

Intern rapport nr. 2034

**Krav til dokumentasjon av
kloridbremsende produkter til
overflatebehandling av
betong**

April 1998

Veglaboratoriet

Krav til dokumentasjon av kloridbremsende produkter til overflatebehandling av betong

Sammendrag

Rapporten angir prøvemethoder for egenskapstesting og identifikasjonsprøving samt krav til dokumentasjon av disse for overflatebehandlingsprodukter som har til hensikt å bremse kloridinntrengning i betong. Rapportens omfang begrenses til ikke-trafikkerte flater på betongkonstruksjoner i marint miljø.

Overflatebehandling er inndelt i kategoriene impregnering, filmdannende belegg og kombinasjonsløsninger. Hensikten med rapporten er å sikre relevant og ensartet dokumentasjon av produktenes egenskaper, slik at dokumentasjonen kan vurderes og ulike produkter sammenlignes.

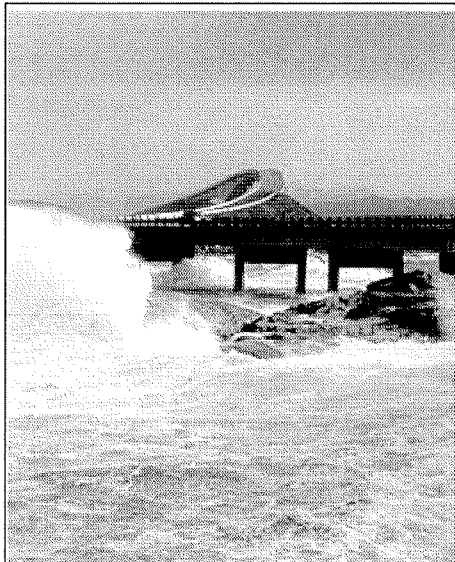
Leverandører av overflatebehandlingsprodukter gis informasjon om omfanget av den ønskede dokumentasjonen og instruksjon om hvordan denne skal innsendes for vurdering.

Emneord: *Betong, overflatebehandling, kloridinntrengning, dokumentasjon*

Kontor: *Betong*
Saksbehandler: *Reidar Kompen og Claus K. Larsen*
Dato: *April 1998*

/CKL

BESTANDIGE BETONGKONSTRUKSJONER



DELPROSJEKT **DP 3 VEDLIKEHOLDSMETODER**

RAPPORT **3.1**

TITTEL

**Krav til dokumentasjon av kloridbremsende
produkter til overflatebehandling av betong**

Utgiver:
Statens vegvesen, Vegdirektoratet
Postadresse: Vegteknisk avd.
Postboks 8142 Dep.
0033 OSLO
Telefon: 22 07 39 00
Telefax: 22 07 34 44

FORFATTER(E)

Jan Lindland, Stærk & Co. as
Gørild Malm Cornejo, Vegteknisk avdeling
Reidar Kompen, Vegteknisk avdeling
Anne Gro Tjugum Frogner, Vegteknisk avdeling
Claus K. Larsen, Vegteknisk avdeling

ELEKTRONISK ARKIVKODE

u:\betong\bestand\dokordn\2034.doc

GRADERING

Åpen

ANTALL SIDER OG BILAG

14 + 19

DELPROSJEKTLEDER

Gørild Malm Cornejo

INTERN RAPPORT NR

2034

DATO

1998-04-14

PROSJEKTLEDERE:

Finn Fluge og Bernt Jakobsen

KORT SAMMENDRAG

Rapporten angir prøvemetoder for egenskapstesting og identifikasjonsprøving samt krav til dokumentasjon av disse for overflatebehandlingsprodukter som har til hensikt å bremse kloridinntrengning i betong. Rapportens omfang begrenses til ikke-trafikkerte flater på betongkonstruksjoner i marint miljø.

Overflatebehandling er inndelt i kategoriene impregnering, filmdannende belegg og kombinasjonsløsninger. Hensikten med rapporten er å sikre relevant og ensartet dokumentasjon av produktene egenskaper, slik at dokumentasjonen kan vurderes og ulike produkter sammenlignes. Leverandører av overflatebehandlingsprodukter gis informasjon om omfanget av den ønskede dokumentasjonen og instruksjon om hvordan denne skal innsendes for vurdering.

STIKKORD	NORSK	ENGLISH
	Betongkonstruksjoner	Concrete structures
	Bestandighet	Durability
	Overflatebehandling	Surface treatments

FORORD

Bestandighet av betongkonstruksjoner og deres levetid har fått økende betydning i de senere årene. Skader er blitt avdekket på mange nyere konstruksjoner i det siste tiåret, blant annet på flere bruer av til dels ung alder. Problemet har i særlig grad ytret seg i form av armeringskorrosjon. En medvirkende årsak til de uheldige erfaringene er at man hadde for lite bevisst holdning til problemstillingen og en urealistisk forestilling om at betongkonstruksjoner kunne vare evig. Betongstandardene som ble vedtatt på begynnelsen av 70-tallet overvurderte betongens bestandighet overfor miljøpåkjenninger. Betydningen av systematisk tilstands-overvåking og forebyggende vedlikehold ble ikke erkjent i tilstrekkelig grad. Videre førte nye materialer med høyere materialutnyttelse og slankere konstruksjoner kombinert med høyere armeringsprosjenter til større konsekvenser av redusert bestandighet.

Mot slutten av 1980-årene ble bestandighetsproblemene satt i fokus, og det ble gjennomført undersøkelser på betongkonstruksjoner eksponert for store miljøpåkjenninger. En står langt sterkere rustet nå til å kunne spesifisere kriterier innen viktige enkeltområder som konstruktiv utforming og detaljering, materialer, utførelse og vedlikehold for å sikre mer holdbare byggverk. Det har likevel i mindre grad til nå vært fokusert på totaliteten og samspillet mellom de ulike faktorene. Gjennom det foreliggende prosjektet ønsker vi derfor å se disse forholdene i sammenheng og fremskaffe systematiske kunnskaper som gjør det mulig å lage bestandige betongkonstruksjoner hvor kostnadene til bygging, vedlikehold og reparasjoner over konstruksjonens levetid er lavest mulig.

Prosjektet vil konsentreres om armeringskorrosjon, og det skal ha en praktisk tilnærings-måte med fokus på virkelige konstruksjoner. Snever forskning på for eksempel materialer vil ikke være en del av prosjektet. Prosjektets sluttprodukter vil være:

- veiledninger og normer for prosjektering, bygging og vedlikehold av bestandige betongkonstruksjoner, samt for vedlikehold.
- metode og system for inspeksjon og instrumentell overvåking av tilstandsutviklingen i betongkonstruksjoner
- metoder for levetidsprosjektering
- opplæringspakker som underlag for kurs osv

Prosjektet er delt inn i følgende delprosjekter:

DP 1 Teknisk grunnlag

Dette delprosjektet tjener som grunnlag og støtteprosjekt hovedsaklig for DP 2 og DP3. Det vil behandle laboratoriemetoder, in-situ målemetoder, nedbrytende mekanismer og tilhørende vesentlige parametre.

DP 2 Konstruksjoner

Under dette delprosjektet vil virkelige konstruksjoner som har vært gjennom en virkelig prosjekterings- og produksjonsprosess bli undersøkt. Delprosjektet har som mål å etablere et system for å bestemme og klassifisere miljøpåkjenninger, samt gi anbefalinger med hensyn til konstruktiv utførelse og detaljering, materialbruk og produksjonsmetoder relatert til en gitt levetid av en konstruksjon i en gitt miljøsituasjon.

DP 3 Vedlikeholdsmetoder

Her vil ulike former for vedlikeholdsmetoder bli undersøkt. Delprosjektet omfatter også sprøytebetong. Det vil bli etablert et system for klassifisering av ulike behov for tiltak, og det vil bli gitt anbefalinger av egnede metoder innenfor hver klasse.

DP 4 Tilstandsovervåking

Delprosjektets hovedmål er å komme opp med metode og system for inspeksjon og instrumentell overvåking av tilstanden av betongkonstruksjoner. Dette vil være en viktig brikke i et forbedret opplegg for forvaltning, drift og vedlikehold av betongkonstruksjoner.

DP 5 Levetidsprosjektering

Det vil bli tatt utgangspunkt i eksisterende metoder for levetidsberegninger, og disse vil bli kritisk gjennomgått og vurdert. Utvalgte modeller vil bli diskutert og om mulig tilpasset basert på eksisterende kunnskap oppnådd gjennom dette prosjektet.

SUMMARY

This report describes test methods and requirements for surface treatments intended for reducing chloride intrusion in non-trafficked areas of marine concrete structures. The categories of surface treatments are impregnation, coatings and combinations of these. The purpose of the report is to ensure that relevant documentation is provided for surface treatments, and that different products can be compared. Suppliers of products are instructed as to the extent and organisation of the documentation wanted. The documentation will be evaluated by the Road Research Laboratory, and properly documented products will be put on a list.

Innhold

1. INNLEDNING OG BAKGRUNN	1
2. PRINSIPPER BAK DOKUMENTASJONSORDNINGEN	1
3. VALG AV TESTMETODER.....	3
4. KRAV TIL DOKUMENTASJON	4
5. PROSEDYRE VED SØKNAD OM DOKUMENTASJONSVURDERING.....	6
6. REFERANSER.....	7

Tabelloversikt

<i>Tabell 1 Oversikt over obligatoriske egenskapstester</i>	3
<i>Tabell 2 Standard for- og ettertørkingsprosedyre</i>	3
<i>Tabell 3 Obligatorisk identifikasjonsprøving</i>	4
<i>Tabell 4 Oversikt over frivillige egenskapstester</i>	4

Vedlegg

Vedlegg 1	SINTEF metodebeskrivelse MB 71301, MB 71116, MB 71127
Vedlegg 2	Metodebeskrivelse for bestemmelse av løsningssevne for asfalt
Vedlegg 3	Metodebeskrivelse for vurdering av alkaliebestandighet
Vedlegg 4	Skjema for dokumentasjonsvurdering

Introduksjon til “Krav til dokumentasjon av kloridbremsende produkter til overflatebehandling av betong”

Vegdirektoratet ga i 1993 ut en veiledning “Foreløpig anbefaling for bruk av overflatebehandling på betongbruer.” Denne anbefalingen ble etterhvert omtalt som “godkjenningsordningen.” Ordningen ble revidert første gang i 1994, og i begynnelsen av 1996 startet arbeidet med denne revisjonen.

Revisjonen er av både faglig og formell karakter. Krav til dokumentasjon av produktene og produktvurderingen samles i denne rapporten med Vegteknisk avdeling som ansvarlig avdeling (Intern rapport nr. 2034). Det vil i tillegg bli utarbeidet en generell anbefaling for bruk av ulike kategorier overflatebehandling, med Bruavdelingen som ansvarlig avdeling. Vegteknisk avdeling og Bruavdelingen vil i fellesskap foreta en helhetsvurdering av produktene, og utarbeide en årlig anbefaling med hensyn til krav til produkter innenfor de ulike kategoriene overflatebehandling.

Endringen fra “godkjenningsordning” til “dokumentasjonsordning” synliggjør at brukeren har ansvar for hvilket produkt som velges til bruk på konstruksjonselementer av betong.

Mens tidligere utgaver kun omtalte hydrofoberinger, omfatter denne utgaven også filmdannende belegg og kombinasjonsløsninger.

Kravene til dokumentasjon av produktene økes ved at produsentene må fremlegge mer dokumentasjon enn tidligere. De tekniske endringene består av justeringer i prøvemetoden for måling av motstand mot kloridinntrengning, samt innføring av prøvemetode for måling av inntrengningsdybde for impregneringer. Det er også blitt obligatorisk med identifikasjonsprøving.

Det pågår for tiden et omfattende europeisk standardiseringsarbeid. “Dokumentasjonsordningen” er ikke harmonisert med dette arbeidet, dels fordi det gjenstår en del arbeid med de europeiske standardene og dels fordi det kan ha store kostnadmessige konsekvenser for bransjen å ta i bruk forslag til europeiske standarder. I en slik situasjon har Vegteknisk avdeling vurdert det riktig å anvende gjeldende aksepterte testmetoder. “Dokumentasjonsordningen” er i noen grad harmonisert med den danske godkjenningsordningen for overflatebehandlingsprodukter. Prøvemethodene for kloridmotstand og inntrengningsdybde er imidlertid ikke harmonisert.

“Dokumentasjonsordningen” vil bli revidert med jevne mellomrom, slik at nødvendig harmonisering med de europeiske standardene kan gjøres når de foreligger.

Vegteknisk avdeling

Oslo, 3. april 1998

1. Innledning og bakgrunn

Statens vegvesen har ansvar for drift og vedlikehold av ca. 16250 riks- og fylkesvegbruer til en nyverdi av ca. 43 milliarder kroner. Prosjektert levetid for bruer er i dag 100 år, men konstruksjoner bygget for bare 15-20 år siden i utsatte kyststrøk, har allerede betydelige skader. Hovedårsaken til at Statens vegvesen vil utføre overflatebehandling av betongkonstruksjoner, er å hindre eller bremse klorider i å trenge inn til armeringen, og dermed redusere risikoen for påfølgende armeringskorrosjon.

Erfaringer har vist at riktig valg av overflatebehandling er viktig, men vanskelig. Dels har dette sammenheng med manglende dokumentasjon, men i enda større grad har det å gjøre med mangel på egnede og standardiserte testmetoder for kloridbremsende effekt på konstruksjoner i marint miljø. Sammenligning og ensartet vurdering av produkter har vært vanskelig, fordi de er testet etter ulike testmetoder og under ulike prøvebetingelser.

Med bakgrunn i nevnte problemstilling har Statens vegvesen utarbeidet en “dokumentasjonsordning” som angir krav til dokumentasjon av produkter med kloridbremsende effekt for overflatebehandling av betong.

2. Prinsipper bak “dokumentasjonsordningen”

Denne rapporten beskriver en ordning for dokumentasjon av produkter med kloridbremsende effekt for overflatebehandling på ikke-trafikkerte flater av herdet betong i marint miljø.

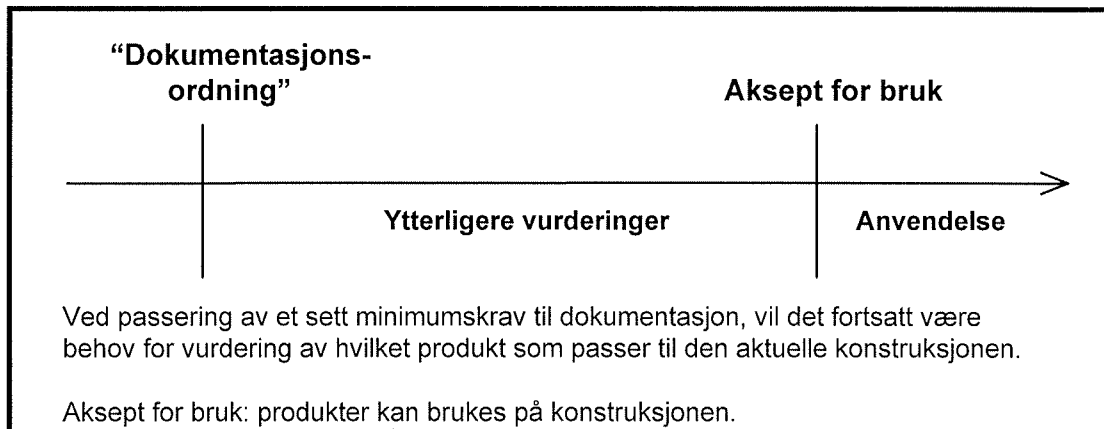
“Dokumentasjonsordningen” bygger på det hovedprinsipp at produktleverandørene skal legge fram dokumentasjon av bestemte materialegenskaper fra uavhengig prøvnings-laboratorie.

“Dokumentasjonsordningen” omfatter både obligatoriske tester og frivillige tester. For alle testene gjelder at egenskaper skal dokumenteres – vurdering av oppnådde testresultat vil bli foretatt i en helhetsvurdering av produktet. Identifikasjonsprøving, dvs. prøving som karakteriserer produktsammensetningen, er obligatorisk.

I “dokumentasjonsordningen” vurderes produktene kun teknisk, uavhengig av om de er å anbefale ut i fra et helse-, miljø- eller sikkerhetsmessig synspunkt. Slik vurdering utføres av Helse, miljø og sikkerhetskontoret i Vegdirektoratet, og produktene må tilfredsstillende HMS-kravene for å kunne brukes.

Ordnningen beskriver et sett av minimumskrav til dokumentasjon som skal være tilfredsstillende. Dersom disse kravene er oppfylt, kan likevel ikke produktene automatisk benyttes på en hvilken som helst konstruksjon. Det vil fortsatt være behov for vurderinger av produktets egnethet for den aktuelle konstruksjonen. Vurderingene må baseres på dokumenterte tekniske egenskaper, erfaringer, FoU, praktisk anvendelse i

felt, anbefalinger og retningslinjer. Prinsippet er vist i Figur 1. Produkter som har tilfredsstillende tekniske egenskaper kan, pga. ulemper ved praktisk bruk, f.eks. komplisert forbehandling, vanskelig påføring, spesielle herdebetingelser, utseende etter påføring, HMS-krav, kostnader, osv., være uegnet for bruk på konstruksjoner i felt.



Figur 1 *Prinsippet for “dokumentasjonsordningen”*

“Dokumentasjonsordningen” medfører at brukerne har ansvar for valg av produkt. Den godkjenner ikke produkter, men sikrer ensartet dokumentasjon av sentrale material-egenskaper.

“Dokumentasjonsordningen” stiller ikke krav til dokumentasjon av produktenes rissoverbyggende evne. For konstruksjoner med bevegelige riss, må derfor krav til dette inngå i spesiell beskrivelse. Ordningen tar heller ikke stilling til produktenes levetid (aldringsbestandighet) i det aktuelle miljø, og den differensierer ikke mellom produkter for eldre og nyere betongkonstruksjoner, selv om testing gjøres på ny betong.

Ut over ovennevnte er følgende prinsipper lagt til grunn for “dokumentasjonsordningen”:

- Produktene skal gis mulighet til å vise sine potensielle egenskaper
- Ordningen skal være enkel
- Dokumentasjonen skal være tilstrekkelig, men ikke omfatte mer enn det som er nødvendig ut fra ordningens hensikt
- Ordningen skal ikke være til hinder for produktutvikling
- Endringer i ordningen skal ikke ha tilbakevirkende kraft
- Leverandøren skal teste produktene hos uavhengige laboratorier
- Produktene rangeres ikke.

Byggherren overtar intet produktansvar for produkter som er blitt vurdert i henhold til disse kriteriene.

Dokumentasjon av produktene skal vurderes på nytt etter tre år. Dokumentasjonen av de obligatoriske testene (Tabell 1 og 3) bør ikke være eldre enn tre måneder ved tidspunkt for søknad om dokumentasjonsvurdering.

3. Valg av testmetoder

Produktsystemer for overflatebehandling av betong omfatter impregneringer, filmdannende belegg eller kombinasjoner av disse. Impregneringsmidlene kan enten være hydrofoberende eller mer eller mindre poreblokkerende. Filmdannende belegg omfatter både tynn- og tykkfilmsbelegg. Kategori overflatebehandling er bestemmende for valg av testmetoder. For filmdannende belegg og kombinasjonsløsninger er eventuell forbehandling med primer en del av overflatebehandlingssystemet. Testene utføres i dette tilfellet for hele overflatebehandlingssystemet.

De obligatoriske egenskapstestene er vist i Tabell 1 og den obligatoriske identifikasjonsprøvingen er vist i Tabell 3.

Tabell 1 Oversikt over obligatoriske egenskapstester

Egenskap / testmetode	Kategori overflatebehandling		
	Impregnering	Filmdannende belegg	Kombinasjonsløsninger
Kloridinntrengning (std) SINTEF- metodebeskrivelse MB 71 301	X	X	X
Inntrengningsdybde (std) SINTEF- metodebeskrivelse MB 71 301	X		X 1)
Løsningsevne for asfalt (std) Vedlegg 2	X		X 1)
Hefffasthet (std) NS-ISO 4624		X	X
Alkaliebestandighet Vedlegg 3		X	X
1) Gjelder kun for impregneringsdelen av kombinasjonsløsningen			

Testene som er merket med (std) i Tabell 1 skal alle utføres etter standard for- og ettertørkingsprosedyre, se Tabell 2. Fortørking er tiden fra prøvestykket tas opp fra Ca(OH)₂-løsningen til produktet påføres. Ettetørking er tiden fra produktet påføres til det testes.

Tabell 2 Standard for- og ettertørkingsprosedyre

Kategori	Standard fortørking	Standard ettertørking
Impregnering	60 min v/20°C, 50% RF	2 døgn v/20°C, 50% RF
Filmdannende belegg og kombinasjonsløsninger	60 min v/20°C, 50% RF	7 døgn v/20°C, 50% RF

Tabell 3 Obligatorisk identifikasjonsprøving

Egenskap / testmetode	Kategori overflatebehandling		
	Impregnering	Filmdannende belegg	Kombinasjonsløsninger
Densitet ISO 2811	X	X	X
Innhold av tørrstoff NS-ISO 3251	X	X	X
Sammensetning av bindemiddel prEN 1767	X	X	X

Produktleverandører som ønsker å teste sine produkter under andre prøvebetingelser enn de som er standard, gis anledning til dette under forutsetning av at alle obligatoriske tester er utført ved de standardiserte betingelsene.

Frivillige tester omfatter enten tester utover de primære for den kloridbremsende effekten eller testing under andre prøvebetingelser, og er vist i Tabell 4.

Tabell 4 Oversikt over frivillige egenskapstester

Materialeegenskaper	Testmetode
Rissoverbyggende evne	ZTV-SIB 90 TP OS, pkt. 6.9 og 6.10
UV-bestandighet	ASTM-G53, 1990
Karbonatisering	NT Build 300
Kloridinntrengning, v/ annen for-/ettertørking	SINTEF-metodebeskrivelse MB 71 301
Inntrengningsdybde v/ annen for-/ettertørking	SINTEF-metodebeskrivelse MB 71 301
Heft ved annen for-/ettertørking	NS -ISO 4624

4. Krav til dokumentasjon

Alle tester angitt i tabellene 1, 3 og 4 skal utføres og dokumenteres av uavhengig laboratorium med kvalitetssystem i henhold til NS-EN 45001.

Følgende liste angir nødvendig dokumentasjon for vurdering av produkter, med utfyllende kommentarer under (listen er ordnet slik at den er i overensstemmelse med rekkefølgen i "skjema for dokumentasjonsvurdering," som gitt i vedlegg 4):

- Systemopplysninger
- Produktdatablad
- Relevante referanser
- HMS-datablad for produktet etter gjeldende regelverk for Statens vegvesen
- Vedlikeholdsveiledning
- Resultat av obligatoriske egenskapstester
- Identifikasjonsprøving
- Resultat av frivillige egenskapstester og/eller prøving under ikke-standardiserte prøvebetingelser
- Supplerende opplysninger, for eksempel dokumentasjon av andre materialeegenskaper

Systemopplysninger

Med systemopplysninger menes opplysninger om leverandør, produktnavn, materialtypebetegnelse, produktkategori, materialforbruk og filmtykkelse.

Produktdatablad

Hvert enkelt produkt skal være deklart med et eget datablad. Databladet skal gi Statens vegvesen mulighet for å vurdere hvor egnet produktet er for praktisk bruk på konstruksjoner i felt.

Produktdatabladet skal angi:

- produktets bruksområde
- produktets hovedbasis mht. innhold
- produktets dokumenterte egenskaper
- bruksegenskaper (pot-life, viskositet etc)
- begrensninger i produktets anvendelse (temperatur, fukt, vind, nedbør etc.)
- bruksanvisning
 - krav til underlag
 - krav til rengjøring
 - krav til utførelse
 - herdebetingelser
- anbefalt materialforbruk, antall strøk, filmtykkelse og tørketid mellom strøkene
- produktets lagringsbetingelser og holdbarhet ved lagring

Databladet skal dessuten inneholde dato for siste reseptkorreksjon som førte til forandring i materialspesifikasjonen samt dato for evt. skifte av råvareleverandør.

Relevante referanser

Med relevante referanser menes prosjekt der produktet er benyttet med hensikt å bremse kloridinntrengning i betong. Referansene bør fortrinnsvis ha vært utsatt for tilsvarende klorideksponering som den overflatebehandlingen vil eksponeres for i Norge.

Referansedokumentasjonen skal inneholde utfyllende opplysninger om hvilken behandling (rengjøring, etterbehandling etc.) referanseelementet fikk, tidspunkt for behandlingen og plassering av konstruksjonen. Hvis mulig, bør det opplyses om referanseflatens betongkvalitet, størrelse og orientering (lo/le i forhold til dominerende retning for vind/regn).

Referansene bør helst være minst 3 år. Tilstandsrapport utarbeidet av fagkyndig kan være en fordel. Dersom produktet ikke er benyttet tidligere, kan det likevel bli vurdert, men det vil få merknad om at referanser mangler.

HMS

Leverandørene skal legge ved HMS-datablad for produktet/produktene i henhold til gjeldende regelverk for Statens vegvesen. Nærmere opplysninger om gjeldende regelverk fåes ved å kontakte Helse-, miljø- og sikkerhetskontoret i Vegdirektoratet.

HMS-databladet vil bli oversendt til HMS-kontoret, som gir sin vurdering av produktet uavhengig av den tekniske vurderingen.

Vedlikeholdsveiledning

Leverandøren skal legge ved en vedlikeholdsveiledning som beskriver:

- behov for tilsyn (inspeksjoner)
- prosedyre ved rebehandling
- prosedyre ved reparasjon

Dokumentasjon av egenskaper

Alle obligatoriske tester skal dokumenteres. I den grad leverandøren har utført frivillige tester eller tester under andre prøvebetingelser som ønskes lagt til grunn for produktvurderingen, skal disse dokumenteres.

5. Prosedyre ved søknad om dokumentasjonsvurdering

Søknad om dokumentasjonsvurdering gjennomføres som følger:

- 1) Skjema for dokumentasjonsvurdering (vedlegg 4) fylles ut, og all dokumentasjon systematiseres i vedlegg som angitt i skjemaet og sendes til:

Statens vegvesen
Vegteknisk avdeling, Betongkontoret
Postboks 8142 DEP
0033 OSLO

- 2) Vegteknisk avdeling vurderer om dokumentasjonen er i samsvar med kravene i "dokumentasjonsordningen"
- 3) Deretter får leverandøren svar fra Vegteknisk avdeling om den fremlagte dokumentasjonen tilfredsstillende kravene
- 4) Produkter som tilfredsstillende dokumentasjonskravene, blir registrert på en liste som blir offentlig tilgjengelig.

Produktleverandører som har fått vurdert sitt produkt plikter å informere dersom det gjøres endringer i produktet.

Vegkontorene bør benytte produkter som tilfredsstillende dokumentasjonskravene, når hensikten med overflatebehandlingen er det denne "dokumentasjonsordningen" gjelder. Dersom det velges et annet produkt, bør det foreligge en særskilt begrunnelse.

6. Referanser

- /1/ prEN 1504-2 (1996) Products and systems for the protection and repair of concrete structures - part 2: Definitions, requirements, quality control and attestation og conformity, November 1996.
- /2/ Sasse, H.Rainer (1994) Schutz und Istandsetzung von Betonbauteilen unter Verwendung von Kunststoffen - Sachstandsbericht - Heft 443, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Beuth, Verlag GmbH, Berlin.
- /3/ S. Jacobsen, H.C. Gran and G. Malm Cornejo: Generic Properties, functions and requirements of concrete coatings - an overview, International conference Repair of Concrete Structures, May 1997
- /4/ Veglaboratoriets Publikasjon nr.87 OFU-Gimsøystraumen bru: Anbefalinger for inspeksjon, reparasjon og overflatebehandling av kystbruer i betong, 1998

Vedlegg 1

SINTEF - metodebeskrivelser

- MB 71 301**
- MB 71 116**
- MB 71 127**



SINTEF Bygg og miljøteknikk
Sement og betong

Postadresse: 7034 Trondheim

Organisasjonsnr: NO 948 007 029

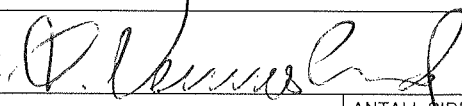
METODEBESKRIVELSE

GJELDER

AKSELERERT KLORIDINNTRENGING
Kloridpåsprøyting

UTARBEIDET AV

Eva Rodum

DATO	GRADERING	GODKJENT AV	
1998-01-16	Åpen	Øystein Vennesland 	
IB NR	UTGAVE NR	ELEKTRONISK ARKIVKODE	ANTALL SIDER
MB 71 116	1	s:\2271\pro\22m910\50\xeroe002.doc	5

1 Formål og bruksområde

Denne beskrivelsen gjelder en metode for å bestemme påsprøytingskoeffisienten (D_s) og inntrengingshastigheten (v_i) i herdnet betong, sementbaserte materialer og betong med kloridbremsende overflatebehandlinger.

Metoden simulerer en miljøbelastning som innebærer en gjentatt, syklisk oppfukning med kloridløsning og uttørking.

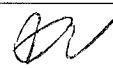
2 Kort beskrivelse av prøvingsmetoden

Endeflata på et vannmettet, eller tilnærmet vannmettet, prøvelegeme utsettes for vekselvis 4 timer påsprøyting med 3% NaCl-løsning og 4 timer uttørking, over tilsammen 6 ukers behandlingstid. Etter endt behandlingstid måles kloridinnholdet i tynne sjikt, parallele med eksponeringsflata. Det opprinnelige kloridinnholdet i betongen måles også.

Påsprøytingskoeffisient (D_s) og kloridinnhold i overflata (C_0) beregnes etter Ficks 2. lov, som beskriver sammenhengen mellom målt kloridinnhold (C_x), avstand fra eksponert overflate (x) og eksponeringstid (t). Dessuten beregnes inntrengingshastigheten (v_i) som representerer total mengde inntrengte klorider dividert med areal og eksponeringstid. Kloridprofiler for de eksponerte prøvelegemer framstilles.

3 Kjemikalier og utstyr

- Destillert eller deionisert vann
- Kalsiumhydroksid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), p.a. kvalitet
- Natriumklorid (NaCl), p.a. kvalitet
- Epoksy
- Vannkjølt diamantsag
- Vekt, nøyaktighet $\pm 0,01$ g
- Termometer, nøyaktighet bedre enn $\pm 1^\circ\text{C}$
- Kar for vannmetting av prøvelegemer
- Kloridpåsprøytingskammer
- Utstyr til avfresing og oppsamling av betongstøv fra 0,5 - 2 mm betongsjikt
- Utstyr til nedknusing av betong
- Salimeter for kontroll av NaCl-innhold i løsningen
- Utstyr for analyse av kloridinnhold i betongen

SINTEF Bygg og miljøteknikk Sement og betong		METODEBESKRIVELSE MB 71 116	Totalt antall Sider: 5
Utgave: 1	Dato: 1998-01-16	Godkjent av: Øystein Vennesland 	

4 Forbehandling

4.1 Tildanning av prøvelegemer

Prøvelegemer tildannes fra utstøpte sylindere/terninger eller utborede kjerner, med minimum tverrmål 75 mm og minimum høyde 100 mm, f eks sylindere med diameter 75 mm og høyde 100 mm. For at det skal kunne tildannes to prøvelegemer fra samme sylinder/kjerne skal denne sylinder/kjerne ha minimum høyde 200 mm.

Prøvene skal være representative for det materiale/den konstruksjon som skal undersøkes, og de må være fri for synlige riss, hulrom eller andre skader. Prøvene skal ha en alder på minimum 12 uker.

Dersom man benytter en kjerne utboret fra en eksisterende konstruksjon, skal tildanning av prøvelegemer vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra kjernens naturlige kloridprofil.

Dersom man benytter en utstøpt sylinder med høyde $h = 100 - 190$ mm, så skal denne deles i to halvdeler, hvorav den ene utgjør ett prøvelegeme (med høyde $h/2$). Skjærflaten utgjør eksponeringsflaten.

Dersom man benytter en utstøpt sylinder med høyde $h \geq 200$ mm, kan denne først deles i to halvdeler før hver halvdel behandles som beskrevet ovenfor (dvs man får to prøvelegemer med høyde $h/4$).

Fra den resterende del av borkjernen eller sylindere, skal det (i forlengelsen av prøvelegeriet) skjæres fra en referanseskive med tykkelse på minst 20 mm. Dersom det benyttes utstøpte sylindere, er det tilstrekkelig å tildanne en referanseskive pr prøveserie støpt fra samme betongblanding.


En prøveserie skal bestå av minimum 3 prøvelegemer.

Bestemmelsene ovenfor kan fravikes etter ønske fra oppdragsgiver. Avvik skal spesifiseres i rapporten.

4.2 Metning av prøvelegemer i Ca(OH)_2 -løsning

Prøvelegemet legges ned i en mettet Ca(OH)_2 -løsning ved $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i en tett, lukket beholder. Prøvelegemet lagres i løsningen inntil vekten er stabil, dvs ikke endres mer enn 0,1 vekt % pr døgn (gjelder ikke utstøpte, vannherdede prøver).

Prøvelegemet (enten mettet i Ca(OH)_2 -løsning eller herdet i vann) tørkes i luft av 50 ± 5 % RF og temperatur $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i 4 timer, før prøvelegemet belegges med epoksy på alle frie flater, bortsett fra eksponeringsflaten. Påføring og herding av epoksybelegget skal skje iht leverandørbeskrivelsen.

SINTEF Bygg og miljøteknikk Sement og betong		METODEBESKRIVELSE MB 71 116	Totalt antall Sider: 5
Utgave: 1	Dato: 1998-01-16	Godkjent av: Øystein Vennesland 	

Når epoksybelegget er herdet legges prøvelegemet tilbake i $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -løsningen, inntil vekten igjen er stabil.

4.3 Evt overflatebehandling av eksponeringsflate

Påføring og herding av aktuelt overflateprodukt skal utføres iht produsentens anvisninger.

Betongoverflata skal før påføring av aktuelt produkt tørkes i luft av 20 ± 2 °C og 50 ± 5 % RF i en av følgende tre standard tidsperioder: 60 minutter, 4 timer eller 7 døgn. Tørketiden avtales med oppdragsgiver.

Materialforbruk (kg/m^2), påføringsprosedyre og overflatebehandlingens alder ved plassering i kloridpåsprøytingskammeret skal angis.

5 Prøving

5.1 Framstilling og kontroll av kloridløsningen.

Eksponeringsvæsken fremstilles som 3 % NaCl-løsning.

Løsningens NaCl-konsentrasjon skal kontrolleres minst en gang hver uke. Dersom konsentrasjonen avviker mer enn ± 5 %, skal eksponeringsvæsken justeres til riktig NaCl-konsentrasjon.

5.2 Eksponering

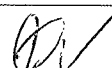
Prøvelegemene tas opp fra $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -løsningen og tørkes med en fuktig klut til overflatetørr tilstand, eller tas ut fra klimarom etter angitt herdetid for eventuell overflatebehandling.

Prøvelegemene plasseres deretter på stålrusten i kloridpåsprøytingskammeret, slik at eksponeringsflaten får en helning på 20 grader i forhold til horisontalplanet. Dette gjøres for å sikre avrenning av kloridløsningen. Prøvelegemene skal plasseres i kammeret tidligst 10 minutter før oppstart 1. påsprøytingssyklus.

Prøvingen utføres ved temperatur 20 ± 2 °C. Etter minimum seks ukers eksponeringstid avsluttes eksponeringen.

5.3 Måling av kloridinnhold

Etter endt eksponeringstid tas prøvelegemene ut av kammeret i en uttørkingsperiode. Prøvelegemene skal da umiddelbart (innen 4 timer etter uttak fra kammer) freses i ønskede sjikt med tanke på å bestemme kloridinntrenging.

SINTEF Bygg og miljøteknikk Sement og betong		METODEBESKRIVELSE MB 71 116	Totalt antall Sider: 5
Utgave: 1	Dato: 1998-01-16	Godkjent av: Øystein Vennesland 	

Det skal freses av betongstøv i sjikt parallellt med eksponeringsflaten. Antallet sjikt bestemmes av kloridinntrengingsdybden og skal være tilstrekkelig til at kloridprofilen kan bestemmes. Avfresingen skal foretas innenfor en diameter som er minst 10 mm mindre enn prøvelegemetets fulle diameter.

Dersom betongens opprinnelige kloridinnhold ikke er kjent, skal referanseskiven knuses til betongstøv for bestemmelse av opprinnelig kloridinnhold.

Syreoppløselig kloridinnhold bestemmes for hvert sjikt, C_x , ved spektrofotometrisk analyse eller annen metode med tilsvarende nøyaktighet.

6 Beregning av resultater (kloridprofil)

6.1 Teori

De målte kloridinnhold tegnes opp som funksjon av dybden under eksponeringsflaten.

Påsprøytingskoeffisient, D_s , beregnes med bakgrunn i Ficks 2. lov:

$$\frac{dC}{dt} = D_s \frac{d^2C}{dx^2} \quad (1)$$


Løsningen av Ficks 2. lov gir kloridinnholdet som funksjon av eksponeringstiden, t , og avstanden fra eksponeringsflaten, x :

$$C_x = C_0 - (C_0 - C_i) \operatorname{erf} \left(\frac{x}{2\sqrt{D_s \cdot t}} \right) \quad (2)$$

hvor:

D_s	=	påsprøytingskoeffisienten
C_x	=	kloridkonsentrasjon i dybde x etter tid t
C_0	=	beregnet overflatekonsentrasjon
C_i	=	opprinnelig kloridinnhold i prøven (bakgrunnsnivå)
x	=	dybde fra eksponeringsflata
t	=	eksponeringstid
erf	=	feilfunksjonen

Klorid-inntrengingshastigheten, v_i , beregnes som total inntrengt mengde klorider (g) dividert med frest areal (m^2) og eksponeringstid (s).

SINTEF Bygg og miljøteknikk Sement og betong		METODEBESKRIVELSE MB 71 116	Totalt antall Sider: 5
Utgave: 1	Dato: 1998-01-16	Godkjent av: Øystein Vennesland	

6.2 Beregning

Verdiene av C_0 og D_s bestemmes ved å tilpasse ligning (2) til de målte kloridinnhold ved ikke-lineær regresjonsanalyse etter minste kvadraters metode. Profilets første punkt, bestemt fra det første avfreste sjiktet, utelates fra regresjonsanalysen. De øvrige punkter vektlegges likt.

7 Rapportering

Prøvingsrapporten skal framstille de målte kloridprofilene i tabellform og grafisk.

Videre skal beregnet kloridkonsentrasjon i overflata (C_0), effektiv kloriddiffusjonskoeffisient (D_s) og inntrengingshastighet (v_i) presenteres i tabellform.

Beregnete kloridprofiler (på bakgrunn av C_0 og D_s) skal framstilles grafisk i samme figur som målte kloridprofiler.

Resultatene kan vurderes i forhold til erfaringstall fra tidligere utførte analyser, eller relateres til en referansebetong fra samtidig eller tidligere prøving.

**SINTEF****SINTEF Bygg og miljøteknikk**
Sement og betong

Postadresse: 7034 Trondheim

Organisasjonsnr: NO 948 007 029

METODEBESKRIVELSE

GJELDER

VANNAVSTØTENDE OVERFLATEBEHANDLING
Måling av inntrengingsdybde i betong

UTARBEIDET AV

Ola Skjølvold

DATO	GRADERING	GODKJENT AV	
1998-01-21	Åpen	Øystein Vennesland	
IB NR	UTGAVE NR	ELEKTRONISK ARKIVKODE	ANTALL SIDER
MB 71 127	2	s:\2271\pro\22m910\50\xeroe001.doc	2

1 Formål og bruksområde

Denne beskrivelsen gjelder bestemmelse av inntrengingsdybde av vannavstøtende overflatebehandlingsmidler for betong.

2 Utstyr

Klimarom, 20°C og 50 % RF
Splitteapparat
Risslupe med nøyaktighet 0,1 mm

3 Prøvestykker

Det benyttes vanligvis sylindre med diameter 100 ± 5 mm eller 100 mm terninger. Både sagsnitt og støpehud kan benyttes som påføringsflate for det aktuelle produktet. Hvilken betongflate som skal benyttes avgjøres i samråd med oppdragsgiver i hvert enkelt tilfelle.

4 Forbehandling av prøvestykker og påføring av overflateproduktet


Overflateproduktet skal påføres betong med definert fukttilstand. Betongoverflatens tilstand ved påføring avgjøres i samråd med oppdragsgiver i hvert enkelt tilfelle.

Etter at produktet er påført skal prøvestykket oppbevares i 2 døgn i klimarom ved $20 \pm 2^\circ\text{C}$ og 50 ± 5 % RF før bestemmelse av inntrengingsdybden. I samråd med oppdragsgiver kan målingen suppleres med bestemmelse av inntrengingsdybde etter ytterligere lagring i klimarommet.

5 Bestemmelse av inntrengingsdybde

Etter oppbevaring i klimarom skal prøvestykkene splittes normalt på den behandlede flata, uten at denne skades.

Én halvdel tas ut til prøving. Denne oppbevares i klimarom ved $20 \pm 2^\circ\text{C}$ og 50 ± 5 % RF i 24 timer før måling av inntrengingen.

SINTEF Bygg og miljøteknikk Sement og betong		METODEBESKRIVELSE MB 71 127	Totalt antall Sider: 2
Utgave: 2	Dato: 1998-01-21	Godkjent av: Øystein Vennesland 	

Måleprosedyre:

- Prøvestykket dyppes (ca 10 mm) 1-2 sekunder med bruddflata ned i ett kar med rent vann.
- Prøvestykket ristes lett med bruddflata ned.
- Når prøvestykket snues vil den impregnerte sonen framstå som lysegrå, mens den uimpregnerte betongen framstår som betydelig mørkere.
- Produktets inntrengingsdybde måles umiddelbart med risslupe (med 0,1 mm nøyaktighet) for hver cm over hele prøvestykkets bredde. Det skal ikke måles nærmere prøvestykkets sidekanter enn 10 mm.
- Inntrenging i tilslagskorn skal ikke måles - dersom det er tilslagskorn i ett målepunkt, flyttes om mulig, evt utelates, målepunktet, (ett eller flere målepunkter kan utelates dersom det er mange tilslagskorn i inntrengingssonen).
- Dersom mer enn to målepunkter må utelates for ett prøvestykke skal dette angis i rapporten.

6 Rapportering

Ved rapportering angis målt maksimum og minimum inntrenging, samt middelerdi og standardavvik for hvert prøvestykke. Videre angis middelerdi og standardavvik for hver prøveserie. Alle målte og beregnede verdier angis til nærmeste 0,1 mm.

Inntrengingsdybden dokumenteres med foto av prøvestykkene.



SINTEF Bygg og miljøteknikk
Sement og betong

Postadresse: 7034 Trondheim

Organisasjonsnr: NO 948 007 029


METODEBESKRIVELSE

GJELDER

**PRØVING AV KLORIDBREMSSENDE
OVERFLATEBEHANDLINGSMIDLER FOR BETONG**

UTARBEIDET AV

Ola Skjølvold

DATO	GRADERING	GODKJENT AV	
1998-04-16	Åpen	Øystein Vennesland 	
IB NR	UTGAVE NR	ELEKTRONISK ARKIVKODE	ANTALL SIDER
MB 71 301	3	s:\2271\pro\22m910\50\xeroe003.doc	3

1 Formål og bruksområde

Denne beskrivelsen gjelder prøving av kloridbremsende overflatebehandlingsmidler for betong.

2 Referanser

SINTEFs metodebeskrivelse MB 71 116: "Akselerert kloridinntrenging. Kloridpåsprøyting."
SINTEFs metodebeskrivelse MB 71 127: "Vannavstøtende overflatebehandling. Måling av inntrengingsdybde i betong."

3 Forbehandling


3.1 Herding og tildanning av prøvelegemer

Prøvelegemer skal tildannes fra utstøpte terninger. Betongen skal være sammensatt og blandet i henhold til NS3099, toleranseklasse 1, gruppe 2 ($v/c = 0,45$). Det støpes ut 100 mm terninger som lagres i vann inntil prøving, dog minst 28 dogn. Utstøping og oppbevaring av terningene utføres i henhold til NS3669.

Prøvelegemer tildannes ved at terningene sages på tvers av støperetningen i to like deler, hvorav den ene halvdel utgjør ett prøvelegeme. Prøvelegemets sagflate utgjør eksponeringsflata.

En prøveserie for måling av kloridinntrenging i overflatebehandlet betong består av 3 prøvelegemer (3 halvparter fra 3 ulike 100 mm terninger). De øvrige 3 halvparter fra terningene skal alltid prøves parallelt som ubehandlede referanseprøver.

En eventuell prøveserie for måling av overflateproduktets inntrengingsdybde består av 3 prøvelegemer (3 halvparter fra 3 ulike 100 mm terninger).

SINTEF Bygg og miljøteknikk Sement og betong		METODEBESKRIVELSE MB 71 301	Totalt antall sider: 3
Utgave: 3	Dato: 1998-04-16	Godkjent av: Øystein Vennesland	

3.2 Fuktkondisjonering av prøvelegemene

Prøvelegemene tas direkte fra vannlagring, tørkes i 4 timer i luft av 20 ± 2 °C og 50 ± 5 % RF og forsegles med epoksy på alle flater unntatt eksponeringsflata. Etter at epoksyen har herdet lagres prøvelegemene i mettet $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - løsnings i 3 døgn før påføring av overflatebehandlingsmiddel. Prøvelegemer som ikke skal overflatebehandles (referanseprøver) beholdes i $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -løsningen inntil eksponering starter.

3.3 Påføring av overflateprodukt

Prøvelegemene tas opp fra $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -løsningen, skylles i rennende vann, tørkes av, veies og settes med eksponeringsflaten loddrett til tørking i luft av 20 ± 2 °C og 50 ± 5 % RF i 60 minutter. Evt belegg tørkes av med en tørr klut (og prøvelegemene veies på nytt) før påføring av overflateproduktet.

Produktet påføres på vertikal betongflate, iht leverandørens anvisninger. Etter at evt overflødig materiale har rent av, tørkes prøvelegemets epoksybelagte flater og påført mengde registreres umiddelbart ved veiing av prøvelegemet. Produktet påføres fortrinnsvis i to strøk med intervall i henhold til leverandørens anvisninger. Påført mengde registreres for hvert av strøkene. Hvis leverandøren ikke gir anvisning vedr ventetid mellom strøkene, påføres andre strøk 30 minutter etter første.

Påføring av overflateproduktet utføres i luft av 20 ± 2 °C og 50 ± 5 % RF, og produktet gis anledning til å ettertørke (herde) i samme miljø før eksponering i kloridpåsprøytingskammeret. Standard herdetid er 2 døgn for vannavstøtende impregneringsmidler og 7 døgn for filmdannende belegg og kombinasjonsløsninger. Dersom leverandøren krever andre herdebetingelser, skal dette beskrives spesielt av leverandør.

4 Prøving


4.1 Kloridpåsprøytingskammer

Prøvelegemene (både behandlede og ikke-behandlede referanseprøver) eksponeres i kloridpåsprøytingskammer med utgangspunkt i SINTEFs metodebeskrivelse MB 71 116, men med følgende unntak:

- Tildanning av prøvelegemer (jfr denne beskrivelsens pkt 3.1)
- Måling av kloridinnhold og beregning/presentasjon av resultater (se nedenfor).

Etter angitt herdetid for overflateproduktet, plasseres de overflatebehandlede prøvelegemer i kloridpåsprøytingskammeret. Referanseprøvene tas fra $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -løsningen, skylles i rennende vann, tørkes av og plasseres i kammeret samtidig med de overflatebehandlede prøvelegemene.

Etter avsluttet eksponering i kloridpåsprøytingskammeret skal betongen i yttersjiktet av den eksponerte flaten sages/freses av for bestemmelse av totalt kloridinnhold. Dette sjiktet skal være så tykt at alle inntrengte klorider blir analysert. Sideflater og tykkelse, evt diameter og dybde, for

SINTEF Bygg og miljøteknikk Sement og betong		METODEBESKRIVELSE MB 71 301	Totalt antall sider: 3
Utgave: 3	Dato: 1998-04-16	Godkjent av: Øystein Vennesland	

saget/frest sjikt skal måles til nærmeste 0,1 mm. Ved saging skal 10 mm av sidekantene fjernes før nedknusing. Støvet (nedknust/frest) skal tørkes og homogeniseres før bestemmelse av kloridinnhold.

4.2 Evt måling av produktets inntrengingsdybde i betong

For vannavstøtende produkter skal inntrengingsdybden måles i henhold til SINTEF metodebeskrivelse MB 71 127. Metoden innebærer at behandlede prøvelegemer splittes i to halvdeler, hvorav den ene dyppes i vann. Overflateproduktets inntrengingsdybde vises som en tørr, grå sone sammenlignet med en våt, mørk oppfuktet betong. Inntrengingsdybden måles for hver cm i hele prøvelegemets bredde.

5 Rapportering

Målt kloridinnhold for betong med og uten overflatebehandling (middelverdi og standardavvik for hver serie) angis til nærmeste 0,01 % Cl⁻ av tørr betongvekt. Midlere kloridinnhold for behandlet prøveserie beregnes i % av midlere kloridinnhold for ubehandlet serie (referanseserien). Alle geometriske mål for saget/frest sjikt skal angis til nærmeste 0,1 mm.

Overflateproduktets inntrengingsdybde angis som maksimum, minimum og midlere inntrenging, samt standardavvik for hvert prøvelegeme. Videre beregnes middelverdi og standardavvik for prøveseriens midlere inntrengingsdybder. Alle målte og beregnede verdier angis til nærmeste 0,1 mm.

Inntrengingsdybden dokumenteres med foto av prøvelegemene.

Vedlegg 2

Metodebeskrivelse for bestemmelse av løsningssevne for asfalt

METODEBESKRIVELSE FOR BESTEMMELSE AV LØSNINGSEVNE FOR ASFALT

1. Formål

Prøvingsmetoden skal vise om overflatebehandlingsmaterialene for betong har evne til å løse opp bindemiddel i asfalt. Slik løsningssevne er ikke ønskelig fordi det kan medføre skade på asfalten og svart misfarging av betongoverflatene.

2. Tildanning av prøvestykker

Blikklokk ø 150 mm eller blikkplater ca. 130 x 130 mm påføres ca. 10 gram bitumen B 180. Blanke eller lakkerte blikklokk/blikkplater mattes ved pussing med sandpapir før påføring av bitumen. Det benyttes ikke klebing mellom blikk og bitumen. Blikklokkene/blikkplatene veies før (vekt A) og etter (vekt B) påføring av bitumen.

Preparerte prøvestykker lagres ved romtemperatur minimum 30 minutter, maksimum 7 døgn før prøving utføres.

3. Prøving

1. Preparert prøvestykke veies før prøvingen starter.
2. Prøvestykket legges i overflatebehandlingsmidlet i 0,5 minutt, og settes til avrenning med 45° helning (bitumen opp) . Etter 60 minutters avrenning veies prøvestykket. (vekt C).
3. Prøvestykket legges på nytt i karet med overflatebehandlingsmidlet i 60 minutter. I løpet av de siste 5 minuttene strykes en grov kost én veg 25 ganger over bitumenlaget.
4. Prøvestykkene settes opp til avrenning med 45° helning i 60 minutter.
5. Farge-ending av overflatebehandlingsmaterialet og farge på væske som renner av prøvestykkene registreres.
6. Prøvestykkene veies (vekt D) og mengde oppløst materiale beregnes (%).

4. Rapportinnhold

Prøvingsrapporten skal inneholde:

- hvem som har utført prøvingen
- dato for når prøvingen ble utført
- type og fabrikat til overflatebehandlingsmiddel
- vekt av prøvestykke før påføring av bitumen (vekt A)
- vekt av prøvestykke etter påføring av bitumen (vekt B)
- tid fra påføring av bitumen til prøving ble utført
- vekt av prøvestykke etter 0,5 minutt i overflatebehandlingsmidlet og 60 minutter avrenning (vekt C)
- vekt av prøvestykke etter 60 minutter i overflatebehandlingsmidlet og 60 minutter avrenning (vekt D)
- farge på overflatebehandlingsmidlet før og etter plassering av prøvestykket i midlet
- farge på væske som renner av prøvestykket
- vektendring i % $[(C - D) / (B - A)] \times 100 \%$

Vedlegg 3

Metodebeskrivelse for vurdering av alkalibestandighet

METODEBESKRIVELSE FOR VURDERING AV ALKALIEBESTANDIGHET

Metoden er i hht. Alka-02 i den danske veiledningen for "Betonbroer. Overflatebehandling af betonflader" utarbeidet av Vejdirektoratet i Danmark.

Alternativ 1:

Krav: Den behandlede overflaten (sydvendt loddrett) skal være intakt etter 3 år.

Metode: Dokumenteres ved referanser, som inspiseres ved stikkprøver.

Hvis dokumentasjonen i form av referanser ikke foreligger, kan kravet dokumenteres ved prøving etter alternativ 2.

Alternativ 2:

Krav. Heftfastheten skal ikke reduseres mer enn 20% ved alkaliepåvirkning.

Metode: De behandlede prøvene legges 2 døgn i 1-normal natriumhydroxid-løsning (23°C), skylles med vann, tørkes og kondisjoneres ved 23°C og RF 50% i minimum 4 uker. Deretter foretas måling av heftfasthet etter NS-ISO 4624. Parallelt utføres måling av heftfasthet på prøver som ikke har vært utsatt for alkaliepåvirkning.

Vedlegg 4

Skjema for dokumentasjonsvurdering

**Dokumentasjon av
kloridbremsende
produkter til
overflatebehandling
av betong**

1	Skjema for dokumentasjonsvurdering
2	Produktdatablad
3	Referanser
4	HMS-datablad
5	Vedlikeholds-veiledning
6	Obligatoriske egenskapstester
7	Identifikasjonsprøving
8	Frivillige egenskapstester
9	
10	Supplerende opplysninger

Dokumentasjon av kloridbremsende produkter til overflatebehandling av betong

Skjema for dokumentasjonsvurdering

Systemopplysninger			
Leverandør:	Produktnavn:	Materialtypebetegnelse:	Produktkategori:

Generell informasjon			
Type dokumentasjon	Krav	Foreligger dokumentasjon JA/NEI	Blad nr.
Produktdatablad	Skal dokumenteres		2
Referanser	Skal dokumenteres		3
HMS-datablad etter gjeldende regelverk for Statens vegvesen	Skal dokumenteres		4
Vedlikeholdsveiledning	Skal dokumenteres		5
Materialforbruk	Skal angis her:		1
Filmtykkelse	Skal angis her:		1

Obigatoriske egenskapstester					
Egenskap	Metode	Krav	Testresultat	Foreligger dokumentasjon JA/NEI?	Blad nr.
Kloridinntrengning	SINTEF-metodebeskrivelse MB 71 301	Skal dokumenteres			6.1
Inntrengningsdybde *)	SINTEF-metodebeskrivelse MB 71 301	Skal dokumenteres			6.2
Løsningsevne for asfalt	Prøvemetode utarbeidet av Vegteknisk avdeling	Skal dokumenteres			6.3
Heftefasthet **)	NS-ISO 4624	Skal dokumenteres			6.4
Alkalibestandighet	Alka-02 i Dansk godkjenings-ordning	Skal dokumenteres			6.5

*) Gjelder impregnering **) Gjelder filmdannende belegg og kominasjonsløsninger

Obigatorisk identifikasjonsprøving				
Egenskap	Metode	Krav	Foreligger dokumentasjon JA/NEI?	Blad nr.
Densitet	ISO 2811	Skal dokumenteres		7.1
Tørrestoffinnhold	NS-EN ISO 3251	Skal dokumenteres		7.2
Sammensetning bindemiddel	prEN 1767	Skal dokumenteres		7.3

Frivillige egenskapstester					
Egenskap	Metode	Krav	Testresultat	Foreligger dokumentasjon JA/NEI?	Blad nr.
Rissoverbyggende evne	ZTV-SIB 90 TP-0S pkt. 6.9 og 6.10				8.1
UV-bestendig	ASTM-G53, 1990				8.2
Karbonatisering	NT Build 300				8.3
Kloridinntrengning v/annen for-/etter-tørrking	SINTEF-metodebeskrivelse MB 71 301	Som for obligatorisk test			8.4
Inntrengningsdybde v/annen for-/etter-tørrking *)	SINTEF-metodebeskrivelse MB 71 301	Som for obligatorisk test			8.5
Heftfasthet v/annen for-/ettertørrking **)	NS-ISO 4624	Som for obligatorisk test			8.6

*) Gjelder impregnering **) Gjelder filmdannende belegg og kominasjonsløsninger

Supplerende opplysninger			Foreligger dokumentasjon JA/NEI?	Blad nr.
				10

Sted	Dato	Underskrift/firmastempel