
Ref.stav Demtek	0,000	-0,002	+0,001	0		
Utført av	TS	TS/RT	CT/TS	TS/RT		
Ref.stav 375 mm	0,000 (20/11)	0		0		
d11, avlest mm	-5,841	-5,588		-5,420		
d12, avlest mm	-8,445	-8,204		-7,972		
d13, avlest mm	-6,543	-6,308		-6,103		
d14, avlest mm	-5,924	-5,688		-5,489		
d22, avlest mm	-8,222	-7,980		-7,824		
d23, avlest mm	-6,784	-6,590		-6,445		
Ref.stav 375 mm	-0,002	0,002		-0,002		
Utført av	TS GF	TS/RT		TS/RT		

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling

Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12

Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13

Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

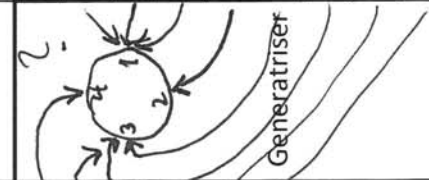
ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: <u>5</u> <u>0,48</u>						
Temperatur:	Ref.verdi	<u>20,4</u>	<u>29°C</u>			
Dato	<u>13/11</u>	<u>24/2</u>	<u>28/4</u>	<u>22/6-15</u>		
Ref.stav Demtek	<u>0,000</u>	<u>0,000</u>	<u>0,000</u>	<u>0</u>		
I11, avlest mm	<u>1,123</u>	<u>1,226</u>	<u>1,363</u>	<u>1,294</u>		
I12, avlest mm	<u>0,098</u>	<u>0,215</u>	<u>0,399</u>	<u>0,363</u>		
I13, avlest mm	<u>1,191</u>	<u>1,265</u>	<u>1,385</u>	<u>1,349</u>		
I32, avlest mm	<u>0,992</u>	<u>1,110</u>	<u>1,271</u>	<u>1,253</u>		
I21, avlest mm	<u>1,198</u>	<u>1,302</u>	<u>1,427</u>	<u>1,443</u>		
I22, avlest mm	<u>0,860</u>	<u>0,965</u>	<u>1,126</u>	<u>1,123</u>		
I23, avlest mm	<u>1,578</u>	<u>1,673</u>	<u>1,808</u>	<u>1,796</u>		
I42, avlest mm	<u>1,758</u>	<u>1,930</u>	<u>2,106</u>	<u>2,076</u>		
Ref.stav Demtek	<u>0,000</u>	<u>0,001</u>	<u>+0,002</u>	<u>0,003</u>		
Utført av	<u>TS</u>	<u>TS</u>	<u>ct/TS</u>	<u>TS/PL</u>		
<u>Depth</u>	Ref.stav 375 mm	<u>0</u>	<u>0,000 (2%/11)</u>	<u>0</u>		
Diameter	d11, avlest mm	<u>-7,089</u>	<u>-6,894</u>	<u>-6,694</u>		
	d12, avlest mm	<u>-6,783</u>	<u>-6,578</u>	<u>-6,343</u>		
	d13, avlest mm	<u>-6,259</u>	<u>-6,071</u>	<u>-5,845</u>		
	d14, avlest mm	<u>-4,934</u>	<u>-4,770</u>	<u>-4,564</u>		
	d22, avlest mm	<u>-6,548</u>	<u>-6,295</u>	<u>-6,016</u>		
d23, avlest mm	<u>-6,391</u>	<u>-6,175</u>	<u>-5,924</u>			
Ref.stav 375 mm	<u>-0,012</u>	<u>0</u>	<u>-0,004</u>	<u>-0,004</u>		
Utført av	<u>TS E.F.</u>	<u>TS/PL</u>		<u>TS/PL</u>		

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: <u>6</u> <u>0,48</u>						
Temperatur:	Ref.verdi	20,4	21,2			
Dato	13/11	24/2	28/4	22/6-15		
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0		
I11, avlest mm	1,482	1,598	1,700	1,747		
I12, avlest mm	1,630	1,690	1,816	1,793		
I13, avlest mm	1,622	0,745 *	0,911	0,914		
I32, avlest mm	1,123	1,259	1,478	1,421		
I21, avlest mm	1,224	1,320	1,448	1,445		
I22, avlest mm	0,089	0,002	0,154	0,096		
I23, avlest mm	1,534	1,622	1,712	1,695		
I42, avlest mm	1,124	1,359	1,494	1,495		
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0		
Utført av	TØ	TS	CT/TS	TS/PT		
Ref.stav 375 mm	0,000 (29/11)	0		0		
d11, avlest mm	-8,185	-7,951		-7,826		
d12, avlest mm	-6,552	-7,071		-6,832		
d13, avlest mm	-7,823	-7,613		-7,366		
d14, avlest mm	-7,451	-7,300		-7,066		
d22, avlest mm	-5,642	-5,867		-5,286		
d23, avlest mm	-6,066	-5,838		-5,615		
Ref.stav 375 mm	0,007	0		0		
Utført av	TS ET	TS/PT		TS/PT		

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: 7 0,48

Temperatur:	Dato	Ref.verdi	20,4	20,12			
	Ref.stav Demtek	13/11	24/2-15	28/4-15	22/6-15		
 <p>Generatriser</p>	I11, avlest mm	0,000	0	0,000	0		
	I12, avlest mm	0,930	1,010	1,116	1,097		
	I13, avlest mm	1,482	1,596	1,743	1,720		
	I32, avlest mm	1,523	1,625	1,780	1,770		
	I21, avlest mm	2,431	2,590	2,763	2,734		
	I22, avlest mm	0,717	0,800	0,945	0,924		
	I23, avlest mm	1,211	1,285	1,389	1,378		
	I42, avlest mm	1,050	1,092	1,170	1,165		
	I44, avlest mm	1,693	1,786	1,893	1,918		
	Ref.stav Demtek	0,000	0	0,000	0		
	Utført av	TS	TS/CT	ct/TS	TS/PL		
	Diameter	Ref.stav 375 mm	0,000 (20/11)			0	
		d11, avlest mm	-7,659	-7,472		-7,285	
		d12, avlest mm	-6,860	-6,662		-6,482	
d13, avlest mm		-5,682	-5,492		-5,266		
d14, avlest mm		-5,193	-5,044		-4,765		
d22, avlest mm		-8,430	-8,196		-7,925		
d23, avlest mm		-6,415	-6,222		-5,994		
Ref.stav 375 mm	+0,007	-0,002					
Utført av	TS. E.J.	TS/PL			TS/PL		

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
 Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
 Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
 Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: <u>8</u> <u>0,48</u>						
Temperatur:	Ref.verdi	20,4	20,1			
Dato	13/11	2412	28/4-15	22/6-15		
Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0		
I11, avlest mm	1,395	1,514	1,675	1,673		
I12, avlest mm	0,986	1,052	1,155	1,197		
I13, avlest mm	0,022	0,079	0,178	0,126		
I32, avlest mm	1,670	1,757	1,948	2,057		
I21, avlest mm	1,146	1,193	1,352	1,352		
I22, avlest mm	1,210	1,269	1,490	1,424		
I23, avlest mm	1,629	1,826	1,842	1,832		
I42, avlest mm	1,535	1,635	1,775	1,745		
Ref.stav Demtek	0,001	0,002	0,000	0,001		
Utført av	TS	TS	ct/TS	TS/Pf		
Ref.stav 375 mm	0,000 (20/11)	0		0		
d11, avlest mm	-6,671	-6,489		-6,862		
d12, avlest mm	-7,475	-7,274		-7,052		
d13, avlest mm	-8,481	-8,320		-8,111		
d14, avlest mm	-8,817	-8,685		-8,502		
d22, avlest mm	-5,522	-5,291		-5,155		
d23, avlest mm	-6,676	-6,473		-6,247		
Ref.stav 375 mm	-0,002	0		-0,020		
Utført av	TS. E.F.	TS/Pf		TS/Pf		

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: 9 948						
Temperatur:	Ref.verdi		20,12			
	Dato	13/11	24/2	28/4-15	22/6-15	
	Ref.stav Demtek	0,000	0,000	0,000	0	
Generatriser	I11, avlest mm	0,077	0,170	0,263	0,246	
	I12, avlest mm	1,498	1,610	1,753	1,744	
	I13, avlest mm	1,505	1,568	1,665	1,641	
	I32, avlest mm	1,346	1,445	1,594	1,575	
	I21, avlest mm	1,715	1,814	1,939	1,903	
	I22, avlest mm	1,280	1,406	1,546	1,521	
	I23, avlest mm	1,457	1,535	1,661	1,628	
Diameter	I42, avlest mm	0,930	1,038	1,196	1,126	
	Ref.stav Demtek	0,001	-0,002	+0,001	0	
	Utført av	TS	TS	ct/TS	TS/PL	
	Ref.stav 375 mm	0,000 (20/11)	0		0	
	d11, avlest mm	-6,504	-6,301		-6,091	
	d12, avlest mm	-7,216	-6,981		-6,761	
	d13, avlest mm	-7,234	-7,060		-6,829	
	d14, avlest mm	-8,132	-7,951		-7,757	
	d22, avlest mm	-4,659	-4,435		-4,230	
	d23, avlest mm	-5,612	-5,405		-5,191	
	Ref.stav 375 mm	0,000	-0,002		-0,007	
	Utført av	TS EØ	TS/PL		TS/PL	

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatriser I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: 10 0.88						
Temperatur:	Dato	Ref.verdi	20,4	20,12		
	Ref.stav Demtek	13/11	24/2	28/4	22/6-15	
	I11, avlest mm	0,000	0,000	0,000	0	
	I12, avlest mm	1,947	2,048	2,158	2,139	
	I13, avlest mm	1,356	1,513	1,653	1,624	
	I32, avlest mm	1,326	1,419	1,553	1,503	
	I21, avlest mm	2,725	2,816	2,973	2,939	
	I22, avlest mm	1,881	1,973	2,089	2,036	
	I23, avlest mm	1,317	1,424	1,504	1,495	
	I42, avlest mm	0,299 1,823	0,397	0,471	0,416	
	Ref.stav Demtek	0,000	1,940	2,085	2,054	
	Utført av	TS	0,006	0,000	0,002	
	Ref.stav 375 mm	TS	TS	ct/TS	TS/PL	
	d11, avlest mm	0,000 (20/11)	0	0	0	
	d12, avlest mm	-5,810	-5,605	-5,421	-5,421	
	d13, avlest mm	-5,899	-5,674	-5,461	-5,461	
	d14, avlest mm	-5,704	-7,303	-7,097	-7,097	
	d22, avlest mm	-7,727	-7,521	-7,264	-7,264	
	d23, avlest mm	-6,600	-6,415	-6,210	-6,210	
	Ref.stav 375 mm	-5,299	-5,091	-4,890	-4,890	
	Utført av	-0,012	-0,908	-0,903	-0,903	
		TS EF	TS/PL	TS/PL	TS/PL	

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatriser I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: <u>1</u> <u>0,54</u>						
Temperatur:	Ref.verdi	20,4	20,1			
Dato	13/10	24/2-15	28/4-15	22/6-15		
Ref.stav Demtek	0,000	0	0,000	0		
I11, avlest mm	2,034	2,160	2,339	2,267		
I12, avlest mm	1,755	1,909	2,030	1,971		
I13, avlest mm	0,725	0,812	0,961	0,887		
I32, avlest mm	0,803	0,918	1,073	1,001		
I21, avlest mm	1,392	1,517	1,656	1,599		
I22, avlest mm	0,997	1,145	1,348	1,265		
I23, avlest mm	1,520	1,662	1,862	1,819		
I42, avlest mm	2,121	2,298	2,514	2,448		
Ref.stav Demtek	0,000	0	0,000	-0,001		
Utført av	TS	TS/RL	CHTS.	TS/RL		
Ref.stav 375 mm	0,000	0		0		
d11, avlest mm	-5,370	-5,152		-4,969		
d12, avlest mm	-5,477	-5,246		-4,984		
d13, avlest mm	-4,307	-4,101		-3,842		
d14, avlest mm	-4,534	-4,271		-4,006		
d22, avlest mm	-6,927	-6,644		-6,370		
d23, avlest mm	-8,423	-8,197		-7,955		
Ref.stav 375 mm	+0,011	-0,001		-0,032		
Utført av	TS EF	TS/RL		TS/RL		
Generatriser						
Diameter						

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling
 Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12
 Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13
 Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32

ASR - Varige konstruksjoner 102008563 - måling av STORE sylindrer. Sylinder nr: <u>2</u> <u>054</u>							
Temperatur:	Ref.verdi	20,4	28/4-15				
	Dato	13/11	24/2-15	20,78	22/6-15		
	Ref.stav Demtek	0,000	0	0,000	0		
Generatriser	I11, avlest mm	0,725	0,854	1,007	0,929		
	I12, avlest mm	0,730	0,875	1,112	1,047		
	I13, avlest mm	0,635	0,727	0,879	0,809		
	I32, avlest mm	2,025	2,208	2,433	2,382		
	I21, avlest mm	0,788	0,906	1,033	0,944		
	I22, avlest mm	0,938	1,077	1,264	1,194		
	I23, avlest mm	1,245	1,353	1,474	1,391		
	I42, avlest mm	0,934	1,088	1,255	1,199		
	Ref.stav Demtek	0,000	0	0,000	0		
	Utført av	TS	TS/PL	CHMS	TS/PL		
Diameter	Ref.stav 375 mm	0,000(20/11)	0		0		
	d11, avlest mm	-6,407	-6,193		-6,025		
	d12, avlest mm	-6,828	-6,532		-6,276		
	d13, avlest mm	-5,034	-4,755		-4,534		
	d14, avlest mm	-5,598	-5,323		-5,081		
	d22, avlest mm	-6,911	-6,628		-6,425		
	d23, avlest mm	-7,749	-7,516		-7,332		
	Ref.stav 375 mm	-0,006	-0,004		-0,007		
Utført av	TS E F	TS/PL		TS/PL			

Generatriser I11 og I21 øverst. Generatrise I11 ved merking på toppflata. Mikrometer vender mot toppflata ved måling

Generatriser I32 og I42 med klokka fra I12

Diameter d11, d12, d13 og d14 (d11 øverst) måles med mikrometer ved I11-I13

Diameter d22 og d23 (d22 øverst) måles med mikrometer ved I32



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen