



Statens vegvesen

Askimporten tunnel

Feltforsøk med overflatebehandling av veggelementer
Fase 1 - etablering av forsøksfelt

VD rapport

Vegdirektoratet

Nr. 16



Vegdirektoratet
Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen
Tunnel og betong
Mai 2011

VD rapport

Tittel

Askimporten tunnel

Undertittel

Feltforsøk med overflatebehandling
av veggelementer
Fase 1 - etablering av forsøksfelt

Forfatter

Karen Klemetsrud, Eva Rodum
og Reidar Kompen

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavde-
lingen

Seksjon

Tunnel og betong

Prosjektnummer

Rapportnummer

Nr. 16

Prosjektleder

Godkjent av

Claus K. Larsen

Emneord

Overflatebehandling, prefabrikkert
tunnelement, betong

Sammendrag

Det ble opprettet et forsøksfelt for over-
flatebehandling av veggelementer av be-
tong i Askimporten tunnel høsten 2010.
Seks produktleverandører ble invitert til å
delta i forsøksprosjektet, og de har til sam-
men påført ni ulike overflateprodukter.

Formålet med prosjektet er å dokumentere
langtidseffekten av de ulike overflate-be-
handlingene over tid mht. å opprettholde
en lys farge på betongoverfalten og å
redusere miljøpåvirkningene på betong-
elementene.

Antall sider 71

Dato Mai 2011

VD report

Title

Askimporten tunnel

Subtitle

Field test of surface treatment of
wall segments
Phase 1 - establishing the test field

Author

Karen Klemetsrud, Eva Rodum
and Reidar Kompen

Department

Traffic safety, environment and technology
department

Section

Tunnel and concrete

Project number

Report number

No. 16

Project manager

Approved by

Claus K. Larsen

Key words

Surface treatment, precast tunnel
segment, tunnel lining, concrete

Summary

A field test of surface treatments was con-
ducted on concrete wall segments in the
Askimporten tunnel during the fall of
2010. Six surface treatment suppliers
were invited to participate in the project.
Between them, they have applied a
total of nine surface products.

The objective of the project is to document
the long-term effects of the different
surface treatments, with respect to main-
taining a light grey surface colour and
reducing the environmental impacts on the
concrete elements.

Pages 71

Date May 2011

Innhold

1	BAKGRUNN	2
2	FORMÅL	2
3	PROSJEKTBEKRIVELSE	3
3.1	PRODUKTLEVERANDØRER OG PRODUKTER.....	3
3.2	FORSØKSFELTETS LOKALISERING	4
3.3	FORBEREDENDE ARBEIDER	5
3.4	PÅFØRING AV PRODUKTENE	5
3.5	KARAKTERISERING AV BETONGOVERFLATENE.....	7
4	VIDERE ARBEID	8
VEDLEGG I	FORESPØRSELSTEKSTEN TIL DE INVITERTE LEVERANDØRENE.....	9
VEDLEGG II	PRODUKTDATABLADER.....	11
VEDLEGG III	PRODUKTLEVERANDØRENE'S RAPPORTER OVER UTFØRT ARBEID.....	29
VEDLEGG IV	DATABLAD HERDEMEMBRAN.....	44
VEDLEGG V	SINTEF RAPPORT (UTKAST) "CHARACTERIZATION OF CONCRETE SURFACES IN ASKIMPORTEN TUNNEL".....	46
VEDLEGG VI	BILDER AV PRØVEFELTENE.....	65

1 Bakgrunn

I høytrafikk tunneler er tunnelhvelv bygget opp av prefabrikkerte veggelementer den mest benyttede løsningen. Disse betongelementene kan bli utsatt for vesentlige miljøpåkjenninger. Dette gjelder særlig i innkjøringssonen, hvor snø og vann med tinesalter dras inn fra vegbanen utenfor, og det er spesielt den nederste delen av elementet som får størst belastning. I mange tunneler er imidlertid miljøpåvirkningen betydelig gjennom hele tunnelen. Vi har mangelfull kunnskap om betongelementenes respons på miljøpåvirkninger i tunnel og hvilke konsekvenser det kan få for tunnelkledningens framtidige vedlikeholdsbehov og levetid.

Ved montering har prefabrikkerte betongelementer generelt en relativt lys gråfarge. Overflaten synes imidlertid å mørkne over tid, hovedsakelig på grunn av tilskitning av sot, oljerester etc. Våt betong er også mørkere enn tørr betong. Betong er et hygroskopisk materiale som suger til seg fukt og ved saltinntrengning øker graden av hygroskopi i betongen. For å bedre trafiksikkerheten og kjørekomforten, er det ønskelig å ha lyse overflater inn mot trafikkrommet.

Hovedformål med overflatebehandling i tunnel er å beskytte overflaten mot nedsmussing og misfarging og dermed opprettholde betongoverflatens lyshet, i tillegg til å beskytte betongen mot aggressiver. Det er per dags dato ingen krav om overflatebehandling på betongelementer i tunnel. Overflatebehandling har vært benyttet i flere tunnelprosjekter, men det har ikke vært noen oppfølging når det kommer til effekten av overflatebehandlingen.

I forbindelse med produksjon og levering av veggelementer til Askimporten gjorde Ølen Betong AS et forsøk med hydrofobere impregnering av elementoverflater. Forsøket vakte interesse hos byggeledelsen for tunnelen, som sendte stafettpinnen videre til Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen (TMT). Resultatet ble opprettelsen av et forsøksfelt i Askimporten med ulike typer overflateprodukter som skal testes ut over tid.

Det har vært utført feltforsøk med tilsvarende produkter på bruer, men det har ikke tidligere vært gjort feltforsøk med overflatebehandling av betong i tunnel. Vi ønsker gjennom dette feltforsøket å vurdere effekten av de ulike overflatebehandlingene, i tillegg til å få informasjon om nedbrytningsmekanismer/-hastighet på betongoverflater i tunnel.

Det er planlagt etterfølgende rapporter med oppfølgingsresultater. Denne rapporten omhandler etableringen av forsøksfeltet for overflatebehandling i Askimporten.

2 Formål

Formålet med forsøksfeltet er å dokumentere effekten av ulike overflatebehandlinger over tid, på prefabrikkerte betongelementer i tunnel, med hensyn på å:

- opprettholde en lys farge på betongelementene
- redusere miljøpåvirkningene på betongelementene

3 Prosjektbeskrivelse

3.1 Produktleverandører og produkter

Det ble valgt å forespørre seks materialleverandører, som alle sa seg interessert i å delta i forsøksprosjektet:

- Sto Norge AS
- Sika Norge AS
- All Remove AS
- Nanopool Norge
- SurfaProof Norge AS
- CemPro AS

Hver leverandør fikk selv velge hvilket produkt de ønsket å påføre i sitt tildelte prøvefelt. I tillegg ble det besluttet å inkludere det overflateproduktet som ble benyttet i Knappetunnelen, Ringveg Vest i Bergen, som et referanseprodukt. Forespørselsteksten til de inviterte leverandørene finnes i vedlegg I.

Overflateproduktene består av impregnering/hydrofoberende impregnering, der to er hvitpigmenterte og resten er fargeløse. De hvitpigmenterte impregneringene ble tatt med etter initiativ fra de aktuelle leverandørene, og er kun inkludert som mindre ”ekstrafelt”. Videre er det inkludert to belegg, der ett er en hvit epoksy påført i kombinasjon med en hydrofoberende impregnering. En oversikt over overflateproduktene med tilhørende produktkategori iht. NS-EN 1504-2, finnes i Tabell 1. Tekniske datablader for produktene finnes i vedlegg II.

Tabell 1 Overflateprodukter og produktkategorier

Leverandør	Produkt	Produktkategori
Sto Norge AS	StoCryl HG 200*	Hydrofoberende impregnering, silanbasert gel
	StoPox WL 50	Belegg, vannbasert epoksybelegg
Sika Norge AS	Sikagard 706 Thixo	Hydrofoberende impregnering, silanbasert krem
All Remove AS	Faceal Oleo CP	Hydrofoberende impregnering
	Faceal Oleo hvitpigmentert	Impregnering/hydrofoberende impregnering**
Nanopool Norge	Stone Protect	Impregnering/hydrofoberende impregnering** (stoffblanding på basis av modifiserte hybridmaterialer i en vannløsning)
SurfaProof Norge AS	Surfapore C	Hydrofoberende impregnering, silikonbaserte molekyler i nanostrukturert emulsjon
	Surfapore C hvitpigmentert	
CemPro AS	CemPro Whitecoat	Belegg, sementbasert

* benyttet i Knappetunnelen

** uklart ut fra produktdokumentasjon om produktet kan klassifiseres som impregnering eller hydrofoberende impregnering

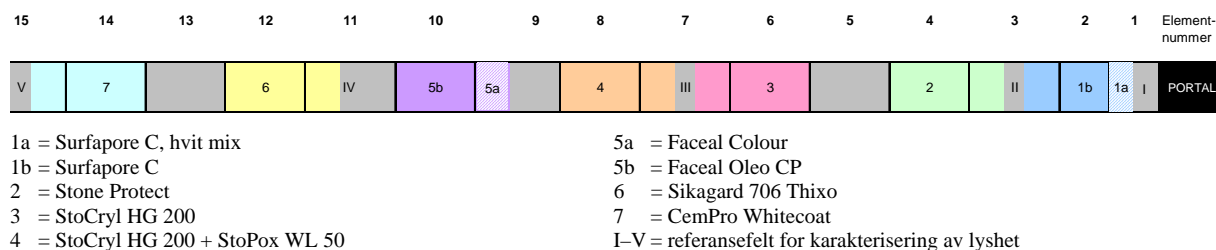
Flere av leverandørene har ikke kunnet legge fram dokumentasjon på produktene iht. NS-EN 1504-2 ”Produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betongkonstruksjoner. Definisjoner, krav, kvalitetskontroll og evaluering av samsvar. Del 2: Systemer for overflatebehandling”. Ettersom ett av delmålene i dette forsøksprosjektet er å se på produktenes evne til å opprettholde overflatens lyshet (egenskap som ikke er regulert iht. NS-EN 1504-2), ble det valgt å gå videre med samtlige produkter til tross for disse mangler.

3.2 Forsøksfeltets lokalisering

Forsøksfeltet ble etablert i en ny vegtunnel på E18 fra Krosby til Knapstad i Østfold. Tunnelen har navnet Askimporten, og er en 1050 m lang toløps vegtunnel med to kjørefelt i hver retning. Forsøksfeltet ble lagt i det østgående løpet, fra enden av portalen fram til første nisje. Portalen er traktformet og har lengde på ca 50 m.

Forsøksfeltet ble etablert før trafikken ble satt på, og består av 15 prefabrikkerte veggelementer. To av betongelementene nærmest portalen har bredde 3,35 m, mens de øvrige har bredde 5,0 m, Elementhøyden over bankett er 3,33 m. Det var planlagt at hvert prøvefelt skulle ha en bredde på ca 1 ½ element, men dette ble noe modifisert under utførelsen. Mellom hvert prøvefelt ble det lagt inn et ubehandlet referansefelt, med bredde varierende mellom 1,0 m, 3,0 m og 5,0 m. Dermed vil en kunne få gode data for hvordan miljøbelastningen varierer på strekningen og i hvilken grad overflatebehandlingen endrer responsen av belastningen.

Plasseringen av de enkelte produktene var tilfeldig valgt, men tilpasset slik at hvert firma fikk utføre sitt felt en dag hvor det passet for dem, og slik at det var en avstand mellom feltene som ble utført samtidig. Prøvefeltenes lokalisering er vist i Figur 1. Foto av forsøksfeltet er vist i Figur 2.



Figur 1 Plasseringen av de enkelte prøvefeltene og referansefelt for karakterisering av lyshet



Figur 2 Forsøksfeltet etter påføring av produkter, fra element 1 (ved portal) til element 15 (ved nisje)

3.3 Forberedende arbeider

En uke før arbeidet med påføring av produktene ble startet opp, ble alle elementoverflatene rengjort ved høytrykkspyling (med rent vann). Rengjøringen ble utført i regi av Statens vegvesen. En uke etter rengjøringen ble referansefeltene dekket til med plast, for å hindre ”forurensning” fra overflatebehandlingene. Plasten ble festet til elementene med tape, og referansefeltene ble markert med skruer nederst ved banketten.

For å få informasjon om temperaturforløpet i forsøksfeltet over tid, ble det installert temperaturmålere av typen Tinytag Plus. To målere ble montert i bergrommet (på baksiden av elementene) og to målere ble montert i trafikkkrommet. Både i bergrommet og i trafikkkrommet er målerne plassert i hver ende av forsøksfeltet. Foto av temperaturmålere montert i bergrommet, hhv. nær portal (element 1) og nær nisje (element 15), er vist i Figur 3.



Figur 3 *Tinytag Plus temperaturmålere montert i bergrommet, hhv. nær portal (t.v.) og nær nisje (t.h.). Temperaturloggerne er markert med gul pil.*

Temperaturregistreringen startet mandag 18. oktober 2010, med én registrering per time. Med denne målefrekvensen vil målingene kunne gå i 676 dager.

3.4 Påføring av produktene

Produktene ble påført i uke 35 og 36, se Tabell 2. Se Tabell 3 for en oversikt over påføringsmetoder og påførte mengder. En enkel rapport over utført arbeid fra leverandørene, med unntak av All Remove AS, finnes i vedlegg III. Reidar Kompen og Karen Klemetsrud fra Statens vegvesen var til stede under påføring av de fleste produktene. Påføringene Statens vegvesen ikke observerte var av produktene: StoPox WL 50 fra Sto Norge AS, SurfaCore C hvitpigmentert fra SurfaProof Norge AS og CemPro Whitecoat fra CemPro AS.

Tabell 2 Fremdriftsplan for påføring av overflateprodukter

Leverandør	Representanter	Produkt	Felt	Uke 35			Uke 36
				31/8	1/9	2/9	
Sto Norge AS	Rune Kirkestuen	StoCryl HG 200	3	x			
	Peter Sjølander	StoCryl HG 200	4	x			
	NN	StoPox WL 50	4				x
Sika Norge AS	Per F. Rismark Åge Rettvin	Sikagard 706 Thixo	6	x			
All Remove AS	Odd Erik Nykkelmo	Faceal Colour	5a		x		
		Faceal Oleo CP	5b		x		
Nanopool Norge	Kjell Lyder Risnes, Henrik Johannessen, Eli Marie Tøgard, Ingrid Bø Sundberg	Stone Protect	2		x		
SurfaProof Norge AS	Svein Inge Petterberg John Hope	Surfapore C hvitpigmentert	1a			x	
		Surfapore C	1b			x	
CemPro AS	Erling Kringberg, Stein Knutsen, mfl.	CemPro Whitecoat	7			x	

Tabell 3 Overflateproduktenes påføringsmetoder og påføringsmengde, iht. leverandørens opplysninger

Felt	Produkt	Påføringsmetode	Påføringsmengde
1a	Surfapore C, hvitpigmentert	Sprøytet på med en Wagner sprøyte	0,11 l/m ²
1b	Surfapore C		
2	Stone Protect	Sprøytet på med en lavtrykksprøyte (pumpekanne), fordelt med en ordinær malerrulle	ukjent
3	StoCryl HG 200	Sprøytet på med en membransprøyte	0,8 kg/m ²
4	1. lag	StoCryl HG 200	0,3 kg/m ²
	2. lag	StoPox WL 50	Prøvefeltet ble først skrapet for å fjerne overflødig gel fra lag 1. Produktet ble sprøytet på, lag 3 ble påført tre dager etter lag 2.
	3. lag		0,3 kg/m ²
5a	Faceal Colour	Sprøytet på med en batteridrevet sprøyte, avrettet med en pensel	0,280 l/m ²
5b	Faceal Oleo CP	Sprøytet på med en batteridrevet sprøyte	0,230 l/m ²
6	1. lag	Sikagard 706 Thixo	Påføring med rulle. Lag 2 ble påført fire timer etter lag 1.
	2. lag		0,110 kg/m ²
7	CemPro Whitecoat	Sprøytet på, ovenfra og ned, etter høytrykksvasking med 150 bar kaldt vann.	5 mm tykkelse

I utførelsesperioden var det stabilt vær, delvis skyet oppholdsvær med mye sol om dagen og kjølige netter. Kvelden 1. september og natt til 2. september var det duskregn. Alle dager var det en svak trekk innover i tunnelen i. Se Tabell 4 for temperatur og RF-målinger i tunnelen.

Tabell 4 *Temperatur og RF-målinger i tunnelen på utførelsesstedet*

Tirsdag 31/8	kl. 10:40	kl. 11:25	kl. 11:50	kl. 15:10
Temperatur	12 °C	12 °C	13 °C	14 °C
RF	53 %	55 %	50 %	51 %
Onsdag 1/9	kl. 12:30	kl. 14:05		
Temperatur	14 °C	13 °C		
RF	50 %	58 %		
Torsdag 2/9	kl. 10:40	kl. 11:15		
Temperatur	11 °C	12 °C		
RF	47 %	42 %		

Flere av produktleverandørene rapporterte om ”glidesjikt” på deler av betongelementene. Dette kan tyde på at rengjøringen Statens vegvesen utførte i forkant, ikke var tilstrekkelig for å fjerne rester av herdemembranen som ble påført etter avforming av betongelementene, se produktdatablad vedlegg IV. Statens vegvesen ble gjort oppmerksom på bruken av herdemembran først etter at produktene var påført.

Produktet CemPro Whitecoat ble påført prøvefelt 7, element 14 og 15. Maskeringen av referansefeltene som Statens vegvesen utførte løsnet på begge sider av prøvefelt 7 under påføring av produktet. Det er derfor fare for at de ubehandlede referansefeltene rundt prøvefelt 7 har fått påført noe av dette overflateproduktet (selv om det ble tørket av).

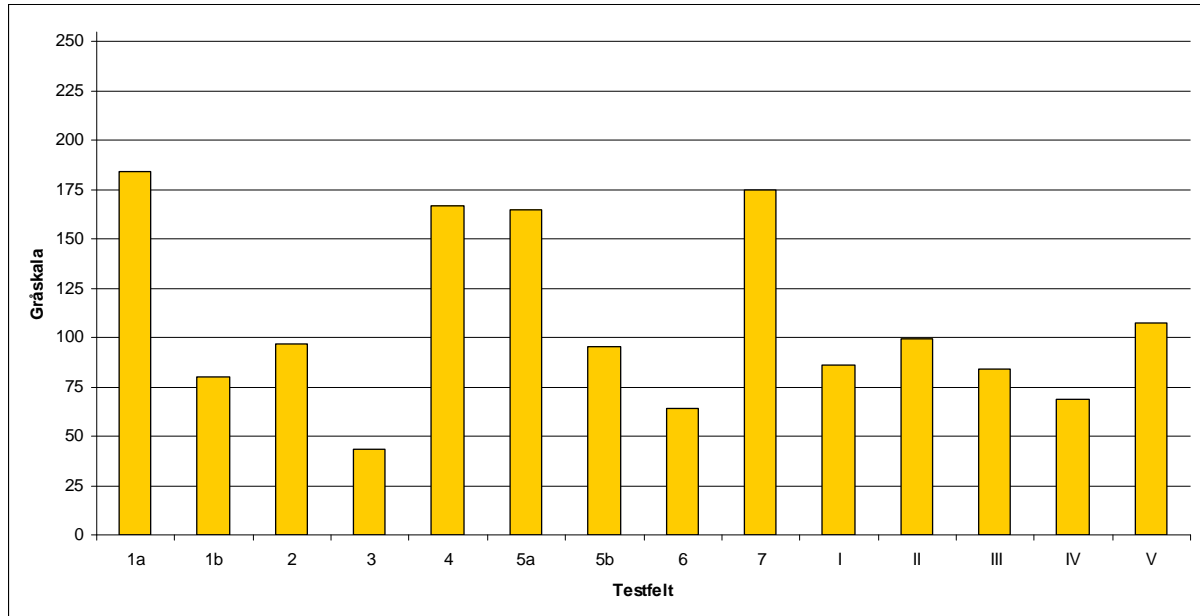
3.5 Karakterisering av betongoverflatene

Et av hovedformålene med å overflatebehandle betongelementer i en tunnel er å sørge for et lyst visuelt inntrykk inn mot trafikkrommet. SINTEF ble engasjert for å gjennomføre en karakterisering av betongoverflatenes lyshet, ved bruk av et system som er under utvikling i COIN (Concrete Innovation Center). Feltforsøkene i Askimporten inngår med dette som et referanseprosjekt i COIN.

Første dokumentasjonsrunde ble utført av Mari Bøhnsdalen Eide (SINTEF Byggforsk) og Kristin Kaspersen (SINTEF IKT) den 18. oktober 2010, ca. en måned før tunnelen ble åpnet for trafikk. Eva Rodum og Karen Klemetsrud fra Statens vegvesen var til stede under arbeidet. Denne initielle karakteriseringen vil bli brukt som referanse for etterfølgende evalueringer. Det er så langt planlagt å utføre en ny evaluering i 2011, i forbindelse med vasking av tunnelen.

Betongoverflatene ble fotografert med en referanse for svart/hvit-fargeskala. Alle prøvefeltene ble fotografert, i tillegg til et utvalg av referansefeltene. Hvert foto dekker et definert utsnitt av de aktuelle elementene på 60 x 60 cm. Fotografiene ble senere analysert ved hjelp av et spesialutviklet dataprogram BETONGUI (SINTEF IKT), med hensyn på gråhet og fargejevnhet. SINTEF har utarbeidet en egen rapport etter første dokumentasjonsrunde, se vedlegg V. Evalueringsmetoder for overflatekvalitet er på utviklingsstadiet i COIN, og rutiner for fotografering og databehandling vil kunne videreutvikles i løpet av prosjektet.

Figur 4 viser gjennomsnittlige verdier for beregnet gråhet for de ulike prøvefeltene og de fotograferte referansefeltene. Gråskalaen går fra 0 – 255, der 0 er helt sort og 255 er helt hvit.



- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1a = Surfapore C, hvit mix | 5a = Faceal Colour |
| 1b = Surfapore C | 5b = Faceal Oleo CP |
| 2 = Stone Protect | 6 = Sikagard 706 Thixo |
| 3 = StoCryl HG 200 | 7 = CemPro Whitecoat |
| 4 = StoCryl HG 200 + StoPox WL 50 | I-V = referansefelt for karakterisering av lysnet |

Figur 4 Gjennomsnittlig utslag på en gråskala for prøvefeltet og referansefeltet

To produkter ble registrert mørkere enn det mørkeste referansefeltet, mens de resterende fargeløse produktene ligger innenfor spennvidden til referansefeltene. Gjennomsnittlig gråhet til de hvitpigmenterte produktene og beleggene ligger godt over det lyseste referansefeltet. Det er små målte forskjeller i gråhet for disse produktene. Bilder av de ulike prøvefeltene kan finnes i vedlegg VI.

Det bemerkes at referansefelt 5 er etablert på element 15, nær behandlet område med CemPro Whitecoat. Pga problemer med løsning av maskering i dette området (jfr. avsnitt 3.4) vil referansefeltet kunne være påvirket av søl fra produktet. Det må derfor utvises forsiktighet ved vurdering av resultater fra dette referansefeltet.

4 Videre arbeid

Videre arbeid vil bestå i årlig oppfølging av prøvefeltene ved avlesing av termometer og karakterisering av betongoverflatene. På sikt vil det bli tatt ut kjerneprøver i prøvefeltene og de ubehandlede referansefeltene, som videre vil analyseres mht. kloridinntregning og karbonatisering.

Vedlegg I Forespørselsteksten til de inviterte leverandørene

Statens vegvesen vurderer å gjennomføre et enkelt prøveprosjekt med overflatebehandling av veggelementer av betong i en nybygd tunnel i nærheten av Oslo. Dersom prøveprosjektet kommer til utførelse (det tas foreløpig forbehold om dette) vil påføring av produktene sannsynligvis bli utført i august/september 2010, før trafikk settes på den aktuelle vegstrekningen.

Vi vurderer å inkludere Deres produkt **xxxx** i prøveprosjektet, eventuelt et annet produkt De vurderer bedre egnet til ett eller begge av de nedenfor beskrevne hovedformål.

Overflatebehandling av tunnelvegger av betong vil normalt ha ett av følgende to hovedformål:

- Beskytte betongen mot aggressiver (klorider, CO₂, annet)
- Beskytte betongen mot nedsmussing og misfarging - dvs lette renholdet og sørge for et lyst visuelt inntrykk

Det er ønskelig at produktet skal ha flest mulig av følgende egenskaper:

- Kloridbremsende
- Karbonatiseringsbremsende
- Smussavvisende
- Rengjøringsvennlig
- Bestandig mot mekanisk påkjenning (herunder høytrykksspyling)
- Miljøvennlig
- Ikke helseskadelig

En skisse som viser oppbyggingen av et tunnelverrsnitt med veggelementer er vedlagt. Det må påregnes at det i store deler av året vil foregå en vanddampransport gjennom tunnelelementene, fra fjellsiden og mot trafikkkrommet. Vanndampdiffusjonsåpne produkter kan derfor være å foretrekke.

Dersom prøveprosjektet blir igangsatt, vil det bli etablert ett eller to prøveområder i tunnelen. I hvert prøveområde vil det bli påført inntil 6 produkter. Hvert produkt vil bli påført ett og et halvt element (totalt ca 25 m²) pr prøveområde. Det vil bli etablert ubehandlede referanseflater i tilknytning til de behandlede flatene, hvert referansefelt dekker to ulike produkter.

Dersom **xxxx** ønsker å delta i prøveprosjektet, så skjer dette på følgende betingelser:

- Firmaet står ansvarlig for påføring av produktet. Dette er for å sikre at produktet påføres slik det er tenkt iht leverandørens prosedyrer. Eventuell kalibrering av sprøytestyr m.m. må utføres før påføring på de aktuelle prøveelementer
- Firmaets representant på stedet utarbeider en skriftlig (enkel) rapport over utført arbeid, inkl forbehandling, påført produkt, påført mengde, temperatur/RF ved påføring osv.

Vi ber om en snarlig tilbakemelding på om De ønsker å delta i prøveprosjektet. Dersom De bekrefter dette, ber vi samtidig om at følgende informasjon oppgis:

- Navn og produktdatablad for det produktet **xxxx** anbefaler
- Hvilken produktkategori (iht NS-EN 1504-2, hhv impregnering, hydrofoberende impregnering eller belegg) produktet tilhører.
- Dokumentasjon iht NS-EN 1504-2, så langt dette foreligger
- Dokumentasjon iht Statens vegvesens IR 2034: "Krav til dokumentasjon av kloridbremsende produkter til overflatebehandling av betong", dersom dette foreligger
- Dokumentasjon vedr andre relevante egenskaper enn de nevnt over, eventuelt ovenfor nevnte egenskaper dokumentert iht andre metoder
- Eventuelle nødvendige tiltak for å beskytte mot tilsøling av fuger, asfalt eller andre komponenter i tunnelen
- Nødvendige HMS-tiltak
- Prosedyre for forbehandling av betongoverflatene (f eks høytrykksspyling)

Det bes om at kun relevant dokumentasjon oversendes og at denne sammenstilles på en oversiktlig måte.

Prøveprosjektet er tenkt gjennomført for å kunne følge produktenes oppførsel i felt over flere år. Dette er en enkel feltundersøkelse og erstatter ikke nødvendig laboratorieprøving for å tilfredsstille krav om dokumentasjon iht gjeldende standarder og interne retningslinjer i Statens vegvesen, ved eventuell senere bruk i fullskala prosjekter.

Dersom flere leverandører foreskriver samme type forbehandling, vil Statens vegvesen kunne koordinere utførelsen av dette arbeidet, i god tid før overflatebehandling.

Statens vegvesen vil frembringe strøm og vann til prøveområdene. Alt annet utstyr må medbringes av leverandørene.

Statens vegvesen vil påvise de aktuelle prøveområdene/-elementene i tunnelen og ha representanter tilstede under utførelsen.

Det er på nåværende tidspunkt ikke tatt noen beslutning om fremtidig prøveprogram, f eks kloridinntrenging, heft, inntrengingsdyber osv. En minimums oppfølging vil skje ved årlig visuell kontroll/fotografering av feltene, hhv før/etter rengjøring, de første 5 år.

Vennligst bekreft mottagelsen av denne e-posten. Vi imøteser Deres tilbakemelding på forespørselen så snart som mulig.

Med vennlig hilsen

Eva Rodum

Vedlegg II Produktdatablader

1) Produktdatablader fra Surfaproof Norge AS

- **SurfaPore C (I følge leverandøren regnes SurfaPore C, hvit mix å ha de samme egenskapene som SurfaPore C)**

2) Produktdatablad fra Nanopool Norge AS

- **Stone Protect**

3) Produktdatablader fra Sto Norge AS

- **StoCryl HG 200**
- **StoPox WL 50**

4) Produktdatablader fra All Remove Norge AS

- **Faceal Colour**
- **Faceal Oleo CP**

5) Produktdatablad fra Sika Norge AS

- **Sikagard 706 Thixo**

6) Produktdatablad fra CemPro AS

- **CemPro Whitecoat/ Procem Topcoat**

SurfaPore



- Vannavstøtende for:**
- Sementoverflater
 - Mørtel, puss & gips
 - Naturellstein eller kunststein
- Vannbasert**
Inneholder ikke farlige solvents

SurfaPore C

Nanoteknologi for sementoverflater, mørtel, puss, gips og naturellstein eller kunststein.

SurfaPore C er en vannbasert formulering. Anvend væsken på eksisterende overflater eller bland med dine grunnmaterialer istedenfor med vann. Skap en usynlig vannmotstand som beskytter mot fuktighet, overflatekraking, frysefare og mold!

SurfaPore C nanopartikler har blitt spesiallaget for å dypt penetrere og beskytte de mikroskopiske overflateporene. Mens vann og væte avstøtes effektivt, beholder materialet sin "pustevne". SurfaPore C gjør overflatene dine fuktfriske og derfor mold- eller melduggfri.

Anvendelse. Overflateanvendelse: Overflaten skal være tørr og ren. Anvend SurfaPore C med børste, rull eller sprøytebeholder. Ingen forfrysning er nødvendig. På svært absorptive overflater gjenta behandlingen innen 3 timer.

Blanding: Erstatt 1-3 av vannet brukt i blandingen med SurfaPore C. Bland godt. Test (overflateanvendelse eller blanding) på et lite areal før overflatene behandles i sin helhet. Maksimum vannavstøtning oppnås 24 timer etter anvendelse. **Forbruk:** Estimert forbruksrate er 8-10m²/L, avhengig av overflateegenskapene. **Produksjonsdato:** Se emballasje.

Egenskaper: Melkehvitt vannemulsjon. Forandrer ikke overflatens eksteriør. Produktet må ikke fryses. Kan lagres i original, lukket beholder i 24 måneder etter produksjonsdatoen.

Sikkerhetsregler: SurfaPore C er et ufarlig produkt, men som sikkerhetsforetak unngå kontakt med hud eller øyne. Oppbevares utilgjengelig for barn. I tilfelle væsken kommer i kontakt med øyne eller hud, skylk øyeblikkelig med rikelig vann og kontakt lege. Les sikkerhetsreglene nøye og forsiktig før bruk av produktet.

Produsert i EU: SurfaPore logo er et registrert trademerk fra Nanophos AS.

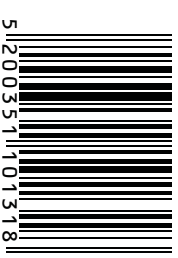
VOC (Volatile Organic Compounds): Maksimum EU VOC innhold grenseverdi (Direktiv 2004/42/CE) av produktet ferdig til bruk tilstand (kategori A/-) "belegg for yttervegger av mineral substrat", Type VB: 75g/L (2007), 40g/L (2010). **Maksimum VOC innhold i dette produktet er 24g/L.**

Nanophos
Pioneering
Nanotechnology



Produced by:
Nanophos SA
Sci. & Technology Park
Lavrio 19500, Greece
www.Nanophos.com

1 Liter e



Distributed exclusively in Scandinavia and the Baltic States by: The **GreconNorisk** Group of Companies
Norge-Hellas-Sweden-Cyprus-Florida www.greconorsk.com (+30) 210 8764809

nanopool®

Norge



STEINBESKYTTELSE



Nanoteknologisk beskyttelse
for porøs stein.

nanopool® steinbeskyttelse er et produkt som er klart for bruk, og kan påføres ved sprøyting direkte på en ren overflate. Produktet danner et kjemisk og mekanisk bestandig beskyttende lag på overflaten. Derfor kan den brukes som en usynlig, smussavstøtende, beskyttelse for porøse, silikatholdige overflater som sandstein, betongblokker, terrakotta, leiresteiner eller steinpaneler. Da nanopool® steinbeskyttelse kun belegger innsiden av porene med et ultratynt lag, fortsetter underlaget å være pustende etter påføringen.

Bruksområde

- gulv- og veggbelegg
- funksjonell terrakotta
- betongblokker
- bygningsfasader
- leiresteiner
- sandstein
- steinpaneler

Produkt egenskaper

- skittbestandig, puster
- reduksjon av skader og slitasje på grunn av vær
- permanent beskyttelse av overflatestrukturen
- reduserer dannelse av mose og sopp
- bestandig mot høytrykksvasker (50-60 bar avhengig av underlag)
- varmebestandig (opp til 450 °C toptemperatur)
- vannbestandig, ikke økologisk skadelig, luktfritt
- lett å rengjøre, svært høy frost-/duggbestandighet

Instruksjoner

For å garantere en optimal effekt må overflaten være fri for fett og støv. For påføring, vennligst fyll produktet på en ren sprayflaske og spray det på overflaten fra en avstand på omtrent 25 cm. Unngå at det dannes væskedammer under påføring av produktet. Forbruk 30-100 ml/m², avhengig av absorberingsevnen til overflaten. Det åpne produktet må brukes så raskt som mulig. Beskytt mot frost. Oppbevares utilgjengelig for barn. Pust ikke inn forstøvet spray.

Før bruk, vennligst test produktet på overflaten og les produktinformasjon.

Innhold: 1 l



Produsent:
nanopool® GmbH
Zum Felsacker 76
D - 66773 Schwalbach
+49 (0) 6831 - 890 2712
info@nanopool.eu
www.nanopool.eu

nanopool®
Norge

Hovedimportør:
Vevos AS
Postboks 2, 5408 Sagvåg
Tel. 53 41 70 30
Faks. 53 41 70 31
Mobil 901 01 987
post@vevos.no | www.vevos.no



Tekniskt faktablad

StoCryl HG 200

Hydrofoberingsgel



Egenskaper				
Funktion	<p>Stark reducering av vattenupptagning och upptagning av vatten i lösta skadeämnen. Skyddsverkan vid frost och tössalter. Gott inträngningsdjup. Mycket låg flyktighet. Uppfyller alla krav i TK Bro Juli 2009, SS EN 1504-2.</p>			
Optik	Transparent.			
Applicering	Maskinellt applicerbar.			
Användningsområde				
	<p>Produkten ingår i StoCretec Betongrenoveringssystem. Direkt på förberedda underlag av betong.</p>			
Tekniska data				
Produktgrupp	Hydrofobering			
Testvärden	Kriterium	Norm	Värde	Enhet
	Densitet (+23°C)	EN ISO 2811-1	0,9	kg/l
	Verksam silanhalt		90	%
	<p>Alla värden är genomsnittsvärden, som löpande granskas och kontrolleras. Då vi använder naturliga råvaror i våra produkter, kan värdena i enstaka leveranser avvika obetydligt. Detta påverkar dock inte produktens lämplighet.</p>			
Appliceringsanvisning				
Underlag	<p>Underlaget ska förberedas så, att en fast och varaktig yta säkerställs. Härtill måste underlaget vara fritt från skikt av cementhud samt andra lösa, porösa ytor och sprucken, skadad betong. Underlaget ska även vara fritt från korrosion, föroreningar och andra åtskiljande substanser. Avlägsna även dammrester och allt fritt stående vatten. Betongunderlag ska slipas med diamant, karborundumslip alt stålkulebläster. Därefter ska ytan dammsugas noga.</p> <p>Underlagets draghållfasthet ska vara minst 1,5 MPa. Uppnås inte värdet vid provning, kontakta Sto Scandinavia AB för ytterligare åtgärder. Äldre beläggningar ska avlägsnas före applicering av mineraliska lagningsbruk.</p>			
Appliceringstemperatur	<p>Lägsta applicerings- och underlagstemperatur: +5°C. Högsta applicerings- och underlagstemperatur: +30°C. Relativ luftfuktighet <85%</p>			
Uppbyggnad	<p>1. Förberedning av underlag 2. Hydrofobering StoCryl HG 200</p>			
Blandningsförhållande	Bruksfärdig, rör om innan användning.			
Förbrukning	<p>Ca 0,25-1,0 l/m² per strykning Förbrukningen beror på befintligt underlag och appliceringssätt.</p>			
Applicering	<p>1. Förberedning av underlag 2. Hydrofobering StoCryl HG 200 appliceras oförtunnat med airlesspruta på betongen i önskad</p>			

Tekniskt faktablad

StoCryl HG 200

	<p>skiktjocklek. Ställ in trycket så att lägsta möjliga dimbildning uppstår Förbrukning 0,25-1,0 l/m²</p>
Skyddsåtgärder	Vid applicering med airlesspruta ska beaktas, att produkten inte sprids till körbanor genom sprutdimman. Redan en tunn hinna kan tydligt reducera fästförmågan. Beakta även att ingen sprutdimma hamnar på fordon. Då kan framförallt vid kontamination av vindrutan göra att sikten försämras.
Tips	Skydda den hydrofoberande ytan mot vatten och regn ca 24 timmar efter applicering. StoCryl HG 200 får ej överarbetas med förseglingar eller beläggningar. Endast överarbetning med StoCryl HG 200 eller StoCryl HP 200 är möjlig.
Torktid	12-96 timmar beroende av pålagd mängd, porositet i betong och relativ luftfuktighet.
Rengöring av verktyg	Rengör verktygen genast med StoDivers EV 100.
Lagring	
Lagringsförhållande	Torrt och frostfritt. Undvik direkt solljus.
Lagringstid	Bäst före, se förpackning.
Särskilda upplysningar	
CE-märkning	CE-märkning enligt SS-EN 1504-2 StoCryl HG 200
Säkerhet	<p>Denna produkt är märkningspliktig enligt gällande EU-riktlinjer. EG-säkerhetsdatablad erhålls vid första köp. Observera informationen angående hantering av produkten, lagring och avfallshantering.</p> <p>Användning som inte uttryckligen nämns i detta tekniska faktablad, får ej genomföras utan samråd med Sto Scandinavia AB. Informationen är till för att säkerställa det normala användningsområdet.</p>

Sto Scandinavia AB

Box 1041
581 10 Linköping
Telefon 020-37 71 00
Telefax 013-37 71 37
kundkontakt@sto.eu.com
www.sto.se

Tekniskt faktablad

StoPox WL 50

Epoxiförsegling, vattenburen

Egenskaper				
Funktion	Hög kemisk och mekanisk motståndskraft Utmärkt rengöringsförmåga			
Applicering	Roller eller pensel Sprutbar med airless			
Användningsområde				
	In- och utvändigt Cementbaserade underlag, även bärkraftiga äldre målningar på epoxihartsbas			
Tekniska data				
Produktgrupp	Försegling			
Testvärden	Kriterium	Norm	Värde	Enhet
	Densitet (blandning, +23°C)	EN ISO 2811-2	1,5-1,55	g/ml
	Viskositet (vid +23°C)	DIN 53018-1	2400±480	mPa·s
	Torrhaltsandel	VIQP 033 (Sto intern)	68±2	m-%
	Vidhäftningshållfasthet (28 dygn)	TP OS	>1,5	N/mm ² ¹⁾
	Glans		40-60 ²⁾	
	¹⁾ N/mm ² = MPa			
	²⁾ Vid 60°			
Appliceringsanvisning				
Underlag	Underlaget ska förberedas så, att en fast och varaktig yta säkerställs. Härtill måste underlaget vara fritt från skikt av cementhud samt andra lösa, porösa ytor och sprucken, skadad betong. Underlaget ska även vara fritt från korrosion, föroreningar och andra åtskiljande substanser. Avlägsna även dammrester och allt fritt stående vatten. Betongunderlag ska slipas med diamant, karborundumslip alt stål-kulebläster. Därefter ska ytan dammsugas noga. Underlagets draghållfasthet ska vara minst 1,5 MPa. Uppnås inte värdet vid provning, kontakta Sto Scandinavia AB för ytterligare åtgärder. Äldre beläggningar ska avlägsnas före applicering av mineraliska lagningsbruk.			
Appliceringstemperatur	Lägsta appliceringstemperatur: +8°C. Högsta appliceringstemperatur: +30°C.			
Uppbyggnad	Renoveringsriktlinje OS 4 (OS C) 1. Förberedning av underlag 2. Finspackling StoCrete TF 3. Mellanbehandling StoPox WL 50, förtunnad med ca 5 vikt-% vatten 4. Slutbeläggning StoPox WL 50, förtunnad med ca 5 vikt-% vatten 5. Eventuellt: Försegling StoPur WV 60 oförtunnad Beläggning av bärande äldre epoximålning 1. Förberedning av underlag 2. Eventuellt: Partiell lagning StoPox WS 50 3. Eventuellt: Ytlig lagning av håligheter och blåsor StoPox WB 50			

Tekniskt faktablad

StoPox WL 50

	<p>4. Mellanbehandling StoPox WL 50, förtunnad med ca 5 vikt-% vatten</p> <p>5. Slutbeläggning StoPox WL 50, förtunnad med ca 5 vikt-% vatten</p> <p>6. Eventuellt: Försegling StoPur WV 60 oförtunnad</p>
Blandningsförhållande	Komponent A : komponent B = 100 : 16,7 viktdelar
Blandning	<p>Temperaturen på de båda komponenterna ska vid sammanblandning hålla minst +15°C och ej överstiga +20°C.</p> <p>Komponent A och B levereras i anpassade blandningsförhållanden och blandas enligt följande angivelser. Rör om komponent A och tillsätt därefter hela komponent B. Blanda noggrant med långsamgående visp (max 300 varv/min), tills en homogen massa uppstår. Rör ordentligt så att härdaren blir jämnt fördelad. Blanda minst 3 minuter. Arbeta inte ur leveransförpackningen! Håll över i ren hink efter blandning och rör om igen.</p>
Bearbetningstid	Vid +15°C: ca 60 min
Applicering	<p>Renoveringsriktlinje OS 4 (OS C)</p> <p>1. Förberedning av underlag</p> <p>2. Finspackling med StoCrete TF</p> <p>Applicering av StoCrete TF görs enligt tekniskt faktablad.</p> <p>3. Mellanbehandling StoPox WL 50</p> <p>StoPox WL 50 ska efter noggrann blandning av komponenterna, förtunnas med ca 5 vikt-% vatten, blanda noggrant igen och applicera manuellt eller maskinellt. Vid sprutapplicering kan ytan efterarbetas med roller då den fortfarande är våt.</p> <p>Förbrukning StoPox WL 50: 0,25-0,32 kg/m²</p> <p>4. Slutbeläggning med StoPox WL 50</p> <p>StoPox WL 50 ska efter noggrann blandning av komponenterna, förtunnas med ca 5 vikt-% vatten, blanda noggrant igen och applicera manuellt eller maskinellt. Vid sprutapplicering kan ytan efterarbetas med roller då den fortfarande är våt.</p> <p>Förbrukning StoPox WL 50: 0,25-0,32 kg/m²</p> <p>5. Eventuellt: Försegling StoPur WV 60</p> <p>StoPur WV 60 ska efter noggrann blandning av komponenterna appliceras oförtunnat manuellt eller maskinellt. Vid sprutapplicering kan ytan efterarbetas med roller då den fortfarande är våt.</p> <p>Förbrukning StoPur WV 60: 0,20 kg/m²</p> <p>Beläggning av bärande äldre epoximålning</p> <p>1. Förberedning av underlag</p> <p>2. Eventuellt: Partiell lagning StoPox WS 50</p> <p>Applicering av StoPox WS 50 görs enligt tekniskt faktablad.</p> <p>3. Eventuellt: Ytlig lagning av håligheter och blåsor StoPox WB 50</p> <p>Applicering av StoPox WB 50 görs enligt tekniskt faktablad.</p> <p>4. Mellanbehandling med StoPox WL 50</p> <p>StoPox WL 50 ska efter noggrann blandning av komponenterna, förtunnas med ca 5 vikt-% vatten, blanda noggrant igen och applicera manuellt eller maskinellt. Vid sprutapplicering kan ytan efterarbetas med roller då den fortfarande är våt.</p>

Tekniskt faktablad

StoPox WL 50

Förbrukning StoPox WL 50: 0,25-0,32 kg/m²

5. Slutbeläggning StoPox WL 50

StoPox WL 50 ska efter noggrann blandning av komponenterna, förtunnas med ca 5 vikt-% vatten, blanda noggrant igen och applicera manuellt eller maskinellt. Vid sprutapplicering kan ytan efterarbetas med roller då den fortfarande är våt.

Förbrukning StoPox WL 50: 0,25-0,32 kg/m²

6. Eventuellt: Försegling StoPur WV 60 oförtunnad

StoPur WV 60 ska efter noggrann blandning av komponenterna appliceras oförtunnat manuellt eller maskinellt. Vid sprutapplicering kan ytan efterarbetas med roller då den fortfarande är våt.

Förbrukning StoPur WV 60: 0,20 kg/m²

Hänvisning för maskinell applicering av StoPox WL 50:

Spruta: Graco M 5

Munstycke: 631 sprutvinkel 60%/Flachstrahl/31 mm diameter

Om StoPox WL 50 ska appliceras som färgade markeringar, ska en mellanskiktswäntetid på minst 24 timmar hållas och ytan slipas.

Observera:

Vid temperaturer under +10°C och relativ luftfuktighet över 85% kan missfärgning av ytan och olika glansgrad uppträda.

Sörj för tillräcklig ventilation vid användning av produkten bl a som försegling av tunnelns inre delar.

Den relativa luftfuktigheten ska vid inledningen av förseglingarbetet vara 65-70%. Under utförandet måste klimatet bevakas.

Den uppkommande fuktigheten måste avledas från tunnelsektionen. Stigande fuktighet resp tövatten på ytan ska undvikas under härdning.

Rengöring av verktyg

Rengör med vatten.

Om materialet klibbar ihop, t ex vid sprutmunstycket, rekommenderas en efterrengöring med StoDivers EV 200.

Leverans

Förpackning

PG 11 / PG 12 12 kg (komp A+B)

Lagring

Lagringsförhållande

Torrt och frostfritt. Undvik direkt solljus.

Lagringstid

Bäst före, se förpackning.

Särskilda upplysningar

Säkerhet

Säkerhetsdatablad laddas ner från vår hemsida www.sto.se

Observera informationen angående hantering av produkten, lagring och avfallshantering.

Användning som inte uttryckligen nämns i detta tekniska faktablad, får ej genomföras utan samråd med Sto Scandinavia AB. Informationen är till för att säkerställa det normala användningsområdet.

Tekniskt faktablad

StoPox WL 50

Box 1041
581 10 Linköping
Telefon 020-37 71 00
Telefax 013-37 71 37
kundkontakt@stoeu.com
www.sto.se



Faceal Colour



Water repellent – oil repellent – anti-soiling – anti-graffiti: Protects and colours porous building materials

Product description

FACEAL COLOUR: one product, two uses:

1 Water and oil repellent

FACEAL COLOUR has all the qualities of **FACEAL OLEO** in terms of protection for porous surfaces. Treated surfaces will resist water penetration, grease-based dirt and graffiti. The life-span of treated surfaces will also be extended.

2 Pigmented preservative

FACEAL COLOUR is not a paint. It's a preservative product that's fully adapted to use on concrete (even on high alkaline fresh concrete or mineral rendering). This semi-transparent product retains the texture and appearance of the mineral material it protects. The end colour depends on both the colour of the preservative and that of the treated surface.

FACEAL COLOUR may be used to either colour or to give vertical surfaces a more uniform appearance.

FACEAL COLOUR is not film-forming, the treated surface remains permeable to air and water vapour.

FACEAL COLOUR offers protection from dirt, all kinds of staining and other main causes of deterioration such as atmospheric pollution, grease-type stains, penetration of liquids and graffiti. It is also ideal for colouring or bringing a more uniform appearance to mineral surfaces such as concrete, lime render, terracotta and natural or artificial stone. It may also be applied to fresh concrete or to older constructions (thanks to its high alkaline-resistance qualities). This is a one-application product that needs no primer to deliver a uniform surface to the treated surface. It can be used on any vertical surface, inside or outside.

Available shades

- 50 standard shades as seen on the **FACEAL COLOUR** colour chart.
- The end colour depends on the initial colour of the treated surface.
- It is also possible to create your own personalized shade in the laboratory or on site (please ask for details).



Some colour samples

Chemical composition

- Water-borne acrylic copolymer-based with mineral pigment.

Advantages and characteristics

- Can be applied to vertical, horizontal, inside and outside surfaces.
- Colours while conserving the mineral look of the treated surface, without forming a surface film.
- Prevents the penetration of water and oily liquids.
- Anti-staining, anti-dirt. Stops dirt from building up again due to pollution. Limits moss and lichen growth.
- Anti-graffiti quality (the lasure has to be applied after removing the tag).
- Prevents deterioration resulting from the freeze-thaw cycle.
- Makes cleaning easier.
- Non film-forming, lets the surface breathe.
- Non-hazardous and non-toxic.

- Water-borne product, silicone-free.
- 90% + biodegradable according to OECD standards.
- UV-resistant.
- Ready to use.

Packaging

5, 10, and 25 litre containers.

Technical data

Physical State at 20 °C	: Liquid
Appearance	: Colour
Odour	: None
pH	: 5 ± 0.5
Boiling point [°C]	: 100 °C
Density	: 1.0 Kg/l
Solubility in water [vol/vol]	: Fully soluble
VOC	: 26 g/l

Application

Preparation of the surface:

The conditions of application and preparation of the surface have to satisfy the respective national regulation for paints.

The surface notably has to be perfectly clean, dry-clean and dry (use of Decap'Sols Guard recommended). In case of efflorescence on the surface, an added cleaning with Decao'Sols Plus Guard is recommended.

Application:

- Shake the container well before use.
- Apply the product on clean, dust and dry surface.
- Use the product neat, do not dilute.
- Apply with an HVLP (high volume, low pressure) sprayer. On very porous surfaces, a short nap paint roller may be used.
- Do not over apply product.
- Apply from the bottom up.
- Drying time: 24 hours.
- For the best results: wait 5 to 7 days.

Application with an HVLP:

- Application in 2 to 4 crossed passes. Drying time between each pass: 15 minutes.

Application with a brush or a roller:

- Application in 2 to 3 passes with a brush; apply well the product on the support without surcharging. In case of brush marks, homogenize with the roller. Drying time between each pass: 15 minutes.

Coverage per litre

Coverage depends on the porosity of the material. The figures below are approximate and should be used only as a general guideline:

6 - 10 m² / litre

Cleaning equipment

- Immediately after you have finished clean the tools and equipment with water.

Storage

- Conservation: 12 months in receptacle of origin, not opened in a dry place.
- Stock sheltered from frost and warmth: temperature between 5 °C and 30 °C.

Recommendations

- Remove all atmospheric pollution-related dirt from all surfaces to be treated before starting the treatment.
- To obtain the best look and results on application, **FACEAL COLOUR** should be shaken before use and must be used only when the temperature of the surfaces to be treated is greater than 5 °C.
- Do not apply during rainy or very hot weather.
- Do not dilute or mix with any other product.
- Ensure you have adequate protection for the surrounding surfaces and the person applying the treatment.

Health and safety

- Respiratory Protection: Under normal conditions of use where adequate ventilation is available, no special respiratory protection equipment is needed.
- Hand Protection: Wear gloves.
- Skin Protection: No special protective clothing or skin protection is required under normal conditions of use.
- Eye Protection: If there is a real risk of splashing, wear protective goggles.
- If swallowed: do not induce vomiting. Contact a doctor or a specialist.

Keep out of the reach of children!

Technical assistance

PSS Interservice AG

Poststrasse 1, POB, CH - 8954 Geroldswil

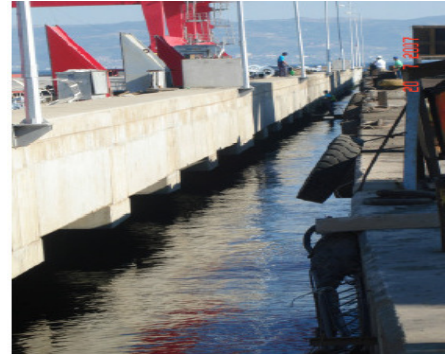
Phone: +41 44 749 24 24 Fax: +41 44 749 24 25

E-mail: info@pss-technology.com

www.pss-technology.com



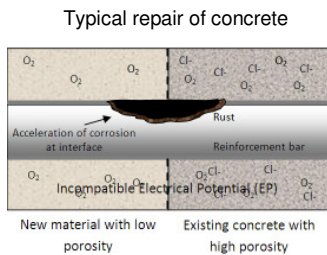
Faceal Oleo CP



Protects concrete against water, oil and soiling and prevents reinforcement corrosion

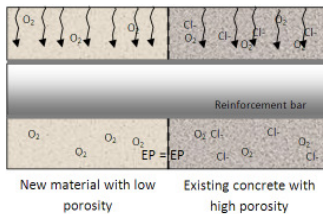
Product description

Faceal Oleo CP is a ready-to-use product specially designed to reduce concrete reinforcement corrosion. Reinforcements in contact with humidity and chlorides (de-icing salts, etc.) oxidise, leading to an increase in volume which splits the concrete and weakens the mechanical strength of the elements concerned. Unlike commercially available corrosion inhibitors, **Faceal Oleo CP** penetrates very deeply into concretes (to a depth of several centimetres) and thus blocks humidity and chlorides.



The anode effect occurs

Repair of concrete treated with **Faceal Oleo CP**

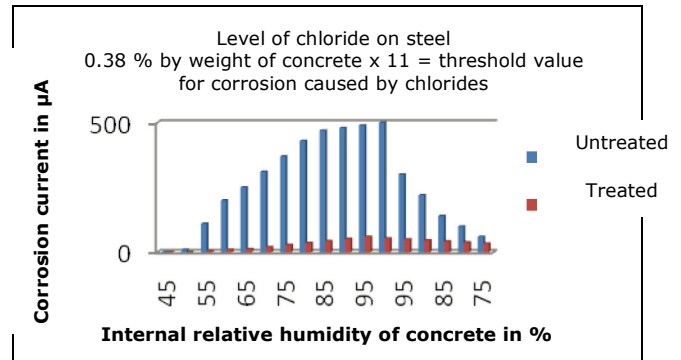


Faceal Oleo CP interrupts the electrolyte effect and the corrosion cycle between the different concretes

Faceal Oleo CP's exceptional water-repellent properties mean that it effectively guards against and prevents any penetration of water and thus eradicates the harmful effects caused by humidity (infiltrations, acid rain, erosion, freezing/thawing cycles, forming of moss and lichens, efflorescence, etc.).

Its oil-repellent properties prevent the penetration even of greasy stains and soiling (oil, atmospheric or industrial pollution, etc.).

Faceal Oleo CP also limits the penetration of inks into the concrete and thus makes graffiti much easier to remove.



Reduction of chloride attack

Tests complying with ASTM standard 1152 at depths of 12.5 mm, 32 mm, 50 mm and 69 mm.

Depth in mm	12 weeks	24 weeks	48 weeks	12 weeks	24 weeks	48 weeks
12.5	0.7033	0.861	1.02	<0.007	0.01	<0.007
32	0.321	0.628	0.645	<0.007	<0.007	<0.007
50	0.032	0.386	0.0386	<0.007	<0.007	<0.007
69	<0.007	0.04	0.04	<0.007	<0.007	<0.007

Chemical properties

- Faceal Oleo CP** is a product containing no organofunctional solvent.

Advantages and characteristics

- Increases the service life of concretes.
- Can be applied vertically and horizontally.
- High penetration.
- Excellent ageing (> 10 years).
- Does not alter the aesthetic appearance of the support.
- Suitable for in-situ concrete and prefabricated concrete.
- Easy application by spraying.

- Effective on structures subject to extreme corrosion.
- Effective under high humidity conditions.
- Non film-forming, allows the support to breathe.
- Silicone-free.
- Excellent ageing, UV-resistant, does not yellow.
- Invisible after drying.
- Ready to use.

Test results

Administration on cracked beams.

Faceal Oleo CP was sprayed at a rate of 600 g/m² on beams made with concrete with a w/c ratio of 0.47. Cracks were induced along the reinforcement to increase the corrosion stresses. Before testing, certain beams already showed advanced corrosion while others did not. The beams were subjected to the following ageing cycles:

- 48-week cycles in a salt solution (15% diluted salt).
- Relative humidity of 70 to 80 % and a temperature of 37 °C.

Results compared to untreated control beams:

- Cracked beams without pre-existing corrosion: corrosion reduced by 99%.
- Cracked beams with pre-existing corrosion: corrosion reduced by 92 %.

Packaging

25-litre containers.

Technical data

Physical state at 20 °C	: Liquid.
Colour after drying	: Colourless.
Odour	: Strong.
pH	: N.A.
Boiling point [°C]	: 100 °C
Density	: 0.882±0.3
Solubility in water [vol/vol]	: Insoluble.
Flashpoint [°C]	: > 62 °C

Instructions for use

- Shake the container well before use.
- The surface must be dry, clean and free of any trace of oil, grease, cleaning product, dust, efflorescence, paint or any other substance liable to prevent the correct penetration of **Faceal Oleo CP**.
- The support may be prepared for example by shot-blasting, wet blasting and high-pressure water jet. Any loose parts must be removed and repaired with repair mortar.
- Non-active cracks which do not threaten the durability of the structure from a mechanical point of view may be treated normally with **Faceal Oleo CP**.
- Other cracks or defective seals must be repaired, treated with **Faceal Oleo CP** and filled using a sealant.
- Apply **Faceal Oleo CP** on the whole surface to be protected, including the repaired areas. Use a low-pressure sprayer with a Viton seal. Wait for at least 15 minutes between each coat: the surface must be visually dry. Use the product in the pure state: do not dilute. When spraying, be careful that no fog is formed.

- Drying: 24 to 72 hours.
- Delay before covering with a protective or other coating: at least 15 days.

Consumption

Consumption depends on the porosity of the material.

The values below are given only as an indication:

600 g/m² applied in 2 or 3 coats:

Horizontal surfaces: 2 coats of 300 g/m².

Vertical surfaces: 3 coats of 200 g/m².

Cleaning of equipment

- Clean all tools and equipment used with white spirit after use.

Storage

- Storage period: 12 months in unopened original container in a dry place.
- Store away from frost and heat: temperature between 5 °C and 30 °C.

Recommendations

- Only treat surfaces which have first been cleaned of any atmospheric pollution.
- Only apply at temperatures between 5 and 30 °C. Do not apply in bright sunlight.
- Do not apply in rainy weather or when there is a risk of rain.
- Do not dilute or mix with another product, especially water.
- Protect materials not intended to be treated, such as glass, aluminium, wood and paint.

Health and safety

- Respiratory protection: No respiratory protection equipment is required under normal conditions of use with adequate ventilation.
- Hand protection: Wear rubber gloves.
- Skin protection: Wear protective clothing.
- Eye protection: Wear protective goggles.
- In the event of ingestion: Do not induce vomiting. Contact a doctor or a specialist.

Keep out of reach of children !

Technical assistance

PSS Interservice AG

Poststrasse 1, POB, CH - 8954 Geroldswil

Phone: +41 44 749 24 24 Fax: +41 44 749 24 25

E-mail: info@pss-technology.com

www.pss-technology.com

Date of last update: 06/04/2010

Sikagard®-706W Thixo

Silanbaserad vattenavvisande impregneringscreme

Användning

Beskrivning

Sikagard®-706W Thixo är en enkomponent reaktiv silanbaserad impregneringscreme. Den är lösningsmedelsfri med 81% aktiv substans.

Användning

Vattenavvisande (hydrofoberande) impregnering för absorberande material som betong eller cementbaserat bruk. Sikagard®-706W Thixo används som vatten-, smuts- och saltavvisande impregnering för betong i mycket aggressiv miljö (fukt, salt, frost) t ex broar, pelare, och stödmurar. Sikagard®-706W Thixo är lågmolekylär och har därför mycket bra inträngningsförmåga i både torra och fuktiga (ej fukt-mättade) betongkonstruktioner.

Fördelar

- Tixotrop konsistens som ger mindre spill samt säkerställer rätt mängd och djup inträngning.
- Reducerar vatteninträngning
- Reducerar inträngning av aggressiva vattenlösliga ämnen, t ex salt
- Förändrar inte genomsläppligheten för vattenånga
- Icke filmbildande
- Färdig att använda
- Förbättrar betongens förmåga att motstå salt-frostangrepp
- Resistent mot havsvatten

Godkännanden/ Standarder

- Godkänd enligt kraven i BRO 2004.
- Godkänd enligt kraven i LPM test SIA 162/5, Rapport A-20 450-1 daterad 19.04.1999 (Vattenabsorption, inträngning, alkaliresistens, vattenångdiffusion, resistens mot frostvaxlingar samt avisningssalt.)

Produktdata

Färg

Vit pasta/creme (transparent efter applicering och torkning).

Förpackning

25 kg och 180 kg fat.

Lagring/Hållbarhet

12 månader från produktionsdag vid lagring i hel och oöppnad förpackning i torrt och svalt utrymme.

Tekniska Data

Kemisk bas

Silanbaserad

Densitet

~0,900 kg/l (vid +20°C)

pH

~8

Systeminformation

Systemuppbyggnad

1-2 appliceringar av Sikagard®-706W Thixo

Förbrukning

Beroende på underlagets struktur och porositet samt önskat inträngningsdjup:
~200 g/m² per applicering

Krav på underlag

Fritt från damm, smuts, utfällningar och färg.
Sprickor bredare än 200µm i betong måste repareras före appliceringen av impregneringen.

Förbehandling av underlag

Rengöring sker lämpligast genom högtrycksspolning med hetvatten (+80°C - +90°C), tryck ca 160 bar. För att nå ett maximalt inträngningsdjup bör ytorna vara torra vid applicering. Minst 7 dygns uttorkning efter högtryckstvätt eller 12 timmar efter regn rekommenderas.

Applicering

Förutsättningar/ Begränsningar

Underlagets temperatur Min. + 5°C/max. +30°C

Omgivningens temperatur Min. + 5°C/max. +30°C

Underlagets fukthalt Max. 5%

Applicering

Utförande

Blandning Sikagard®-706W Thixo levereras färdig att använda och ska ej spädas eller förtunnas.

**Appliceringsmetod/
utrustning** Sikagard®-706W Thixo appliceras med lufffri spruta, tjock pensel eller roller. Vid sprutning rekommenderas ett tryck av ca 60-70 bar. För högt tryck kan leda till att materialet separerar.

Rengöring av verktyg Rengör verktyg och utrustning med Colma Rengöring omedelbart efter användning. Det är viktigt att glasrutor mm rengörs direkt med vatten och eftersköjs med sprit, aceton eller isopropanol, annars finns risk för att materialet binder kemiskt och senare inte går att avlägsna.

Notera vid utförande Betong eller bruk måste ha härdat i minst 4 veckor före applicering av Sikagard®-706W Thixo. Sikagard®-706W Thixo kan etsa eller förstöra plast och asfalt. Applicera Sikagard®-706W Thixo på en provyta för att beräkna åtgång. Ytor som inte ska impregneras, t ex fönster, måste täckas noga då Sikagard®-706W Thixo kan etsa eller påverka materialet. Spill kan vara mycket svårt att ta bort.

Härdning Sikagard®-706W Thixo kräver ingen särskild härdning men måste skyddas från regn i minst 3 tim.

Hälsa & Miljö

Hälsa & Miljö

Se separat säkerhetsdatablad.

Lagstiftning

Informationen och i synnerhet rekommendationerna avseende applikation och slutanvändning av Sikaprodukterna lämnas i god tro baserat på Sikas nuvarande kunskap och erfarenhet av produkterna när dessa lagras, hanteras och används under normala förhållanden på ett korrekt sätt. I praktiken kan differenserna i material, underlag och den aktuella platsen variera på sådant sätt att ingen garanti vad gäller användbarhet eller lämplighet för ett visst ändamål kan lämnas. Med hänsyn härtill kan något rättsligt ansvar av vad slag det må vara varken härledas från denna information eller från någon skriftlig rekommendation eller i övrigt beträffande produkten lämnade råd. Hänsyn måste vid användningen även tas till tredje mans ägande och andra eventuella rättigheter. Alla order accepteras under förutsättningen av att Sikas aktuella försäljnings- och leveransbestämmelser är gällande. Användaren skall alltid använda sig av den senaste utgåvan av den aktuella produktens tekniska datablad, vilket kan erhållas vid förfrågan eller på hemsidan www.sika.se.



Sika Sverige AB
Domnarvsgatan 15
Box 8061
SE-163 08 Spånga
Sverige

Tel. +46 8 621 89 00
Fax +46 8 621 89 89
www.sika.se





PROCEM TOPCOAT

SLEMMEMASSE

01 2009

PRODUKTBEKRIVELSE

Procem Topcoat leveres som fiberarmert tørrmørtel. Mørtelen har vann avstøtende (dråpe-frastøtende effekt) og er samtidig diffusjonsåpen. **Procem Topcoat** er sammensatt av portlandsement, sand opp til 0,5 mm, PP fibre, plastiserende, luftinnførende, tettende og heftforbedrende tilsetningsstoffer.

Procem Topcoat er ikke tilsatt **Bromerte flammehemmere**.

Standardproduktet er sementfarget, men kan også leveres hvit eller farget etter avtale.

Procem Topcoat skal kun tilsettes vann.

BRUKSOMRÅDE

Procem Topcoat er en spesialutviklet vannavstøtende og diffusjonsåpen mørtel og som virker karboniseringsbremsende.

Procem Topcoat brukes hvor man trenger en sterk og lett vaskbar overflate. **Procem Topcoat** hindrer effektivt salt, olje og annen inntregning i overflaten og tåler fryse/tinevekslinger.

BRUKSANVISNING

Forbehandling

Underlaget skal være rent før påføring. Større riss og andre skader repareres før påføring. For å sikre heft må underlaget være fritt for alt løst materiale, tidligere overflatebehandling eller annet som kan redusere **Procem Topcoat** sine heftegenskaper. En god overflatebehandling er sandblåsing og sandvasking, men høytrykks spyling eller annen mekanisk rengjøring kan også fungere bra.

Varme overflater fuktes forsiktig for å unngå for rask herding.

Er man usikker på underlaget anbefales det å gjøre en prøve.

Blanding og påføring

Procem Topcoat blandes i en tvangsblender i ca 5 minutter.

Det medgår ca. 5 – 8 liter vann pr. sekk a' 25 kg avhengig av tykkelse, underlag og overflate. Tilsett ca 4 – 5 liter vann pr.25 kg sekk først i blandemaskinen og tilsett **Procem Topcoat** forsiktig til en klumpfri masse.

Tilsett resten av vannet til ønsket konsistens, og bland ytterligere 2 – 3 minutter.

Produsent:

CEMPRO AS
Ulsmågveien 7E
5224 Nesttun, Norway
procem@procem.no
www.procem.no

Bland aldri mer enn det som skal påføres i løpet av 30 minutter.

Procem Topcoat skal sprøytes med egnet utstyr. **Procem** anbefaler en Putzmeister P11 Vario Worm Pump eller lignende.

Sprøyting / påføring 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.

Et strøk er som regel tilstrekkelig (maks tykkelse 5 mm.) Normal tykkelse er 2 – 5 mm.

Herding

Anvendes helst ved temperaturer over +5 °C, og aldri under +2 °C de første 48 timer.

I tørt klima og på spesielt sugende underlag er det en fordel å ettervann noen dager.

RENGJØRING AV UTSTYR

All redskap, utstyr og slanger og tilstøtende flater, må rengjøres umiddelbart med vann før **Procem Topcoat** herder.

VERNILTAK

For helse, miljø og sikkerhetsinformasjon, se eget HMS-datablad.

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 CEMPRO AS skjer i henhold til de til enhver tid gjeldene salgs og leveringsbetingelser, som anses akseptert ved bestilling.

TEKNISKE SPESIFIKASJONER

Dokumentasjoner:

Farge: Grå/hvit

Trykkfasthet: 28 døgn. 20 MPa

Egenvekt: 1,70 – 1,90 kg/dm³

Forbruk: Ca. 1,4 kg/m² pr. mm.

Luftinnhold: 4 – 8 %

Bruktid v/+20°C Ca. 1 time

Emballasje: 25 kg sekker og 250 kg stor sekk

Lagring: Må lagres tørt, og i uåpnede sekker holdbar i 12 måneder.



Overflate **Procem Topcoat** grå



Procem Topcoat i AGA tunnelen



Lysaker lokket E18. **Procem Topcoat** på Fireshield Ic05. Brannsikring av stålkonstruksjoner.

Vedlegg III Produktleverandørenes rapporter over utført arbeid

Rapport fra Surfaproof Norge AS

From: post@surfaproof.no

To: [Kompen Reidar](#)

Sent: Monday, September 06, 2010 2:37 PM

Subject: Prøvefelt tunnel Surfapore.

Hei,Reidar!

Sender som avtalt påføringsmetode og evt. egne erfaringer fra påføring av Surfapore C og hvit mix med Surfapore C.

Påføringen/sprayingen av betongelement med rein Surfapore C gikk som planlagt både når det gjelder dekkningsgrad som ble 9m² pr liter og opptak av impregneringen på elementet,tidsmessig kan dette om ønskelig effektueres med bredere pistol og dyse da oppsugningsevnen på elementer var relativt stor, (Wagner sprøten jeg bruker er for mindre tester som dette)mao det er meget enkelt å påføre dette i stor skala.

Påføringen av Surfapore C med hvit tilsetning er samme som med ren Surfapore C,den lille forskjellen var att den kvite kontra den rene Surfaporen er "det hvite" trenger litt mer strukturet påføring for å få best mulig finish da denne blir mere som en lasyr-impregnering,men igjen dette har ingen innflytelse på virkningsgraden,kun det visuelle.Stor skala påføring er og her lett og foreta.

Viktig å huske på att elementene kun ble høytrykkspylt med rent vann,her må en huske på att Ølen Betong's element er påført herdemembran etter produksjon for å hindre overflatekrakkelering som bør fjernes helt da dette er en voks.(det var deler av elementet som hadde rester av dette)Surfapore C trenger 3-8mm inn i betongen.

Vedlegger bilder fra test elementa.

mvh
Svein Inge Petterteig
Dagleg leder
Surfaproof Norge AS
Mob:46400703
tlf. 53403000



Div testbilder inkl prosjekt Askim



Veldig god flyt og dekningsgrad

Rapport fra Nanopool Norge AS

Fra: Nanopool Norge [post@nanopool.no]
Sendt: 21. september 2010 14:34
Til: Rodum Eva
Kopi: Kompen Reidar
Emne: SV: Overflatebehandling i tunnel - prøveprosjekt
Hei!

Vi takker for muligheten til å delta i dette prøveprosjektet, og håper at vår overflatebehandling med Sio2 fra Nanopool vil gi tilfredsstillende resultater ovenfor de krav som er satt av Statens Vegvesen.

Kort oppsummering av hva som er gjort fra vår side:

Betongveggen som ble behandlet var på forhånd høytrykkspylt og rengjort.

Vi benyttet et produkt med benevnelse "Stone Protect".

Det ble benyttet en lavtrykkssprøyte (pumpekanne), og produktet ble sprayet jevnt over betongflaten.

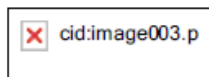
I tillegg ble det benyttet en rulle (ordinær malerrulle) som ble brukt over hele betongflaten for å sikre at produktet var arbeidet inn i overflaten. Hvorvidt dette var nødvendig er noe uklart. Normalt vil det være tilstrekkelig å bare spraye produktet på betongveggen.

Vedlegger også noen bilder av påføringen onsdag 1. september 2010.

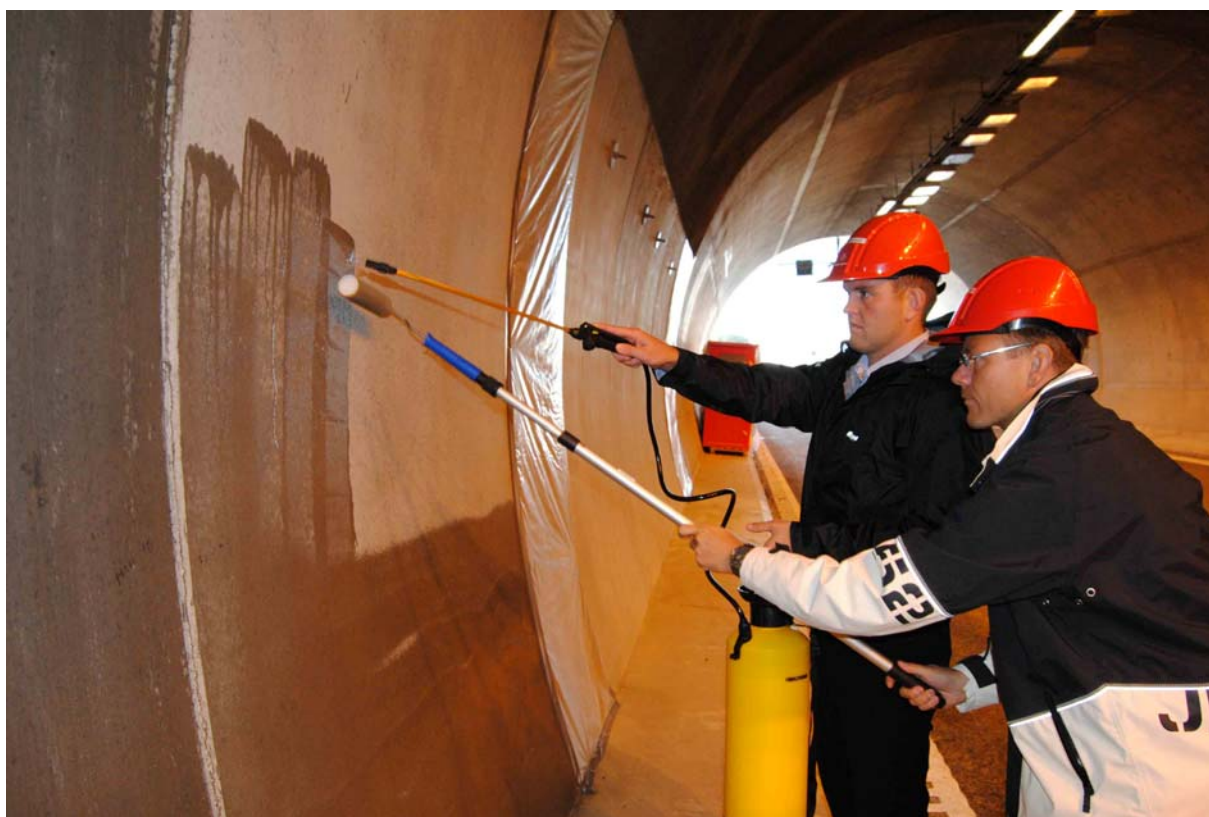
Ser fram til et videre samarbeid i denne forbindelse!

Med vennlig hilsen
Nanopool Norge

Kjell Lyder Risnes
+47 90101987



www.nanopool.no
post@nanopool.no





Rapport fra Sto Norge AS



Sto Norge AS | Prøvefelt Askimporten tunnel

Rapport

StoCretec | Omsorg for bygg

Bakgrunn

Viser til e-post fra Statens vegvesen i juni 2010 angående prøvefelt i Askimporten tunnel.

Sto Norge AS skulle påføre produkter i 2 prøvefelter (Prøvefelt 3 og 4). Følgende produkter ble påført:

- Prøvefelt 3, StoCryl HG 200 0,8 kg/m²
- Prøvefelt 4, StoCryl HG 200 0,3 kg/m² + StoPox WL 50

Arbeidet med prøvefeltene ble påbegynt tirsdag 31 august 2010.

Forbehandling

Elementene ble etter sigende høytrykksvasket uken i forveien, og fremsto uten synlige tegn til skader.

Inndekking

Det ble lagt plast på dekket for å forhindre tilsøling. Dette ble også utført i enden av hvert prøvefelt. Det var på forhånd satt opp dekkeplast mellom prøvefeltene.

Påføring av produkter

Arbeidet med påføring av produkter på de to prøvefeltene ble påbegynt 31 august og avsluttet 10 september 2010.

Prøvefelt 3

Her ble det påført StoCryl HG 200, hydrofoberingsgel på silanbasis. Produktet ble sprøytet på underlaget med en membransprøyte. Påført mengde skulle være 0,8 kg/m². Dette ble kontrollert ved våtfilmsmålinger (ca 2 målinger pr. m²).

Temperaturen ved påføringstidspunktet var 12 – 13 °C og RF ca 50%.

Det ble ikke gjort ytterligere tiltak i forbindelse med dette prøvefeltet.

Prøvefelt 4

Her ble det påført StoCryl HG 200 og StoPox WL 50, vannbasert epoxy maling (40 glans). Meningen med dette "hybridsystemet" er at silanen skal fungere som en ekstra beskyttelse hvis epoxyfilmen blir penetrert / skadet. Fremgangsmåten var som følger:

31 august: StoCryl HG 200 ble påført med membransprøyte. Påført mengde var ca 0,3 kg/m², tykkelsen ble kontrollert ved våtfilmsmålinger.

Temperaturen ved påføringstidspunktet var 12 – 13 °C og RF ca 50%.

03 september: Prøvefeltet ble skrapet for å fjerne overflødig gel. Dette for å få betongoverflaten tørr nok til å påføre epoxymaling. Temperaturen var 14 °C og RF 63%.

06 september: Prøvefeltet ble skrapet nok en gang for å fjerne overflødig gel. Det hadde ikke vært spesielt god tørk i tunnelen, og betongoverflaten var fortsatt lett fuktig.

Vi påførte StoPox WL 50 (Farge RAL 7035) med rull, ca 0,3 kg/m². Temperaturen var 16 °C og RF 67%.

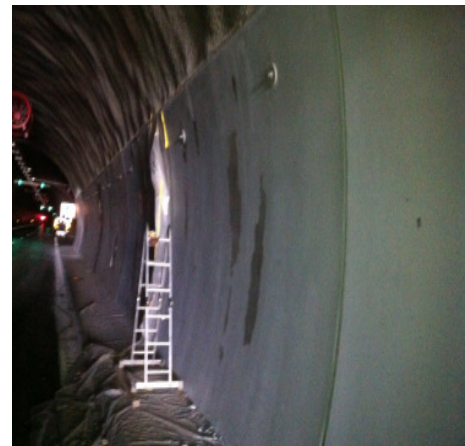
07 september: Det var meningen å påføre 2. strøk med StoPox WL 50. Dette lot seg ikke gjøre da 1. strøk fortsatt var klebrig. Temperaturen var 13 °C og RF 61%.

10 september: 2. strøk med StoPox WL 50 ble påført, ca 0,3 kg/m². Det ble registrert felter med dårlig heft grunnet gjensittende glerester (Se foto under). Disse feltene ble skrapet rene og påført et tynt strøk før hele prøvefeltet ble overmalt.

Konklusjon

Vi anser desverre overflatebehandlingen i prøvefelt 4 som delvis mislykket. Kombinasjonen av StoCryl HG 200 og StoPox WL 100 er i utgangspunktet et velfungerende system, men i dette tilfellet ble trolig 1. strøk med StoPox WL 50 påført for tidlig. Resultatet av dette var tydelig i form av lokale felter hvor epoxymalingen ikke hadde heft mot underlaget. Hvorvidt epoxymalingen har god nok heft generelt i prøvefeltet har vi ikke hatt mulighet til å måle. Hvis heften til underlaget er mangelfull vil dette annsynligvis vises som felter med avflassing av malingsjiktet.

Dette er svært beklagelig og vi tar selvkritikk i forhold til hvordan vi vurderte situasjonen da vi påførte 1. strøk StoPox WL 50.



Når det gjelder prøvefelt 3 gikk påføringen som normalt. Vi har ikke gjort tiltak mhp å fjerne gelrester, dog tilbød vi å gjøre dette dersom det var ønskelig.

Rapport fra Sika Norge AS

Rapport Memo E-18 Tunell Askim Veavesen



Til/To: Statens Vegvesen ^{- 1 -}

Ref.:Eva Rodum og Reidar Kompen

CC:

Dato/Date: 2010.31.08

Fra/From: Per f. Rismark

Sider/Pages:

Kort referat fra utført påføring 31.08.2010

Elementer Ølen betong.

Notater	Dato	Forbruk
Høytrykksvasket 100-150 bare	25.08	
Rigg og påføring med rulle Sikagard 706 Thixo	31.08 Start kl. 10.00 ferdig ca kl. 11,30 Temp. 12 RF: 53%	0,230 kg/m2
Ventet til underlaget var tørt nok for andre påføring med Sikagard 706 Thixo	31.08 Start kl. 15,14 ferdig ca. kl 15,30 Temp. 14 RF: 51%	0,110 kg/m2

Bilder første påføring ;

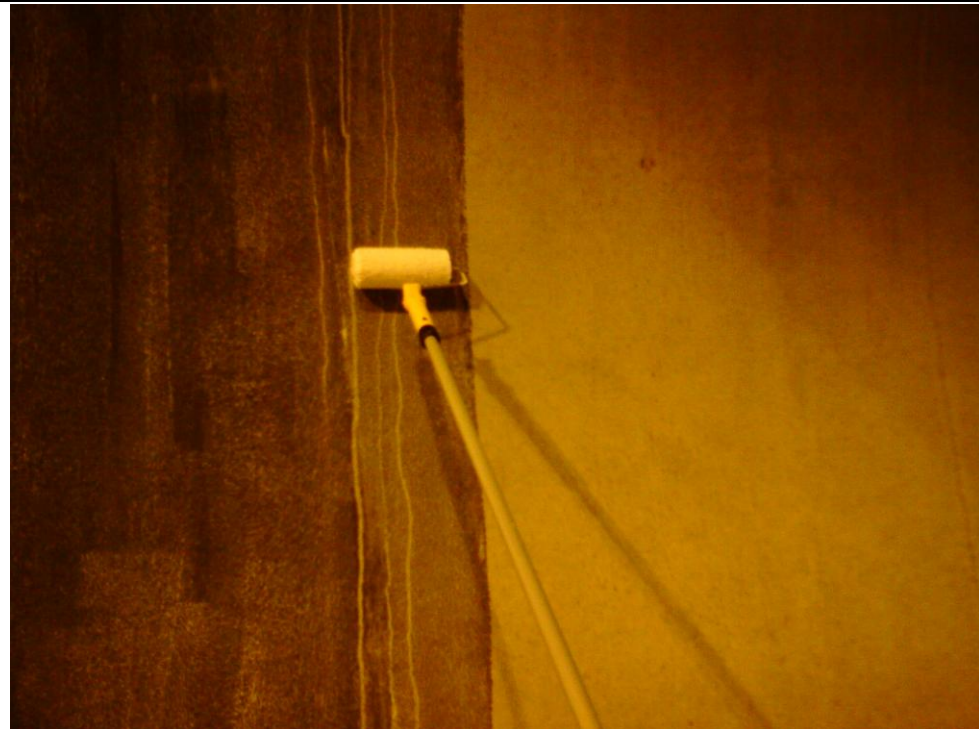


Sika Norge AS, SARPSBORG . PB 787, 1733 Hafslundsøy
Tlf.: +47 69155366, Fax: +47 69149288, mob.91 35 31 15, rismark.per@nosika.com
Tlf.: +47 67 06 79 00, Fax: +47 67 06 15 12, www.sika.no

Start påføring Sikagard 706 Thixo



Sikagard 706 Thixo



første strøk

Bilder andre påføring





Andre påføring





Sika Norge AS, SARPSBORG . PB 787, 1733 Hafslundsøy
Tlf.: +47 69155366, Fax: +47 69149288, mob.91 35 31 15, rismark.per@nosika.com
Tlf.: +47 67 06 79 00, Fax: +47 67 06 15 12, www.sika.no

Rapport fra CemPro AS

CemPro AS

RAPPORT FRA TESTSPRØYTING – ASKIMPORTEN

Dato: 02.09.2010	Firma: CemPro AS	Adresse: Jernbanegata 8, 2004 LILLESTRØM Telefon: +47 9076 6974 E-mail: erling.kringberg@cempro.no
Oppdragsgiver: Statens Vegvesen, Vegdirektoratet		Sted: Askimporten, nye E-18

Oppdrag:

CemPro AS ble sammen med 5 andre leverandører invitert av Statens Vegvesen til å delta i et testprosjekt for å beskytte tunnelelementer mot karbonatisering og saltinntrenging i betongen. Hver leverandør skulle sprøyte 1,5 element med referanseområde på hver side.

Sammendrag:

Angitte felt ble høytrykksvasket og sprøytet med CemPro Whitecoat i 5 mm tykkelse. Området midt i buen hadde fortsatt en del olje etter produksjon og vi fikk dermed "glideflater". CemPro Whitecoat kunne i dette området ikke sprøytet i beskrevet tykkelse som er 5 mm.

Områdene over og under nevnte område har tilstrekkelig tykkelse.

For å få et tilfredsstillende resultat må støpte betongelementer vaskes med steam og kanskje såpe for å fjerne olje fra produksjonsprosessen.



Fra sprøytingen



Ferdig sprøytet felt

Hovedkontor
CemPro AS
Jernbanegata 8
2004 Lillestrøm

Teknisk avdeling
Ulsmågvn. 7E
5224 Nesttun
Tel +47 9284 2037

Tel : +47 9076 6974
Mail : erling.kringberg@cempro.no
Org. : NO 994 349 481

Prosjektgjennomføring

Anvisning og inspeksjon

Statens Vegvesen anviste oss feltet der vi skulle sprøyte. På hver side av feltet som vi skulle sprøyte hadde Statens Vegvesen maskert et felt som skal brukes som referansefelt.

Ved inspeksjon og kontroll av feltene kom det fram at det var mye støv, skitt og olje på tunnelementene.

Maskering og vask

Vi maskerte over elementene, samt dekket til banketten. Hele feltet ble høytrykksvasket, med 150 bar kaldt vann. Langs maskeringen ble det kun vasket forsiktig for at denne ikke skulle løsne.

Sprøyting av CemPro Whitecoat

Vi startet å sprøyte øverst på feltet og jobbet oss nedover. Det ble foretatt målinger for at tykkelsen skulle være korrekt(5 mm).

Når vi kom midt ned på elementet fikk vi problemer. Maskeringen på referansefeltene løsnet og dro meg seg vår maskeringen over elementet. Vi fikk da et "sår" som vi måtte forsøke å reparere. Dermed fikk vi et felt vi ikke var fornøyd med, men umulig å reparere på noen bedre måte. Dette er kun et estetisk problem og har ingen betydning for funksjon til produktet.

I og med at maskeringen til Statens Vegvesen løsnet ble på referansefeltet innerst i tunnelen sprøytet noe Whitecoat. Denne ble vasken vekk igjen, men vi vil tro at noen av kjemikaliene i Whitecoaten ble sittende på betongen.

Et annet problem vi også fikk var at det midt i elementet var større mengder med olje enn resten av elementet. Dette gjorde at vi fikk "glideflater" i dette området og turte ikke legge på mer Whitecoat. I dette området vil vi ha en matt overflate da det ikke er 5 mm tykkelse.

Det kan være en produksjonsteknisk årsak til at det er mer olje på betongen i midtpartiet på elementene og derfor burde dette området vært høytrykksvasket med "steam" og muligens vaskemiddel for å fjerne oljen.

Øverst og nederst på elementet er det korrekt tykkelse og CemPro Whitecoat har fått den rette "glansen" i overflaten.

Det må opplyses at CemPro Whitecoat er vannavstøtende selv med "matt" overflate.

Rengjøring

Etter fullført jobb ble området rundt sprøytstedet rengjort. Referansefeltet innerst i tunnelen ble vasket i det området som fikk sprøytet Whitecoat.

Lillestrøm 10.09.2010

Erling Kringberg

Vedlegg IV Datablad herdemembran



Mapecure 1

08.04

Membranherdner

BRUKSOMRÅDE

Mapecure 1 er en membranherdner som sprøytes på fersk og nystøpt betong for å hindre vanntap fra overflaten.

EGENSKAPER

Mapecure 1 gir en enkel og effektiv etterbehandling av betong, særlig benyttet ved glideforskaling, bru, kai, vei og flyplass dekker. Produktet er basert på en parafin-voksemulsjon

Betong trenger høyt fuktighetsinnhold fremfor alt i den første herdingstiden. En uttørring vil bety stopp i den hydrauliske avbindingen, da sementgel kun dannes i vannfylte kapillærer. Taper betongen vann ved fordampning fra overflaten i denne perioden, tiltar svinnet sterkt og det kan dannes riss og sprekker i det øverste sjiktet.

Ved å påføre **Mapecure 1** dannes en film som beskytter betongen mot vanntap (uttørring) i størkningsperioden og den første herdingstiden.

Generelt kan sies at etterbehandling (feks. påsprøyting av membranherdner) alltid er nødvendig.

De viktigste faktorene som bestemmer uttørkningsforholdene er temperatur, vindhastighet, luftfuktighet, fasthetsklasse, vanninnhold, vannseparasjon, sementtype og konstruksjonens tykkelse. Det store antall bestemmende faktorer forklarer hvorfor manglende etterbehandling noen ganger gir skader og andre ganger ikke.

Bruk av membranherdner er en billig forsikring mot sprekker og dårlige overflater.

Filmen som dannes av **Mapecure 1** brytes gradvis ned over noen uker og hindrer derfor også uttørkingssjokk. Filmen som sprøytes på blir sjelden slitt helt vekk. Ved etterbehandling vil det

være nødvendig å fjerne restene av **Mapecure 1** for å oppnå maksimal heft mellom betong og overliggende sjikt(epoxy, maling, sparkelmasser etc).

BRUKSANVISNING

Normalt forbruk er 0,15- 0,3 kg/m². **Mapecure 1** sprøytes på med sprøyte. Membranherdnerne kan også kastes eller rulles på. **Mapecure 1** påføres umiddelbart etter utlegging.

RENGJØRING

Utstyr rengjøres med vann. Dyser bør ikke bli stående med **Mapecure 1**, men vaskes straks man har stopp i arbeidet.

VÆR OPPMERKSOM PÅ

Mapecure 1 må rystes eller omrøres før bruk.

EMBALLASJE

Mapecure 1 leveres i 25 liters kanner, 200 liters fat, 1000 liters containere og i bulk. Produktet må oppbevares frostfritt, og er holdbart i ett år i lukket emballasje.

VERNETILTAK

For helse-, miljø, og sikkerhetsinformasjon - se eget HMS-datablad. HMS-databladene finnes på www.resconmapei.com.



Produsent:

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

Rescon Mapei AS
et selskap i



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

TEKNISKE SPESIFIKASJONER	
Produktspesifikasjoner:	
<i>Form:</i>	Væske
<i>Farge:</i>	Hvit
<i>Viskositet:</i>	Lettflytende
<i>Tørrestoffinnhold, %:</i>	24 ± 1
<i>Spesifikk vekt, g/cm³:</i>	0,98 ± 0,02
<i>pH-verdi:</i>	9 ± 1

Produsent:

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

Rescon Mapei AS
et selskap i



**Vedlegg V Utkast - SINTEF rapport “Characterization of
concretesurfaces in Askimporten tunnel”**

Preface

This study has been carried out within COIN - Concrete Innovation Centre - one of presently 14 Centres for Research based Innovation (CRI), which is an initiative by the Research Council of Norway. The main objective for the CRIs is to enhance the capability of the business sector to innovate by focusing on long-term research based on forging close alliances between research-intensive enterprises and prominent research groups.

The vision of COIN is creation of more attractive concrete buildings and constructions. Attractiveness implies aesthetics, functionality, sustainability, energy efficiency, indoor climate, industrialized construction, improved work environment, and cost efficiency during the whole service life. The primary goal is to fulfil this vision by bringing the development a major leap forward by more fundamental understanding of the mechanisms in order to develop advanced materials, efficient construction techniques and new design concepts combined with more environmentally friendly material production.

The corporate partners are leading multinational companies in the cement and building industry and the aim of COIN is to increase their value creation and strengthen their research activities in Norway. Our over-all ambition is to establish COIN as the display window for concrete innovation in Europe.

About 25 researchers from SINTEF (host), the Norwegian University of Science and Technology - NTNU (research partner) and industry partners, 15 - 20 PhD-students, 5 - 10 MSc-students every year and a number of international guest researchers, work on presently eight projects in three focus areas:

- Environmentally friendly concrete
- Economically competitive construction
- Aesthetic and technical performance

COIN has presently a budget of NOK 200 mill over 8 years (from 2007), and is financed by the Research Council of Norway (approx. 40 %), industrial partners (approx 45 %) and by SINTEF Building and Infrastructure and NTNU (in all approx 15 %).

For more information, see www.coinweb.no

Tor Arne Hammer
Centre Manager

Summary

DRAFT 2011-03-09

Table of contents

INTRODUCTION	6
1.1 PRINCIPAL OBJECTIVES AND SCOPE	6
1.2 BACKGROUND	6
1.2.1 <i>Previous work</i>	6
1.2.2 <i>Info about the project</i>	6
METHOD, CAMERA SET-UP AND SETTINGS	7
1.3 EQUIPMENT	7
1.4 SET-UP	7
1.5 CAMERA SETTINGS.....	8
1.6 PROCEDURE	8
RESULTS.....	11
1.7 ROUND 1 - OCTOBER 2010.....	11
1.7.1 <i>Results for surface treatment products</i>	11
1.7.2 <i>Results for reference areas</i>	14
REFERENCES.....	16

Appendices

Appendix 1: Localisation of testing and reference areas

Introduction

1.1 Principal objectives and scope

SINTEF will prepare and carry out a test programme for documentation of testing areas in Askimporten tunnel. The testing areas will be characterised with regards to colour changes and dirtiness from traffic over time.

The project will technically be included in COIN.

1.2 Background

1.2.1 Previous work

In spring 2009 work started to develop a classification system describing concrete surfaces cast against a smooth formwork. The objective was to be able to classify the aesthetic quality of the surfaces with regard to their pores and variation in greyscale. A master thesis was written and submitted in June 2009 at NTNU, and the work has since continued within COIN.

1.2.2 Info about the project

Askimporten tunnel is part of the new E18 in Østfold, and was opened for traffic November 23rd 2010. The Norwegian Public Roads Administration (NPRA) is conducting a simple pilot project with surface treatment of concrete wall elements in the tunnel.

One of the objectives by surface treating the tunnel walls is to protect the concrete against dirt and discolouration, which in turn will facilitate cleaning and also maintain a light visual expression. SINTEF has, on request from the NPRA, assisted on the characterisation of the visual expression of concrete surfaces, with regards to lightness and variation in greyscale.

The testing area is located close to the tunnel opening, and includes a total of 15 wall elements. Each element has a width of 5 metres and a height of about 3.5 metres. The elements are cast against a smooth formwork.

Six contractors are involved in the project, and a total of eight products are tested. The products are both pigmented and colourless surface treatments. Untreated reference areas are established as well, close to the each of the testing areas.

The testing and reference areas are documented before the tunnel is opened for traffic, and then followed up over a few years.

Method, camera set-up and settings

1.3 Equipment

The equipment used is as follows:

- Camera: Olympus E-620 DSLR
- Lens: Olympus Zuiko Digital 14-42mm F3.5-5.6
- Flash: Olympus FL-50R with appropriate cable
- Diffuser: PhotoFlex LiteDome Q39 softbox Medium, with appropriate brackets to fix softbox onto tripod.
- 2 tripods, one for camera and one for flash and softbox
- Calibration tool from Edmund Optics: Large Greyscale target.
- White, matte paperboard

1.4 Set-up

The test area is 60 x 60 cm large and marked directly on the concrete wall with permanent marker. Camera and flash + softbox are fastened to their tripods, and the camera is placed in front.



Figure 1: Set-up of camera, flash and softbox

1.5 Camera settings

- Aperture: 22
- Shutter: 1/10 sec
- Lens/zoom: 14 mm
- White balance: fixed (5400 K)
- ISO: 100
- Distance camera - wall: 40-50 cm
- Focus: Manual, set for first image and then fixed
- Picture section: approx. 75-80 x 100-110 cm
- Lighting: Flash + fluorescent lighting in tunnel ceiling

1.6 Procedure

When the set-up is complete four images are taken. First a picture of the test area is taken. Then the white paperboard is placed in front of the test area and a picture is taken. This image is used to adjust the final image for the flash distribution. Third, a picture of the large greyscale target inside the test area is taken for greyscale calibration. Finally, a picture of the test area alone is taken once again.

It is of outmost importance that the camera is kept in the exact same position while the four pictures are taken.

1.7 Definitions of greyscale

1.7.1 The Calibration tool from Edmund Optics

The calibration tool has 15 density steps on a logarithmic greyscale. A picture of the calibration tool is shown in Figure 2:

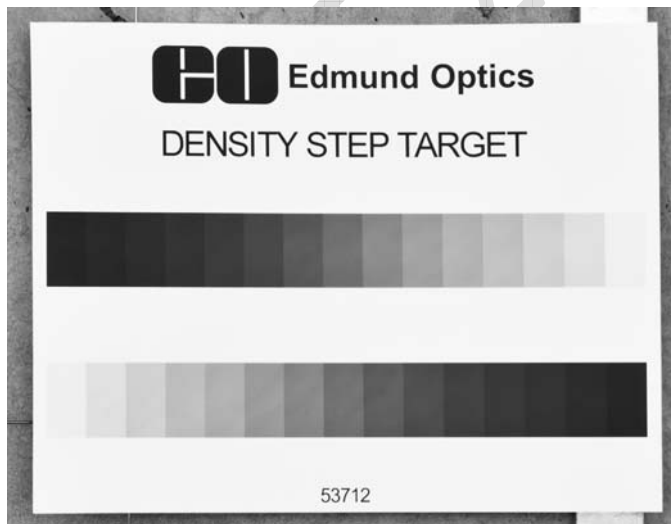


Figure 2: Calibration tool

1.7.2 Greyscale values

The greyscale can be defined numerically in several ways, depending on whether whiteness or blackness is the measured value. In this report the greyscale will be defined with values from 0-255, where 0 is all black and 255 is all white.

Data analysis

Data was analysed with the programme BetongGUI developed by SINTEF ICT, at Department for Optical Measurements and Data Analysis.

For Round 1 the images were calibrated manually by Kristin Kaspersen at SINTEF ICT, and then analysed in BetongGUI at SINTEF Building and Infrastructure.

In BetongGUI the images are first imported and filtered. Then the area to be analysed is selected, see Figure 3. From the main window the actions “measure greyscale” and “measure discolouration” are chosen, see Figures 4 and 5.

For greyscale the output is a histogram, and statistics regarding the overall greyscale of the area. For discolouration the output is an image showing the selected area divided into two greyscale areas, and statistics in each of the two areas.

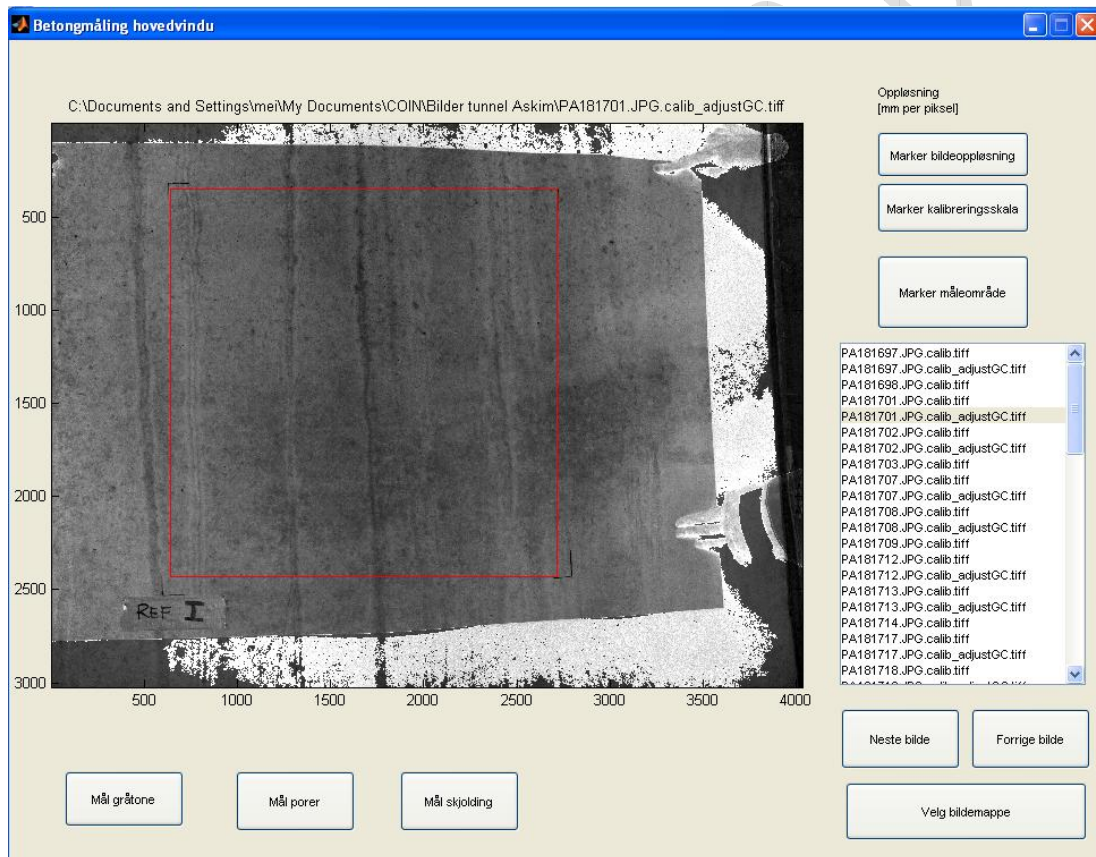


Figure 3: BetongGUI main window

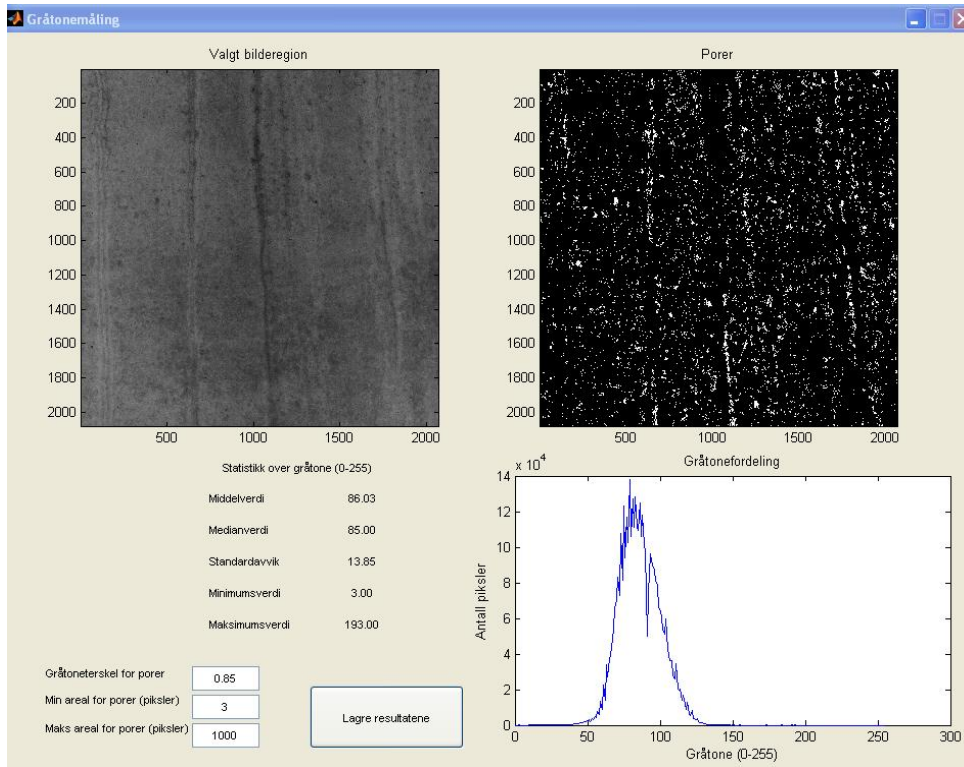


Figure 4: BetongGUI greyscale analysis

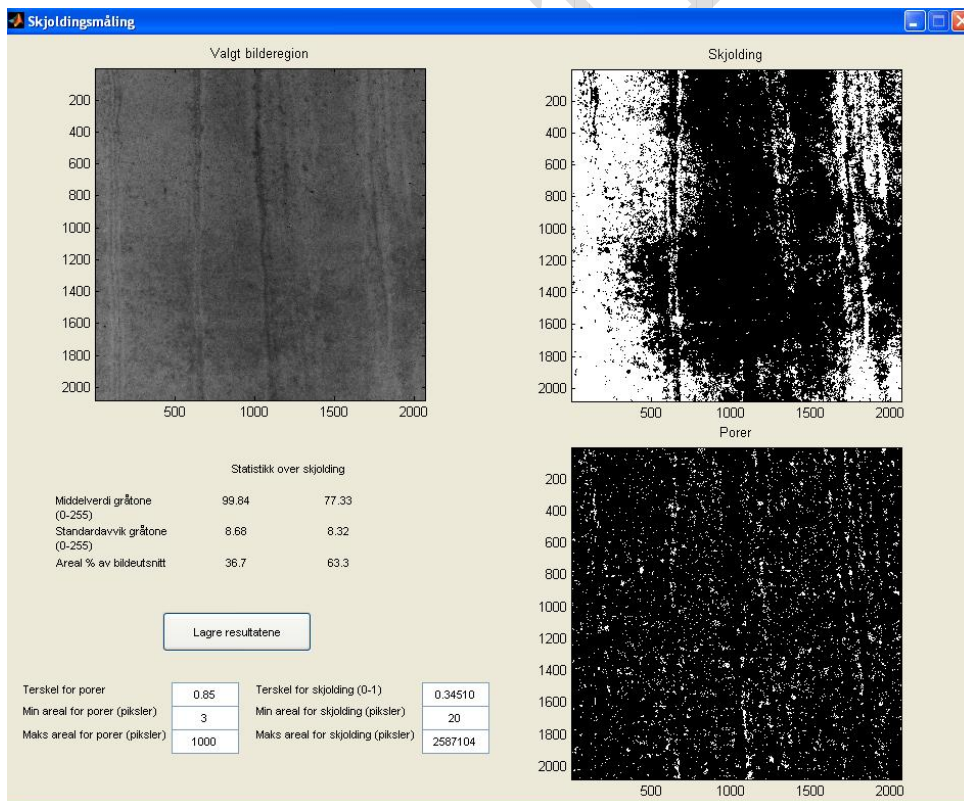


Figure 5: BetongGUI discoloration analysis

Results

1.8 Round 1 - october 2010

1.8.1 Output from BetonGUI

The overall greyscale will be expressed as a value between 0 and 255, see chapter 1.7. The statistical values for average, median, standard deviation, minimum and maximum are output from the data analysis.

When BetongGUI analyses the greyscale discolouration (or variation) a threshold value is determined automatically by the program, dividing the image into two areas (pixels lighter and darker than the threshold). The statistical values for average, standard deviation and the areas' size in percentage are expressed as values between 0-255, while the threshold value is expressed on a scale from 0-1.

1.8.2 Results for surface treatment products

Product 1a

Greyscale statistics		Greyscale discolouration		
		Area 1	Area 2	
Average	184.51	Average (0-255)	190.33	175.2
Median	185.00	Stdev (0-255)	6.25	7.36
Stdev	9.95	Area percentage	61.2	38.8
Min	46.00	Threshold for discolouration (0)	0.71373	
Max	235.00			

Product 1b

Greyscale statistics		Greyscale discolouration		
		Area 1	Area 2	
Average	79.86	Average (0-255)	90.43	66.73
Median	80.00	Stdev (0-255)	8.81	10.72
Stdev	15.26	Area percentage	49.2	50.8
Min	0.00	Threshold for discolouration (0)	0.30588	
Max	165.00			

Product 2

Greyscale statistics	
Average	96.47
Median	96.00
Stdev	8.28
Min	24.00
Max	168.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	103.75	91.33
Stdev (0-255)	5.6	5.56
Area percentage	40.4	59.6
Threshold for discolouration (0)	0.38039	

Product 3

Greyscale statistics	
Average	43.35
Median	43.00
Stdev	21.42
Min	0.00
Max	139.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	61.88	28.21
Stdev (0-255)	13.89	12.89
Area percentage	41.7	58.3
Threshold for discolouration (0)	0.17255	

Product 4

Greyscale statistics	
Average	166.70
Median	164.00
Stdev	12.78
Min	10.00
Max	220.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	166.75	163.43
Stdev (0-255)	12.83	8.23
Area percentage	98.5	1.5
Threshold for discolouration (0)	0.65882	

Product 5a

Greyscale statistics	
Average	164.63
Median	165.00
Stdev	11.01
Min	49.00
Max	243.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	172.09	155.29
Stdev (0-255)	7.15	7.21
Area percentage	55.1	44.9
Threshold for discolouration (0)	0.63922	

Product 5b

Greyscale statistics	
Average	95.60
Median	96.00
Stdev	12.81
Min	0.00
Max	164.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	105.64	85.61
Stdev (0-255)	7.93	8.04
Area percentage	47.2	52.8
Threshold for discolouration (0)	0.37255	

Product 6

Greyscale statistics	
Average	63.75
Median	62.00
Stdev	22.06
Min	0.00
Max	152.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	63.75	63.76
Stdev (0-255)	22.21	5.4
Area percentage	97.6	2.4
Threshold for discolouration (0)	0.26667	

Product 7

Greyscale statistics	
Average	174.77
Median	175.00
Stdev	10.67
Min	64.00
Max	231.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	181.69	165.6
Stdev (0-255)	7.15	7.02
Area percentage	56.5	43.5
Threshold for discolouration (0)	0.67843	

1.8.3 Results for reference areas

Reference 1

Greyscale statistics	
Average	86.03
Median	85.00
Stdev	13.85
Min	3.00
Max	193.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	99.84	77.33
Stdev (0-255)	8.68	8.32
Area percentage	36.7	63.3
Threshold for discolouration (0)	0.3451	

Reference 2

Greyscale statistics	
Average	99.40
Median	99.00
Stdev	8.33
Min	21.00
Max	178.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	105.71	93.2
Stdev (0-255)	5.43	5.58
Area percentage	47.6	52.4
Threshold for discolouration (0)	0.38824	

Reference 3

Greyscale statistics	
Average	84.22
Median	84.00
Stdev	12.79
Min	0.00
Max	176.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	94.5	74.94
Stdev (0-255)	8.43	8.09
Area percentage	43.5	56.5
Threshold for discolouration (0)	0.32941	

Reference 4

Greyscale statistics	
Average	68.91
Median	70.00
Stdev	12.76
Min	0.00
Max	132.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	75.59	55.19
Stdev (0-255)	7.07	10.71
Area percentage	61.6	38.4
Threshold for discolouration (0)	0.2549	

Reference 5

Greyscale statistics	
Average	107.19
Median	107.00
Stdev	13.16
Min	0.00
Max	220.00

Greyscale discolouration		
	Area 1	Area 2
Average (0-255)	118.74	98.77
Stdev (0-255)	9.14	8.37
Area percentage	40.1	59.9
Threshold for discolouration (0)	0.42353	

Future work

- Follow-up(s): How many and when will these be conducted?
- New data analysis from follow-up(s)
- Interpretation of new data compared with Round 1.
- New report/update of draft

DRAFT 2011-03-09

References

Start here

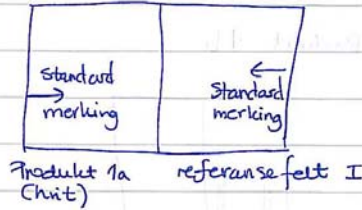
DRAFT 2011-03-09

Appendix 1 - Localisation of testing and reference areas

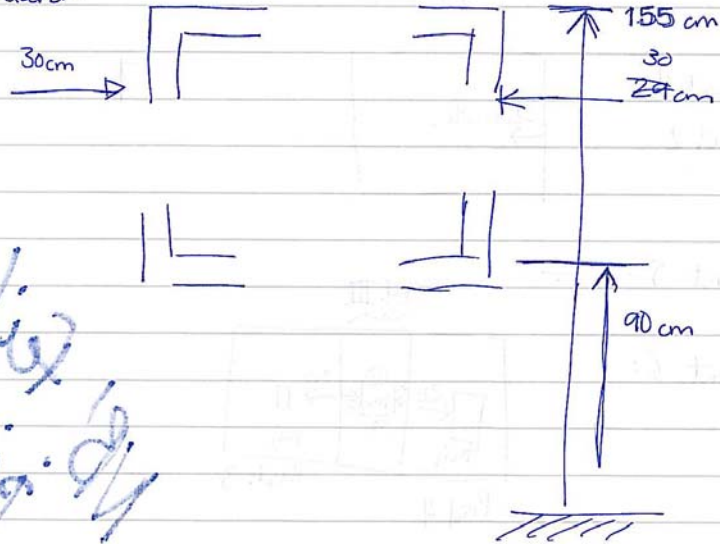
Område : 80 → 155 over bakken

Fra tunnelåpning og innover:

Element ①:



Standard:



Handwritten notes on the left side of the page:

1. 155 cm / 30 cm

2. 90 cm

3. 29 cm

4. 30 cm

5. 155 cm

6. 30 cm

7. 29 cm

8. 90 cm

9. 30 cm

10. 155 cm

11. 30 cm

12. 29 cm

13. 90 cm

14. 30 cm

15. 155 cm

16. 30 cm

17. 29 cm

18. 90 cm

19. 30 cm

20. 155 cm

21. 30 cm

22. 29 cm

23. 90 cm

24. 30 cm

25. 155 cm

26. 30 cm

27. 29 cm

28. 90 cm

29. 30 cm

30. 155 cm

31. 30 cm

32. 29 cm

33. 90 cm

34. 30 cm

35. 155 cm

36. 30 cm

37. 29 cm

38. 90 cm

39. 30 cm

40. 155 cm

41. 30 cm

42. 29 cm

43. 90 cm

44. 30 cm

45. 155 cm

46. 30 cm

47. 29 cm

48. 90 cm

49. 30 cm

50. 155 cm

51. 30 cm

52. 29 cm

53. 90 cm

54. 30 cm

55. 155 cm

56. 30 cm

57. 29 cm

58. 90 cm

59. 30 cm

60. 155 cm

61. 30 cm

62. 29 cm

63. 90 cm

64. 30 cm

65. 155 cm

66. 30 cm

67. 29 cm

68. 90 cm

69. 30 cm

70. 155 cm

71. 30 cm

72. 29 cm

73. 90 cm

74. 30 cm

75. 155 cm

76. 30 cm

77. 29 cm

78. 90 cm

79. 30 cm

80. 155 cm

81. 30 cm

82. 29 cm

83. 90 cm

84. 30 cm

85. 155 cm

86. 30 cm

87. 29 cm

88. 90 cm

89. 30 cm

90. 155 cm

91. 30 cm

92. 29 cm

93. 90 cm

94. 30 cm

95. 155 cm

96. 30 cm

97. 29 cm

98. 90 cm

99. 30 cm

100. 155 cm

101. 30 cm

102. 29 cm

103. 90 cm

104. 30 cm

105. 155 cm

106. 30 cm

107. 29 cm

108. 90 cm

109. 30 cm

110. 155 cm

111. 30 cm

112. 29 cm

113. 90 cm

114. 30 cm

115. 155 cm

116. 30 cm

117. 29 cm

118. 90 cm

119. 30 cm

120. 155 cm

121. 30 cm

122. 29 cm

123. 90 cm

124. 30 cm

125. 155 cm

126. 30 cm

127. 29 cm

128. 90 cm

129. 30 cm

130. 155 cm

131. 30 cm

132. 29 cm

133. 90 cm

134. 30 cm

135. 155 cm

136. 30 cm

137. 29 cm

138. 90 cm

139. 30 cm

140. 155 cm

141. 30 cm

142. 29 cm

143. 90 cm

144. 30 cm

145. 155 cm

146. 30 cm

147. 29 cm

148. 90 cm

149. 30 cm

150. 155 cm

151. 30 cm

152. 29 cm

153. 90 cm

154. 30 cm

155. 155 cm

156. 30 cm

157. 29 cm

158. 90 cm

159. 30 cm

160. 155 cm

161. 30 cm

162. 29 cm

163. 90 cm

164. 30 cm

165. 155 cm

166. 30 cm

167. 29 cm

168. 90 cm

169. 30 cm

170. 155 cm

171. 30 cm

172. 29 cm

173. 90 cm

174. 30 cm

175. 155 cm

176. 30 cm

177. 29 cm

178. 90 cm

179. 30 cm

180. 155 cm

181. 30 cm

182. 29 cm

183. 90 cm

184. 30 cm

185. 155 cm

186. 30 cm

187. 29 cm

188. 90 cm

189. 30 cm

190. 155 cm

191. 30 cm

192. 29 cm

193. 90 cm

194. 30 cm

195. 155 cm

196. 30 cm

197. 29 cm

198. 90 cm

199. 30 cm

200. 155 cm

201. 30 cm

202. 29 cm

203. 90 cm

204. 30 cm

205. 155 cm

206. 30 cm

207. 29 cm

208. 90 cm

209. 30 cm

210. 155 cm

211. 30 cm

212. 29 cm

213. 90 cm

214. 30 cm

215. 155 cm

216. 30 cm

217. 29 cm

218. 90 cm

219. 30 cm

220. 155 cm

221. 30 cm

222. 29 cm

223. 90 cm

224. 30 cm

225. 155 cm

226. 30 cm

227. 29 cm

228. 90 cm

229. 30 cm

230. 155 cm

231. 30 cm

232. 29 cm

233. 90 cm

234. 30 cm

235. 155 cm

236. 30 cm

237. 29 cm

238. 90 cm

239. 30 cm

240. 155 cm

241. 30 cm

242. 29 cm

243. 90 cm

244. 30 cm

245. 155 cm

246. 30 cm

247. 29 cm

248. 90 cm

249. 30 cm

250. 155 cm

251. 30 cm

252. 29 cm

253. 90 cm

254. 30 cm

255. 155 cm

256. 30 cm

257. 29 cm

258. 90 cm

259. 30 cm

260. 155 cm

261. 30 cm

262. 29 cm

263. 90 cm

264. 30 cm

265. 155 cm

266. 30 cm

267. 29 cm

268. 90 cm

269. 30 cm

270. 155 cm

271. 30 cm

272. 29 cm

273. 90 cm

274. 30 cm

275. 155 cm

276. 30 cm

277. 29 cm

278. 90 cm

279. 30 cm

280. 155 cm

281. 30 cm

282. 29 cm

283. 90 cm

284. 30 cm

285. 155 cm

286. 30 cm

287. 29 cm

288. 90 cm

289. 30 cm

290. 155 cm

291. 30 cm

292. 29 cm

293. 90 cm

294. 30 cm

295. 155 cm

296. 30 cm

297. 29 cm

298. 90 cm

299. 30 cm

300. 155 cm

301. 30 cm

302. 29 cm

303. 90 cm

304. 30 cm

305. 155 cm

306. 30 cm

307. 29 cm

308. 90 cm

309. 30 cm

310. 155 cm

311. 30 cm

312. 29 cm

313. 90 cm

314. 30 cm

315. 155 cm

316. 30 cm

317. 29 cm

318. 90 cm

319. 30 cm

320. 155 cm

321. 30 cm

322. 29 cm

323. 90 cm

324. 30 cm

325. 155 cm

326. 30 cm

327. 29 cm

328. 90 cm

329. 30 cm

330. 155 cm

331. 30 cm

332. 29 cm

333. 90 cm

334. 30 cm

335. 155 cm

336. 30 cm

337. 29 cm

338. 90 cm

339. 30 cm

340. 155 cm

341. 30 cm

342. 29 cm

343. 90 cm

344. 30 cm

345. 155 cm

346. 30 cm

347. 29 cm

348. 90 cm

349. 30 cm

350. 155 cm

351. 30 cm

352. 29 cm

353. 90 cm

354. 30 cm

355. 155 cm

356. 30 cm

357. 29 cm

358. 90 cm

359. 30 cm

360. 155 cm

361. 30 cm

362. 29 cm

363. 90 cm

364. 30 cm

365. 155 cm

366. 30 cm

367. 29 cm

368. 90 cm

369. 30 cm

370. 155 cm

371. 30 cm

372. 29 cm

373. 90 cm

374. 30 cm

375. 155 cm

376. 30 cm

377. 29 cm

378. 90 cm

379. 30 cm

380. 155 cm

381. 30 cm

382. 29 cm

383. 90 cm

384. 30 cm

385. 155 cm

386. 30 cm

387. 29 cm

388. 90 cm

389. 30 cm

390. 155 cm

391. 30 cm

392. 29 cm

393. 90 cm

394. 30 cm

395. 155 cm

396. 30 cm

397. 29 cm

398. 90 cm

399. 30 cm

400. 155 cm

401. 30 cm

402. 29 cm

403. 90 cm

404. 30 cm

405. 155 cm

406. 30 cm

407. 29 cm

408. 90 cm

409. 30 cm

410. 155 cm

411. 30 cm

412. 29 cm

413. 90 cm

414. 30 cm

415. 155 cm

416. 30 cm

417. 29 cm

418. 90 cm

419. 30 cm

420. 155 cm

421. 30 cm

422. 29 cm

423. 90 cm

424. 30 cm

425. 155 cm

426. 30 cm

427. 29 cm

428. 90 cm

429. 30 cm

430. 155 cm

431. 30 cm

432. 29 cm

433. 90 cm

434. 30 cm

435. 155 cm

436. 30 cm

437. 29 cm

438. 90 cm

439. 30 cm

440. 155 cm

441. 30 cm

442. 29 cm

443. 90 cm

444. 30 cm

445. 155 cm

446. 30 cm

447. 29 cm

448. 90 cm

449. 30 cm

450. 155 cm

451. 30 cm

452. 29 cm

453. 90 cm

454. 30 cm

455. 155 cm

456. 30 cm

457. 29 cm

458. 90 cm

459. 30 cm

460. 155 cm

461. 30 cm

462. 29 cm

463. 90 cm

464. 30 cm

465. 155 cm

466. 30 cm

467. 29 cm

468. 90 cm

469. 30 cm

470. 155 cm

471. 30 cm

472. 29 cm

473. 90 cm

474. 30 cm

475. 155 cm

476. 30 cm

477. 29 cm

478. 90 cm

479. 30 cm

480. 155 cm

481. 30 cm

482. 29 cm

483. 90 cm

484. 30 cm

485. 155 cm

486. 30 cm

487. 29 cm

488. 90 cm

489. 30 cm

490. 155 cm

491. 30 cm

492. 29 cm

493. 90 cm

494. 30 cm

495. 155 cm

496. 30 cm

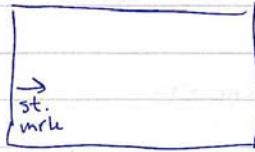
497. 29 cm

498. 90 cm

499. 30 cm

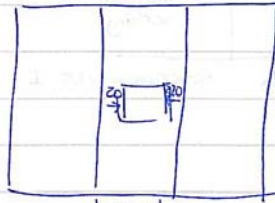
500. 155 cm

Element 2:



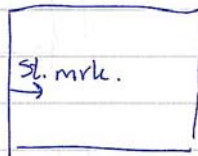
Produkt 1b

Element 3:
Referanse II



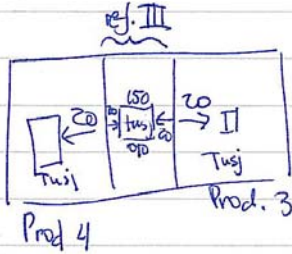
ref = 100cm

Element 4:
Produkt 2.



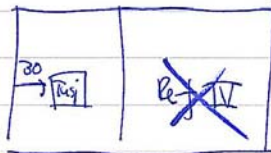
Element 5: ÷

Element 6:



Element 7: ÷

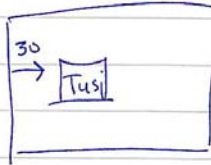
Element 8:
Prod 5a



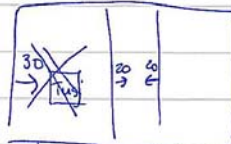
NB! feil mrlk.
på bildene
4=3, 5=4

Element 9:

Prod. 5b



Element 10:

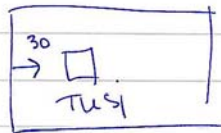


30

20 40

Element 11:

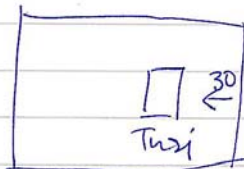
Prod. 6



Element 12: →

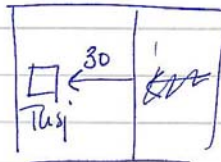
Element 13:

Prod. 7 =



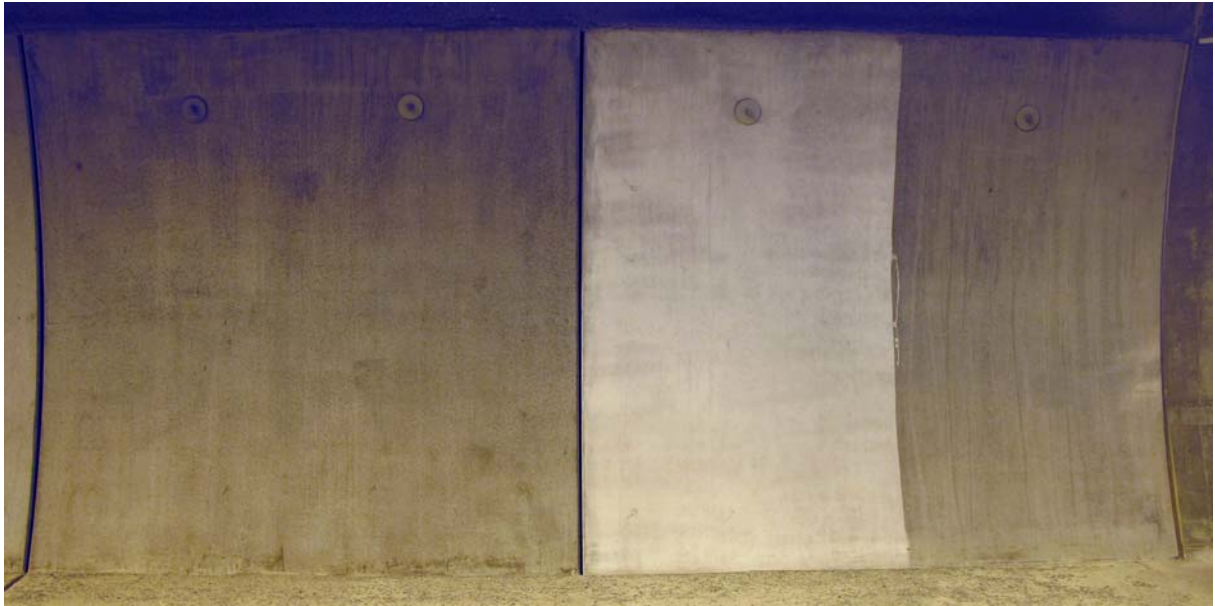
Element 14

Ref V

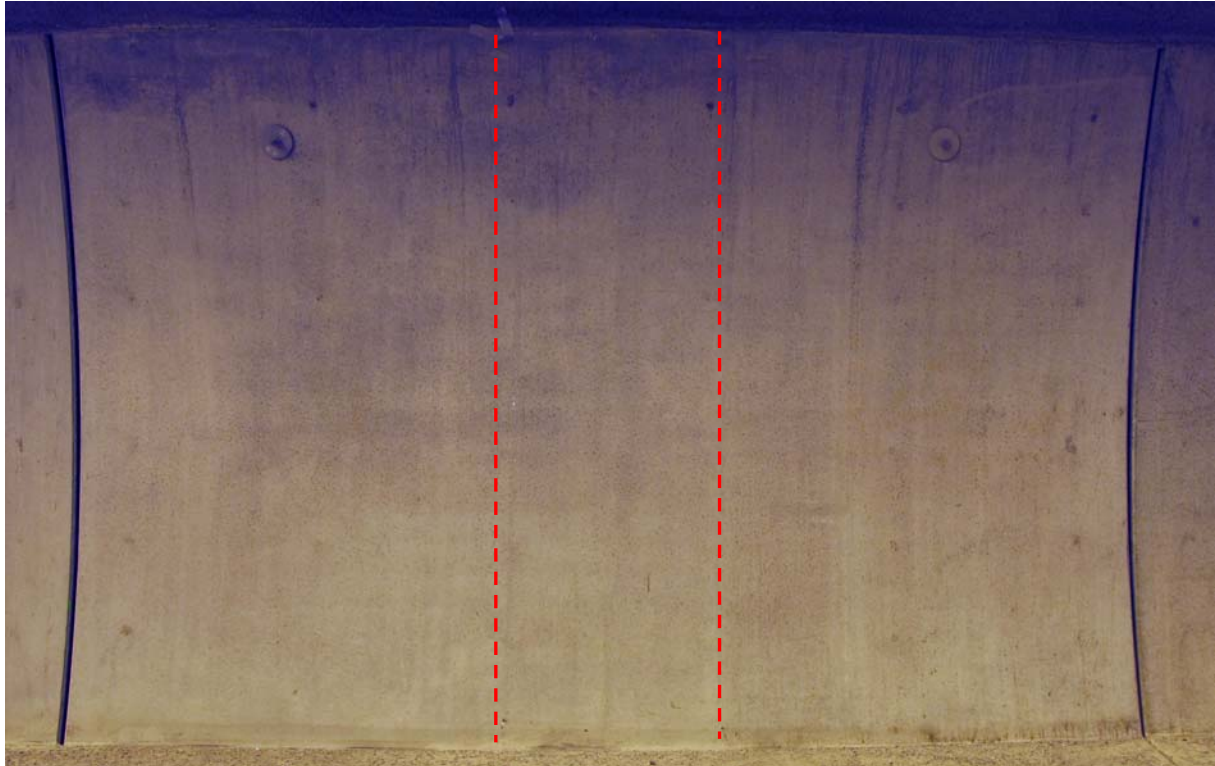


Vedlegg VI Bilder av prøvelfeltene

Bilder av prøvelfeltene er tatt i uke 42, 6-7 uker etter påføring av overflateprodukter.



Figur 1 Element 1 og 2, Surfapore C t.v., Surfapore C, hvit mix og ubehandlet referanse t.h.



Figur 2 Element 3, Stone Protect t.v., ubehandlet referanse og Surfapore C t.h. Skillet mellom feltene er markert med rød stiplet linje



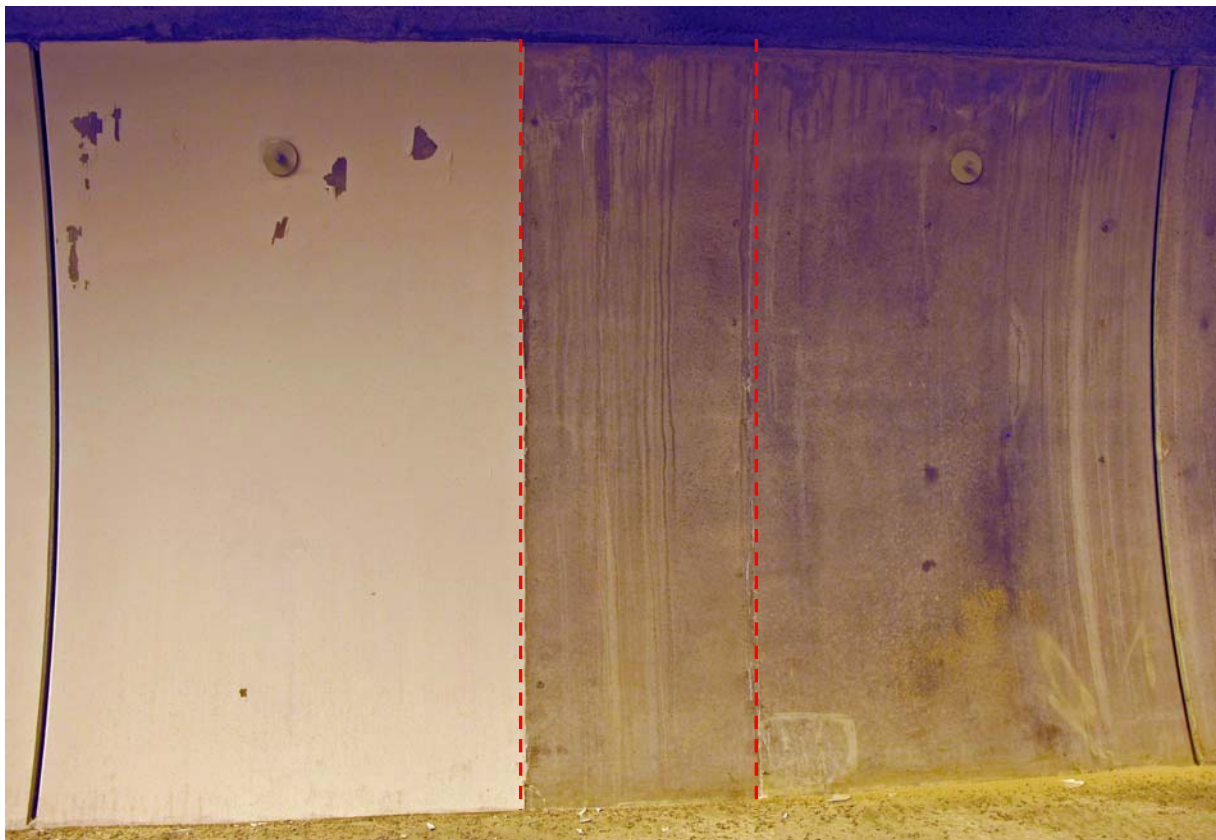
Figur 3 ***Element 4, Stone Protect***



Figur 4 ***Element 5, ubehandlet referanse***



Figur 5 **Element 6, StoCryl HG 200**



Figur 6 **Element 7. c + StoPoxWL 50 t.v., ubehandlet referanse og StoCryl HG 200 t.h. Skille mellom feltene er markert med rød stiplet linje**



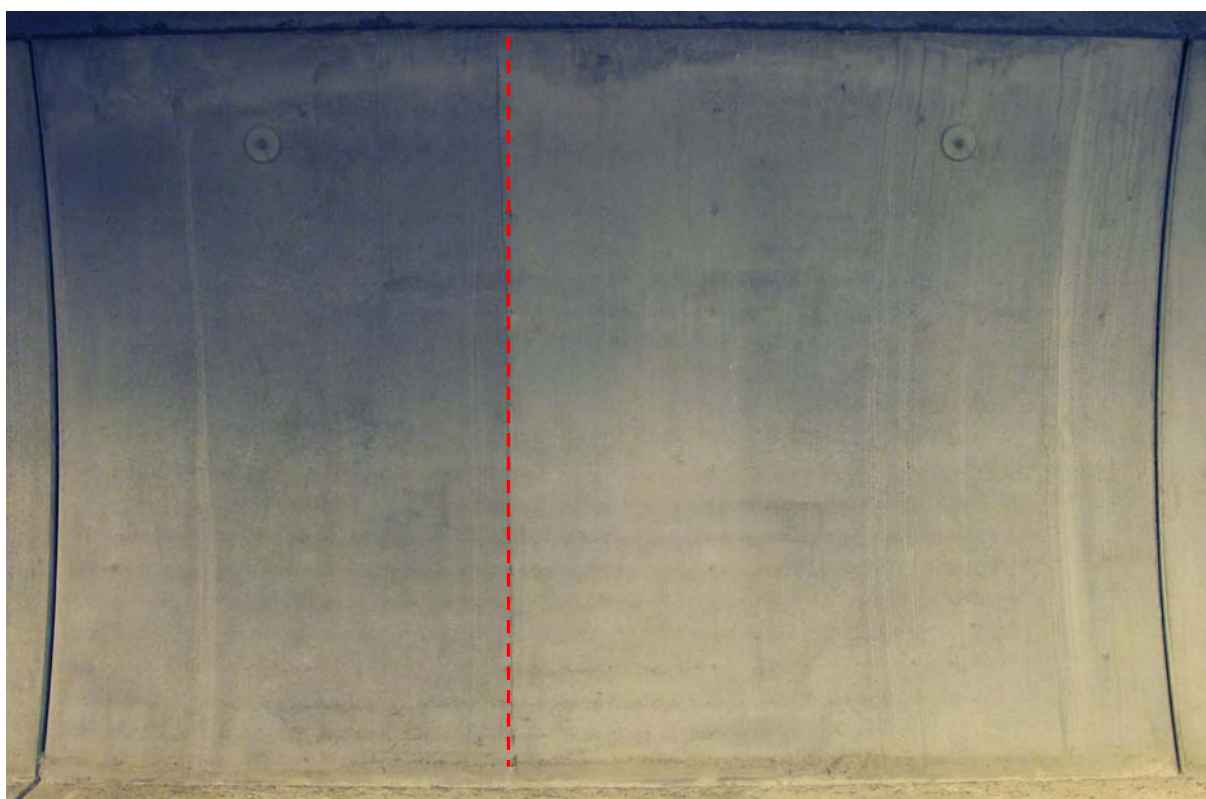
Figur 7 **Element 8. StoCryl HG 200 + StoPoxWL 50**



Figur 8 **Element 9. Faceal Colour t.v. og ubehandlet referanse t.h.**



Figur 9 *Element 10 Faceal Oleo*



Figur 10 *Element 11. Sikagard 706 Thixo t.v. og ubehandlet referanse t.h. Skille mellom feltene er markert med rød stiplet linje*



Figur 11 **Element 12 Sikagard 706 Thixo**



Figur 12 **Element 13, ubehandlet referanse**



Figur 13 *Element 14, CemPro Whitecoat*



Figur 14 *Element 15, ubehandlet referanse t.v og CemPro Whitecoat t.h.*



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Boks 8142 Dep.
N-0033 Oslo
Tlf. (+47 915)02030
E-post: publvd@vegvesen.no

ISSN: 1892-3844