

BETONGKONSTRUKSJONERS LIVSLØP

Et utviklingsprosjekt i samarbeid mellom offentlige byggherrer, industri og forskningsinstitutter



Deltakere:

Statens vegvesen (prosjektledelse), Forsvarsbygg, NORCEM A.S, Selmer Skanska AS, Sika Norge AS, Norges byggforskningsinstitutt, NTNU, SINTEF, NORUT Teknologi as

Rapport nr. 2

Laboratoriedata for kloridintiert armeringskorrosjon.

Aktivitet DP1 A1

Prosjektet er støttet av BA-programmet i Norges forskningsråd



BETONGKONSTRUKSJONERS LIVSLØP

Rapport nr. 2

Laborieredata for kloridinitiert
armeringskorrosjon

Aktivitet DP1 A1

Utgiver:

Statens vegvesen, Vegdirektoratet
Postadresse: Teknologidivisjonen
Postboks 8142 Dep.
0033 OSLO
Telefon: 22 07 35 00
Telefaks: 22 07 37 68

FORFATTER(E):

Jan Lindgård, SINTEF
Trine Hynne, SINTEF

INTERN RAPPORT NR.

GRADERING

Åpen

ANTALL SIDER OG BILAG

13+35+16 bilag

RAPPORTNR./ ISBN.:

82-91228-07-8

DATO

Januar 2003

PROSJEKTLEDERE:

Finn Fluge og Bernt Jakobsen

KORT SAMMENDRAG

Internasjonalt eksisterer det flere metoder for laboratorieprøving av kloridinntrengning i betong. I Norge har følgende tre metoder vært vanlig: neddykket kloridinntrengning (APM 302 / NT Build 443 - tidligere kalt Bulk Diffusion), kloridpåsprøyting samt kloridmigrasjon (NT Build 355).

Rapporten er en gjennomgang og analyse av laborieredata med sikte på å fastlegge sammenhengen mellom betongens masseforhold og kloridtransportkoeffisientene, innvirkningen av "virkningsfaktoren k for silika" ved beregning av masseforholdet, forholdet mellom de ulike kloridtransportkoeffisientene samt effekten av betongens herding før prøving (β -faktoren).

Prøvingen er utført både på betong utstøpt i laboratorium og på kjerner boret ut fra felteksponeerte betongkonstruksjoner. Enkeltresultatene representerer ulike betonger, dvs. normalbetong og lettbetong, feltbetong og laborierbetong, betong med og uten silikatilsetning samt betong eksponert for ulike herdebetingelser.

For alle tre metodene er det funnet at et 2. grads polynom gir den beste kurvetilpasningen mellom masseforhold og kloridtransportkoeffisient. Neddykket kloridinntrengning ga, for hele utvalget på 117 enkeltresultater, korrelasjonskoeffisient $R^2 = 0,68$ for virkningsfaktor $k = 5$. Et redusert utvalg, som omfatter 95 av forannevnte 117 enkeltresultater, ga korrelasjonskoeffisient $R^2 = 0,80$ for $k = 3$. Effekten av å utelukke lettbetongprøvene fra utvalget var liten. Høyeste korrelasjonskoeffisient $R^2 = 0,85$ ble oppnådd for kloridmigrasjon med virkningsfaktor $k = 5-8$.

Forholdet mellom påsprøytings- og diffusjonskoeffisientene ligger i området 1,4 – 1,8, mens forholdet til migrasjonskoeffisientene varierer for mye til å kunne gi et pålitelig forholdstall.

Effekten av å sette inn β -faktoren som 0,10, 0,13, og 0,15 er ubetydelig.

STIKKORD	NORSK	ENGLISH
	Betongkonstruksjoner	Concrete structures
	Kloridinntrengning	Chloride ingress
	Laborieredata	Laboratory data
	Regresjonsanalyser	Regression analyses

Rapport	Nr. 2	Laboratoriedata for kloridinitiert armeringskorrosjon.
Prosjekt		Betongkonstruksjoners livsløp Et utviklingsprosjekt i samarbeid mellom offentlige byggherrer, industri og forskningsinstitutter.
Aktivitet	DP1 A1	Levetidsprosjektering Datainnsamling Laboratorie- og felldata
Deltagere		Statens vegvesen (prosjektledelse), Forsvarsbygg, NORCEM A.S, Selmer-Skanska AS Sika Norge AS Norges byggforskningsinstitutt, NTNU, SINTEF, NORUT Teknologi as Prosjektet er støttet av BA-programmet i Norges forskningsråd ISSN 1502-2331 ISBN 82-91228-07-8 50 eksemplarer trykt av Statens vegvesen, Teknologiavdelingen © Statens vegvesen 2003
Adresse		Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen Postboks 8142 Dep N-0033 Oslo, Norway
Telefon		+ 47 22 07 35 00
Telefax		+ 47 22 07 37 68
Emneord		Betongkonstruksjoner Kloridinntrengning Laboratoriedata Regresjonsanalyser
Key words		Concrete structures Chloride ingress Laboratory data Regression analyses

FORORD

Fokus er i løpet av de senere årene flyttet fra bygging av nye konstruksjoner over mot forvaltning hvor det legges større vekt på problemstillinger knyttet til drift, vedlikehold og gjenbruk av eksisterende konstruksjoner.

Prosjektet "Betongkonstruksjoners livsløp" er knyttet opp mot denne typen utfordringer som en samlet bygg- og anleggsbransje står overfor. Kravene til bygg- og anleggskonstruksjoner er at de skal være funksjonelle og kostnadseffektive. Offentlige byggherrer forvalter og vedlikeholder et stort antall konstruksjoner som skal møte samfunnets krav til:

- sikkerhet
- kvalitet/økonomi
- miljø

Det ble de siste årene av 90-tallet lagt ned et betydelig arbeid i prosjektet "Bestandige betongkonstruksjoner". Av resultatene fra dette prosjektet og erfaringene fra prosjektet "OFU Gimsøystraumen" fremgår det klart at beslutningen om å bygge bestandige betongkonstruksjoner må tas tidlig i planleggingsfasen og at det er behov for enkelt å kunne verifisere prosjekteringsforutsetningene.

"Betongkonstruksjoners livsløp" bygger videre på forannevnte prosjekter. Hovedvekten er lagt på klart formulerte forskningsoppgaver som dels sammenfatter eksisterende kunnskap og dels fyller hull i kunnskapsgrunnlaget. Aktivitetene er valgt innenfor en ramme som omfatter alle faser fra planlegging til riving og gjenbruk.

Prosjektets hovedmålsetning har vært:

Kostnadseffektive og miljøgunstige betongkonstruksjoner

med følgende delmål:

- Identifisere hovedparametre i levetidsmodellene og kalibrere dem mot felterfaringer
- System for vurdering av vedlikeholdstiltaks levetid
- System for instrumentell overvåking av betongkonstruksjoners tilstandsutvikling
- Kunnskapsformidling gjennom normarbeid, kurs og internasjonale nettverk

Prosjektets sluttprodukter er:

- Grunnlag for veiledninger og regler for levetidsprosjektering
- Akseptkriterier for bedømmelse av betongkonstruksjoners bestandighet
- Datagrunnlag til bruk i standardiseringsarbeid og som inngangsdata til europeisk nettverksarbeid
- Kunnskap og kompetanse knyttet til sensorteknologi, måleteknikk, "intelligent" instrumentell overvåking, katodisk beskyttelse etc., hvor industripartnerne gis mulighet til å utnytte resultatene kommersielt

Prosjektet har bestått av flere større og mindre aktiviteter gruppert i følgende delprosjekter:

- DP1. Levetidsprosjektering
 - A. Datainnsamling
 - B. Levetidsmodeller
- DP2. Vedlikeholds- og oppgraderingsmetoder
 - A. Vedlikeholdsmetoder
 - B. Oppgraderingsmetoder
 - C. Rustfri armering
- DP3. Måleteknikk

Aktivitetene i prosjektet er basert på enkeltforslag fra prosjektdeltakerne. Hvor aktivitetene hadde fellestrekk, kunne levere resultater til, eller benytte resultater fra andre aktiviteter ble dette identifisert ved oppstarten av prosjektet og nødvendig koordinering foretatt. Ellers er aktivitetene styrt meget selvstendig.

Prosjektet startet høsten 1999 og ble avsluttet høsten 2001. Prosjektet har vært støttet av BA-programmet i Norges forskningsråd med NOK 1 mill i hvert av årene 1999 og 2000.

I tillegg til støtten fra Norges forskningsråd har det vært ytet en betydelig egeninnsats fra deltakerne i form av personalinnsats og kjøp av FoU-tjenester. Prosjektkostnadene per 31-12-00 var NOK 7,25 mill, hvorav NOK 2,7 mill var benyttet til kjøp av FoU-tjenester fra forskningsinstitutter og NOK 0,5 mill fra konsulent. I år 2001 ble det kjøpt tjenester for NOK 1,7 mill som i sin helhet ble finansiert av prosjektdeltagerne. Samlede prosjektkostnader ved avslutningen av prosjektet er ca. NOK 9 mill.

Prosjektet har hatt følgende deltakere:

Statens vegvesen
Forsvarsbygg
NORCEM A.S
Selmer Skanska AS
NTNU
SINTEF
Sika Norge AS
Norges byggforskningsinstitutt
NORUT Teknologi as

I tillegg har prosjektet samarbeidet med Det Norske Veritas og ARMINOX, som begge har bidratt med egeninnsats.

Det er knyttet to dr. gradsstudenter til prosjektet.

Prosjektet mottok i juni 2000 et 3 års dr.grad stipendium. Stipendiat ble tilsatt 01-01-2001.

Prosjektet har vært ledet av Vegdirektoratet. Prosjektledelsen, som har bestått av Finn Fluge Vegteknisk avdeling, Vegdirektoratet og Bernt Jakobsen, Aadnesen a.s, har rapportert til en styringskomite som har bestått av representanter fra prosjektdeltakerne. Styringskomiteen har vært samlet to ganger årlig eller ved behov og har fastlagt mål og hovedstrategier.

Internationally different methods for testing chloride ingress exist. The following three methods have been common in Norway: chloride ingress on immersed concrete specimens (APM 302/NT Build – also termed Bulk Diffusion); salt spray testing and chloride migration (NT Build 355).

The purpose of the research was on the basis of laboratory test data, to establish the

- relationship between the water cement ratio and the chloride transport coefficients obtained from testing according to the three methods mentioned above.
- influence of the “efficiency factor k for silica fume” with respect to the above mentioned relationship between water cement ratio and the chloride transport coefficients.
- ratio between the three chloride transport coefficients; the diffusion coefficient D_D , the salt spray coefficient D_S and the migration coefficient D_M .
- effect of concrete curing before testing on chloride transport coefficients (β -factor)

The input data used in the analyses were collected in the project “Bestandige betongkonstruksjoner” (Durable Concrete Structures). The appendices contain an overview of all tests performed, supplemented with basic concrete data from mix design etc.

The testing has been performed on concrete specimens cast in the laboratory and on concrete cores drilled from concrete structures exposed to field conditions. The data represent concrete of different quality; i.e. normal weight concrete, lightweight concrete, concrete with and without addition of silica fume and concrete exposed to different curing regimes.

The data have been through regression analyses allowing different parameters to be established. For all three methods it has been found that a 2nd degree polynomial represents the best curve fit between water cement ratio and the chloride transport coefficients.

For the method “immersed chloride ingress” 117 individual recordings gave a coefficient of correlation of $R^2 = 0.68$ for efficiency factor $k = 5$. Excluding specimens with surface skin and specimens exposed to elevated curing temperatures the remaining 95 individual recordings gave a coefficient of correlation of $R^2 = 0.80$ for efficiency factor $k = 3$. Exclusion of lightweight concrete in the analyses had only a minor influence.

The highest coefficient of correlation obtained was $R^2 = 0.85$, for the chloride migration coefficient with the efficiency factor for silica fume k between 5 and 8.

The relationship between both the diffusion and the migration coefficient (D_D/D_M) and the salt spray and the migration coefficient (D_S/D_M) varied too much to give a reliable relationship. On the other hand the relationship between the diffusion coefficient and the salt spray coefficient (D_D/D_S) is within the range of 1.4 – 1.8

The effect of including the factor β in the computations gives a somewhat poorer correlation between water cement ratio and the diffusion coefficient D_D . Variation of the β -factor between 0,10 and 0,15 had only minor effects.

- Rapport nr.1:** **TITTEL:** Felldata for kloridinitiert armeringskorrosjon. Sammenstilling og kvalitetsvurdering av tilgjengelige data.
Aktivitet: DP1 A1
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen Intern rapport nr. 2197.
Forfattere: Skjølvold, O., Jacobsen, S., Lahus, O., Lindgård, J., Hynne, T.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-04-3
Sider: 12 + 9 +7 vedlegg + CD-ROM
Dato: Desember 2002
- Rapport nr. 2:** **TITTEL:** Laboratoriedata for kloridinitiert armeringskorrosjon.
Aktivitet: DP1 A1
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen SINTEF. Rapport nr. STF22 A00732.
Forfattere: Hynne, T. og Lindgård, J.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-07-8
Sider: 13 + 35 + 16 vedlegg
Dato: Januar 2003
- Rapport nr. 3:** **TITTEL:** Gimsøystraumen bru. Spesialinspeksjon 1992- kloridprofiler. Vurdering av kloridbelastning og diffusjonskoeffisient
Aktivitet: DP1 A1
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen Intern rapport nr. 2196.
Forfattere: Skjølvold, O.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-08-6
Sider:
Dato: Januar 2003
- Rapport nr. 4:** **TITTEL:** Kloridinntrengning i ressursvennlig kvalitetsbetong.
Aktivitet: DP1 A2
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen NORCEM rapport
Forfattere: Kjellsen, K.O. og Skjølvold, O.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-09-4
Sider:
Dato: Januar 2003

- Rapport nr. 5:** TITTEL: Statistisk beregning av levetid for betongkonstruksjoner utsatt for kloridinntrengning.
Aktivitet: DP1 B1
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen SINTEF. Rapport nr. STF22 A01613.
Forfattere: Hynne, T., Leira, B.J., Carlsen, J.E. og Lahus, O.
ISSN: 1502-2331
ISBN: 82-91228-10-8
Sider:
Dato: Februar 2003
- Rapport nr. 6:** TITTEL: Dimensjoneringsformat for kloridbestandighet.
Aktivitet: DP1 B1
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen SINTEF. Rapport STF22 A02601.
Forfattere: Leira, B.J.
ISSN: 1502-2331
ISBN: 82-91228-11-6
Sider:
Dato: Februar 2003
- Rapport nr. 7:** TITTEL: Pålitelighetsmetodikk ved bruk av FDV og levetidsberegninger.
Aktivitet: DP1 B2
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen Aas-Jakobsen. Rapp 6943-01.
Forfattere: Larsen, R.M.
ISSN: 1502-2331
ISBN: 82-91228-12-4
Sider:
Dato: Februar 2003
- Rapport nr. 8:** TITTEL: Effekt av reparasjon på levetid: Eksempelstudie fra Gimsøystraumen.
Aktivitet: DP1 B3
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen SINTEF. Rapport nr. STF22 A01607.
Forfattere: Hynne, T. og Leira, B.J.
ISSN: 1502-2331
ISBN: 82-91228-13-2
Sider:
Dato: Mars 2003

- Rapport nr. 9:** TITTEL: Bestandighet og levetid av reparerte
betongkonstruksjoner.
Aktivitet: DP2 A2
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen
NORUT Teknologi as rapport NTAS F2001-36.
Forfattere: Arntsen, B.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-14-0
Sider:
Dato: Mars 2003
- Rapport nr. 10:** TITTEL: Restlevetid – Kai Sjursøya.
Aktivitet: DP2 A3
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen
Selmer Skanska AS, rapport nr. B 01-01.
Forfattere: Carlsen, J.E.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-15-9
Sider:
Dato: Mars 2003
- Rapport nr. 11:** TITTEL: Felteforsøk Sykkylven bru.
Aktivitet: DP2 A4
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen
Selmer Skanska AS, rapport nr. B 01-02
Forfattere: Carlsen, J.E.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-16-7
Sider:
Dato: Mars 2003
- Rapport nr. 12:** TITTEL: Strengthening Prestressed Concrete Beams with Carbon
Fiber Polymer Plates.
Aktivitet: DP2 B1
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen
NTNU, Institutt for konstruksjonsteknikk.
Forfattere: Takacs, P.F. og Kanstad, T.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-17-5
Sider:
Dato: Mars 2003

- Rapport nr. 13:** TITTEL: Forsterking av betongsøyler med karbonfibervev.
Aktivitet: DP2 B2
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen SINTEF. Rapport nr. STF22 A00718.
Forfattere: Thorenfeldt, E.
ISSN: 1502-2331
ISBN: 82-91228-18-3
Sider:
Dato: April 2003
- Rapport nr. 14:** TITTEL: Forankringskapasitet av CFAP-bånd limt til betong.
Aktivitet: DP2 B2
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen SINTEF. Rapport nr. STF22 A01618.
Forfattere: Thorenfeldt, E.
ISSN: 1502-2331
ISBN: 82-91228-19-1
Sider:
Dato: April 2003
- Rapport nr. 15:** TITTEL: Nonlinear Finite Element Analysis of Deteriorated and Repaired RC Beams
Aktivitet: DP2 B3
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen NORUT Teknologi as rapport NTAS F2001-31.
Forfattere: Sand, B.
ISSN: 1502-2331
ISBN: 82-91228-20-5
Sider:
Dato: Mai 2003
- Rapport nr. 16:** TITTEL: Styrkeberegning ved korrosjonsskader.
Aktivitet: DP2 B3
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologivdelingen SINTEF. Rapport nr. STF22 A01619.
Forfattere: Stemland, H.
ISSN: 1502-2331
ISBN: 82-91228-21-3
Sider:
Dato: Mai 2003

- Rapport nr. 17:** TITTEL: Korrosjonsegenskaper for rustfri armering.
Aktivitet: DP2 C1
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen
NTNU, Institutt for konstruksjonsteknikk.
Rapport R-9-01.
Forfattere: Vennesland, Ø.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-22-1
Sider:
Dato: Mai 2003
- Rapport nr. 18:** TITTEL: Heftforhold for rustfritt armeringsstål.
Aktivitet: DP2 C2
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen
NTNU rapport.
Forfattere: Hofsøy, A., Sørensen, S.I. og Markeset, G.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-24-8
Sider:
Dato: Mai 2003
- Rapport nr. 19:** TITTEL: Service Life Design of Concrete Structures
Aktivitet: DP1 B4
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen
Forfattere: Helland, S., Maage, M., Smeplass, S., Fluge, F.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-25-6
Sider:
Dato: Juni 2003
- Rapport nr. 20:** TITTEL: SLUTTRAPPORT
Aktivitet: -
Utgiver: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Teknologiavdelingen
Forfattere: Fluge, F. og Jakobsen, B.
ISSN 1502-2331
ISBN 82-91228-26-4
Sider:
Dato: November 2003

INNHOLDSFORTEGNELSE	xi
FORORD	iii
SUMMARY	v
RAPPORTOVERSIKT	vi
INNHOLDSFORTEGNELSE	xi
1. SAMMENDRAG	xii
2. RAPPORT – innhold utgjøres av følgende vedlegg	

SINTEF rapport SFT22 A00732, Januar 2001

Lindgård, J. og Hynne, T.

”Laboratoriedata for kloridinitiert armeringskorrosjon”.

1. SAMMENDRAG

Internasjonalt eksisterer det flere metoder for laboratorieprøving av betongs motstand mot kloridinntregning. I Norge har det på 90-tallet vært vanlig å bruke følgende tre metoder:

- Neddykket kloridinntregning, APM 302 / NT Build 443 - tidligere kalt Bulk Diffusion
- Kloridpåsprøyting
- Kloridmigrasjon, NT Build 355.

Rapporten er en gjennomgang og analyse av laboratoriedata med sikte på å fastlegge:

- sammenhengen mellom betongens masseforhold $v/(c+ks)$ og tilhørende kloridtransportkoeffisienter bestemt ved prøving etter en av de tre forannevnte laboriemetodene for kloridinntregning.
- innvirkningen av ”effektivitetsfaktoren k for silika”, på nevnte sammenheng mellom betongens masseforhold og kloridtransportkoeffisientene.
- forholdet mellom de tre kloridtransportkoeffisientene, dvs. diffusjonskoeffisienten D_D , påsprøytingskoeffisienten D_S og migrasjonskoeffisienten D_M , bestemt ved henholdsvis neddykket kloridinntregning, kloridpåsprøyting og kloridmigrasjon.
- den effekten betongens herdning, før laboratorieprøvingen, har på opptredende kloridtransportkoeffisient (β -faktoren).

Det rapporterte arbeidet er dels utført som ledd i SINTEFs strategiske instituttprogram (SIP) ”FDV og levetid av bygd infrastruktur”, og dels som ledd i prosjektet Betongkonstruksjoners livsløp innenfor aktivitet DP1 A1.

Dataene som danner grunnlaget for denne rapporten er hentet fra prosjektet ”Bestandige betongkonstruksjoner” hvor tilgjengelige laboratoriedata samlet og systematisert. I vedlegg er det gitt en oversikt over alle utførte laboratorieundersøkelser basert på de tre forannevnte metodene med angivelse av betongens grunnlagsdata som masseforhold etc. Laboratorieprøvingen er utført på både betong utstøpt i laboratorium og kjerner boret ut fra felteksponerte betongkonstruksjoner. Enkeltresultatene representerer ulike betonger; dvs. normalbetong og lettbetong, feltbetong og laboratoriebeting, betong med og uten silikatilsetning samt betong eksponert for ulike herdebetingelser.

Videre er det i oversiktene angitt de konstruksjonene hvor det er utført parallelle in situ undersøkelser av kloridinntregningen

Datamaterialet er viderebehandlet ved regresjonsanalyser og det er etablert relasjoner mellom aktuelle parametere. For alle tre laboriemetodene er det funnet at et 2. grads polynom gir den beste kurvetilpasning mellom masseforhold ($v/(c+ks)$) og kloridtransportkoeffisienter.

Analyse av dataene fra neddykket kloridinntregning ga, for hele utvalget på 117 enkeltresultater, korrelasjonskoeffisient $R^2 = 0,68$ for effektivitetsfaktor $k = 5$. Et redusert utvalg, hvor hudprøver og prøver med høy herdetemperatur er trukket ut og som omfatter 95 av forannevnte 117 enkeltresultater ga korrelasjonskoeffisient $R^2 = 0,80$ for $k = 3$, se figur 3.1 og 3.2 i hovedteksten. Effekten av å utelukke lettbetongprøvene fra utvalget var derimot liten.

Tabell 1 viser beregnede diffusjonskoeffisienter D_D for masseforhold 0,3, 0,4 og 0,5 basert på regresjonsanalyser av både det hele og det reduserte utvalget.

Tabell 1.

Masseforhold $v/(c + ks)$	Regresjonsanalyse av hele utvalget	Regresjonsanalyse av redusert utvalg
	Diffusjonskoeffisient D_D $10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$	Diffusjonskoeffisient D_D $10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$
0,3 0,4 0,5	2,9 6,9 16,5	2,3 5,0 12,5
Antall enkeltresultater i utvalget	117	95
Effektivitetsfaktor k	5	3
Korrelasjonskoeffisient R^2	0,68	0,80

Sammenhengen masseforholdet/påsprøytningskoeffisient, henholdsvis sammenhengen masseforhold/migrasjonskoeffisient er analysert på en tilvarende måte.

Høyeste korrelasjonskoeffisient ($R^2=0,85$) ble oppnådd for kloridmigrasjon med effektivitetsfaktor $k = 5-8$.

Forholdet mellom påsprøytingkoeffisientene og diffusjonskoeffisientene (D_S/D_D), er relativt entydig, og ligger i området 1,4 –1,8, sammenhengen blir bedre for lavere betongfasthet (høyere verdi av D_D og D_S). Forholdet mellom diffusjonskoeffisientene og migrasjonskoeffisientene (D_D/D_M), varierer for mye til at det kan angis et pålitelig forholdstall mellom dem. Dette gjelder også for forholdet mellom påsprøytningskoeffisient og migrasjonskoeffisient (D_S/D_M).

Det er videre funnet at å inkludere β -faktoren i kurvetilpassingen gir litt dårligere korrelasjon mellom masseforholdet, og diffusjonskoeffisienten, D_D . Prøving av β -faktorer på 0,10, 0,13, og 0,15 hadde minimal effekt på i resultatene.



SINTEF Bygg og miljø
Sement og betong

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: Richard Birkelands vei 3
Telefon: 73 59 52 24
Telefaks: 73 59 71 36

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

Betongkonstruksjoners livsløp
”Laboratoriedata for kloridinitiert armeringskorrosjon”

FORFATTER(E)

Trine Hynne, Jan Lindgård

OPPDRAGSGIVER(E)

Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, Vegteknisk avdeling

RAPPORTNR. STF22 A00732	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Finn Fluge	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 82-14-01981-8	PROSJEKTNR. 22M173	ANTALL SIDER OG BILAG 34 / 16
ELEKTRONISK ARKIVKODE i:\pro\22M173\STF22 A00732.doc	PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Jan Lindgård <i>Jan Lindgård</i>	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Harald Justnes <i>Harald Justnes</i>	
ARKIVKODE	DATO 2001-01-24	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Einar Aassved Hansen, forskningssjef <i>Einar Aassved Hansen</i>	

SAMMENDRAG

Internasjonalt eksisterer det flere typer prøvingsmetoder for laboratorieprøving av ulike betongers motstand mot kloridinntrenging. I Norge har det på 90-tallet vært vanlig å bruke følgende tre metoder, Kloridmigrasjon (NT Build 355), Neddykket kloridinntrenging (APM 302 / NT Build 443; tidligere kalt Bulk Diffusion) og Kloridpåsprøyting. Tilgjengelige data fra disse metodene er sammenstilt og bearbeidet ved regresjonsanalyser. Det rapporterte arbeidet er dels utført som ledd i SINTEFs strategiske instituttprogram (SIP) ”FDV og levetid av bygd infrastruktur”, og dels som ledd i prosjektet Betongkonstruksjoners livsløp innenfor aktivitet DP1 A.1.

Hensikten med arbeidet har vært å studere sammenhengen mellom kloridtransportkoeffisienter og masseforhold for betong, å studere innvirkningen av ”effektivitetsfaktoren for silika” på sammenhengen mellom masseforhold og kloridtransportkoeffisient, å vurdere forholdet mellom de tre kloridtransportkoeffisientene, samt å vurdere effekt av β - faktoren på sammenhengen mellom transportkoeffisient fra neddykket kloridinntrenging og masseforhold. β - faktoren angir innflytelse av herdeforhold.

Det er funnet at 2.grads polynomial tilpasning mellom masseforhold og transportkoeffisienter gir best resultat. Videre er det funnet at forholdet mellom diffusjons- og migrasjonskoeffisient samt forholdet mellom påsprøytings- og migrasjonskoeffisient er vanskelig å angi eksakt pga. stor variasjon. Forholdet mellom diffusjons- og påsprøytingskoeffisient er funnet å ligge i området 1,4 – 1,8. Det er også funnet at β - faktoren har liten eller ingen innvirkning på forholdet mellom koeffisienter og masseforhold.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Materialteknologi	Material technology
GRUPPE 2	Betong	Concrete
EGENVALGTE	Kloridinntrenging	Chloride diffusion
	Laboratoriedata	Laboratory data
	Regresjonsanalyser	Regression analyses

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	4
2	Hensikt	4
3	Sammenheng mellom kloridtransportkoeffisientene og $v/(c+k \cdot s)$	4
3.1	Generelt	4
3.2	Neddykket kloridinntrenging	5
3.3	Kloridpåsprøyting	8
3.4	Kloridmigrasjon	11
3.5	Betonger med $v/(c+s) < 0,5$; oppsummering	13
3.6	Bruk av middelveier	14
3.7	Ekskludering av lettbetonger	14
4	Forhold mellom kloridtransportkoeffisienter	15
4.1	Generelt - metodebeskrivelse	15
4.2	Sammenheng mellom migrasjonskoeffisient, D_M og diffusjonskoeffisient, D_D	19
4.3	Sammenheng mellom påsprøytingskoeffisient, D_S og diffusjonskoeffisient, D_D	21
4.4	Sammenheng mellom påsprøytingskoeffisient, D_S og migrasjonskoeffisient, D_M	23
5	Effekt av beta – faktor på sammenheng mellom masseforhold og transportkoeffisient fra neddykket kloridinntrenging	25
5.1	Generelt	25
5.2	Beta = 0,10	25
5.3	Beta = 0,13	28
5.4	Beta = 0,15	31
5.5	Oppsummering, Beta – faktor	34
6	Oppsummering	34
7	Referanser	35

VEDLEGG

- Vedlegg 1 : Anonymisert oversikt over alle utførte laboratorieundersøkelser (Fil: "Oversikt, alle_anonym.xls")
- Vedlegg 2 : Data, neddykket kloridinntrenging (Fil:"Data, neddykket.xls")
- Vedlegg 3 : Data, kloridpåsprøyting (Fil:"Data, påsprøyting.xls")
- Vedlegg 4 : Data, kloridmigrasjon (Fil:"Data, migrasjon.xls")
- Vedlegg 5 : Resultater fra analyser, Neddykket kloridinntrenging
- Vedlegg 6 : Resultater fra analyser, Kloridpåsprøyting
- Vedlegg 7 : Resultater fra analyser, Kloridmigrasjon
- Vedlegg 8 : Resultater fra analyser, Prøver med $v/(c+s) < 0,50$
- Vedlegg 9 : Resultater fra analyser, Ekskludering av lettbetonger
- Vedlegg 10: Resultater fra analyser, Sammenheng mellom ulike transportkoeffisienter
- Vedlegg 11: Resultater fra analyser, Effekt av beta - faktor, $\beta = 0,10$
- Vedlegg 12: Resultater fra analyser, Effekt av beta - faktor, $\beta = 0,13$
- Vedlegg 13: Resultater fra analyser, Effekt av beta - faktor, $\beta = 0,15$
- Vedlegg 14: Figurer fra regresjonsanalyse, Neddykket kloridinntrenging
- Vedlegg 15: Figurer fra regresjonsanalyse, Kloridpåsprøyting
- Vedlegg 16: Figurer fra regresjonsanalyse, Kloridmigrasjon

1 Innledning

Internasjonalt eksisterer det flere typer prøvingsmetoder for laboratorieprøving av ulike betongers motstand mot kloridinntrenging. I Norge har det på 90-tallet vært vanlig å bruke følgende tre metoder:

- Kloridmigrasjon (NT Build 355)
- Neddykket kloridinntrenging (APM 302 / NT Build 443; tidligere kalt Bulk Diffusion)
- Kloridpåsprøyting (SINTEFs interne prosedyre KS 70 116)

Ved alle disse tre metodene blir betongens motstand mot kloridinntrenging karakterisert ved såkalte kloridtransportkoeffisienter. I prosjektet "Bestandige betongkonstruksjoner" har SINTEF tidligere innhentet og systematisert alle tilgjengelige data fra disse metodene (Lindgård, J., 1997). Disse dataene, samt resultater fra forsøk som er utført ved SINTEF Bygg og miljø, Sement og betong i perioden 1997-1999, er samlet i Excel regneark. Dette er utgangspunktet for arbeidet som er beskrevet i denne rapporten, hvor alle dataene er viderebehandlet ved regresjonsanalyser. Arbeidet er dels utført som ledd i SINTEFs strategiske instituttprogram (SIP) "FDV og levetid av bygd infrastruktur", og dels som ledd i prosjektet Betongkonstruksjoners livsløp innenfor aktivitet DP1 A.1.

2 Hensikt

Hensikten med arbeidet har først og fremst vært:

- å studere sammenhengen mellom kloridtransportkoeffisienter og masseforhold for betong prøvd i henhold til de tre ulike laboriemetodene for kloridinntrenging
- å studere innvirkningen av "effektivitetsfaktoren for silika" (dvs faktoren k i forholdet $v/(c + k \cdot s)$) på sammenhengen mellom masseforhold og kloridtransportkoeffisient
- å vurdere forholdet mellom de tre kloridtransportkoeffisientene bestemt ved de tre ulike metodene
- å vurdere effekt av beta – faktoren (dvs. parameter som angir herdeforhold av prøvestykke forut for laboratorieprøvingen) på sammenhengen mellom transportkoeffisient fra neddykket kloridinntrenging og masseforhold

Arbeidet vil gi et godt grunnlag for å sammenligne resultater fra kloridprøving i laboratoriet med resultater fra feltekspontert betong. Resultatene både fra laboratorium og felt vil igjen være viktig input til levetidsmodellering.

3 Sammenheng mellom kloridtransportkoeffisientene og $v/(c+k \cdot s)$

3.1 Generelt

Sammenhengen mellom kloridtransportkoeffisientene og $v/(c+k \cdot s)$ er funnet ved hjelp av funksjonen Trendline i Excel. Denne funksjonen tilpasser ulike kurvetyper til datapunkter og gir resultatet i form av en korrelasjonskoeffisient, R^2 . Denne korrelasjonskoeffisienten er et uttrykk for hvor godt punktene er tilpasset funksjonen, der $R^2 = 1.0$ betyr at alle punktene ligger på kurven.

Fire ulike kurvetyper er valgt ved regresjonsanalysen, og disse er:

- Lineær funksjon; $y = a \cdot x + b$
- 2.grads polynom funksjon; $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
- Eksponensial funksjon; $y = a \cdot e^{bx}$
- Power funksjon; $y = a \cdot x^b$

For å vurdere innvirkningen av effektivitetsfaktoren for silika, k , er denne variert fra 1 – 8 for alle betongprøvene. $k = 1$ betyr ingen "tetthetsgevinst" ved bruk av silika, mens $k = 8$ betyr stor effekt av silika.

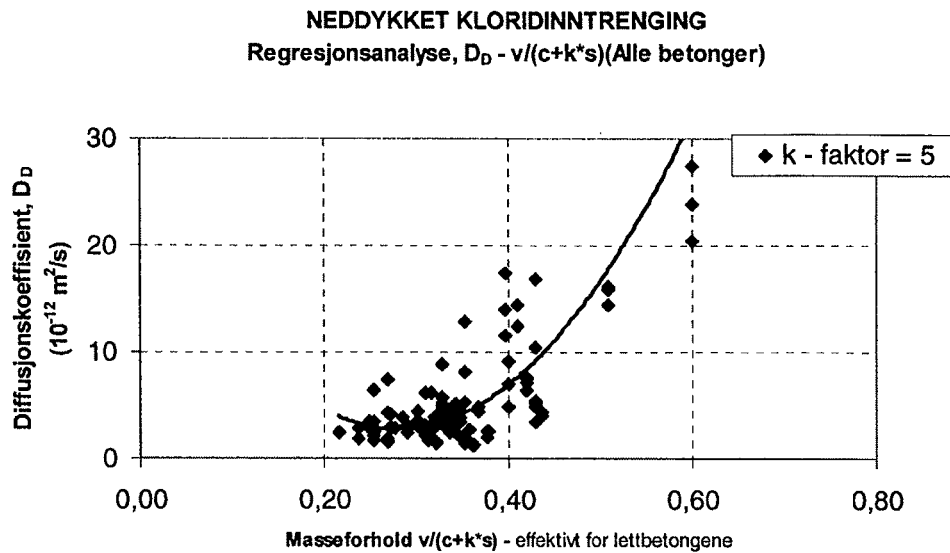
Framgangsmåten har vært å først vurdere resultatet med alle data / målepunktene inkludert. Videre er resultater fra hudprøver (dvs prøver der feltbetongens overflate er eksponert i laboratorieforsøkene) og prøver med høy herdetemperatur (dvs $\geq 45^\circ\text{C}$) fjernet for å forbedre resultatet. Hudprøvene er beheftet med stor usikkerhet (f.eks. vil begroing kunne redusere kloridinntrengingen), og økende temperatur har vist seg å øke kloridinntrengingen /1/. Til slutt ble punkter som så ut til å falle utenfor det generelle bildet fjernet (dvs såkalte "outliers" eller "slengere"). Det er ikke brukt noen entydig definisjon på disse "slengerne", men dersom det ble oppnådd en betydelig forbedring i korrelasjonskoeffisienten (dvs en økning i R^2 i størrelsesorden 0,10) ved fjerning av de aktuelle punktene, ble disse utelatt fra datamengden.

3.2 Neddykket kloridinntrenging

Totalt 117 betongprøver var testet med metoden neddykket kloridinntrenging. For $k = 1$ ble beste resultat for korrelasjonskoeffisienten med alle de 117 prøvene inkludert oppnådd gjennom polynomial tilpasning ($R^2 = 0,61$). Ved å variere k fra 1-8, ble høyeste korrelasjonskoeffisient ($R^2=0,68$) oppnådd for $k = 4-7$ og polynomial tilpasning. De 117 punktene med $k = 5$ tilpasset 2.grads polynom – funksjonen

$$D_D = 282,45x^2 - 157,85x + 24,852$$

der $x = v/(c+5 \cdot s)$ er vist i figur 3.1 og i vedlegg 14 (side 1 av 2).



Figur 3.1 "Beste tilpasning" (med alle 117 betonger inkludert) ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging; D_D som funksjon av $v/(c+k*s)$

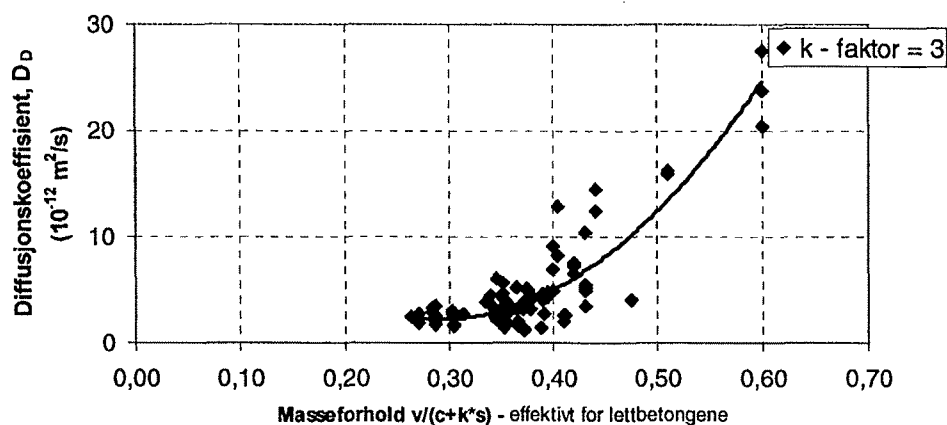
Etter å ha fjernet hudprøver og prøver med høy herdetemperatur, ble det prøvet og feilet litt for å finne eventuelle "slengere". Best resultat ble oppnådd etter å ha fjernet 7 slike "slengere", og antall datapunkter var da nede i 95. Beste resultat ble også nå funnet ved bruk av polynom tilpasning med en k - faktor på 3. R^2 ble her beregnet til 0,80, som er en god tilpasning til linja (tatt i betraktning at dette er ulike betonger; både normalbetong og lettbetong, feltbetong og laboratoriebetong, betonger med silika og uten silika, betonger støpt ut og herdet ved ulike betingelser).

Uttrykket for polynomfunksjonen ble gitt som:

$$D_D = 235,12x^2 - 137,04x + 22,222$$

der $x = v/(c+3*s)$. De 95 punktene og den gitte polynomfunksjonen er vist i figur 3.2 og i vedlegg 14 (side 2 av 2).

NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING
Regresjonsanalyse, $D_D - v/(c+k \cdot s)$
 (Alle betonger ekskl. "hud", "temp" og 7 "slengere", totalt 95 pkt)



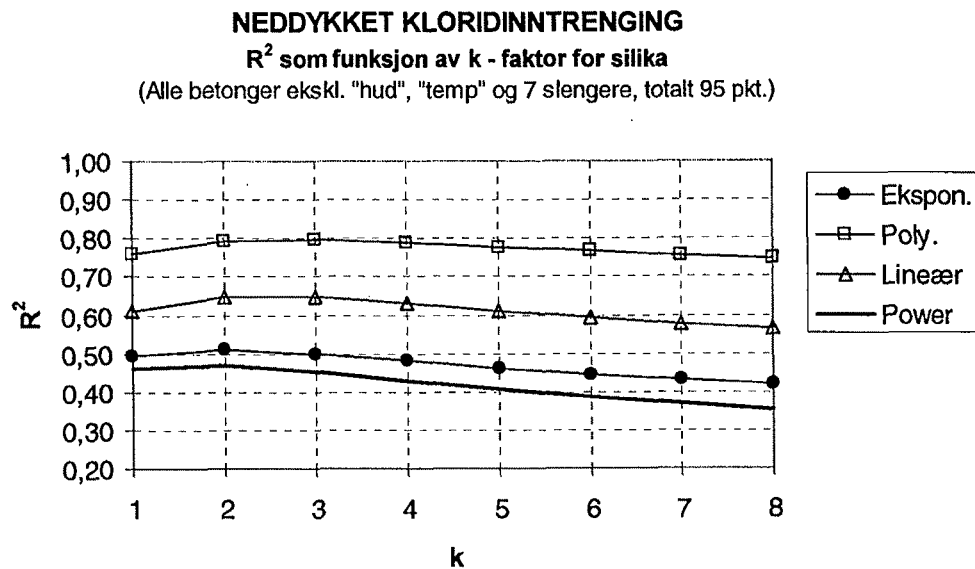
Figur 3.2 "Beste tilpasning" ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging; D_D som funksjon av $v/(c+k \cdot s)$

En sammenstilling av resultatene for korrelasjonskoeffisienten for tilpasning til polynomfunksjonen for $k = 1-8$ er gitt i tabell 3.1. Resultatene fra tilpasningene til de andre kurvetyperne er gitt i vedlegg 5.

Tabell 3.1: Neddykket kloridinntrenging, polynomial tilpasning,

"Tilfelle"	Antall punkt	R^2 ved polynomial tilpasning for k – verdi lik:							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Alle punkt	117	0,61	0,66	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67
Ekskl. hud og temp > 45°C	102	0,62	0,67	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68
Ekskl. hud, temp og 4 slengere	98	0,67	0,71	0,72	0,72	0,72	0,72	0,71	0,71
Ekskl. hud, temp og 7 slengere	95	0,76	0,79	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75

For å kunne sammenligne korrelasjonskoeffisienten R^2 for de ulike kurvetyperne er det siste tilfellet i tabell 3.1 plottet i figur 3.3 ("Ekskl. hud, temp og 7 slengere"). Denne figuren viser tydelig at det er polynomial tilpasning som gir best resultat og at korrelasjonen øker for økende k opp til $k = 3$ for alle kurvetyper. 2.grads polynom vil generelt gi en bedre tilpasning enn de øvrige funksjoner siden denne funksjonen har 3 variable mot bare 2 for de øvrige.



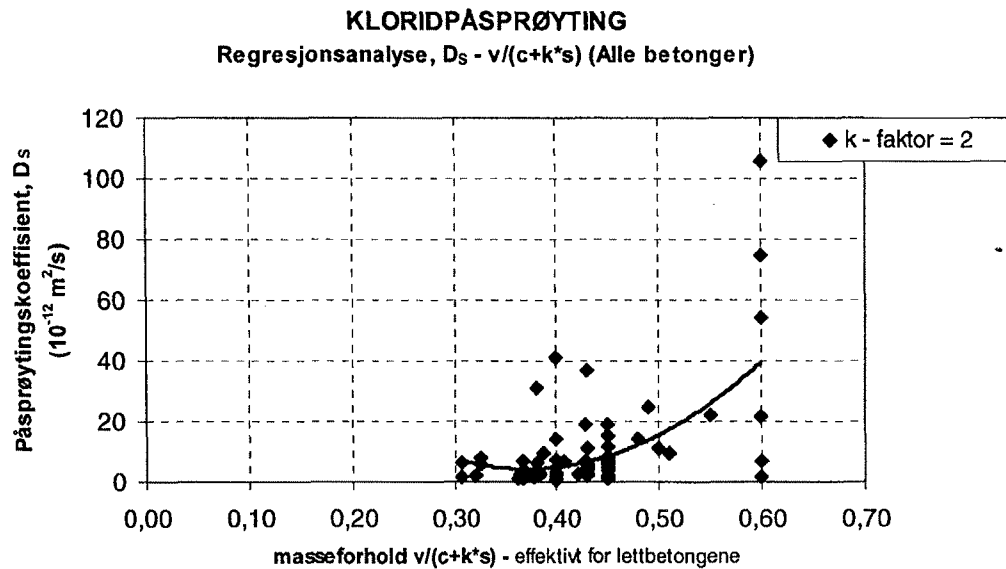
Figur 3.3 Korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpasninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging; D_D som funksjon av $v/(c+k \cdot s)$)

3.3 Kloridpåsprøyting

Totalt 78 betongprøver var testet med metoden kloridpåsprøyting. Med alle disse punktene inkludert, og med $k = 1$, ble det beste resultatet for korrelasjonskoeffisienten $R^2 = 0,36$. Dette resultatet ble funnet ved polynomial tilpasning. Ved å variere k fra 1-8, ble høyeste korrelasjonskoeffisient ($R^2 = 0,36$) oppnådd for $k = 1-3$ og polynomial tilpasning. De 78 punktene med $k = 2$ tilpasset polynom – funksjonen

$$D_D = 672,06x^2 - 498,42x + 96,762$$

der $x = v/(c+2 \cdot s)$ er vist i figur 3.4 og i vedlegg 15 (side 1 av 2).



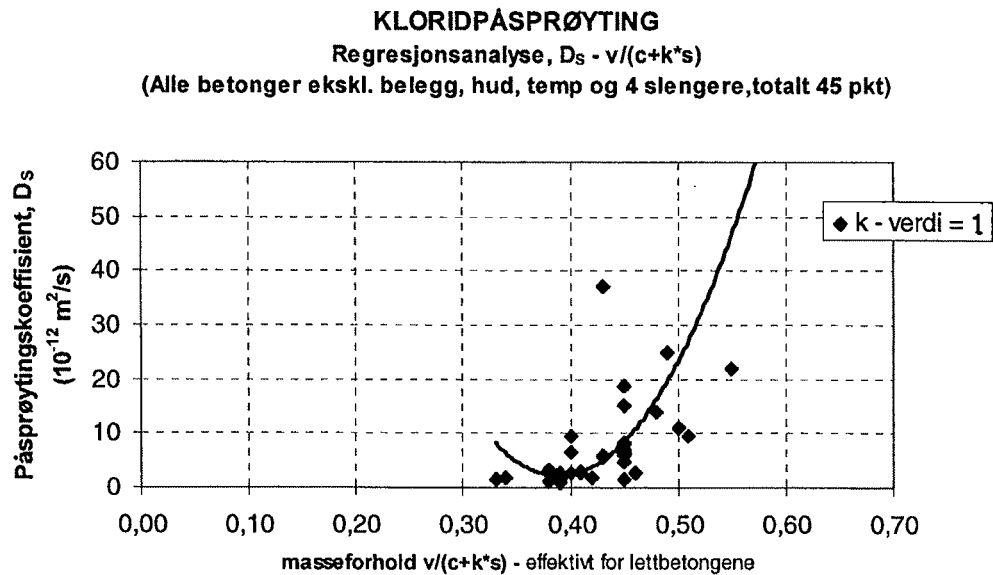
Figur 3.4 "Beste tilpasning" (med alle 78 betonger inkludert) ved regresjonsanalyse av resultater fra kloridpåsprøyting; D_s som funksjon av $v/(c+k*s)$

Kloridpåsprøyting er en testmetode som ofte blir brukt ved utprøving av betongbelegg, noe som betyr at mange av disse 78 betongprøvene var påført et slikt. Disse belegg - prøvene ble først ekskludert slik at 54 prøver stod igjen, videre ble "hud- og temperaturprøvene" fjernet for å få et mer riktig bilde av situasjonen. Etter denne ekskluderingen satt vi igjen med 49 prøver. Best korrelasjon ble da oppnådd med $k = 3-5$ og med eksponensial tilpasning ($R^2 = 0,52$).

Etter en videre bearbeiding av dataene, ble høyeste R^2 oppnådd etter å ha fjernet 4 "slengere". Totalt var da antall prøver nede i 45, og R^2 ble funnet å være 0,77 for $k = 1$ med polynom tilpasning. Uttrykket for polynomfunksjonen er gitt som:

$$D_s = 1724,9x^2 - 1342,6x + 263,43$$

der $x = v/(c+1*s)$. De 45 punktene og den gitte polynomfunksjonen er vist i figur 3.5 og i vedlegg 15 (side 2 av 2). Kurven er ikke reell for masseforhold lavere enn 0,35 siden den stiger kraftig i dette området, men gir god tilpasning for masseforhold større enn denne minimumsverdien.



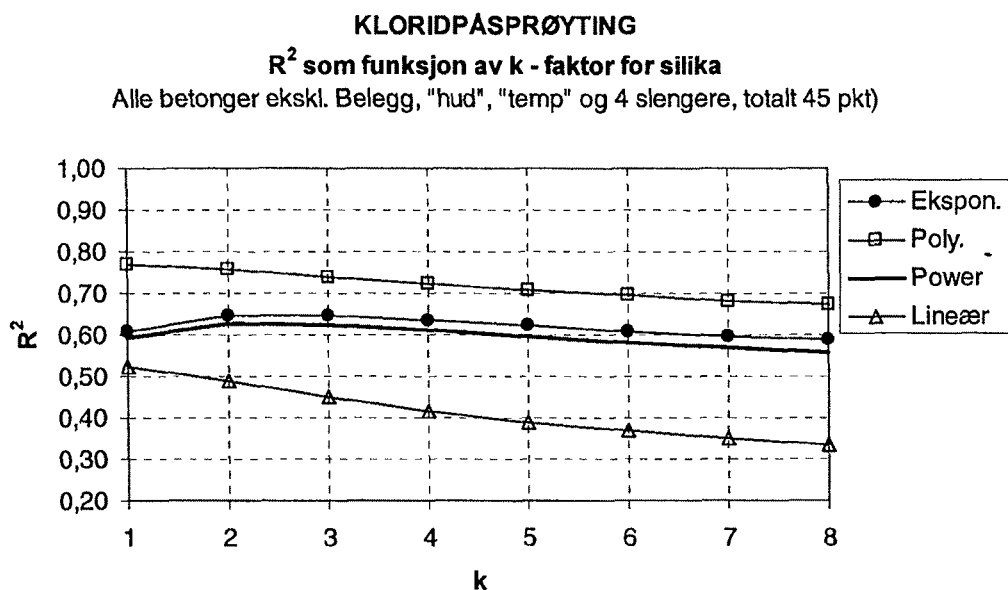
Figur 3.5 "Beste tilpasning" ved regresjonsanalyse av resultater fra kloridpåsprøyting; D_s som funksjon av $v/(c+k*s)$

En oppsummering av resultatene for polynomial tilpasning for $k = 1-8$ er gjort i tabell 3.2. De resterende resultatene er gitt i Vedlegg 6.

Tabell 3.2: Kloridpåsprøyting, polynomial tilpasning,

"Tilfelle"	Antall punkt	R^2 ved polynomial tilpasning for $k -$ verdi lik:							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Alle punkt	78	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34
Ekskl. belegg	54	0,47	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43
Ekskl. hud, temp og belegg	49	0,46	0,46	0,45	0,45	0,44	0,43	0,43	0,42
Ekskl. hud, temp og belegg og 4 slengere	45	0,77	0,76	0,74	0,72	0,71	0,70	0,68	0,67

Figur 3.6 viser et plott av korrelasjonskoeffisienten som funksjon av k for det siste tilfellet i tabellen ("Ekskl. hud, temp og belegg og 4 slengere"). I motsetning til resultatene fra neddykket kloridinntrenging (jfr. figur 3.3), viser R^2 her synkende tendens med økende k (eksklusive eksponensialfunksjon og powerfunksjon for lave $k -$ verdier).



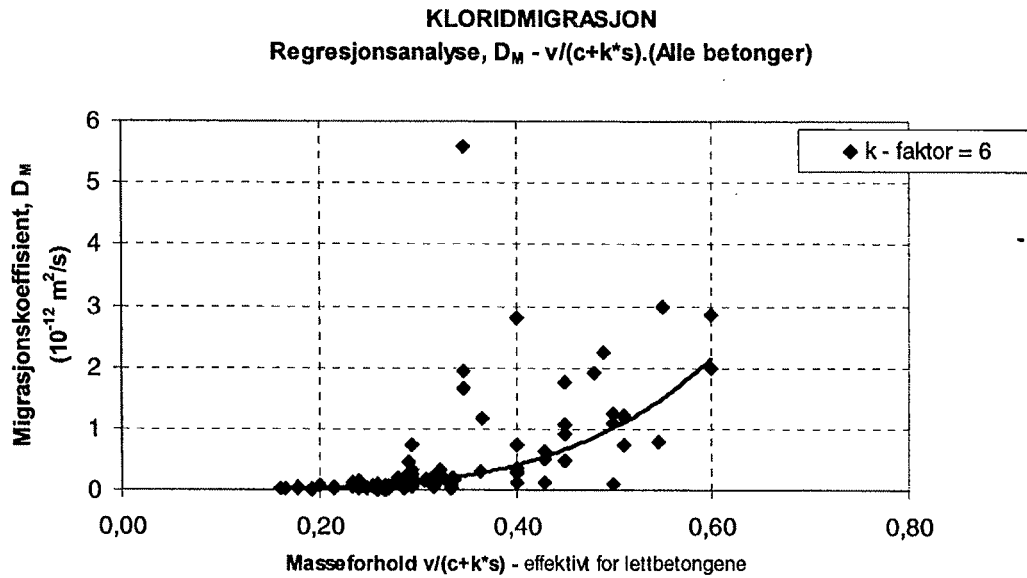
Figur 3.6 Korrelasjonskoeffisienten R² som funksjon av k – faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpasninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra kloridpåsprøyting; D_s som funksjon av v/(c+k·s)

3.4 Kloridmigrasjon

Av alle de innsamlede prøvene, var 112 testet med metoden kloridmigrasjon. For k = 1 og med alle de 112 prøvene inkludert ble beste tilpasning oppnådd ved tilpasning til en power – funksjon. Beregnet korrelasjonskoeffisient ble da lik 0,49. Ved å variere k fra 1-8, ble høyeste korrelasjonskoeffisient (R² = 0,64) oppnådd for k = 6-8 og power tilpasning. De 112 punktene med k = 6 tilpasset power – funksjonen

$$D_M = 17,092x^{4,0637}$$

der $x = v/(c+6 \cdot s)$ er vist i figur 3.7 og i vedlegg 16 (side 1 av 2).

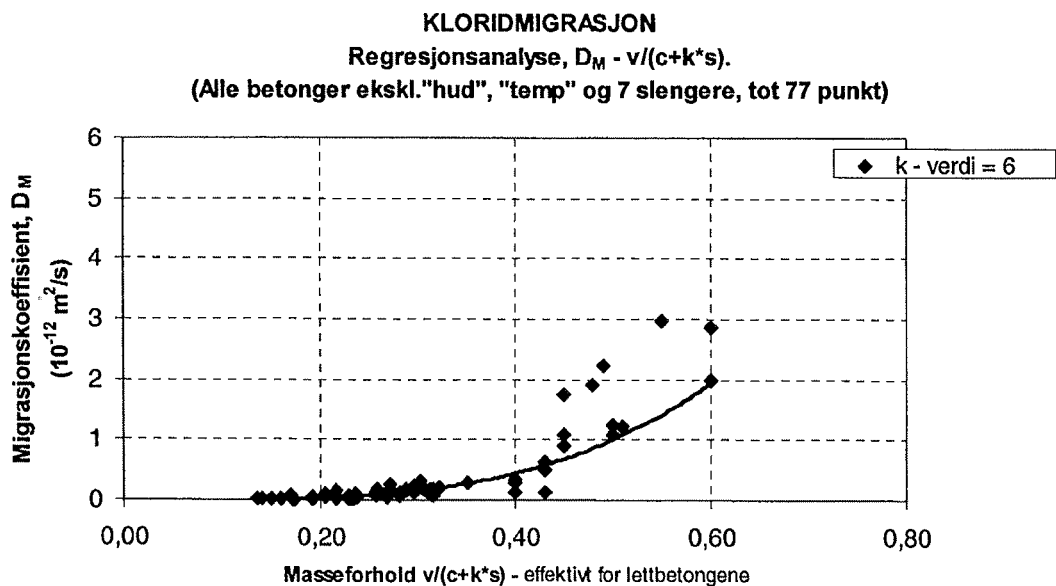


Figur 3.7 ”Beste tilpasning” (med alle 112 betonger inkludert) ved regresjonsanalyse av resultater fra kloridmigrasjon; D_M som funksjon av $v/(c+k*s)$

Etter å ha fjernet alle hud- og temperaturprøver, samt til sammen 7 ”slengere” var antall prøver nede i 77. Best resultat ble oppnådd ved tilpasning til polynomfunksjonen:

$$D_M = 20,413x^2 - 9,5579x + 1,1374$$

der $x = v/(c+6*s)$. Denne funksjonen gav en R^2 lik 0,85. Samme resultat ble også oppnådd med $k=5, 7$ og 8 . De 77 punktene og den gitte polynomfunksjonen er vist i figur 3.8 og i vedlegg 16 (side 2 av 2).



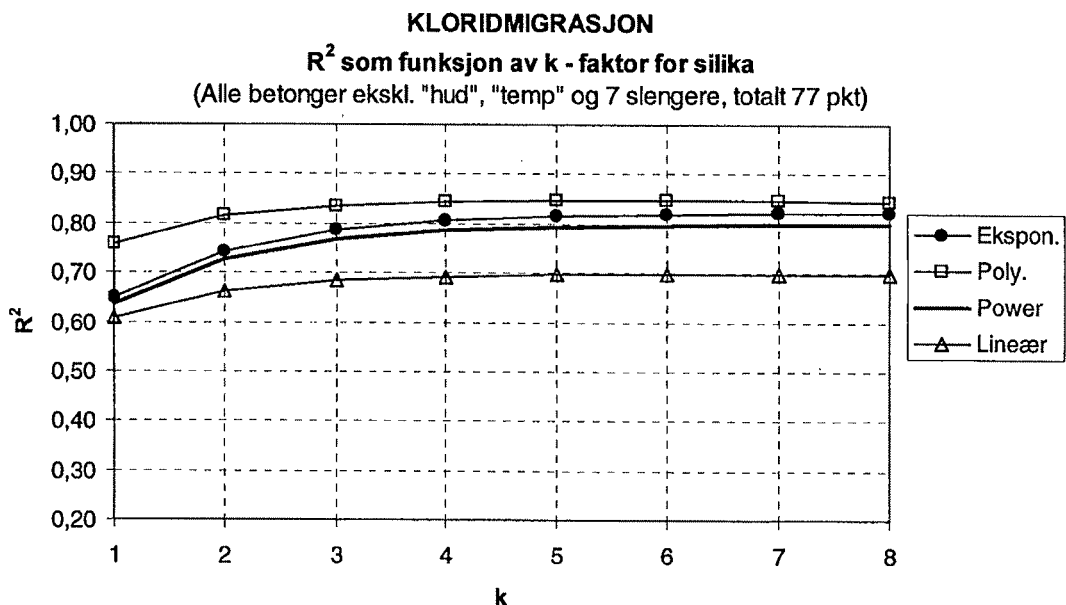
Figur 3.8 ”Beste tilpasning” ved regresjonsanalyse av resultater fra kloridmigrasjon; D_M som funksjon av $v/(c+k*s)$

En oppsummering for polynomtilpasningen er gjort i tabell 3.3. Som vi ser ble det oppnådd samme R^2 for $k = 5-8$. De resterende resultatene er gitt i Vedlegg 7.

Tabell 3.3: Kloridmigrasjon, polynomial tilpasning

"Tilfelle"	Antall punkt	R^2 ved <i>polynomial</i> tilpasning for k - verdi lik:							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Alle punkt	112	0,31	0,34	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Ekskl. hud og temp > 45°C	84	0,64	0,37	0,38	0,38	0,39	0,38	0,38	0,38
Ekskl. hud, temp og 3 slengere	81	0,71	0,74	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70
Ekskl. hud, temp og 7 slengere	77	0,76	0,81	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85

Figur 3.9 viser korrelasjonskoeffisienten, R^2 , for tilfellet "Ekskl. hud, temp og 7 slengere" som funksjon av k . Resultatet viser en stigende korrelasjonskoeffisient med økende k , med en utflating fra og med $k = 3$.



Figur 3.9 Korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k - faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpasninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra kloridmigrasjon; D_M som funksjon av $v/(c+k \cdot s)$)

3.5 Betonger med $v/(c+s) < 0,5$; oppsummering

Da det i 1986 kom ny Norsk Standard (NS 3420), kom det et krav om at all betong som skulle brukes i MA - miljø måtte ha $v/(c+s) \leq 0,45$.

For å undersøke sammenhengen mellom kloridtransportkoeffisientene og forholdet $v/(c+k \cdot s)$ for betongprøvene med masseforhold ned mot MA - kravet, ble det satt en øvre grense ved $v/(c+s)$ lik 0,50. Alle betongprøvene med masseforhold større enn eller lik dette ble ekskludert, og en ny analyse ble kjørt. Det ble brukt samme framgangsmåte som forklart i kapittel 3.1 for de tre ulike metodene for akselerert kloridinntrenging.

Alle resultatene er gitt i Vedlegg 8, mens en kort oppsummering er gitt i tabell 3.4. Generelt kom disse analysene ut med dårligere resultat enn i analysene der alle $v/(c+s)$ – forhold var inkludert. Grunnen til dette kan være at det nå mangler ”styringspunkt” eller ”retningsgivere” i det øvre området for masseforholdet for kurvene.

Tabell 3.4: Oppsummering av regresjonsanalyser av resultater fra prøving av kloridinntrenging. Korrelasjonskoeffisient R^2 og k - verdi for beste tilpasning

Prøvingsmetode	Alle masseforhold ¹⁾				Kun masseforhold $\leq 0,50$			
	Antall punkt	R^2	Kurve-type	k - verdi	Antall punkt	R^2	Kurve-type	k - verdi
Neddykket kloridinntrenging	95	0,80	Polynom	3	89	0,48	Polynom	2
Kloridpåsprøyting	45	0,77	Polynom	1	40	0,48	Eksponensial Power	3-4 3-5
Kloridmigrasjon	77	0,85	Polynom	5-8	70	0,80	Polynom	3-4

1) Gjelder beste tilpasning oppnådd etter at ”slengere” etc. er fjernet

3.6 Bruk av middelverdier

For de fleste betongene er det 3 parallelle prøvestykker som er prøvd. I hovedsak er det enkeltverdiene for disse som er plottet, mens for noen betonger er middelverdien plottet i figurene. For å undersøke en eventuell effekt på korrelasjonskoeffisienten av å slå sammen disse enkeltverdiene til middelverdier, ble dette gjort for metodene kloridpåsprøyting og neddykket kloridinntrenging. Det ble tatt utgangspunkt i det antall punkt som gav best resultat fra de utførte analysene, eksponensiell tilpasning og $k=3$. Årsaken til at eksponensiell tilpasning ble valgt til tross for at polynomial tilpasning gav best resultat, var at forskjellene mellom de to kurvetypene var minimale, samt at en eventuell videre bearbeiding av dataene statistisk sett ville bli enklere med eksponensiell tilpasning.

Felles for begge laboratorimetodene var at bruk av middelverdier gav dårligere korrelasjon enn bruk av enkeltverdier. Stort sett var imidlertid forskjellen minimal. Det er tydelig at det en eventuelt vinner på at punktene blir noe mer samlet, mistes igjen ved at antall punkter reduseres.

3.7 Ekskludering av lettbetonger

Flere av de betongprøvene som er prøvd er prøver av lettbetong. For å undersøke om disse hadde stor innvirkning på korrelasjonskoeffisientene (bestemt ved regresjonsanalyser av plottene for kloridtransportkoeffisientene som funksjon av betongenes masseforhold), ble alle lettbetongene ekskludert fra de opprinnelige beste tilfellene for hver enkelt av metodene. Korrelasjonskoeffisientene ble igjen bestemt ved bruk av Trendline funksjonen i Excel, og kurvetypene som datapunktene ble tilpasset var polynom -, lineær-, power- og eksponensiell - funksjoner.

Analysene viste at å ekskludere lettbetonger ikke gav noen stor innvirkning på resultatene, og en kort oppsummering er gitt i tabell 3.5. Komplette resultater er gitt i Vedlegg 9.

Tabell 3.5: Oppsummering av regresjonsanalyser av resultater fra prøving av kloridinntrenging. Korrelasjonskoeffisient R^2 og k - verdi for beste tilpasning

Prøvingsmetode	Alle betonger ¹⁾				Ekskl. lettbetonger			
	Antall punkt	R^2	Kurve-type	k - verdi	Antall punkt	R^2	Kurve-type	k - verdi
Neddykket kloridinntrenging	95	0,80	Polynom	3	62	0,81	Polynom	3
Kloridpåsprøyting	45	0,77	Polynom	1	41	0,77	Polynom	1
Kloridmigrasjon	77	0,85	Polynom	5-8	56	0,83	Polynom	4-8

1) Gjelder beste tilpasning oppnådd etter at ”slengere” er fjernet

4 Forhold mellom kloridtransportkoeffisienter

4.1 Generelt - metodebeskrivelse

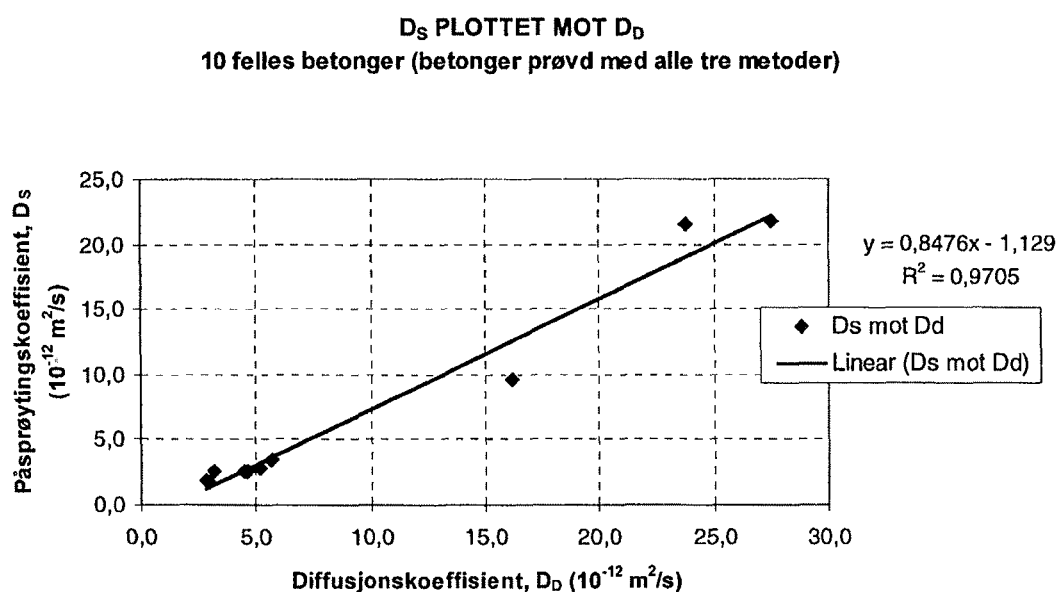
Av de vel 300 enkeltbetongene som totalt er inkludert i sammenstillingene / plottene, var 10 betonger prøvd med alle de tre laboriemetodene. Videre var 19 betonger prøvd med både kloridmigrasjon og neddykket kloridinntrenging (dvs. 9 stk utover de 10 som var prøvd med alle tre metodene), 21 betonger ved både neddykket kloridinntrenging og kloridpåsprøyting, mens 17 betonger var prøvd med både kloridpåsprøyting og kloridmigrasjon.

Det er brukt to metoder, videre kalt metode 1 og metode 2, for å finne forholdet mellom kloridtransportkoeffisientene fra de tre laboriemetodene. Metode 1 gikk ut på å plote kloridtransportkoeffisientene fra de ulike metodene direkte mot hverandre, mens metode 2 innebar eliminering av variabelen $v/(c+k \cdot s)$. Begge metodene er forklart nedenfor. Det ble ikke forsøkt å fjerne "slengere", da antall datapunkter ville blitt for få (dvs. for stor usikkerhet). Figurene vil imidlertid vise at forholdene helt klart ville blitt noe bedre ved fjerning av enkelte punkter.

Metode 1:

Først ble kloridtransportkoeffisientene for de 10 felles betongene som var testet ved alle tre metoder plottet direkte mot hverandre to og to. Ut fra disse plottene ble det gjennom regresjonsanalyse bestemt et lineært uttrykk, et polynom-uttrykk og et eksponensielt uttrykk mellom kloridtransportkoeffisientene. Eksemplene som er vist er fra beregningen av forholdet mellom D_S og D_D . Tilsvarende er gjort for forholdene D_S - D_M og D_D - D_M .

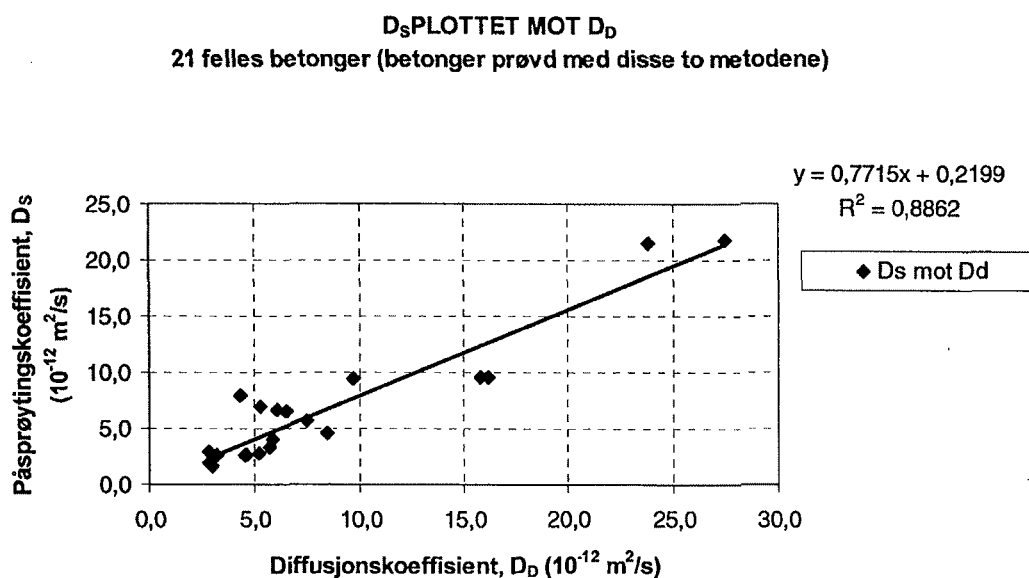
I figur 4.1 er D_S plottet mot D_D med lineær tilpasning. Resultatet av regresjonen gir et direkte uttrykk for D_S som funksjon av D_D . ("x" og "y" i uttrykket representerer her henholdsvis D_D og D_S). I tabellene 4.1 - 4.3 og i vedlegg 10 er denne metoden kalt "direkte plott, 10 pkt". I tillegg til lineær tilpasning ble også eksponensial og power-tilpasning brukt, men dette er ikke vist i figur.



Figur 4.1 Eksempel på direkte plott av de 10 betongene prøvd ved alle tre metodene, lineær tilpasning

Videre ble tilsvarende gjort suksessivt for betonger testet ved to metoder: neddykking – påsprøyting: 21 prøver, neddykking – migrasjon: 19 prøver og påsprøyting – migrasjon: 17 prøver.

I figur 4.2 er D_S plottet mot D_D med lineær tilpasning. Resultatet av regresjonen gir et direkte uttrykk for D_S som funksjon av D_D . ("x" og "y" i uttrykket representerer her henholdsvis D_D og D_S). I tabell 4.2 er denne metoden kalt **"direkte plott, 21 pkt"**. I tillegg til lineær tilpasning ble også eksponensial og power-tilpasning brukt, men dette er ikke vist i figur.



Figur 4.2 Eksempel på direkte plott av de 21 betongene prøvd både ved neddykket kloridinntrenging og ved kloridpåsprøyting, lineær tilpasning

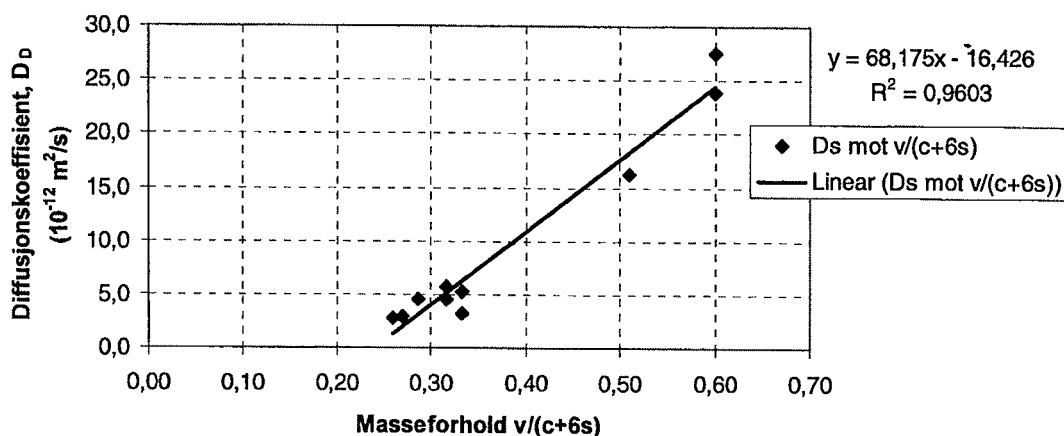
Totalt ga metode 1 to uavhengige uttrykk med lineær tilpasning, to med eksponensial tilpasning og to med power-tilpasning.

Metode 2:

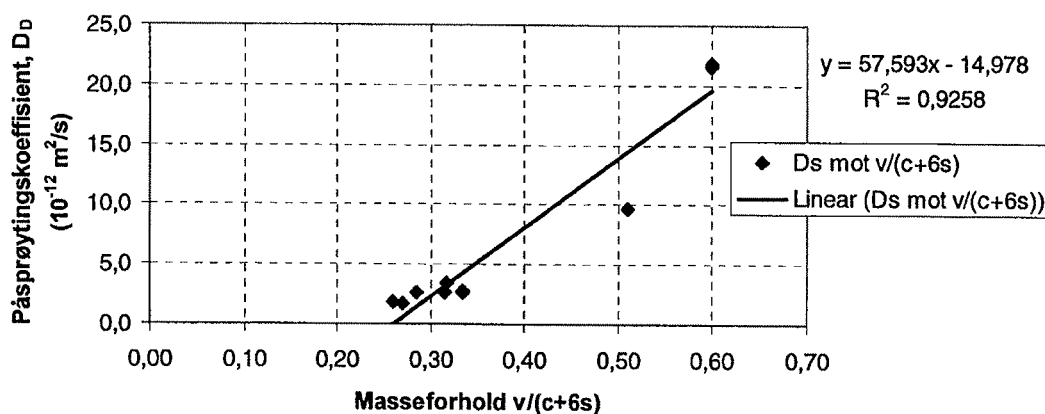
Først ble kloridtransportkoeffisientene for de 10 fellesbetongene plottet mot forholdet $v/(c+6 \cdot s)$. (k - faktoren ble valgt til 6 på grunnlag av at resultatene for korrelasjonskoeffisienten i de aller fleste tilfellene var relativt like for k – verdiene 3-8, og 6 er her en "middelverdi"). Videre ble det samme gjort suksessivt for betongene testet ved to metoder, tilsvarende som for metode 1. Ved hjelp av Trendline funksjonene ble det også her bestemt uttrykk for tilpasning av datapunktene mot de samme tre kurvetypene som i metode 1, denne gang med $v/(c+6 \cdot s)$ som variabel. Det samme ble gjort for D_S .

Et eksempel på slike plott er gitt i figur 4.3a) og 4.3b), hvor kloridtransportkoeffisientene for neddykket kloridinntrenging og for påsprøyting for de 10 fellesprøvene er plottet mot $v/(c+6 \cdot s)$ i hver sin figur. Dette gir ett uttrykk for D_D som funksjon av $v/(c+6 \cdot s)$ og ett uttrykk for D_S som funksjon av $v/(c+6 \cdot s)$. Ved å eliminere $v/(c+6 \cdot s)$ og kombinere disse to uttrykkene (uttrykket for D_D og uttrykket for D_S) får vi ett endelig uttrykk for D_S som funksjon av D_D . Denne metoden er kalt **"eliminering, 10 pkt"** i tabell 4.1 - 4.3.

D_D PLOTTET MOT MASSEFORHOLDET $v/(c+6s)$
 10 felles betonger (betonger prøvd med alle tre metodene)

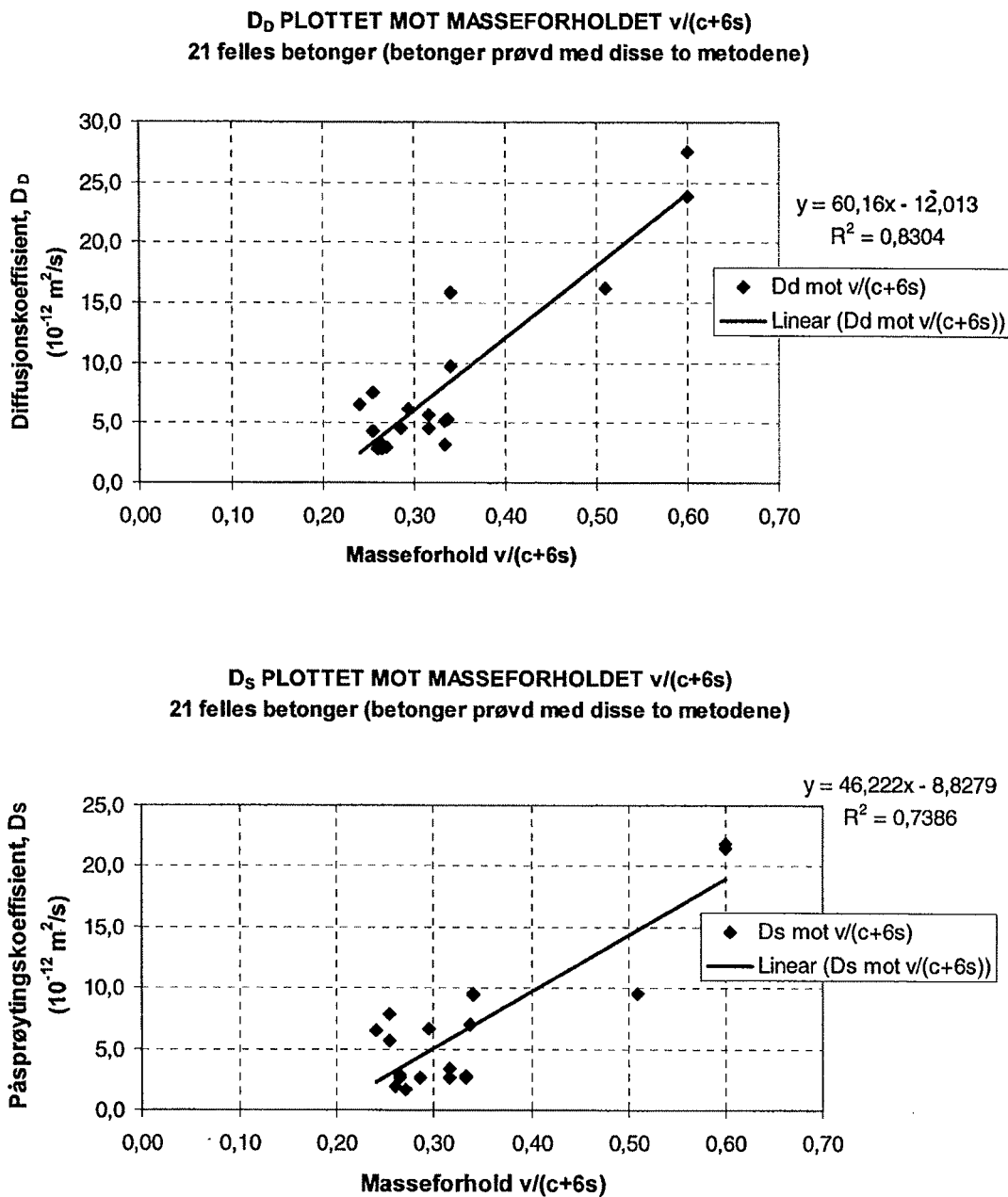


D_S PLOTTET MOT MASSEFORHOLDET $v/(c+6s)$
 10 felles betonger (betonger prøvd med alle tre metodene)



Figur 4.3a) og b) Eksempel på plott av D_D og D_S mot $v/(c+6s)$ for de 10 betongene prøvd ved alle metodene, lineær tilpasning

Det samme ble gjort for betongene prøvd ved to av metodene. Et eksempel på dette er gitt i figur 4.4a) og b), hvor D_D og D_S er plottet mot $v/(c+6s)$ og tilpasset en lineær funksjon i hver sin figur. (Dette er de 21 prøvene kloridpåsprøyting og neddykket kloridinntrenging hadde felles). Også her gir dette uttrykk for henholdsvis D_D og D_S som funksjon av $v/(c+6s)$. Ved å eliminere $v/(c+6s)$ og kombinere de to uttrykkene får vi et endelig uttrykk for D_S som funksjon av D_D . Denne metoden er kalt "eliminering, 21 pkt" i tabell 4.2.



Figur 4.4a) og b) Eksempel på plott av D_D og D_S mot $v/(c+6s)$ for de 21 betongene prøvd både ved neddykket kloridinntrenging og påsprøyting, lineær tilpasning

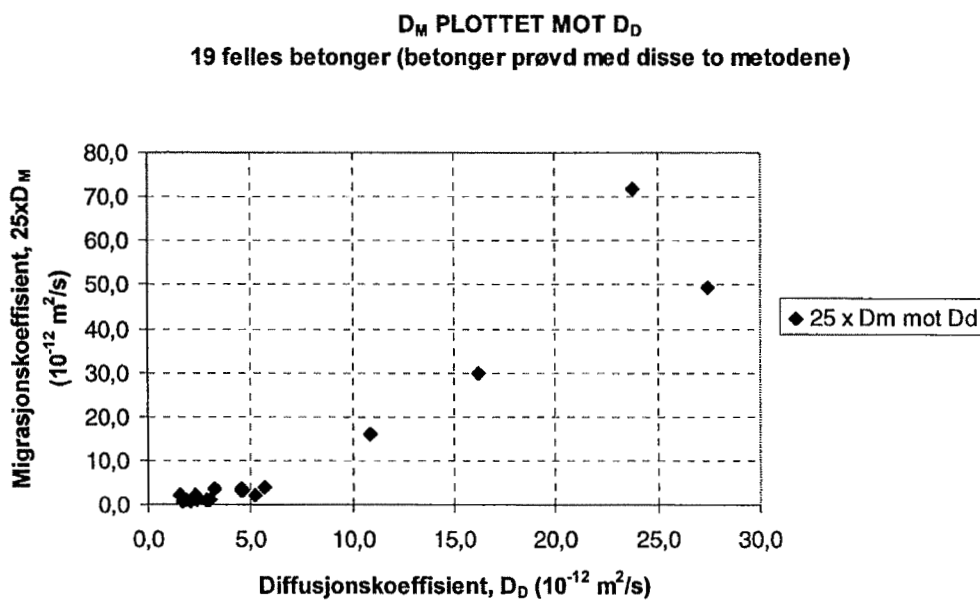
Totalt gav metode 2 to uavhengige uttrykk med lineær tilpasning, to med eksponensial tilpasning og to med power-tilpasning.

Til sammen gav metode 1 og metode 2 fire uavhengige lineære sammenhenger, fire uavhengige power sammenhenger og fire uavhengige eksponensial sammenhenger for hver kobling av to og to laboriemetoder for akselerert kloridinntrenging (to fra metode 1 og to fra metode 2). For å tallfeste forholdstallene mellom de ulike metodene ble det satt inn verdier for den variable i

sammenhengen og resultatet av dette er vist i tabell 4.1, 4.2 og 4.3. En mer detaljert resultatsammenstilling er gitt i Vedlegg 10. Det er i det etterfølgende valgt å ikke vise de enkelte kurvene tilpasset punktene siden det er brukt flere typer kurver for hvert tilfelle.

4.2 Sammenheng mellom migrasjonskoeffisient, D_M og diffusjonskoeffisient, D_D

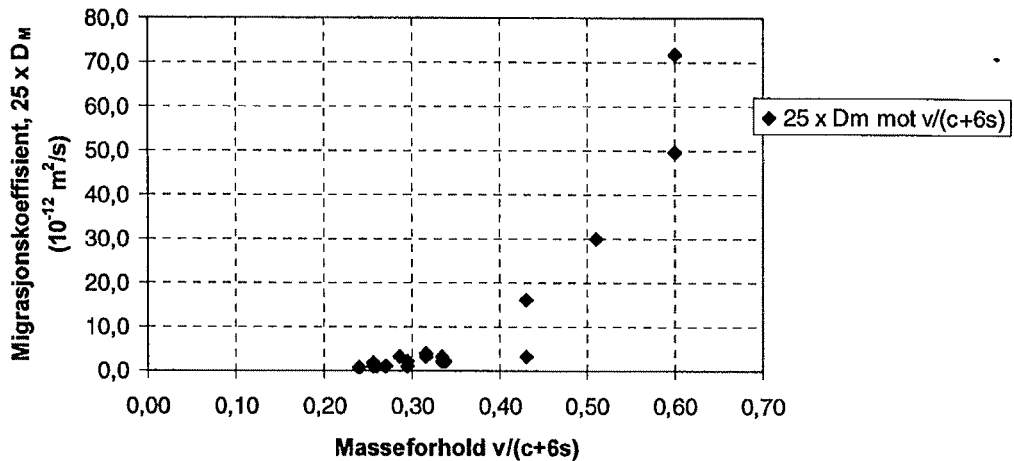
Figur 4.5 viser det direkte plottet av $25 \cdot D_M$ mot D_D for de 19 betongene prøvd både ved kloridmigrasjon og neddykket kloridinntrenging. (D_M er multiplisert med 25 for enklere å kunne plote verdiene for de to metodene mot hverandre).



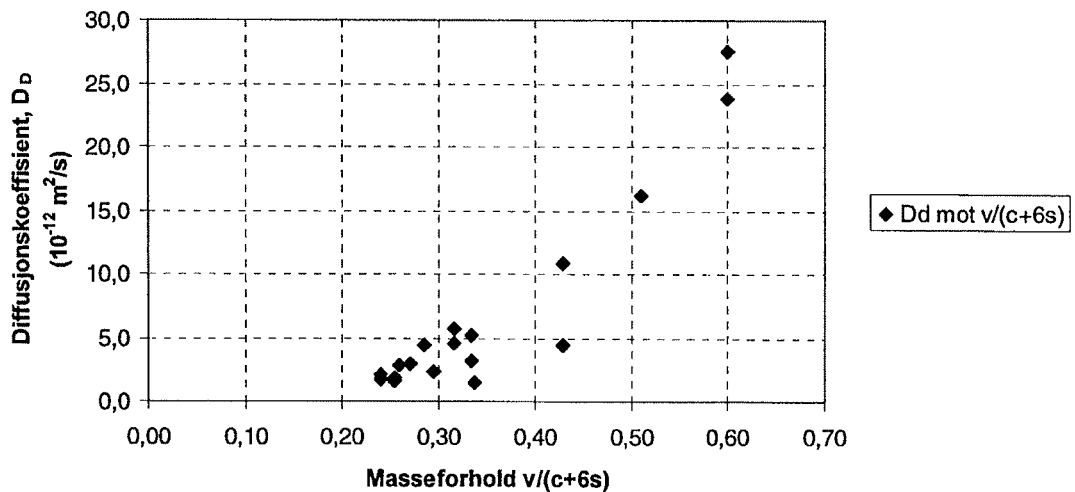
Figur 4.5 Direkte plott av $25 \cdot D_M$ mot D_D for de 19 betongene som var testet både ved kloridmigrasjon og neddykket kloridinntrenging

Figur 4.6a) og b) viser de samme kloridtransportkoeffisientene plottet mot $v/(c+6 \cdot s)$.

25 x D_M PLOTTET MOT MASSEFORHOLDET v/(c+6s)
 19 felles betonger (betonger prøvd med begge disse metodene)



D_D PLOTTET MOT MASSEFORHOLDET v/(c+6s)
 19 felles betonger (betonger prøvd med begge disse metodene)



Figur 4.6a) og b) Plott av henholdsvis $25 \cdot D_M$ og D_D mot $v/(c+6s)$ for de 19 betongene som var testet både ved kloridmigrasjon og neddykket kloridinntrenging

Tabell 4.1 viser en oppsummering av resultatene for forholdet D_D/D_M for de tre ulike kurvetyperne for $D_D = 2,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 5,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ og $D_D = 7,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$. Alle disse resultatene samt resultater med $D_D = 10,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 12,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 15,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 17,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ og $D_D = 20,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ er vist i Vedlegg 10.

Tabell 4.1: Forhold D_D/D_M

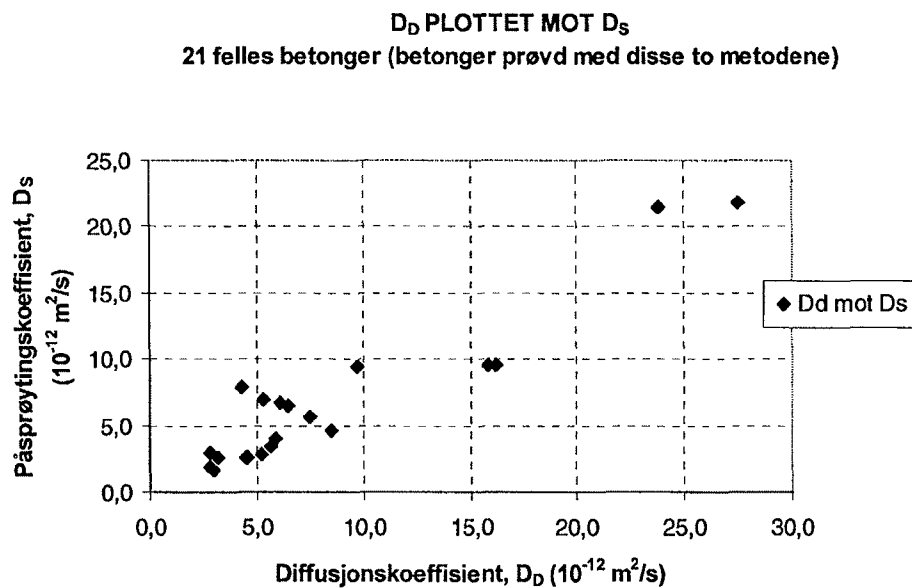
Kurvetype: $D_D = ^*)$	Lineær			Power			Ekspensial		
	2,5	5,0	7,5	2,5	5,0	7,5	2,5	5,0	7,5
Metode	D_D/D_M	D_D/D_M	D_D/D_M	D_D/D_M	D_D/D_M	D_D/D_M	D_D/D_M	D_D/D_M	D_D/D_M
Direkte plott. 10 pkt	-42,6	25,3	16,5	60,4	36,3	26,9	33,9	45,7	46,3
Eliminering. 10 pkt	-33,6	26,6	16,6	64,5	37,0	26,7	63,8	36,9	26,8
Direkte plott. 19 pkt	109,6	19,0	14,9	40,1	29,2	24,2	37,4	49,0	48,1
Eliminering. 19 pkt	140,1	19,1	14,8	43,9	28,2	21,8	43,9	28,4	22,0
Gjennomsnitt	43,4	22,5	15,7	52,2	32,7	24,9	44,7	40,0	35,8

^{*)} Alle verdiene for D_D skal multipliseres med $10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$

Tabellen viser at sammenhengen blir bedre med dårligere betongkvalitet (høyere verdi av D_D), og at forholdet D_D / D_M er avtagende for alle tre kurvetilpasningene. Generelt gir resultatene for store variasjoner til at det kan angis et omtrentlig forholdstall mellom disse to kloridtransportkoeffisientene.

4.3 Sammenheng mellom påsprøytingskoeffisient, D_S og diffusjonskoeffisient, D_D

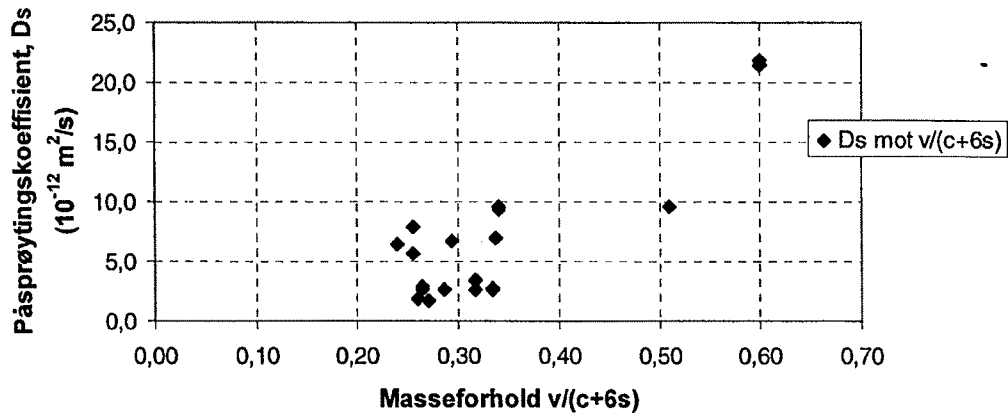
Figur 4.7 viser det direkte plottet av D_S mot D_D for de 21 betongene prøvd både ved kloridpåsprøyting og neddykket kloridinntrenging.



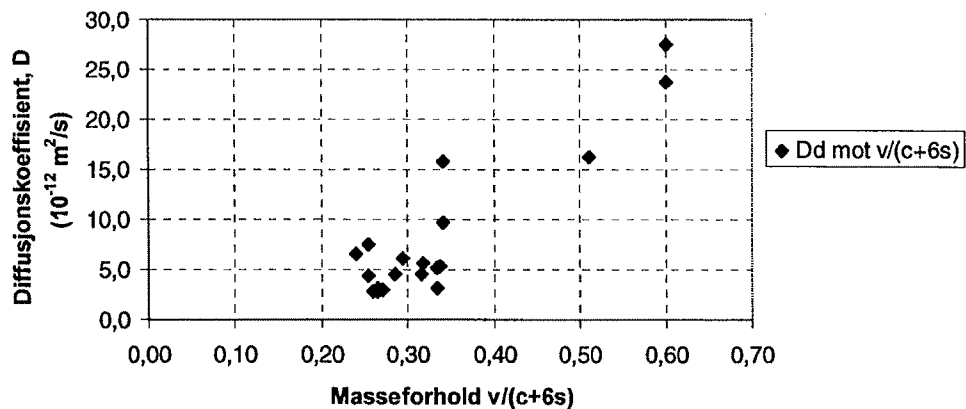
Figur 4.7 Direkte plott av D_S mot D_D for de 21 betongene som var testet både ved kloridpåsprøyting og neddykket kloridinntrenging

Figur 4.8 viser de samme kloridtransportkoeffisientene plottet mot $v/(c+6 \cdot s)$.

D PLOTTET MOT MASSEFORHOLDET $v/(c+6s)$
 21 felles betonger (betonger prøvd med disse to metodene)



D_D PLOTTET MOT MASSEFORHOLDET $v/(c+6s)$
 21 felles betonger (betonger prøvd med disse to metodene)



Figur 4.8 Plott av henholdsvis D_S og D_D mot $v/(c+6s)$ for de 21 betongene som var testet både ved kloridpåsprøyting og neddykket kloridinntrenging

Tabell 4.2 viser en oppsummering av forholdet mellom de to kloridtransportkoeffisientene ved bruk av de tre aktuelle kurvetyperne og for $D_D = 2,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 5,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ og $D_D = 7,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$. Alle disse resultatene samt resultater med $D_D = 10,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 12,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 15,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 17,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ og $D_D = 20,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ er vist i Vedlegg 10.

Tabell 4.2: Forhold D_D/D_S

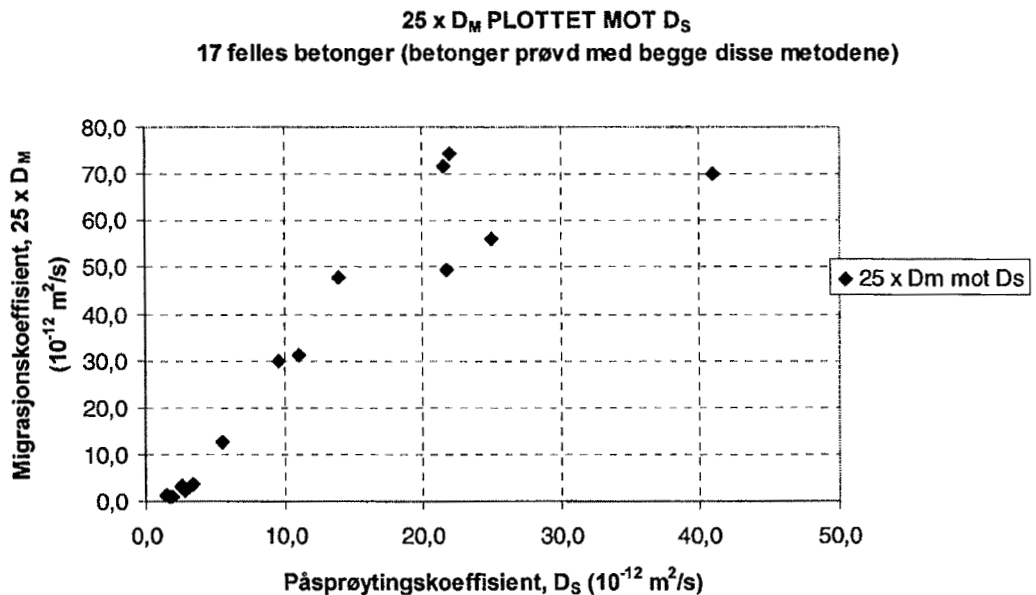
Kurvetype: $D_D = ^*)$	Lineær			Power			Eksponensial		
	2,5	5,0	7,5	2,5	5,0	7,5	2,5	5,0	7,5
Metode	D_D/D_S	D_D/D_S	D_D/D_S	D_D/D_S	D_D/D_S	D_D/D_S	D_D/D_S	D_D/D_S	D_D/D_S
Direkte plott. 10 pkt	2,5	1,6	1,4	1,7	1,6	1,5	1,2	1,8	2,1
Eliminering. 10 pkt	2,5	1,6	1,4	1,7	1,6	1,5	1,8	1,6	1,5
Direkte plott. 21 pkt	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	0,8	1,3	1,6
Eliminering. 21 pkt	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,8	1,9	2,0
Gjennomsnitt	1,8	1,4	1,3	1,5	1,4	1,4	1,4	1,7	1,8

^{*)} Alle verdiene for D_D skal multipliseres med $10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$

Forholdet mellom kloridtransportkoeffisientene D_D og D_S er relativt entydig, og ser en på alle tre kurvetilpasningene under ett ligger forholdet mellom D_D og D_S i området 1,4 – 1,8.

4.4 Sammenheng mellom påsprøytingskoeffisient, D_S og migrasjonskoeffisient, D_M

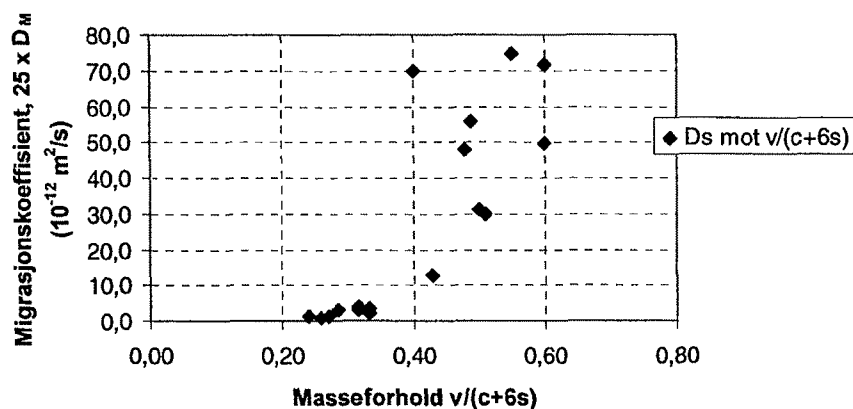
Figur 4.9 viser det direkte plottet av $25 \cdot D_M$ mot D_S for de 17 betongene prøvd både ved kloridpåsprøyting og kloridmigrasjon. (D_M er multiplisert med 25 for enklere å kunne plote verdiene for de to metodene mot hverandre).



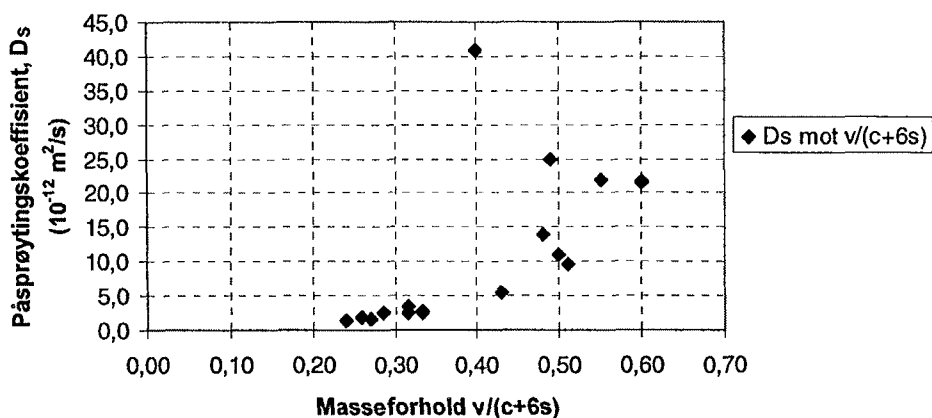
Figur 4.9 Direkte plott av $25 \cdot D_M$ mot D_D for de 17 betongene som var testet både ved kloridmigrasjon og kloridpåsprøyting

Figur 4.10a) og b) viser de samme kloridtransportkoeffisientene plottet mot $v/(c+6 \cdot s)$.

25 x D_M PLOTTET MOT MASSEFORHOLDET v/(c+6s)
 17 felles betonger (betonger prøvd med begge disse metodene)



D PLOTTET MOT MASSEFORHOLDET v/(c+6s)
 17 felles betonger (betonger prøvd med begge disse metodene)



Figur 4.10a) og b) Plott av henholdsvis $25 \cdot D_M$ og D_S mot $v/(c+6s)$ for de 17 betongene som var testet både ved kloridpåsprøyting og kloridmigrasjon

En oppsummering av forholdet mellom de to metodenes kloridkloridtransportkoeffisienter for ulike D_M er vist i tabell 4.3. Alle disse resultatene samt resultater med $D_M = 0,4 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_M = 0,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_D = 0,6 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_M = 0,7 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ og $D_M = 0,8 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ er vist i Vedlegg 10.

Tabell 4.3: Forhold D_S/D_M

Kurvetype: $D_M = ^*)$	Lineær			Power			Eksponensial		
	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3
Metode	D_S/D_M	D_S/D_M	D_S/D_M	D_S/D_M	D_S/D_M	D_S/D_M	D_S/D_M	D_S/D_M	D_S/D_M
Direkte plott. 10 pkt	25,8	16,8	13,8	26,3	20,1	17,2	25,6	14,0	10,3
Eliminering. 10 pkt	24,1	16,1	13,4	26,0	20,1	17,3	25,9	20,1	17,3
Direkte plott. 21 pkt	21,2	15,2	13,2	24,9	19,8	17,2	25,7	14,1	10,3
Eliminering. 21 pkt	34,4	21,1	16,7	25,7	20,1	17,4	25,6	19,9	17,2
Gjennomsnitt	26,4	17,3	14,3	25,7	20,0	17,3	25,7	17,0	13,8

^{*)} Alle verdiene for D_M skal multipliseres med 10^{-12} m²/s

Tilsvarende som for forholdet D_D / D_M gir også forholdet D_S / D_M avtagende verdier for økende D_M (dvs dårligere betongkvalitet) for alle kurvetilpasninger, men forholdene varierer for mye til å fastsette et fast forholdstall disse to kloridtransportkoeffisientene.

5 Effekt av beta – faktor på sammenheng mellom masseforhold og transportkoeffisient fra neddykket kloridinntrenging

5.1 Generelt

I forbindelse med kloridberegninger i betong er β – faktoren innført for å ta hensyn til effekten av herdetiden til betongen før første eksponering mot klorider /2/. I beregningene kan målte transportkoeffisienter regnes om til referansetransportkoeffisienter etter følgende formel:

$$D_{\text{referansealder}} = D_{\text{målt}} \cdot \left(\frac{\text{eksponeringsalder}}{\text{referansealder}} \right)^{\beta}$$

Der:

$D_{\text{referansealder}}$ = diffusjonskoeffisient ved "ønsket" tidspunkt (vanligvis 28 døgn)

$D_{\text{målt}}$ = målt diffusjonskoeffisient

eksponeringsalder = alder på betongen da $D_{\text{målt}}$ ble bestemt

referansealder = alder på betongen når $D_{\text{referansealder}}$ er gyldig (vanligvis 28 døgn)

For å undersøke hvilken effekt beta – faktoren har på sammenhengen mellom masseforhold og transportkoeffisient er det kjørt analyser for tre ulike beta – faktorer; $\beta = 0,10$, $\beta = 0,13$ og $\beta = 0,15$. I følge /2/ vil gjennomsnittlig β være omtrent 0,13.

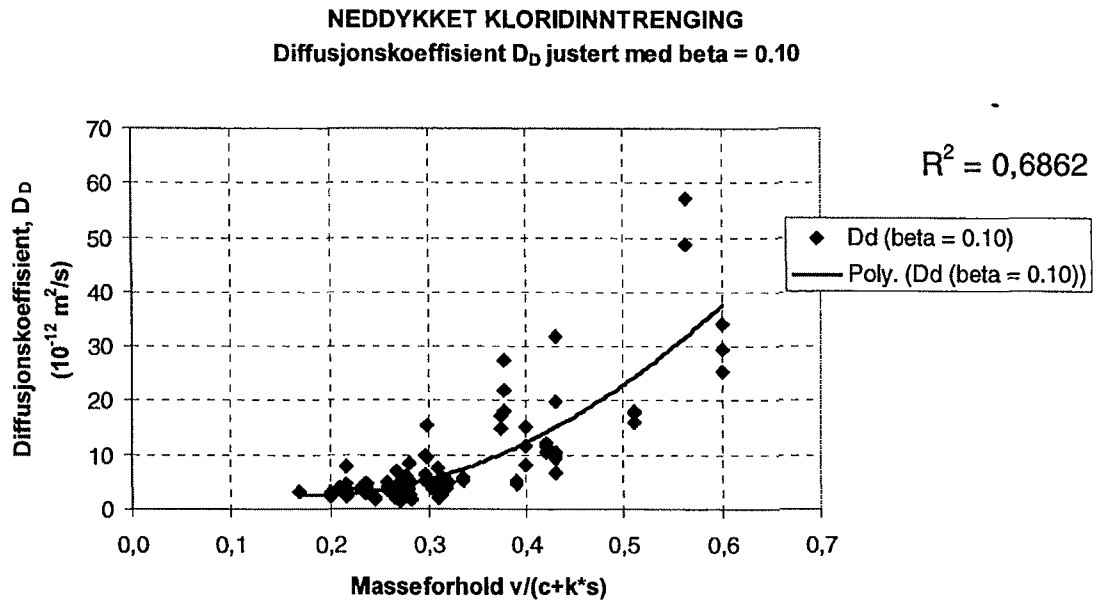
Det er kun resultatene fra metoden neddykket kloridinntrenging som er behandlet, og framgangsmåten har vært tilsvarende som forklart i avsnitt 3. Alle prøvene er beregnet tilbake til ønsket alder lik 28 døgn.

Av i alt 117 betongprøver hadde 13 prøver ukjent alder ved første eksponering. Disse 13 er av den grunn utelatt fra analysene, slik at det totale antall betongprøver som inngår i beta – analysene er 104.

5.2 Beta = 0,10

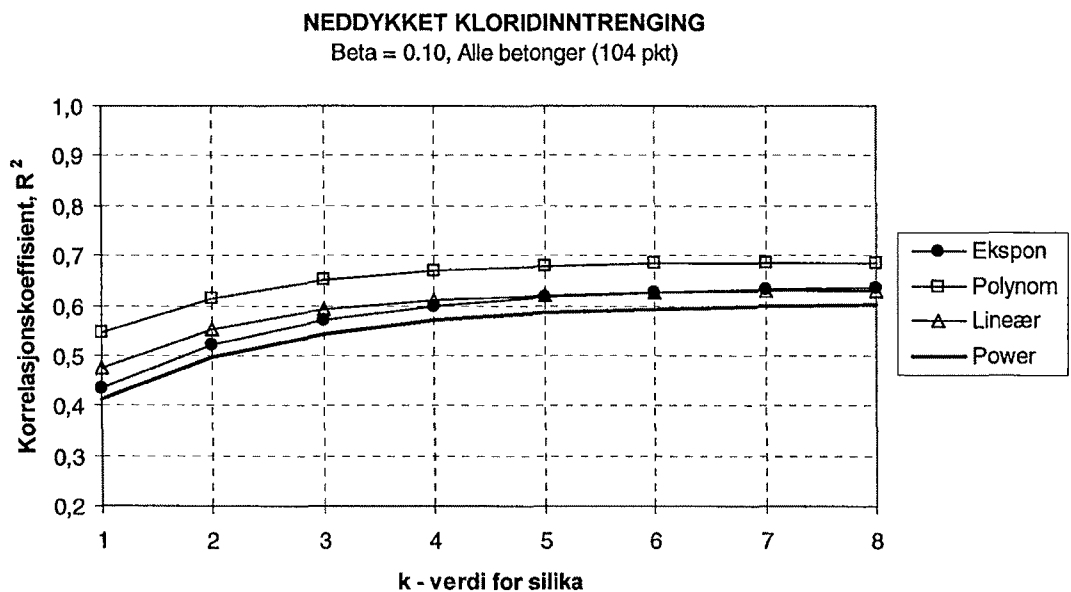
Beste resultat med alle prøver inkludert og med $k = 1$ ble oppnådd med polynom – tilpasning. Dette gav en korrelasjonskoeffisient, R^2 , på 0,55. Ved å variere k – faktoren for silika mellom 1

og 8 ble det oppnådd en korrelasjon på 0,69 for $k = 7$ og 8, også dette for polynom – tilpasning. Figur 5.1 viser de 104 datapunktene for $\beta = 0,10$ og $k = 8$ med polynom – tilpasning.



Figur 5.1 Beta – faktor = 0,10, neddykket kloridinntrenging tilpasset polynom – funksjon, alle 104 punkt

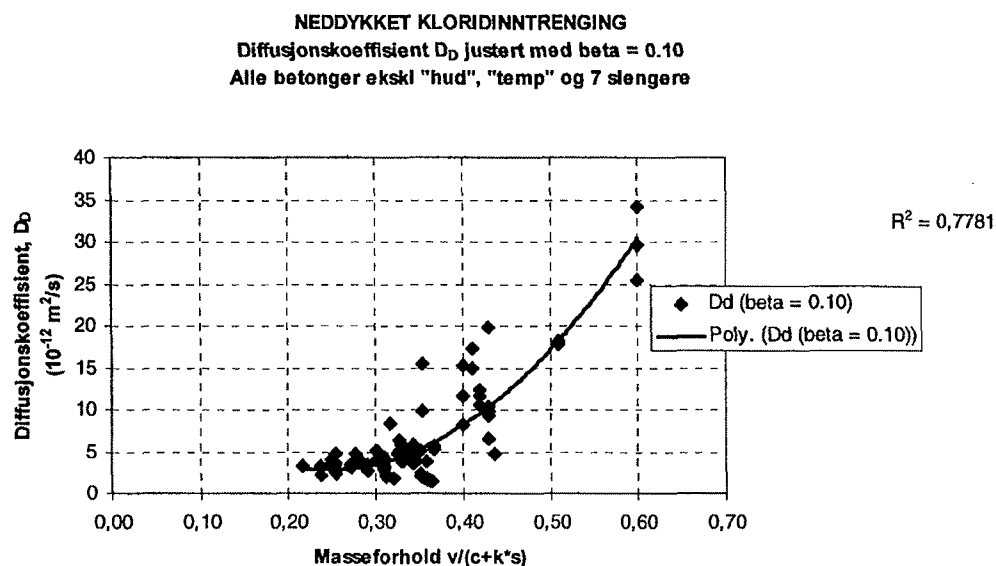
For å sammenligne de ulike kurvetyperne samt utviklingen av korrelasjonskoeffisienten med økende k - faktor for silika, er dette vist i figur 5.2 for alle 104 punkt. Detaljerte resultater er gitt i Vedlegg 11.



Figur 5.2 Korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpasninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging; Justert D_D ($\beta = 0,10$) som funksjon av $v/(c+k*s)$)

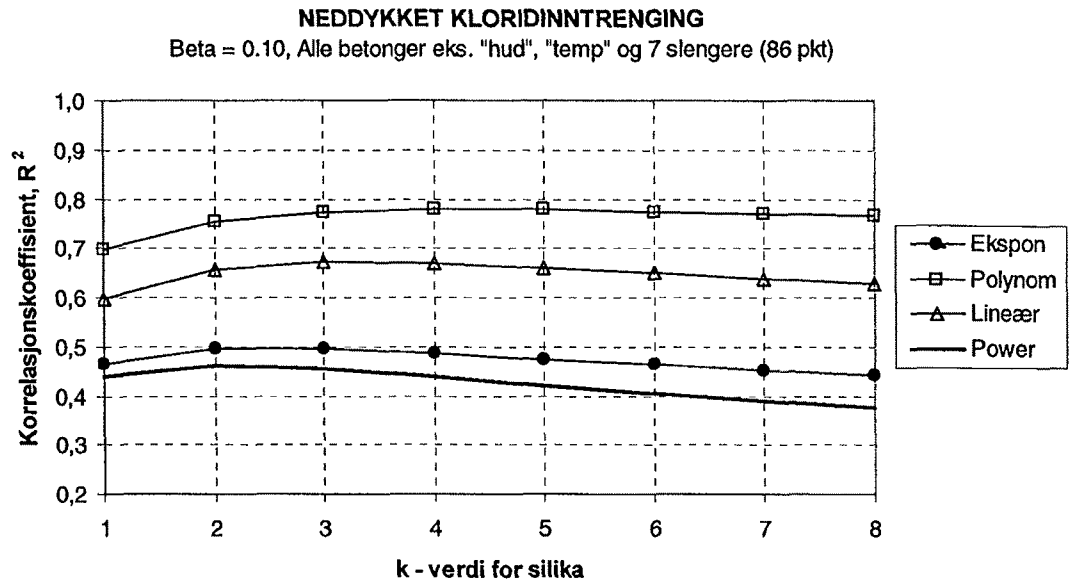
Figur 5.2 viser en stigende tendens for alle de fire kurvetyperne med polynom tilpasning som den klart beste uansett k – verdi.

Siden høyeste korrelasjonskoeffisient uten justering av diffusjonskoeffisienten med β - faktor ble oppnådd etter å ha fjernet en del prøver (hudprøver, høy herdetemperatur og evt. slengere) ble det beste tilfellet uten justering av beta lagt til grunn også for beta – justering av diffusjonskoeffisienten. Tilfellet er kalt "Alle ekskl. "hud", "temp" og 7 slengere" i avsnitt 3.2. Beste resultat med disse punktene inkludert β - faktor, totalt 86 prøver, ble oppnådd med polynom faktor, k – faktor for silika lik 4 og med en R^2 lik 0,78. Dette resultatet er vist i figur 5.3.



Figur 5.3 Beta – faktor = 0,10, neddykket kloridinntrenging tilpasset polynom – funksjon, ekskl. "hud", "temp" og 7 slengere

Figur 5.4 viser korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktor for silika for de fire kurvetyperne.



Figur 5.4 Korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpasninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging for tilfellet ekskl. "hud", "temp" og 7 slengere, totalt 86 punkt; Justert D_D ($\beta = 0,10$) som funksjon av $v/(c+k \cdot s)$)

For å sammenligne resultatene før og etter justering med $\beta = 0,10$, er resultatet for tilfellet eksklusive "hud", "temp" og 7 "slengere" gitt i tabell 5.1. Mer detaljerte resultater er gitt i Vedlegg 11.

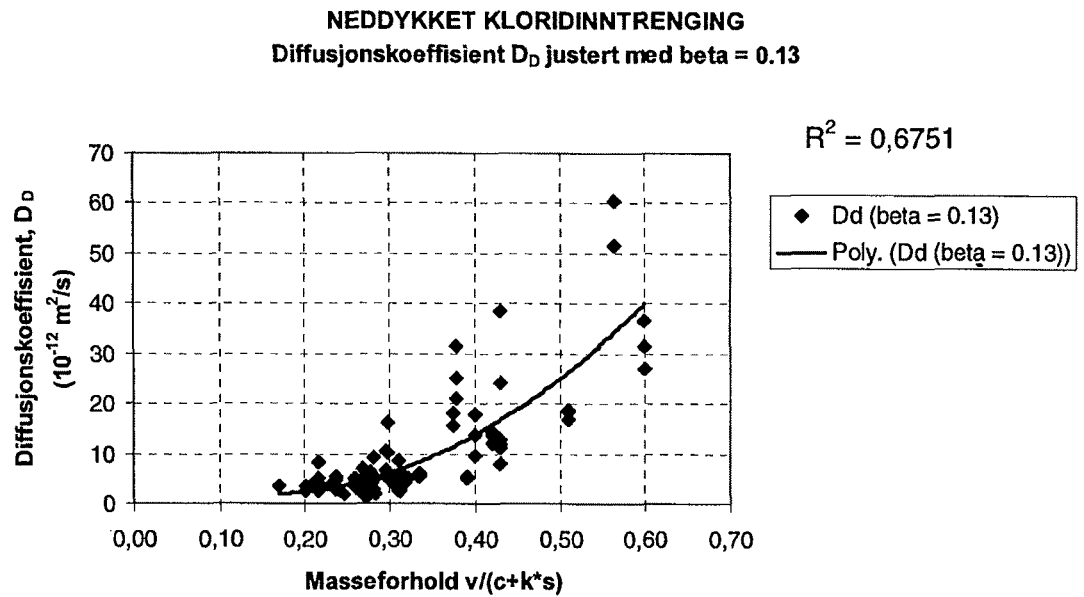
Tabell 5.1: Oppsummering av regresjonsanalyser av resultater fra prøving av kloridinntrenging med metoden neddykket kloridinntenging. Korrelasjonskoeffisient R^2 og k - verdi for beste tilpasning

Kurve - type	Opprinnelig D_D			D_D justert med $\beta = 0,10$		
	Antall punkt	R^2	k - verdi	Antall punkt	R^2	k - verdi
Lineær tilpasning	95	0,65	2-3	86	0,67	3-4
Power tilpasning	95	0,47	2	86	0,46	2-3
Eksponensiell tilpasning	95	0,51	2	86	0,50	2-3
Polynom tilpasning	95	0,80	3	86	0,78	4-5

Tabellen viser at endringene er små etter å ha justert diffusjonskoeffisienten med $\beta = 0,10$.

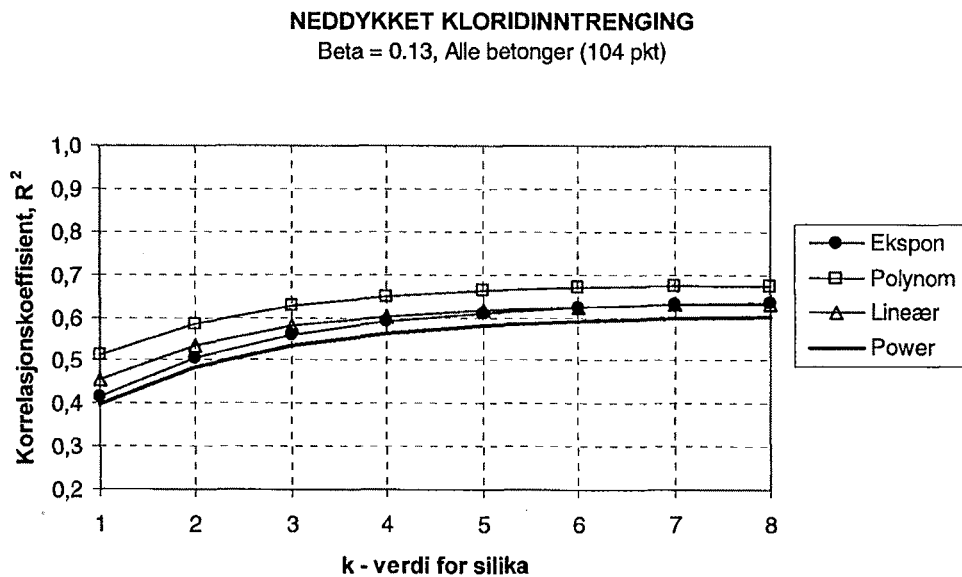
5.3 Beta = 0,13

Beste resultat med alle prøver inkludert og med $k = 1$ ble oppnådd med polynom – tilpasning. Dette gav en korrelasjonskoeffisient, R^2 , på 0,51. Ved å variere k – faktoren for silika mellom 1 og 8 ble det oppnådd en korrelasjon på 0,68 for $k = 8$, også dette for polynom – tilpasning. Figur 5.5 viser de 104 datapunktene for $\beta = 0,13$ og $k = 8$ med polynom – tilpasning.



Figur 5.5 Beta – faktor = 0,13, neddykket kloridinntrenging tilpasset polynom – funksjon, alle 104 punkt

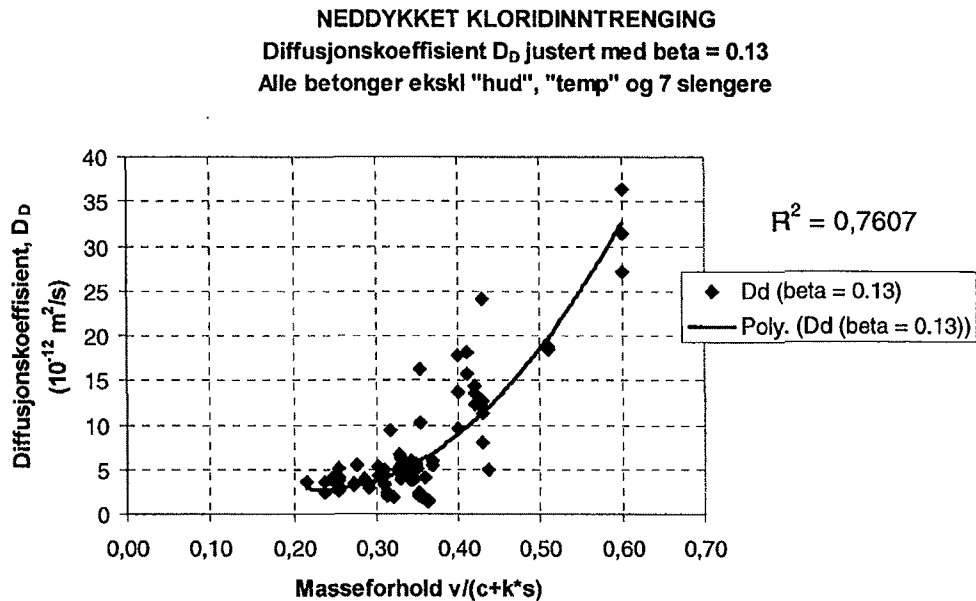
For å sammenligne de ulike kurvetypene samt utviklingen av korrelasjonskoeffisienten med økende k – faktor for silika, er dette vist i figur 5.6 for alle 104 punkt. Detaljerte resultater er gitt i Vedlegg 12.



Figur 5.6 Korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpasninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging; Justert D_D ($\beta = 0,13$) som funksjon av $v/(c+k \cdot s)$)

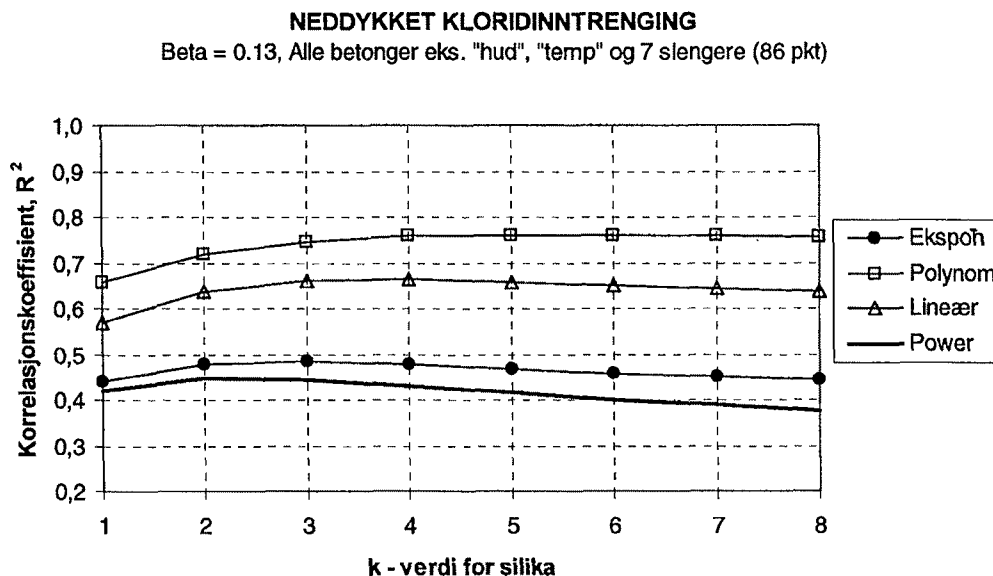
Figur 5.6 viser en stigende tendens for alle de fire kurvetyperne med polynom tilpasning som den klart beste uansett k – verdi også for denne β - verdien.

Tilfellet "ekskl. "hud", "temp" og 7 "slengere"" med polynom tilpasning er vist i figur 5.7. Beste resultat med disse punktene, totalt 86 prøver, ble oppnådd med polynom tilpasning, k – faktor for silika lik 5 og med en R^2 lik 0,76.



Figur 5.7 Beta – faktor = 0,13, neddykket kloridinntrenging tilpasset polynom – funksjon, ekskl. "hud", "temp" og 7 slengere

Figur 5.8 viser korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktor for silika for de fire kurvetyperne.



Figur 5.8 Korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpasninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging for tilfellet ekskl. "hud", "temp" og 7 slengere, totalt 86 punkt; Justert D_D ($\beta = 0,13$) som funksjon av $v/(c+k \cdot s)$)

For å sammenligne resultatene før og etter justering med $\beta = 0,13$, er resultatet for tilfellet eksklusive "hud", "temp" og 7 "slengere" gitt i tabell 5.2. Mer detaljerte resultater er gitt i Vedlegg 12.

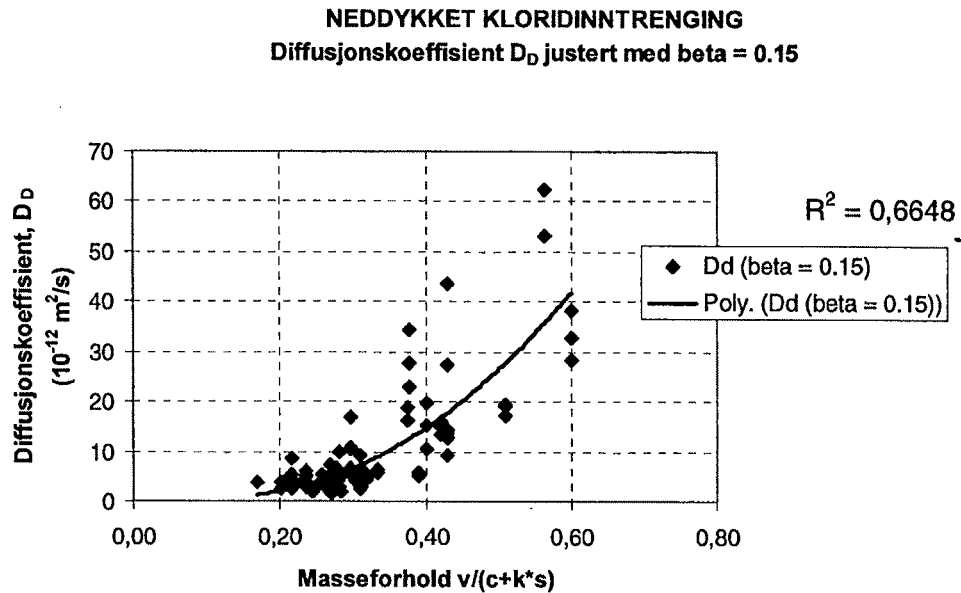
Tabell 5.2: Oppsummering av regresjonsanalyser av resultater fra prøving av kloridinntrenging med metoden neddykket kloridinntrenging. Korrelasjonskoeffisient R^2 og k - verdi for beste tilpasning

Kurve - type	Opprinnelig D_D			D_D justert med $\beta = 0.13$		
	Antall punkt	R^2	k - verdi	Antall punkt	R^2	k - verdi
Lineær tilpasning	95	0,65	2-3	86	0,66	3-5
Power tilpasning	95	0,47	2	86	0,45	2
Eksponsiell tilpasning	95	0,51	2	86	0,48	2-4
Polynom tilpasning	95	0,80	3	86	0,76	4-8

Tabellen viser at endringene er små selv om resultatene blir noe dårligere etter å ha justert diffusjonskoeffisienten med $\beta = 0,13$.

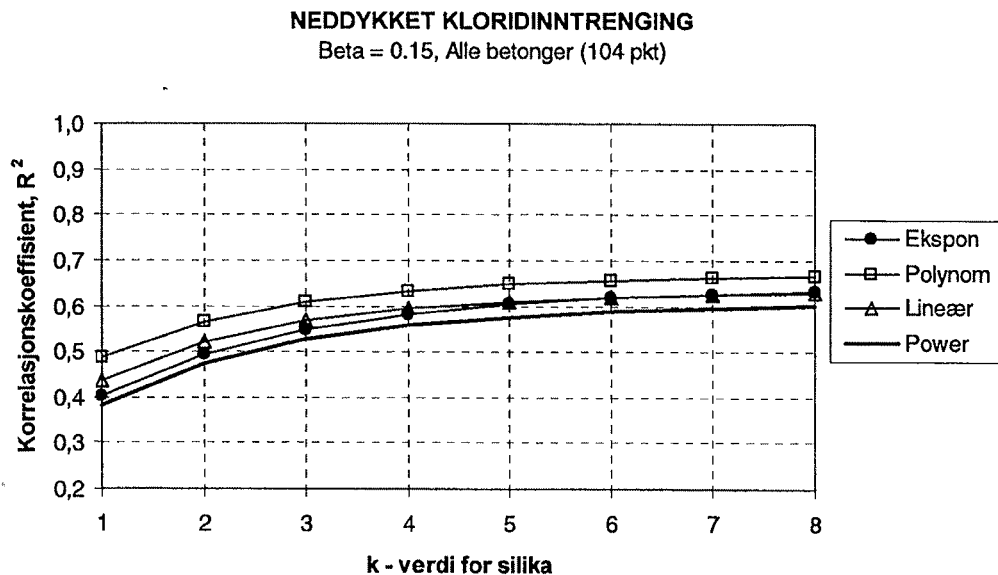
5.4 Beta = 0,15

Beste resultat med alle prøver inkludert og med $k = 1$ ble oppnådd med polynom – tilpasning. Dette gav en korrelasjonskoeffisient, R^2 , på 0,49. Ved å variere k – faktoren for silika mellom 1 og 8 ble det oppnådd en korrelasjon på 0,66 for $k = 8$, også dette for polynom – tilpasning. Figur 5.9 viser de 104 datapunktene for $\beta = 0,15$ og $k = 8$ med polynom – tilpasning.



Figur 5.9 Beta – faktor = 0,15, neddykket kloridinntrenging tilpasset polynom – funksjon, alle 104 punkt

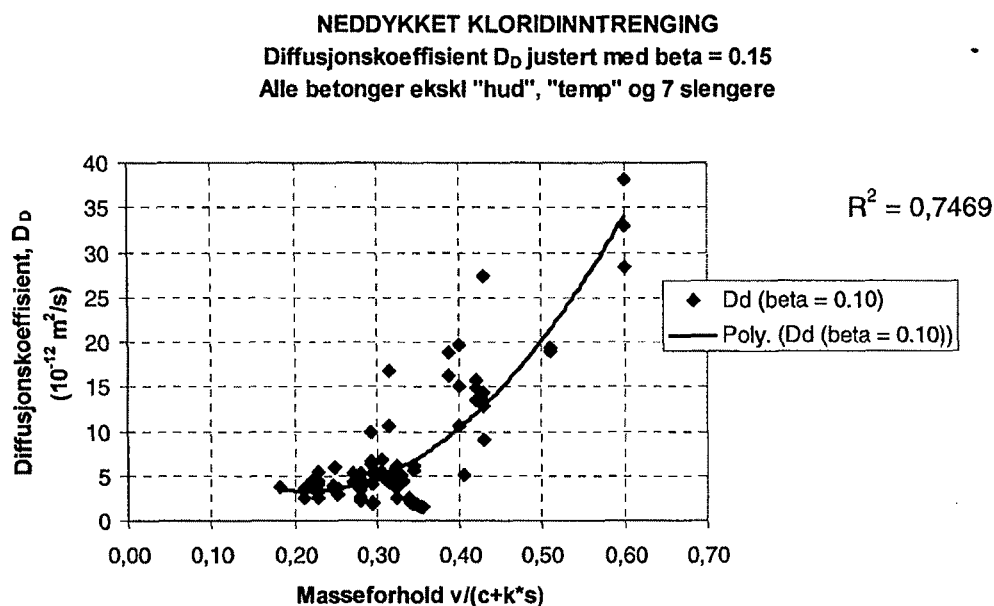
For å sammenligne de ulike kurvetyperne samt utviklingen av korrelasjonskoeffisienten med økende k – faktor for silika, er dette vist i figur 5.10 for alle 104 punkt. Detaljerte resultater er gitt i Vedlegg 13.



Figur 5.10 Korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpasninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging; Justert D_D ($\beta = 0,15$) som funksjon av $v/(c+k \cdot s)$)

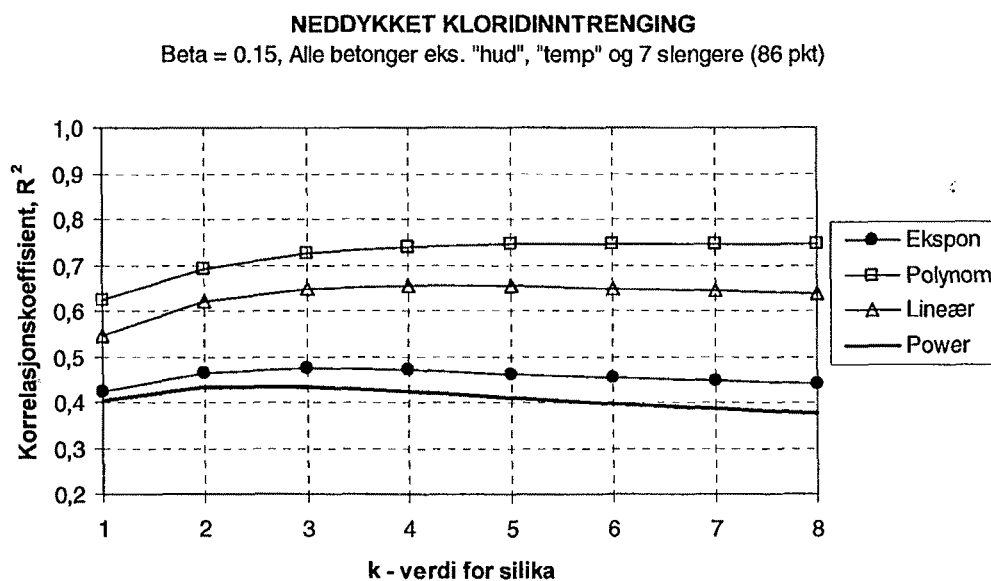
Figur 5.10 viser en stigende tendens for alle de fire kurvetyperne med polynom tilpasning som den klart beste uansett k – verdi også for denne β - verdien.

Tilfellet "ekskl. "hud", "temp" og 7 "slengere"" med polynom tilpassing er vist i figur 5.11. Beste resultat med disse punktene, totalt 86 prøver, ble oppnådd med polynom tilpassing, k – faktor for silika lik 7 og med en R^2 lik 0,75.



Figur 5.11 Beta – faktor = 0,15, neddykket kloridinntrenging tilpasset polynom – funksjon, ekskl. "hud", "temp" og 7 slengere

Figur 5.12 viser korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktor for silika for de fire kurvetypene.



Figur 5.12 Korrelasjonskoeffisienten R^2 som funksjon av k – faktoren for silika for 4 ulike kurvetilpassninger (bestemt ved regresjonsanalyse av resultater fra neddykket kloridinntrenging for tilfellet ekskl. "hud", "temp" og 7 slengere, totalt 86 punkt; Justert D_D ($\beta = 0,15$) som funksjon av $v/(c+k \cdot s)$)

For å sammenligne resultatene før og etter justering med $\beta = 0,15$, er resultatet for tilfellet eksklusive "hud", "temp" og 7 "slengere" gitt i tabell 5.3. Mer detaljerte resultater er gitt i Vedlegg 13.

Tabell 5.3: Oppsummering av regresjonsanalyser av resultater fra prøving av kloridinntrenging med metoden neddykket kloridinntrenging. Korrelasjonskoeffisient R^2 og k - verdi for beste tilpasning

Kurve - type	Opprinnelig D_D			D_D justert med $\beta = 0,15$		
	Antall punkt	R^2	k - verdi	Antall punkt	R^2	k - verdi
Lineær tilpasning	95	0,65	2-3	86	0,66	4
Power tilpasning	95	0,47	2	86	0,43	2-3
Ekspensiell tilpasning	95	0,51	2	86	0,47	3-4
Plynom tilpasning	95	0,80	3	86	0,75	6-8

Tabellen viser at endringene er små selv om resultatene blir noe dårligere etter å ha justert diffusjonskoeffisienten med $\beta = 0,15$.

5.5 Oppsummering, Beta – faktor

Avsnittene 5.2, 5.3 og 5.4 har vist at korrelasjonen mellom masseforhold, $v/(c+k \cdot s)$, og diffusjonskoeffisient, D_D , generelt har blitt litt dårligere etter å ha justert med beta – faktorene 0,10, 0,13 og 0,15. En full oppsummering er gitt i tabell 5.4.

Tabell 5.4: Oppsummering av regresjonsanalyser av resultater fra prøving av neddykket kloridinntrenging. Diffusjonskoeffisient justert med β - faktorene 0,10, 0,13 og 0,15. Korrelasjonskoeffisient R^2 og k - verdi for beste tilpasning

Beta - verdi	Antall punkt	R^2	Kurve-type	k - verdi
Beta = 0,00 (opprinnelig tilfelle)	95	0,80	Polynom	3
Beta = 0,10	86	0,78	Polynom	4-5
Beta = 0,13	86	0,76	Polynom	4-8
Beta = 0,15	86	0,75	Polynom	6-8

Tabellen viser en litt dårligere korrelasjonen med økende β , og at verdien for maksimale R^2 opptrer for en økende k – faktor for økende β .

6 Oppsummering

En oppsummering av resultatene fra sammenhengen mellom kloridtransportkoeffisientene og masseforholdet $v/(c+k \cdot s)$ med varierende k – faktor for silika er gitt i tabell 6.1.

Tabell 6.1: Oppsummering av resultater, sammenheng mellom kloridtransportkoeffisienter og masseforhold

Prøvmingsmetode	Antall punkt	Best tilpasset funksjon	Korrelasjonskoeffisient (R^2)	k – faktor for silika
Neddykket kloridinntrenging	95	Polynom, 2.grad	0,80	3
Kloridpåsprøyting	45	Polynom, 2.grad	0,77	1
Kloridmigrasjon	77	Polynom, 2.grad	0,85	5-8

Tabellen viser at alle de tre laboriemetodene hadde best tilpasning til 2.grads polynom-funksjon av, og høyeste korrelasjonskoeffisient ble oppnådd for kloridmigrasjon ($R^2 = 0,85$) med k – faktor for silika lik 5-8. 2.grads polynom gir generelt bedre tilpasning siden denne funksjonen har en ekstra tilpasningsfaktor. Det er videre funnet at å ekskludere lettbetonger fra utvalget har liten effekt på resultatet.

Når det gjelder forholdet mellom de ulike transportkoeffisientene er det funnet at forholdet mellom *diffusjonskoeffisient*, og *migrasjonskoeffisient*, (D_D/D_M), varierte for mye til at det kan angis et omtrentlig forholdstall dem i mellom. Dette gjelder også for forholdet mellom *påsprøytingskoeffisient* og *migrasjonskoeffisient*, (D_S/D_M). Felles for disse to forholdene var imidlertid at sammenhengen ble bedre med dårligere betongkvalitet (høyere verdi av D_D og D_S). Forholdet mellom *påsprøytingskoeffisient* og *diffusjonskoeffisient*, (D_D/D_S), er på den annen side relativt entydig, og ligger i området 1,4 – 1,8. Det må nevnes at alle resultatene kunne blitt mer entydige dersom klare ”slengere” hadde blitt fjernet før analysen, men siden antall punkt var relativt få fra før ville dette også gitt en usikkerhet, og fjerning av ”slengere” ble derfor ikke utført i denne sammenhengen.

Det er videre funnet at å inkludere β - faktoren i beregningene gir litt dårligere korrelasjon mellom masseforhold, $v/(c+k \cdot s)$, og diffusjonskoeffisient, D_D . Det er ikke funnet noen betydelig forskjell i resultatene med de ulike β - verdiene som er prøvd her ($\beta = 0,10$, $\beta = 0,13$ og $\beta = 0,15$).

7 Referanser

1. Lindgård, Jan: Utviklingsprosjekt: Bestandige betongkonstruksjoner, Rapport 1.3 ”Gjennomgang av laboratoriemetoder for kloridinntrenging”, Trondheim 1997
2. Magne Maage, Steinar Helland, Jan Erik Carlsen: Lett konstruksjonsbetong, delrapport 3.6: ”Chloride penetration into concrete with light weight aggregates”, 1999

Vedlegg 1:

**Anonymisert oversikt over alle utførte
laboratorieundersøkelser
(Fil: "Oversikt, alle_anonym.xls")**

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		ØVERSIKT OVER UTFØRTE LABORATORIEANALYSER																		
(Fil: "Oversikt, alle_anonym")		(Antall forsøk/resepter skal føres inn i kolonne der dette er hensiktsmessig)																		
2001-01-29																				
Prosjekt- nr og navn	Konstruk- sjon	Ref. nr.	Migra- sjon (NT Build 355)	Natur- type av klorid- inntræ- ning	Klorid- påsprøyting		Lab. bkg	Feltbetong			Besp. frosnes (and. v/s)	Nor- mal bkg.	Lett- bkg.	Silika (and. v/s)	Andre lab.resultater					Kommentarer
					Ref.bkg	Impt./ belegg		Hud	Bulk	Inkl. insitu profil					Tykk- fasthet	PF	Kap. abs.	Annet		
Nordtest - ringforsøk (1993)	Laboratorie- prøver	1	2x1	3x1	2x1		1				0,6 _{nom}	1		---						*Ref.betong; 2 rep.mørtler ikke inkl.; DTI, SINTEF, CBI
Kloridbestandig betong (1996) (SVV)	Vegg- elementer	2	3x8	3x8			8	8	8		0,34- 0,51 _{eff}	17		0-11				X		*Innendørs lagrede ref. veggelementer, alder 90 døgn, inkl ulike tilsetninger. Resepter gitt i SVV-rapp. nr 94-13 BRU (17 varianter)
HSC, rapp. 4.8 (1989)	Vegg- elementer	3	10						10		0,28- 0,68 _{nom}	7	3	0-10,5	X				X	*Veggelementer herdet ca 1 mnd. i sjø- vann før prøving. (AASHTO T277-831, kap.sug av klorider - Quantab benyttet)
C. Hauck, dr.avh. (1993)		4	6				6				0,35 _{norm} 0,40 _{norm}	6 9		0-10 0-10	X X	X X	X X	X X	*Herdetemp. 20, 45 og 70 gr.C; (MIP, CAL, porevannspresing, AASHTO T277-831, ulike elektrolytter)	
			4					4			0,35 _{eff}		4	4					*Herdetemp. 50-85 gr.C; Fullskala NC	
			1				1				0,45 _{norm}	1		8					*Herdetemp. 40 gr.C	
Floaters, rapp. 5.1 (1992)		5	6				6				0,28- 0,35 _{eff}		6	8-16				X	X	*(Frost, el.motstand, "loli-pop", klorid- inntr. ved vanddampdiff.). Inkl sammen- ligning med /3, 6 og dr.avh.Ming/
Dykket rørbru (1990) (SVV)	Flørbru	6	3				3				0,35- 0,40 _{norm}	2	1	2-8	X			X	X	*(El.ledn.evne, vanntrykkperm., klorid- inntr. ved vanntrykk og kap.abs., MIP, heliumpykn., E-modul, oksygendiff., korr.hast.)
MUHB, rapp. 2.5 (1991)	Betong- blokk	7	5						5		0,35 _{eff}		1	3,8	X				X	*Herdetemp. 50-85 gr.C; Fullskala NC, (E-modul, tynnslip)
Artikkel (1992)		8																		
MUHB, rapp. 2.8 (1992)	Ukjent	9	8				8				0,25- 0,27 _{eff}		2	8	X				X	*Herdetemp. opp til ca. 80 gr.C; både vått og tørt lettislag; (+ en metode med 30 V)

Prosjekt- nr og navn	Konstruk- sjon	Ref. nr.	Migra- sjon (NT Build 355)	Nedviker Klorid- inntren- gning	Klorid- påsprøyting		Lab. btg.	Feltbetong			Resept- finnes (angl. v/c+s)	Nor- mal btg.	Let- t- btg.	Silika (w/c+s) (angl. %)	Andre lab.resultater				Kommentarer
					Ref. btg	Impr. belegg		Hud	BJK	Ink- insitu- profil					Trykk- fasthet	PF	Kar- abs.	Annet	
Notat H. Justnes (1996)	-	10																	*Gir en prinsipiell oversikt over ulike metoder for prøving av kloridinntrenging
Kloridbestandig- het av kystbruer (1993) (SVV) (SINTEF: 32394)	Bru	11	6	12	6			(x)	x	63	(0,35- 0,55?)	8		0/5	x	x	x	x	*8 bruer; sammenstilling av kloridres.; (NBI s. 61-64, 134, 142); (densitet, el.motstand, vanninntrengning, kjemisk analyse, karb., porevannspresning, strukturanalyse); noen forsøk på hud
Permeabilitet i høyfast lettbetong (1991)	Ukjent	12	9				9				0,22- 0,34 _{eff}		9	0/9				x	*uike lettislag; (Vannpermeabilitet); estimerte effektive masseforhold
70007 (1993)	Laboratorie- prøver	13	3				3				0,31 _{norm} 0,45 _{norm}	1		5				x	* 3 herdesykler; (vanninntrengning)
70012/0+2 (1994)	Plattform	13		2					2	24	0,43?	2		0/2					
70024/1 (1994) Nordhordlandsbrua- flytebru - pongtonger	Bru	13	2	4	2			x	x		0,35 _{eff}		x	7,5				x	*(el.motstand, vanninntrengning, strukturanalyse, AASHTO T277-831); P30-4A/HS65; Lightcon; jfr 70064
70024/4 (1994) Nordhordlandsbrua (Lightcon) (6 mnd.)	Bru	13	1	1 ¹	1			x	x		0,33 _{eff}		x	7,5	x		x	x	*Prøveelementer med ulike lagringsbetin- gelser; (el.motstand, vanninntrengning, AASHTO T277-831); HS65; jfr 70064
70025/2 (1994) (3 mnd) Støvet bru (Lightcon)	Bru	13	1	1 ¹	1			x	x		0,39 _{eff}		x	6,5	x		x	x	*Prøveelementer med ulike lagringsbet. (jfr 70064); HS65; (vanninntrengning)
70044/1-13 (1995) (Lightcon)		13																	*Prøveelementer; HS65; jfr 70064 mht lagringsbetingelser
*Støvet bru (1,3 år)	Bru		2 ¹	3 ¹	2 ¹				x	5	0,39 _{eff}		1	6,5				x	*(vanninntrengning, AASHTO T277-831)
*Nordhordlandsbrua (1,4 år)	Bru		5 ¹	3 ¹	2 ¹				x	12	0,33 _{eff}		1	7,5				x	*(vanninntrengning, AASHTO T277-831)
70064/1-8 *Støvet *Nordhordland (1996)	Bru	13		3 ¹					x	16+(5)	0,39 _{eff}		1	6,5	x			x	*Prøveelementer med ulike lagringsbet.; 2,5 år; (el.motstand, fuktnivå); Lightcon
70035/1-2 (1994)	Elementer	13		1					1	6	0,36 _{norm}	1		7,5					*Betongelement C60

Prosjekt- nr og navn	Konstruk- sjon	Ref. nr	Migra- sjon (NT Build 355)	Neddyk- et klorid- inntrøn- grang	Klorid- påsprøyting		Lab. bte	Feltbetong			Resept- finnes (angi v/c-rs)	Nor- mal bte.	Lett- bte.	Silika (s/c-rs (angi %))	Andre lab.resultater				Kommentarer
					Ref.bte	Impor./ belegg		Hud	Bulk	Inkl. insitu proff					Trykk- fasthet	PF	Kap. abs.	Annat	
70023/1 Boknasund bru (1994) (Lightcon)	Bru	13	1	1				x	x	10	0,43 _{nom}		1	5,5	x		x	x	*(Vanninntrengning, strukturanalyse, AASHTO T277-831, el. motstand, pot.)
70023/2 Bergsøysund bru (1994) (Lightcon)	Bru	13		1					1	2	0,35 _{eff}		1	5	x			x	*(AASHTO T277-831)
70019 (1994) (SVV)	Ukjent	13		3 ¹					x		?	1		0				x	*Gimsøystraumen; (porevannspresing)
32530/0+2 (1993)	Ukjent	13		2	2				x		?	?	?	?					*"L.L.1" og "L.K.F.1"; antar lettbetong
70022 (1994)	Betong- blokk	13		1					1		0,40 _{nom}	1		3,5	x ²				*MA (bte.blokk prod. i felt); ² 32690
70010/0+2 Aursund bru (1994) (SVV)		13		2	2		x				0,40 _{nom}	2		3,5				x	*MA - fra Veglab. og M&R; (el.motst.)
32696/1-3 (1994)	Betong- blokk	13			1		x				0,41 _{nom}	2		11				x	*SA - fra Veglab. og M&R; (el.motst.)
70057 og 70059/1 (1996)	Brukasse	13	2	2					x	4	0,43?	2		0			x	x	*brukasse; resept usikker (nom.resept v/c=0,49?)
Kai (1996)	Kai	13	2					1	1		0,40?	2		0	x	x	x	x ^m	*Utført av NTNU (R.Relling); C45; MP-30 *x ^m =motst.
(1996)	Bru		2					1	1	5 ¹	0,45?	x		0	x	x	x	x ^m	*Fundament; C45; v/c est. fra kap.abs.
			2					1	1	5 ¹	0,50?	x		0	x	x	x	x ^m	*Søyle; C35; v/c est. fra kap.abs.+resept
70054/1R,2,3 Gimsøy- straumen (1996) (SVV)	Bru	13		2				x			< 0,40	x		3,8			x	x	*15 betongheller, derav 13 sandblåste og 2 ubehandlede; (vanndampdiff.)
700549 (1994)	Lab.prøver	13		4 ¹			x				0,4	x		6,2					*Nordisk ringtest
70005/rev. (1993)	Betong- blokk	13			1	1	x				0,60 _{nom}	1		---	x				*Betongblokk lagret 2 år ved 50 % RF
70009 (1993)	Ukjent	13			1	2	x				0,60 _{nom}	1		---	x			x	*(Vanndampdiff.); alder?
70016/1-4rev. (1994) (SVV)	Ukjent	13			1	1	x				0,40 _{nom}	1		5	x				*Veglab's MA-betong (k=2)
					1	1	x				0,45 _{nom}	1		5	x				*MA-betong i hht NS 3420 (k=1)
70041 (1995)	Ukjent	13				1	x				0,40 _{nom}	1		5					*Veglab's MA-betong (k=2)

Prosjekt- nr og navn	Konstruk- sjon	Ref. nr.	Migra- sjon (NT Build 355)	Neddyk- et korid- imren- gning	Klorid- påsprøyting		Lab. btg.	Feltbetong			Resept- flinnes (angi- v/c+s)	Nor- mal btg.	Lett- btg.	Silika (g/vs) (angi- %)	Andre lab.resultater				Kommentarer
					Ref.btg	Impr./ belegg		Hud	Bulk	Inkl. insitu profil					Trykk- fasthet	PF	Kap- abs	Annet	
70042 (1995)	Ukjent	13			1		x				0,40 _{nom}	1	5						*Veglab's MA-betong (k=2)
32585 Røssøystrau- men bru (1993) (SVV)	Bru	13			6 ¹			x		3	ca 0,40	1	0?						*6 kjerner med belegg på overflata
70014/1-6 (1994)	Ukjent	13			6		x				0,40 _{nom}	1	5						*Veglab's MA-betong (k=2); 6 "belegg"
70017/1-5 (1994)	Ukjent	13			5		x				0,40 _{nom}	1	5						*Veglab's MA-betong (k=2); 5 "belegg"
70029 (1994)	Ukjent	13			1		x				0,40 _{nom}	1	5						*Veglab's MA-betong (k=2)
70048 (1995)	Ukjent	13			1		x				0,40 _{nom}	1	5						*Veglab's MA-betong (k=2)
70021-3 (1995)	Ukjent	13			1	1	x				0,40 _{nom}	1	5	(x)					*Veglab's MA-betong (k=2)
70065 (1996)	Laboratorie- prøver	13		3			x				0,45 _{nom}	3**	4,8	x			x		*3 mørtler** med 3 doseringer CN; (bøystrekk, NT Build 443)
70073 (1996)	Ukjent	13			1	1	x				0,45 _{nom}	1	0						*MA-betong i hht NS 3420
32791 (1996)	Ukjent	13									0,46 _{nom} 0,43 _{eff}	x	---	x					*Dokumentasjon av ref.betong benyttet til andre forsøk (jfr 70067)
70067/1-3 (1996)	Ukjent	13			2	29	x				0,43 _{eff}	x	---	x					*Både 6 og 12 ukers eksponeringstid; 3 fukttilstander ved påføring; Resept:32791
70043 (1995)	Dekke	13								2	?	?	?						
70050 (1995) (SVV)	Bru	13								4	?	?	?						
70051 Helgelandsbrua (1995) (Noteby)	Bru	13								4	?	1	?						
70036/0,2 Helgelands- brua (1994)	Bru	13								4	?	1	?			x			
70047 (1995)	Ukjent	13								12	?	1**	?						*Rep.mørtel** påsprøytet sjøvann i 3 måneder
70003 (1993)	Ukjent	13																	*Kloridanalyser - sammenligning av 3 metoder

Prosjekt- nr og navn	Konstruk- sjon	Ref. nr.	Migra- sjon (NT Build 355)	Neddyk- et klorid- inntren- ning	Klorid- påsprøyting		Lab. btg	Feltbetong			Resep- finnes (angi v/c+s)	Nor- mal btg.	Lett- btg.	Silika (g/c+s) (angi %)	Andre lab.resultater				Kommentarer
					Ref.btg	Impr./ belegg		Hud	Bulk	Inkl. insitu profil					Trykk- fasthet	RF	Kap- abs.	Annet	
70075 (1996)	Bru	13							32	?		?	?					?	*Andre forsøk også?
70062/1 Giske bru (1996) (SVV)	Bru	13							8	?	2?		?						*2 områder à 4 kjerner
70062/2 Bolsøy bru (1996) (SVV)	Bru	13							8	?	2?		?						*2 områder à 4 kjerner
70062/3 Runde bru (1996) (SVV)	Bru	13							10	?	5?		?						*5 områder à 2 kjerner
70071 (1996)	Ukjent	13							8	?	?		?						*Ikke tegnet opp profilene
70058/1 Gimsøystrau- men bru (1996) (SVV)	Bru	13							15	?	x		0						*15 lokaliteter (4 kjerner + 130 støv- prøver)
70058/2 Aursund bru (1996) (SVV)	Bru	13		(6**)					??	16	?	x	?						*18 lokaliteter (4 kjerner + 186 støv- prøver, derav støv fra 6xbulk.diff**?)
70058/3 Nordhordland- sbrua (1996) (SVV)	Bru	13							3	?		?	?						*3 lokaliteter (48 støvprøver)
32767 (1995)	Plattform	13							1	?	x			x		x	x		*(Sulfatinnhold, strukturanalyse)
HETEK-Kloridintr(-96)	Ukjent	14																	*State-of-the-art på kloridinntrengning
El-Belbol, dr.avh. (1990)	Ukjent	15	**				x			0,4- 0,6 _{nom}	x		---				x		*Mørtler. Lignende metode som NT Build 355**, men 10-60 V; (MIP, SEM, oksygenperm., diff.cellestest)
Luping, kloridiff.(1993)	Ukjent	16	**								x						x		*Lignende metode som NT Build 355**, men 30 V; 6 paper vedr. kloridiff.
Kloridtransport i bet- ong (1996)	Ukjent	17																	*Litt.studie. Effekt av ulike materialparametre
HSC, rapp.4.9 (1989)	Offshore	18							9 3	0,45 _{nom} ?	x x		---	x					*Britisk off-shore prosjekt *Off-shore konstruksjon i Nordsjøen
Tilstandskontroll (1989)	Ukjent	19							2	0,36 _{nom}	x		7,5	x		x	x		*7 års eksponering; jfr 70035/1-2; (tynnslipanalyse, XRD,mineralsammen- setning); bruk av Quantab

Prosjekt- nr og navn	Konstruk- sjon	Ref. nr.	Migra- sjon (NT Build 355)	Nødvik- et klorid- innren- gning	Klorid- påsprøyting		Lab. btg.	Feltbetong			Reser- vares- lag (mm)	Nor- mal btg.	Lett- betg.	Silika v/c (%)	Andre lab.resultater					Kommentarer
					Ref.btg	Impr- belegg		Hud	Ekst.	Inkl. inslitt- profil					Trykk- fasthet	RF	Kap- abs.	Annel		
Kloriddiff., MP-sement delrapp. 8 (1986)	Ukjent	20								0,5- 0,9 _{nom}	**		0-15				X	*Pasta**; (diff.av klorider gjennom prøven)		
Tilstandskontroll av bruer i Hordaland (1986) (SVV)	Bru	21							59	0,25- 0,65**	?		?	X		X	X	*20 bruer; v/c-tall** anslått ut fra kap.abs. ; bruk av Quantab; (karb.dybde)		
Vern av betong med maling (1987) (Jotun, Nordisk industrifond)	Ukjent	22				X				0,6- 0,75 _{nom}	X		---	X			X	*Flere typer malinger/belegg; ("lollipop", karb., 5 V likespenning)		
Kvalitetskriterier for herdnet betong (1988)	Ukjent	23							40**	0,77- 0,93 _{nom}	5		0-9	X			X	*5 C25-reseptor; ulike eksp.forhold**; (karb., el.motstand, "lollipop", AASHTO T227-831)		
Arm.korr. initiert av klorider (1989)	Ukjent	24																*Gir en oversikt over forskningaktivitet ved FCB fra 1977-89 (åpne arbeider). (Alle referansene er inkl i oversikten)		
Tilstandskontroll Treng- sel bru (1986) (SVV)	Bru	25							4	0,3**	X			X		X	X	*Anslått v/c** ut fra kap.abs.forbøk; (karb.dybde); bruk av Quantab		
Rehabilitering. Inkl. Tjeldstøstraumen bru (1987, -89, -91)	Bru	26							30	0,44**				X		X	X	*Tilst.kontroll av prøvefelt før rep., samt visuell tilstandskontroll 2 og 5 år etter rep. (overflatepot., el.motstand; karb.dybde); bruk av Quantab; anslått v/c** fra /21/		
Tilstandkontroll. Hoved- kai (1992)	Kai	27							6**+ 2***	?	X		---	(C25)			X	*Originalbetong** og rep.materiale***; (el.motstand; fukt; visuell kontroll); bruk av Quantab		
Rehabilitering. Prøve- metoder...(1989)	Ukjent	28	3**			X				0,70 _{nom}	X		---	X		X	X	*Lignende metode som NT Build 355**, men 6 V - inkl test av 2 belegg; (svinn, karb., vandampdiff.,bøyestrek, heft, frost, E-modul, "lollipop" (av rep.mørte!))		
Kloridperm. i HFB, artikkel Nice (1994)	Plattform	29							5	0,43 _{nom}	X		?					*Statfjord A (inkl. 1 profil m/belegg)		
Lightcon delrapp. 1.9 Østmarkneset (1994)	Blokker	30		1				X	10	0,34 _{nom}	X	X	14,4	X			X	*Testblokker; LC40; antatt ca 80 gr. C som maks. herdetemp; (korr.hast., pot.målinger, el.motstand - alle i felt)		

Prosjekt- nr og navn	Konstruk- sjon	Ref. nr.	Migra- sjon (NT Build 355)	Neddyk- et klorid- inntran- gning	Klorid- påsprøyting		Lab. btlg.	Feltbetong			Resept- felles- tall (v/c/s)	Nor- mal btlg.	Lett- btlg.	Silika (w/c-s) (and %)	Andre lab. resultater				Kommentar
					Ref. btlg	Imp- belegg		Hud	Bulk	Ink- onsitu profil					PF	Keo abs	Andre		
Sund bru (1992) (NBI/Veglab.)	Bru	31	2								0,35 _{eff} (?)		x	5	x				*P30-4A; 64 og 92 gr. C herdetemp.; migrasjon utført ved Veglab.; (E-modul, vannintr., tynnslip, frost, karb.dybde)
70083 (1998)	Laboratorie- prøver	32	1+2 2x1 2x2 2x1					1	2			3							*Saltkonsentrasjon = 3 vekt %
								1	1			2							
								2	2			4							
								1	1			2							
70083 (1998)	Laboratorie- prøver	32	2x1 2x1 2x1 1 2x1 1 2x1					1	1			2							*Saltkonsentrasjon = 3 vekt %
								1	1			2							
								1	1			2							
								1	1			1							
								1	1			2							
								1	1			1							
								1	1			2							
70084 (1996)	Laboratorie- prøver	33			3	3	6				0,43	6						x	
70087 (1997)	Ukjent	34								3 1		3? 1?							*Analysert for hver fjerde mm *Fullstendig analysert
70092 / 9 (1998)	Laboratorie- prøver	35	15	8				9	6			15? 8?			x	x			*Saltkonsentrasjon = 5 vekt % *Prøveløsn. = 165NaCl/I *Riss har muligens "forstyrret" en av prøvene
70092/12 (1998)	Laboratorie- prøver	35	8 ¹⁾	4				4	4			8? 4?			x	x			*Saltkonsentrasjon = 5 vekt % ¹⁾ 3 prøver med stor grad av usikkerhet pga ujevn stigning av målt kl.innhold
70092/10 (1998)	Laboratorie- prøver	35	6	3				4	2			6? 3?			x	x			*Saltkonsentrasjon = 5 vekt % *Prøveløsn. = 165NaCl/I
70092/aa (1998)	Laboratorie- prøver	35		2								2?			x	x			*Prøveløsn. = 165NaCl/I
70102	Laboratorie- prøver	36			8 6	8 6						8? 6?			x x	x x			* (Sprøytebetong) *(Sprøytebetong)

Prosjekt- nr og navn	Konstruk- sjon	Ref. nr.	Migra- sjon (NT Build 355)	Neddyk- et klorid- inntren- gning	Klorid- påsprøyting		Lab. bte	Feltbetong			Resept- finnes (angi V/C+S)	Nor- mal bte.	Lett- bte.	Silika (g/c+s) (angi %)	Andre lab.resultater				Kommentarer
					Ref.bte	Impr./ belegg		Hud	Bulk	Inkl. insitu profil					Trykk- (astnet)	PF	Kap- abs	Annet	
70103 (1998)		37					6?											X	*Kloriddiff.koeff. i hht ASTM C 1202, 6 prøver * Porevannspresing av pastaprøver, resept for porevann, analyse av porevann
70104 (1998)		38			3	3	6			0,43	6								*MA-betong, NS Referansebetong-NS 3099 *Type belegg:
70107 (1998)		39																X	*Porøsitet, KS 70110
Brukantoret				14			14			(0,32 -	11	3	0-8						*Utborede kjerner
Utv av kloridbestandig betong				14			14			0,56)	11	3	0-8						* Støpte sylindere
70114 (1998)	Flytebr?	40							8										*Kjerneprøver
70126 (1999)		41		2x4			8?												*Høytemperatur
				4			4					4							
				4			4			~0,38		4	6-8						
				4			4					4							
70134 (1999)	Ukjent	42							2										*Borkjerner
SVV									2										*Betongstøv
70088 (1997)	Platform	44							12										*Kjerner
70082 (1996)	Bygg ?	45							1										
									1										
70080 (1997)	Ukjent	46							5										*Kloridinnhold på støvprøver
70105 (1998)	Ukjent	47							4										*Støvprøver KS 70108 *Quantab-strimler
70108 (1998)	Balkong	48							9										*Støvprøver, KS 70108 X *Identifisering av hvitt utfellingsprodukt
70118 (1998)	Bygg	55							2										* 6 støvprøver, KS 70 108
70120 (1998)	Platform	56							7										* Kjerner fra
70127 (1999)		57			3	3													* Prøving av...kloridbremsende effekt Inntrengingsdybde, løsningsveiene for asfalt

Vedlegg 2:

**Data, neddykket kloridinntrenging
(Fil:"Data, neddykket.xls")**

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		NEDDYKKET KLORIDINNTRENGNING (APM 302 / NT BUILD 443)																
(Fil: "Data, neddykket.xls")		C _{OD} = overflatekonsentrasjon [% Cl]											- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
2001-01-29		D _D = Diffusjonskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]											- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve								Norm. betg. (nom. v/c+s)	Eff. betg. (eff. v/c+s)	S/ C+S (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentare (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 35 <i>døgn</i> - angi <i>sementtype</i> , samt evt annet)		
		Feltbetong				Alder	Lab.betong						Betg. (%)	mak- topor (%)	m (10 ³ s/m ²)			
		Støpehud		Sagflate			Sagflate											
C _{OD}	D _D	C _{OD}	D _D	C _{OD}	D _D	C _{OD}	D _D											
Nordtest - ringforsøk (1993)	1							8 mnd										*ref.btg.ihht NS 3099; sementtype? *DTI; Volhard-titrering *SINTEF *SP; ionekromatograf - vannløselige klorider *Snitt av 3 laboratorier
Kloridbestandig betong (1996)	2							90 døgn	(eff. v/c+s)									*17 ulike resepter inkl ulike *TSS*; innendørs lagrede ref.elementer (vegg); ¹ = est. v/b - kap.abs.
		0,74 (20,3/3)	14,4 (10,1/3)	0,87 (9,2/3)	16,2 (16,1/3)	0,86 (2,3/3)	15,9 (11,7/3)	0,51 (0,48) ¹		0		12,3	2,3	39			*resept A (A-ref.); P30; tidligere normalbetong for bruer;	
		0,55 (7,3/3)	8,9 (13,4/3)	0,79 (7,6/3)	5,7 (4,5/3)	0,78 (6,4/3)	4,6 (20,0/3)	0,38 (0,40) ¹		4		11,2	4,2	77			*resept B (B-ref.); P30; C45-MA i hht Prosess- kode 2 1989;	
		0,96 (7,3/3)	2,3 (13,6/3)	1,02 (4,9/3)	3,2 (4,3/3)	0,9 (5,6/3)	3,5 (13,6/3)	0,4 (0,37) ¹		4		10,6	4,1	116			*resept O (B-HS.); HS-65;	
		0,74 (17,6/3)	4,9 (39,6/3)	0,81 (8,6/3)	5,2 (17,7/3)	0,82 (14,6/3)	3,2 (19,5/3)	0,39 (0,40) ¹		3,4		11,9	1,8	174			*resept E (B-MP.); MP-30;	
		1,1 (24,4/3)	3 (3,7/3)	0,74 (8,1/3)	4,5 (9,8/3)	0,82 (2,4/3)	3,6 (10,9/3)	0,39 (0,41) ¹		7,3		12,3	3,6	108			*resept D (B-SR.); SR;	
		1,21 (10,7/3)	3,1 (13,1/3)	0,96 (4,2/3)	3 (18,9/3)	1,01 (27,7/3)	2,5 (23,8/3)	0,42 (0,44) ¹		11		14,8	1,2	191			*resept F (S-ref.); P30;	
		1,06 (7,6/3)	2,4 (26,6/3)	0,78 (24,4/3)	4,6 (17,4/3)	0,83 (2,4/3)	4,1 (6,6/3)	0,46 (0,44) ¹		9,1		12,6	1,7	259			*resept G (S-45); P30;	
		0,72 (16,7/3)	4,2 (3,1/3)	0,82 (6,1/3)	2,8 (20,8/3)	0,73 (17,8/3)	3 (17,8/3)	0,34 (0,36) ¹		6,2		11,9	1,6	145			*resept J (S-33); P30;	

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		NEDDYKKET KLORIDINNTRENGNING (APM 302 / NT BUILD 443)														
(Fil: "Data, neddykket.xls")		C _{oD} = overflatekonsentrasjon [% Cl]											- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)			
2001-01-29		D _D = Diffusjonskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]											- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)			
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve							Nor- mal btg (nom. v/c+s)	Lett- btg (eff. v/c+s)	Sl- ika (%) C+S	Trykk- fest- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med spektrofotometer - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 35 døgn - angi sementtype , samt evt annet)
		Feltbetong				Alder	Lab.betong						sug- por (%)	mak- ropor (%)	m (10 ⁸ s/m ²)	
		Støpehud		Sagflåte			Sagflåte									
C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D									
Kloridbestandighet	11			0,57	19	40år			0,43	0	69	12,6	2,3	57	*Steinvågsundet bru (overflatebehandlet);	
av kystbruer				(9,5/4)	(27/4)				(?)		(59-81)			(46-69)	anslått v/c = 0,38-0,48 (middel 0,43) - tynnslip	
(1993)		(Resultatene er noe usikre, fordi prøvene ble lagret for lenge før kloridprofilene ble bestemt.		0,57	30	50 år	(betong)		0,49	0	72	13	1,3	26	*Vestnes bru; C45	
				(9/3)	(33/3)	(37 år)	(bru)		(?)		(65-84)			(23-31)	anslått v/c = 0,45-0,50 (middel 0,49) - tynnslip	
				0,51	33,5	26 år			0,4	0	63	13,4	2	25	*Nerlandsøy bru, akse 10; C30-35;	
(Utført av SINTEF - 32394)				(14/6)	(29/6)				(?)		(58-69)			(20-31)	anslått v/c = 0,35-0,45 (middel 0,40) - tynnslip	
				0,56	34	26 år			0,48	0	59	12,6	2,3	32	*Nerlandsøy bru, akse 11; C30-35;	
				(10/6)	(19/6)				(?)		(52-66)			(25-42)	anslått v/c = 0,45-0,50 (middel 0,48) - tynnslip	
				0,59	30	11 år			0,5	0	48	12,5	3,1	48	*Runde bru, akse 3; anslått v/c = 0,50 - tynnslip;	
				(6/4)	(33/4)				(?)		(44-51)			(38-57)	C35	
				0,6	36	11 år			0,55	0	38,5	14,1	3,4	37	*Runde bru, akse 6; anslått v/c = 0,55 - tynnslip;	
				(8,5/3)	(14/3)				(?)		(38-40)			(36-37)	C35	
				?	15	15 år			0,4	0	37	12,1	3	49	*Hadsel bru, akse 14; C30;	
					(15/?)				(?)	(?)	(29-46)			(34-84)	anslått v/c = 0,40-0,41 (middel 0,40) - tynnslip	
				?	20	15 år			0,4	0	37	12,1	3	49	*Hadsel bru, akse 15; C30;	
(Utført av NBI)					(11/?)				(?)	(?)	(29-46)			(34-84)	anslått v/c = 0,40-0,41 (middel 0,40) - tynnslip	
				?	11	12 år			0,36	0	63	11,4	2,3	53	*Gimsøystraumen bru, akse 2; C35; P30;	
					(19/?)				(?)		(55-71)			(33-80)	anslått v/c = 0,35-0,40 (middel 0,36) - tynnslip	
				?	7,5	12 år			0,36	0	63	11,4	2,3	53	*Gimsøystraumen bru, akse 4; C35; P30;	
					(8/?)				(?)		(55-71)			(33-80)	anslått v/c = 0,35-0,40 (middel 0,36) - tynnslip	
(Utført av G.M. Idorn Consult)				?	12	11 år			0,36	0	62	10,6	3,6	51	*Henningsvær bru, akse 3 N/S; C35; P30;	
					(20/?)				(?)		(58-67)			(38-60)	anslått v/c = 0,35-0,40 (middel 0,36) - tynnslip	
(Utført av COWI Consult)				?	6,1	2 år			0,38	5	48	12,1	2,3	36	*Helgelandsbrua; C45;	
					(33/?)				(?)		(42-56)			(30-44)	anslått v/c = 0,35-0,40 (middel 0,38) - tynnslip	
															For flere: sementtype? nominell v/c?	
															Generelt stor usikkerhet i resultatene, da 4 lab.ør deltok og ikke alle var kjent med prosedyrene	

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		NEDDYKKET KLORIDINNTRENGNING (APM 302 / NT BUILD 443)															
(Fil: "Data, neddykket.xls")		C _{oD} = overflatekonsentrasjon [% Cl]							- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)								
2001-01-29		D _D = Diffusjonskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]							- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)								
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve					Alder	Lab. betong		Nor- mal btg. (nom. v/c+s)	Lett- btg. (eff. v/c+s)	Sil- ika (%) s/ c+s	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 35 <i>døgn</i> - angi <i>sementtype</i> , samt evt annet)
		Feltbetong		Sagflåte		Sagflåte		C _{oD}	D _D					sug- por (%)	mak- ropor (%)	m (10 ⁶ s/m ³)	
		C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D												
32530 (1993)	13			1,6 (0/2)	8,5 (0,9/2)	?			?	?	?						**LL.1"; sementtype?
				1,56 (4,1/2)	5,9 (18,1/2)	?			?	?	?						**L.K.F.1"; sementtype?
700549 Nordisk ringforsøk (1994)	13					?	0,68	3,5	0,4		6,2						*Cementa Anleggningssement **L616-10-1"
(CBI og AEC har også utført tilsva- rende prøving)							0,72	3,8	0,4		6,2						**L616-12-1"
							0,84	2,8	0,4		6,2						**L616-13-1"
							0,56	3,5	0,4		6,2						**L616-13-2"
							0,7 (16/4)	3,4 (12/4)	0,4		6,2						*Snitt av 4 prøver; Nordtest prosjekt 1154-94 *Kun SINTEF's resultater; Også testet etter 70 og 140 døgn eksponering. Inkl sammen- ligning av spektrofotometer og Volhard titrering
70012/2 (1994)	13			0,98	6,5				0,42		0						*Gullfaks A og C. Litt for små prøvestykker **GFA V/T-8"
				1,09	7,2				0,42		0						**GFA V/H-2"
				1,12	7,6				0,42		0						**GFA Ø/H-6"
				1,06 (6,9/3)	7,1 (7,6/3)	10 år			0,42 (?)		0 (?)						*Snitt av 3 kjerner fra Gullfaks A; C55-C60; SP30-4A; har antatt samme masseforhold som for Gullfaks B, siden samme fasthetsklasse
				0,98	14				0,43		2						**GFC S/H-1"
				0,78	11,6				0,43		2						**GFC S/H-3"
				0,91	17,5				0,43		2						**GFC N/T-1"
				0,89 (11,4/3)	14,4 (20,7/3)	7 år			0,43		2						*Snitt av 3 kjerner fra Gullfaks C; C65/C70; SP30-4A; typisk masseforhold angitt - ikke målt
70023/2 Bergsøy- sund bru (1994)	13			2,35 (1/2)	2,7 (25/2)	2 år				0,35	5	52,5 (syl.)					*Lightcon; pongtong; LC 55; P30-4A mod.

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		NEDDYKKET KLORIDINNTRENGNING (APM 302 / NT BUILD 443)														
(Fil: "Data, neddykket.xls")		C _{oD} = overflatekonsentrasjon [% Cl]						- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)								
2001-01-29		D _D = Diffusjonskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]						- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)								
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal btg. (nom. v/c+s)	Løff- btg. (eff. v/c+s)	Slj- ika (%) s/ c+s	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 35 <i>døgn</i> - angi sementtype, samt evt annet)	
		Feltbetong				Alder	Lab.betong					sug- por. (%)	mak- repor. (%)	m (10 ⁶ s/m ³)		
		Støpehud		Sagflate			Sagflate									
C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D									
70019 (1994)	13			1	9,1										**R4N 111.46-3.24*	
Gimsøystraumen bru				0,82	7										**R4N 112.14-3.26*	
				1,58	4,9										**R4S 112.77-2.43*	
				1,13	7	13 år			(?)	0					*Snitt av 3 kjerner; P30; tynnslipanalyse viste v/c = 0,35-0,48 (typisk 0,35-0,40)	
Shore Approach, Kaistø	19					7 år			0,36	7,5	77 (syl.)	12,9	2,7	70 286**	*Estimert v/c = 0,47-0,54 ut fra sugpor. og m, men < 0,4 ut fra strukturanalyse; P30; **yttersjikt	
70035/2 (1994)	13			0,94	2,8	12 år			0,36	7,5					*Jfr ref. /19/	
Shore Approach				(9,7/6)	(12,1/6)											
70054/2 (1996)	13														*Betongheller fra Gimsøystraumen bru; undersiden ble eksponert; sementtype?	
		1,27	3,5			?			< 0,4	3,8		14,1	3,8	53	*Ikke sandblåst: kap.abs. i 70054/1R	
		(4,7/3)	(3,2/3)													
		1,36	3,5			?			< 0,4	3,8		13,8	4	57	*Sandblåst	
		(8,8/4)	(13,3/4)													
70065 (1996)	13					?	1,4	2	0,45	4,8	78,2				*Mørtel tilsatt CN (kalksalpeter); jfr 22M008	
							(10/3)	(5/3)							*Ref.; Norcem P30	
						?	1,22	2,6	0,45	4,8	80,7				*2 % CN, ellers som ref.	
							(6,6/3)	(11,5/3)								
						?	1,36	2,6	0,45	4,7	84				*5 % CN, ellers som ref.	
							(11/3)	(7,7/3)								
70022 (1994)	13			1,13	5,1	28døgn			0,4	3,5	44,2				*Betongblokker prod. i forb. med Aursundet bru	
				(4,4/3)	(17,6/3)						(syl.)				*MA-betong; Norcem P30; fasthet i 32690	
				1,11	3,9	28døgn			0,41	11	45,7				*SA-betong; Norcem P30	
				(18,3/3)	(28/3)						(syl.)					

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		NEDDYKKET KLORIDINNTRENGNING (APM 302 / NT BUILD 443)														
(Fil: "Data, neddykket.xls")		C _{oD} = overflatekonsentrasjon [% Cl]														
2001-01-29		D _D = Diffusjonskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]														
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr	Type prøve						Nor- mal blg. (nom. v/c+s)	Let- blg. (eff. v/c+s)	Sil- ika (%) s/ c+s	Tryk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold Ikke er bestemt med spektrofotometer - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 35 døgn - angi sementtype , samt evt annet)	
		Feltbetong		Sagflate		Alder	Lab.betong					sug- per (%)	mak- ropor (%)	m (10 ³ s/m ²)		
		Støpehud		Sagflate			Sagflate									
		C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D		C _{oD}									D _D
70010 Aursund bru (1994)	13					?	0,79	15,8	0,4		3,5				*MA-Møre&Romsdal (2 syl.); alle 4 betongene er støpt ved Aursund bru m/Norcem P30	
						?	1	9,7	0,4		3,5				*MA-Veglab. (2 skiver);	
						?	1,21	2,8	0,41		11				*SA-Møre&Romsdal (2 syl.)	
						?	1,17	3,2	0,41		11				*SA-Veglab. (2 skiver + 2 kjerner)	
							(4,2/4)	(9,5/4)								
70059/1 Steinvåg- sund bru (1994)	13			0,62	16,8				0,43		0				**A3"	
				0,8	10,5				0,43		0					**A4A"
				0,94	5,5				0,43		0					**A4B"
				0,79	10,9	45 år			0,43		0	12,3 ²	1,6	82		*Snitt av de 3 A-kjernene; u/calsitt; dr.ing. R.H.Relling; jfr 70057; sementtype?
				(20/3)	(52/3)				(?)							
				0,77	5,2				0,43		0					**B1A"
				0,77	3,5				0,43		0					**B4A"
		0,74	4,9				0,43		0					**B4B"		
		0,76	4,5	45 år			0,43		0	11,4 ²	1,4	55		*Snitt av de 3 B-kjernene; m/calsitt; ²⁾ Varierende steininnhold i prøvene		
		(2,3/3)	(20/3)				(?)									
70023/1 Boknasund bru (1994)	13	1,3	5,3	2	1,5	3 år			0,43	5,5	75,5	20,3	9,9	117	*Lightcon; område C; P30-4A; v/b=0,35-0,40 ut fra strukturanalysen; v/(c+s) _{eff} ?	
		(-/-1)	(-/-1)	(9,5/2)	(7,1/2)				nom.		(syl.)					
70024/1 (1994)	13	0,92	7,5	1,45	1,6	?			0,35	7,5		21,1	10,8	116	*pongtong 8; tynnslip v/c=0,35-0,40; P30-4A/HS65	
Nordhordlandsbrua- pongtonger		(6/2)	(5/2)	(36/2)	(1/2)											
		0,66	4,3	1,61	1,8	?			0,35	7,5		19,3	10,5	74	*pongtong 10; tynnslip v/c=0,35-0,40; P30-4A/HS65	
		(0/2)	(22/2)	(7/2)	(14/2)											

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp													NEDDYKKET KLORIDINNTRENGNING (APM 302 / NT BUILD 443)									
(Fil: "Data, neddykket.xls")													C _{oD} = overflatekonsentrasjon [% Cl]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)				
2001-01-29													D _D = Diffusjonskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)				
Prosjekt-nr og navn	Ref. nr	Type prøve							Nor-mal btg (nom. v/c+s)	Lett-btg (eff. v/c+s)	Sl-ika (%) s/ c+s	Trykk-last bet (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med spektrofotometer - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 35 døgn - angi sementtype, samt evt annet)						
		Feltbetong				Alder	Lab.betong						Fug-por (%)	mak-topor (%)	m (10 ³ s/m ³)							
		Støpehud		Sagflate			Sagflate															
C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D	C _{oD}	D _D															
70024/4 (1994) Nordhordlandsbrua	13	0,91 (-1)	6,5 (-1)			6mnd			0,33	7,5		60 (syl.)	17,3	12,9	77	*Prøveelement ; HS65; ulike lagringsbetingelser jfr 70064/1						
70025/2 (1994) Støvset	13	1,4 (-1)	6,1 (-1)			3mnd			0,39	6,5		49,5 (syl.)	21,3	10,4	77	*Prøveelement ; HS65; ulike lagringsbetingelser jfr 70064; v/c tynnslip = 0,40-0,45						
70044/10 Nordhord-landsbrua (1995)	13			1,6	1,7				0,33	7,5						**T1.C"						
				1,69	2,1				0,33	7,5						**T7.A"						
				1,39	3,5				0,33	7,5						**V28.A"						
				1,56	2,4	1,4 år			0,33	7,5						*Snitt av 3 kjerner fra utplasserte prøveelement; HS65; jfr 70064/1 for lagringsbetingelser						
				(10/3)	(38/3)																	
70044/11 Støvset bru (1995)	13			1,8	2,2				0,39	6,5						**T1.2"						
				1,67	2,4				0,39	6,5						**V7.1"						
				1,78	2,3				0,39	6,5						**V28.1"						
				1,75	2,3	1,3 år			0,39	6,5						*Snitt av 3 kjerner fra utplasserte prøveelement; HS65; jfr 70064/2 og 70025/2						
				(4/3)	(4/3)																	
70064/1 Nordhord-landsbrua (1996)	13			1,3	2,6				0,33	7,5		70,1				**T1.T(C?) C2"						
				1,46	2,4				0,33	7,5		67,3				**T7.A C2"						
				1,52	2,4				0,33	7,5		62,7				**V28.A C2"						
				1,43	2,5	2,5 år			0,33	7,5		66,7 (syl.)				*Snitt av 3 kjerner fra prøveelementer; HS65; jfr 70024/4 og 70044/10						
				(8/3)	(4,5/3)																	
70064/2 Støvset bru (1996)	13			1,95	2,2				0,39	6,5		67,1				**T1.2 C2"						
				1,81	3,1				0,39	6,5		63,7				**V7.1 C2"						
				1,86	2,7				0,39	6,5		62,5				**V28.1 C2"						
				1,87	2,7	2,5 år			0,39	6,5		64,4 (syl.)				*Snitt av 3 kjerner fra prøveelementer; HS65 ; jfr 70025/2 og 70044/11;antar forfuktet tilslag						
				(3,8/3)	(17/3)																	
Østmarkneset (1994) (Lightcon)	30			2,87	2,4	1,5 år			0,34	14,4		43 (t ₂₈)				*Testblokker; 13 mnd. eksponering; prøver tatt ut ca 20 cm fra overflata (ueksponert); inntil 80 gr. C herdetemperatur						
				(6/6)	(22/6)				nom.													

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp													NEDDYKKET KLORIDINNTRENGNING (APM 302 / NT BUILD 443)									
(Fil: "Data, neddykket.xls")													C _{0D} = overflatekonsentrasjon [% Cl]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)				
2001-01-30													D _D = Diffusjonskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)				
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal blg.	Lett- blg.	Sj- lka (%)	Trykk- fast- het	PF / Kap.abs.			Kommentar (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 35 <i>døgn</i> - angi <i>sementtype</i> , samt evt annet)							
		Feltbetong		Lab.betong		Alder	Sagflate					sug- por (%)	mak- ropor (%)	m (10 ⁶ s/m ²)								
		Støpehud	Sagflate	Sagflate	Sagflate		C _{0D}									D _D	C _{0D}	D _D				
C _{0D}	D _D	C _{0D}	D _D	C _{0D}	D _D	C _{0D}	D _D	(nom. v/c+s)	(eff. v/c+s)	s/ c+s	(MPa)											
70114 (1998)	40			0,71	4,09													*Prøve 205 A				
				0,50	6,03													*Prøve 205 B				
				0,62	2,71													*Prøve 205 C				
				0,63	2,84													*Prøve 205 D				
				0,68	3,02													*Prøve 245 A				
				0,81	1,21													*Prøve 245 B				
				0,63	3,19													*Prøve 245 C				
				0,45	3,58													*Prøve 245 D				
70126 (1999)	41																					
Lettkon DP3																						
							1,43	1,74	0,38	7,7								*Stolmasundet, ref 2A - II A				
							1,39	1,56	0,38	7,7								*Stolmasundet, ref 2B - IIB				
							1,50	1,62	0,38	5,8								*Stolmasundet, isole, 2A - IIA				
							1,84	2,10	0,38	5,8								*Stolmasundet, isole, 2B - IIB				
							1,52	1,22	0,38	5,8								*Raftsundet, støpt, 2A -1A				
							1,52	1,25	0,38	5,8								*Raftsundet, støpt, 2A - 1B				
							1,52	1,50	0,38	5,8								*Raftsundet, støpt 2B - 1A				
							1,62	1,31	0,38	5,8								*Raftsundet, støpt 2B - 1B				
							1,11	2,04	0,38	5,8								*Raftsundet, ref 1A - 1				
							1,55	1,45	0,38	5,8								*Raftsundet, ref 1A - 2				
							1,28	3,67	0,38	5,8								*Raftsundet, Isolert 1B - 1				
							1,29	4,26	0,38	5,8								*Raftsundet, Isolert 1B - 2				
70107 (1998)	39																					
SVV, Bruavdelingen																						
				0,71	48,10		0,78	41,00	0,56	0												
				(0,060 / 4)	(5,4 / 4)		(0,159 / 4)	(9,7 / 4)										*Resept 1				
				0,75	12,50		0,75	14,50	0,47	3,8								*Resept 2				

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp										NEDDYKKET KLORIDINNTRENGNING (APM 302 / NT BUILD 443)									
(Fil: "Data, neddykket.xls")										C _{0D} = overflatekonsentrasjon [% Cl]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)				
2001-01-30										D _D = Diffusjonskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)				
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal big.	Leff- big.	Sil- ika (%)	Tøkk- last- tet.	PF / Kap.abs.			Kommentar (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med spektrofotometer - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 35 døgn - angi sementtype, samt evt annet)				
		Feltbetong		Lab.betong		Alder	Sagflåte					sug- per (%)	mak- ropor (%)	m (10 ⁶ s/m ²)					
		Støpehud	Sagflåte	Sagflåte	Sagflåte														
C _{0D}	D _D	C _{0D}	D _D	C _{0D}	D _D	C _{0D}	D _D	(nom. v/c+s)	(eff. v/c+s)	s/ c+s	(MPa)								
70107 (1998)	39			(0,059 / 4)	(1,5 / 4)			(0,067 / 4)	(1,3 / 4)										
SVV, Bruavdelingen (forts.)				1,06	8,20			0,81	12,90	0,47				15,3	1,9/2,2		*Resept 3		
				(0,188 / 4)	(2,2 / 4)			(0,126 / 4)	(7,3 / 4)										
				1,00	3,20			0,76	4,10	0,44				13,3/12,9	2,4/2,0		*Resept 4		
				(0,018 / 4)	(0,3 / 4)			(0,106 / 4)	(1,1 / 4)										
				0,82	4,80			0,76	4,40	0,42				12,7/12,4	2,0/1,6		*Resept 5		
				(0,027 / 4)	(0,3 / 4)			(0,099 / 4)	(0,5 / 4)										
				0,85	4,90			0,93	5,10	0,44				14,5/13,3	2,1/2,2		*Resept 6		
				(0,163 / 4)	(1,6 / 4)			(0,082 / 4)	(0,8 / 4)										
				0,92	3,90			1,03	3,80	0,40				13,3/13,0	1,7/1,8		*Resept 7		
				(0,142 / 4)	(0,5 / 4)			(0,097 / 4)	(0,4 / 4)										
				0,95	4,40			0,89	4,00	0,52				14,4/14,2	1,9/2,0		*Resept 8		
				(0,178 / 4)	(1,9 / 4)			(0,110 / 4)	(0,7 / 4)										
				0,85	1,90			0,68	2,80	0,32				12,9/11,7	2,4/2,3		*Resept 9		
				(0,127 / 4)	(0,5 / 4)			(0,055 / 4)	(0,3 / 4)										
				0,52	3,40			0,60	2,90	0,33				11,5/12,6	1,7/1,9		*Resept 10		
				(0,037 / 4)	(0,7 / 4)			(0,036 / 4)	(0,2 / 4)										
				0,76	3,40			0,83	3,30	0,40				14,1/13,6	1,8/1,9		*Resept 11		
				(0,037 / 4)	(0,2 / 4)			(0,180 / 4)	(1,2 / 4)										
				0,70	4,40			0,64	4,50	0,41				12,8/11,5	2,0/1,4		*Resept 12		
				(0,073 / 4)	(0,9 / 4)			(0,084 / 4)	(0,7 / 4)										
				1,47	1,50			1,38	1,60		0,39	5,5		14,0/14,4	9,3/9,2		*Resept 13		
				(0,107 / 4)	(0,1 / 4)			(0,093 / 4)	(0,2 / 4)										
				2,59	1,70			2,56	2,00		0,41	7,7		17,5/16,0	13,0/16,3		*Resept 14		
				(0,198 / 4)	(0,2 / 4)			(0,0222 / 4)	(0,2 / 4)										

Vedlegg 3:

**Data, kloridpåsprøyting
(Fil:"Data, påsprøyting.xls")**

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)														
(Fil:"Data, påsprøyting.xls")		C _{os} = overflatekonsentrasjon [% Cl]						- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)								
2001-01-29		D _s = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]						- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)								
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal btg. (nom. v/c+s)	Løsi- btg. (eff. v/c+s)	Sil- ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med spektrofotometer - angi eksponeringstid hvis denne avviker mye fra 42 døgn - angi om belegg/impregn. - angi sementtype)	
		Feltbetong				Alder	Lab.betong					sug. por. (%)	mak- topor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)		
		Støpehud		Sagflate			Sagflate									
		C _{os}	D _s	C _{os}	D _s		C _{os}									D _s
Nordtest - ringforsøk (1993)	1					8 mnd	0,38 (0/2)	21,5 (7,0/2)	0,6	0					*ref.btg.ihht NS 3099; sementtype? *DTI; Volhard-titrering	
							0,25 (8,0/3)	21,8 (10,1/3)	0,6	0					*SINTEF	
							0,3 (24,0/5)	21,7 (8,3/5)	0,6	0					*Snitt av 2 laboratorier	
Kloridbestandig betong (1996)	2					90 døgn			(eff. v/c+s)						*17 ulike resepter inkl ulike "TSS"; innendørs lagrede ref.elementer (vegg); ¹ = est. v/b - kap.abs.	
				0,48 (24,6/3)	9,6 (10,4/3)				0,51 (0,48) ¹	0		12,3	2,3	39	*resept A (A-ref.); P30; tidligere normalbetong for bruer; (v _i = 21,1 10 ⁶ g/m ² s)	
				0,67 (8,7/3)	3,4 (16,3/3)				0,38 (0,40) ¹	4		11,2	4,2	77	*resept B (B-ref.); P30; C45-MA i hht Prosess- kode 2 1989; (v _i = 18,5 10 ⁶ g/m ² s)	
				0,53 (6,1/3)	2,6 (5,9/3)				0,4 (0,37) ¹	4		10,6	4,1	116	*resept O (B-HS.); HS-65; (v _i = 12,4 10 ⁶ g/m ² s)	
				0,67 (14,2/3)	2,8 (27,5/3)				0,39 (0,40) ¹	3,4		11,9	1,8	174	*resept E (B-MP.); MP-30; (v _i = 15,8 10 ⁶ g/m ² s)	
				0,58 (13,8/3)	2,6 (15,7/3)				0,39 (0,41) ¹	7,3		12,3	3,6	108	*resept D (B-SR.); SR; (v _i = 13,6 10 ⁶ g/m ² s)	
				0,75 (14,1/3)	1,7 (5,9/3)				0,42 (0,44) ¹	11		14,8	1,2	191	*resept F (S-ref.); P30; (v _i = 14,0 10 ⁶ g/m ² s)	
				0,57 (5,3/3)	2,6 (14,9/3)				0,46 (0,44) ¹	9,1		12,6	1,7	259	*resept G (S-45); P30; (v _i = 13,3 10 ⁶ g/m ² s)	
				0,61 (13,3/3)	1,9 (4,7/3)				0,34 (0,36) ¹	6,2		11,9	1,6	145	*resept J (S-33); P30; (v _i = 12,1 10 ⁶ g/m ² s)	

22M173 Betongkonstruksjoners livslap															KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)																													
(Fil: "Data, påsprøyting.xls")															C _{os} = overflatekonsentrasjon [% Cl]															- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)														
2001-01-29															D _s = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]															- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)														
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve										Nor- mal btg. (norm. v/c+s)	Lett- btg. (eff. v/c+s)	Sil- ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne <i>avviker mye</i> fra 42 dagn - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi <i>sementtype</i>)																									
		Feltbetong				Alder	Lab.betong		sug- por. (%)	mak- por. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)																																	
		Støpehud		Sagflate			Sagflate																																					
C _{os}	D _s	C _{os}	D _s	C _{os}	D _s	C _{os}	D _s																																					
Kloridbestandighet av kystbruer (1993)	11			0,39 (9/4)	5,5 (30/4)	40år				0,43 (?)		0	69 (59-81)	12,6	2,3	57 (46-69)	*Steinvågsundet bru (overflatebehandlet); anslått v/c = 0,38-0,48 (middel 0,43) - tynnslip																											
				0,37 (9/3)	25 (76/3)	50 år (37 år)	(betong)			0,49 (?)		0	72 (65-84)	13	1,3	26 (23-31)	*Vestnes bru; C45 anslått v/c = 0,45-0,50 (middel 0,49) - tynnslip																											
				0,39 (9/3)	41 (33/3)	26 år				0,4 (?)		0	63 (58-69)	13,4	2	25 (20-31)	*Nerlandsøy bru, akse 10; C30-35; anslått v/c = 0,35-0,45 (middel 0,40) - tynnslip																											
(Utført av SINTEF - 32394)				0,36 (10/2)	14 (45/2)	26 år				0,48 (?)		0	59 (52-66)	12,6	2,3	32 (25-42)	*Nerlandsøy bru, akse 11; C30-35; anslått v/c = 0,45-0,50 (middel 0,48) - tynnslip																											
				0,36 (10/3)	11 (38/3)	11 år				0,5 (?)		0	48 (44-51)	12,5	3,1	48 (38-57)	*Runde bru, akse 3; anslått v/c = 0,50 - tynnslip; C35																											
				0,38 (10,5/3)	22 (13/3)	11 år				0,55 (?)		0	38,5 (38-40)	14,1	3,4	37 (36-37)	*Runde bru, akse 6; anslått v/c = 0,55 - tynnslip; C35: For flere bruer: sementtype? nom. v/c?																											
32530/2 (1993)	13			1,1 (0/2)	4,6 (15/2)	?				? (?)	? (?)	? (?)					**L.L.1"; sementtype?; antar lettbetong																											
				1,1 (0/2)	4 (5/2)	?				? (?)	? (?)	? (?)					**L.K.F.1"; sementtype?; antar lettbetong																											
70023/1 Boknasund bru (1994)	13	0,56 (-/1)	7 (-/1)			3 år				0,43 nom.	5,5	75,5 (syl.)	20,3	9,9	117		*Lightcon; område C; P30-4A; v/b=0,35-0,40 ut fra strukturanalysen; v/(c+s) _{br} ?																											
32585 Røssøystrau- men bru (1993)	13	? (?)	? (?)			?				0,4 (?)		0?					*3 kjerner merket hhv "Rø1A, Rø3A og Rø5A" *3 kjerner merket hhv "Rø2A, Rø4A og Rø6A" *Konstruksjonen har belegg på overflata. Det er ikke beregnet koeffisienter, siden prøvene hadde et visst kloridprofil før eksponering; v/c _{br} ca 0,40																											
32696/1-3 Troll olje (1994)	13					70 døgn	0,53 (21/3)	1,3 (22/3)	0,38		4,7	84 (syl.)					*Betongblokk; Norcem HS65																											
						ved start	0,59 (7/3)	1,4 (10/3)		0,34 (MND)	6,4	80 (syl.)					*Betongblokk; Norcem HS65; MND-betong; estimert effektivt masseforhold er oppgitt																											

22M173 Betongkonstruksjoners livslap		KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)														
(Fil: "Data, påsprøyting.xls")		C _{os} = overflatekonsentrasjon [% Cl]						- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)								
2001-02-01		D _s = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]						- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)								
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal btg. (nom. v/c+s)	Lett- btg. (eff. v/c+s)	Sil- ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne <i>avviker mye fra 42 dagn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi <i>sementtype</i>)	
		Feltbetong				Alder	Lab.betong					sug- por. (%)	mak- ropor. (%)	m (10 ⁻⁵ s/m ²)		
		Støpehud		Sagflate			Sagflate									
C _{os}	D _s	C _{os}	D _s	C _{os}	D _s	C _{os}	D _s									
70005rev. (1993)	13					2 år	0,34 (3/3)	75 (33/3)	0,6	0	38				*Betongblokker lagret tørt i ca 2 år; sementtype? *Referansebetong (ubehandlet)	
						2 år	0,15 (11,5/3)	1,5 (52/3)	0,6	0					*Ref.btg. impregnert med...	
70009 (1993)	13					2 år?	0,34 (9/3)	106 (31/3)	0,6	0	39				*Betongblokker lagret tørt i ca 2 år?; sementtype? *Referansebetong (ubehandlet)	
						2 år?	0,15 (6,5/3)	54 (15/3)	0,6	0					*Ref.btg. impregnert med ...	
						2 år?	0,09 (16/3)	6,7 (63/3)	0,6	0					*Ref.btg. impregnert med ...	
70010 Aursund bru (1994)	13					?	0,39 (9/2)	9,6 (5/2)	0,4	3,5					*MA-Møre&Romsdal (2 syl.);	
						?	0,4 (2/2)	9,4 (37/2)	0,4	3,5					*MA-Veglab. (2 skiver);	
						?	0,67 (27/2)	2,9 (54/2)	0,41	11					*SA-Møre&Romsdal (2 syl.)	
						?	0,51 (13,5/4)	2,6 (26/4)	0,41	11					*SA-Veglab. (2 skiver + 2 kjerner) *Alle betonger er støpt ved Aursund bru mvP30	
70014/1-6 (1994)	13					>3mnd (i luft)			0,4**	5	75 ¹				*Veglab's MA-betong; **v/(c+2s); tern.28 d; P30; 5 % luft; ref.betong brukt i alle forsøk	
							0,07 (38/3)	7,6 (37/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; (v _i = 2,1 10 ⁻⁶ g/m ² s (37/3))	
							0,16 (71/3)	0,5 (68/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; (v _i = 1,4 10 ⁻⁶ g/m ² s (11/3))	

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp										KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)									
(Fil:"Data, påsprøyting.xls")					C _{oS} = overflatekonsentrasjon [% Cl]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)									
2001-01-30					D _S = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)									
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal btg. (nom. v/c+s)	Let- btg. (eff. v/c+s)	Sif- ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne <i>avviker mye fra 42 dagn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi <i>sementtype</i>)				
		Feltbetong				Alder	Lab.betong					sug- por. (%)	mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)					
		Støpehud		Sagflate			Sagflate												
		C _{oS}	D _S	C _{oS}	D _S		C _{oS}									D _S			
70014/1-6 (1994) (forts.)	13					>3mnd (i luft)	0,18 (33/3)	1,3 (25/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 2,4 10 ⁻⁶ g/m ² s (17/3)); **v/(c+2s); P30				
							0,07 (9/3)	4,8 (36/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ... 820E"; (vi = 1,8 10 ⁻⁶ g/m ² s (11/3))				
							0,07 (38/3)	3,3 (87/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; 300E"; (vi = 1,5 10 ⁻⁶ g/m ² s (8/3))				
							0,11 (36/3)	3,1 (32/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 2,2 10 ⁻⁶ g/m ² s (15/3))				
70016/1-2/rev (1994)	13					>3mnd (i luft)	0,3 (5/3)	6,5 (22/3)	0,4**	5	75 ¹				*Veglab's MA-betong; **v/(c+2s); tern.28 d'; P30; 5 % luft; ubeh.ref.betong;(vi = 9,3 10 ⁻⁶ g/m ² s (13/3))				
							0,09 (22/3)	2,9 (84/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 1,8 10 ⁻⁶ g/m ² s (17/3))				
70016/3-4/rev (1994)						>3mnd (i luft)	0,44 (2,5/3)	6,8 (11/3)	0,45	5	75 ¹				*MA-betong i hht NS 3420; tern.28 d'; P30; ubeh.ref.betong; (vi = 14,7 10 ⁻⁶ g/m ² s (4/3))				
							0,14 (44/3)	3,5 (65/3)	0,45	5					*Ref.btg. impregnert med...; (vi = 2,8 10 ⁻⁶ g/m ² s (31/3))				
70017/1-5 (1995)	13					>3mnd (i luft)	0,18 (40/3)	2,8 (59/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med...; (vi = 2,9 10 ⁻⁶ g/m ² s (8/3)); **v/(c+2s); P30				
							0,15 (35/3)	2 (66/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 2,2 10 ⁻⁶ g/m ² s (10/3))				
							0,06 (24/3)	2,6 (25/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med...; 150"; (vi = 1,5 10 ⁻⁶ g/m ² s (5/3))				
							0,15 (78/3)	2,9 (97/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 2,2 10 ⁻⁶ g/m ² s (20/3))				
							0,14 (56/3)	2,8 (88/3)	0,4**	5					*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 2,3 10 ⁻⁶ g/m ² s (16/3))				

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp				KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)															
(Fil:"Data, påsprøyting.xls")				C _{os} = overflatekonsentrasjon [% Cl ⁻]				- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)											
2001-01-30				D _s = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]				- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)											
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal btg.	Løst- btg.	Sil- ika	Trykk- fast- het	PF / Kap.abs.			Kommentar (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne <i>avviker mye fra 42 døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi <i>sementtype</i>)				
		Feltbetong		Lab.betong		Alder	Sagflata					(nom. v/c+s)	(eff. v/c+s)	%		(MPa)	sug- por. (%)	mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)
		Støpehud	Sagflata	C _{os}	D _s														
70021-3 (1995)	13					>3mnd (i luft)	0,2 (2/3)	31 (10/3)	0,4**		5	75 ¹				*Veglab's MA-betong; **v/(c+2s); tern.28 d ¹ ; P30; 5 % luft; ubeh.ref.betong;(vi = 13,2 10 ⁶ g/m ² s (5/3))			
							0,32 (13/3)	3,5 (35/3)	0,4**		5					*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 7,3 10 ⁶ g/m ² s (12/3)); inkl gen.komm.			
70029 (1995)	13					>3mnd (i luft)	0,05 (38/3)	2,2 (71/3)	0,4**		5	75 ¹				*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 1,7 10 ⁶ g/m ² s (15/3)); **v/(c+2s); tern.28d ¹			
70041 (1995)	13					1år(50 % RF)	---	<1**?	0,4**		5	75 ¹				*Ref.btg. impregnert med ...; **v/(c+2s); tern.28d ¹ ;			
70042 (1995)	13					1år(50 % RF)	0,05 (19/3)	14,3 (34/3)	0,4**		5	75 ¹				*Ref.btg. impregnert med ...; (vi = 2,4 10 ⁶ g/m ² s (14/3)); **v/(c+2s); tern.28d ¹			
70048 (1995)	13					1år(50 % RF)	---	<1**?	0,4**		5	75 ¹				*Ref.btg. impregnert med ...; P30; **v/(c+2s); tern.28d ¹ ; Beregning umulig pga for lav inntreningsdybde			
70067/1 (1996)	13					ca 2 mnd (14dgn u/plast så ulike fukt- tilst- ander)	0,29 (10/3)	5,8 (17/3)	0,43		0	58,2 ¹				*Ref.betong; resept m.m. gitt i 32791; Norcem Std.sem.; to pros. for påføring av overflatebeh. hhv på "tørr" og "overflatetørr" betongoverflate (i Ca(OH) ₂ +1/2t i luft); (vi = 9,0 10 ⁶ g/m ² s (5/3));			
OFU Gimsøy- straumen bru							0,08 (13/3)	<1**?	0,43		0					*Ref.btg. impregnert med ...; "over- flatetørr"; (vi = 1,7 10 ⁶ g/m ² s (11/3));			
							0,07 (14/3)	<1**?	0,43		0					*Ref.btg. impregnert med ...; "over- flatetørr"; (vi = 0,9 10 ⁶ g/m ² s (11/3));			
							0,03 (67/3)	<1**?	0,43		0					*Ref.btg. impregnert med ...; "tørr"; (vi = 1,3 10 ⁶ g/m ² s (22/3));			
							0,08 (25/3)	<1**?	0,43		0					*Ref.btg. impregnert med ...; "over- flatetørr"; (vi = 2,0 10 ⁶ g/m ² s (12/3));			
																**Beregning umulig pga for lav inntr.dybde			

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp														KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)																											
(Fil:"Data, påsprøyting.xls")														C _{oS} = overflatekonsentrasjon [% Cl ⁻]														- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)													
2001-01-30														D _S = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]														- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)													
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr	Type prøve										Nor- mål- btg.	Let- btg.	Sil- ika	Trykk- fast- het	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne <i>avviker mye fra 42 døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi <i>sementtype</i>)																						
		Feltbetong					Lab.betong									sug- por. (%)	mak- topor. (%)	m (10 ⁵ s/m ²)																							
		Støpehud		Sagflate			Alder	Sagflate		norm. v/c+s	(eff. v/c+s)									(%)	(MPa)																				
		C _{oS}	D _S	C _{oS}	D _S	C _{oS}		D _S																																	
70067/2 (1996)	13						ca 2																*Som 70067/1, men dobbel eksponeringstid																		
OFU Gimsøy- straumen bru							mnd (14dgn)	0,3 (17/3)	6 (16/3)			0,43		0	58,2 ¹ (tern. 28d)				*Ref.betong; resept m.m. gilt i 32791; Norcem Std.sem.; to pros. for påføring av overflatebeh. hhv på "tørr" og "overflatetørr" betongoverflate (i Ca(OH) ₂ +1/2t i luft); (vi = 6,8 10 ⁻⁶ g/m ² s (10/3));																						
							u/plast så ulike																																		
							fukt- tilst- ander)	0,08 (38/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impregnert med ...; "tørr"; (vi = 0,9 10 ⁻⁶ g/m ² s (33/3));																						
								0,09 (22/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impregnert med ...; "over- flatetørr"; (vi = 1,3 10 ⁻⁶ g/m ² s (26/3));																						
								0,06 (34/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impregnert med...; "tørr"; (vi = 0,7 10 ⁻⁶ g/m ² s (38/3));																						
								0,09 (22/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impregnert med ...; "over- flatetørr"; (vi = 0,9 10 ⁻⁶ g/m ² s (35/3));																						
																			**Beregning umulig pga for lav inntr.dybde																						
70067/3 (1996)	13						ca 2					0,43		0	58,2 ¹ (tern. 28d)				*Som 70067/1, men tredje prosedyre for fukt- tilstand før overflatebehandling: i Ca(OH) ₂																						
OFU Gimsøy- straumen bru							mnd (14dgn)												+ 7 døgn i 50 % RF																						
							u/plast så ulike	0,04 (75/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impr. med ...; (50 % av normaldosering); (vi = 1,0 10 ⁻⁶ g/m ² s)																						
							fukt- tilst- ander)	0,01 (100/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impr. med ...; (100 % av normaldosering); (vi ca. 0)																						
								0,01 (0/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impr. med ...; (200 % av normaldosering); (vi ca. 0)																						
								0,01 (0/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impr. med ...; (50 % av normaldosering); (vi ca. 0)																						
								0,01 (100/3)	<1***?			0,43		0					*Ref.btg. impr. med ...; (100 % av normaldosering); (vi ca. 0)																						

22M173 Betongkonstruksjoners livslap													KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)							
(Fil:"Data, påsprøyting.xls")			C _{os} = overflatekonsentrasjon [% Cl]						- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)											
2001-01-30			D _s = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]						- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)											
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve							Nor- mat btg.	Leit- btg.	Sik- ika	Trykk- fast- het	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne <i>avviker mye</i> fra 42 døgn - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi <i>sementtype</i>)				
		Feltbetong				Alder	Lab.betong						nom. v/c+s	eff. v/c+s	(%)		(MPa)	sug- por. (%)	mak- por. (%)	m (10 ⁶ g/m ²)
		Støpehud		Sagflata			Sagflata													
		C _{os}	D _s	C _{os}	D _s		C _{os}	D _s												
70067/3 (1996)	13														**Beregning umulig pga for lav inntr.dybde					
OFU Gimsøy- straumen bru (forts.)								0,01 (0/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (200 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,01 (?/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (50 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,01 (?/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (100 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,01 (?/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med...; (200 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,02 (100/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (50 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,01 (0/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (100 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,01 (0/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (200 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,01 (0/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (50 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,01 (0/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med...; (100 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,01 (0/3)	<1***?	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (200 % av normaldosering); (vi ca. 0)					
								0,23 (22/3)	6,2 (14/3)	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...;(50 % av normaldosering); (vi= 7,8 10 ⁶ g/m ² s (14/3));					
								0,26 (8/3)	4,8 (40/3)	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (100 % av normaldosering); (vi= 7,9 10 ⁶ g/m ² s (29/3));					
								0,21 (19/3)	1,9 (10/3)	0,43	0				*Ref.btg. impr. med ...; (200 % av normaldosering); (vi= 4,1 10 ⁶ g/m ² s (16/3));					

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)														
(Fil: "Data, påsprøyting.xls")		C _{oS} = overflatekonsentrasjon [% Cl]							- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)							
2001-01-30		D _s = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]							- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)							
Prosjekt-nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor-mal-btg. (nom. v/c+s)	Leff-btg. (eff. v/c+s)	Si-ika (%)	Trykk-fast-het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med spektrofotometer - angi eksponeringstid hvis denne avviker mye fra 42 døgn - angi om belegg/impregn. - angi sementtype)	
		Feltbetong				Lab.betong						sug-por. (%)	mak-por. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)		
		Støpehud		Sagflate		Alder	Sagflate									
		C _{oS}	D _s	C _{oS}	D _s		C _{oS}									D _s
70067/3 (1996)	13						0,24	4,9	0,43	0					*Ref.btg. impr. med ...; (50 % av normaldosering); (v _i = 7,9 10 ⁶ g/m ² s (4/3));	
OFU Gimsøy-straumen bru							0,24	3,9	0,43	0					*Ref.btg. impr. med ...; (100 % av normaldosering); (v _i = 6,6 10 ⁶ g/m ² s (13/3));	
(forts.)							0,25	2,8	0,43	0					*Ref.btg. impr. med ...; (200 % av normaldosering); (v _i = 6,1 10 ⁶ g/m ² s (3/3));	
							0,25	2,8	0,43	0						
70073 (1996)	13					1,5 år	0,35	18,7	0,45	0					*ubehandlet ref.betong - MA i hht NS 3420; (v _i = 20,8 10 ⁶ g/m ² s (8/3));	
						(50 % RF)	0,17	1,3	0,45	0					*Ref.btg. impregnert med ...; (v _i = 3,5 10 ⁶ g/m ² s (29/3))	
							0,17	1,3	0,45	0						
70024/1 (1994)	13	0,3	5,7			?				0,35	7,5	21,1	10,8	116	*pongtong 8; tynnslip v/c=0,35-0,40; P30-4A/HS65	
Nordhordlandsbrua-pongtonger		(2/2)	(34/2)			?				0,35	7,5	19,3	10,5	74	*pongtong 10; tynnslip v/c=0,35-0,40; P30-4A/HS65	
		(35/2)	(15/2)													
70024/4 (1994)	13	0,84	6,5			6mnd				0,33	7,5	17,3	12,9		*Prøveelement ; HS65; ulike lagringsbetingelser jfr 70064/1	
Nordhordlandsbrua		(5/2)	(1/2)													
70025/2 (1994)	13	1,11	6,7			3mnd				0,39	6,5	21,3	10,4	77	*Prøveelement ; HS65; ulike lagringsbetingelser jfr 70064; v/c tynnslip = 0,40-0,45	
Støvset		(2/2)	(35/2)													
70044/12 Nordhordlandsbrua (1995)	13			0,88	1,6					0,33	7,5				**"T1.A"	
				0,91	1,4					0,33	7,5				**"V7.C"	
				0,89	1,5	1,4 år				0,33	7,5				*Snitt av 2 kjerner fra utplasserte prøveelement; HS65; jfr 70064/1 for lagringsbetingelser	
				(2/2)	(9/2)											
70044/13 Støvset bru (1995)	13			0,9	1,5					0,39	6,5				**"T1.1"	
				1,91	1					0,39	6,5				**"T28.1"	
				1,4	1,2	1,3 år				0,39	6,5				*Snitt av 2 kjerner fra utplasserte prøveelement; HS65; jfr 70064 og 70025/2	
				(51/2)	(30/2)											

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp		KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)														
(Fil:"Data, påsprøyting.xls")		C _{os} = overflatekonsentrasjon [% Cl]									- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
2001-01-30		D _s = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]									- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve							Nor. met. btg. (nom. v/c+s)	Lett. btg. (eff. v/c+s)	Slit. ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne <i>avviker mye</i> fra 42 døgn - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi <i>sementtype</i>)
		Feltbetong				Alder	Lab.betong						sug. por. (%)	mak. por. (%)	in (10 ⁸ s/m ²)	
		Støpehud		Sagflate			Sagflere									
		C _{os}	D _s	C _{os}	D _s		C _{os}	D _s								
70066 (1996)	63	x					2 år	0,35 (5,7 / 3)	18,7 (30,5 / 3)	0,45	5					*Etter metning i Ca(OH) ₂ -løsning: sandblåst og tørket 1 time i klimarom ved 50% RF og 20 grader For liten inntrenging i behandlede prøvestykker
70084 (1997)	33	x					1 år	0,284 (0,02 / 3)	15,13 (1,78 / 3)	0,45	0					*Referanseprøvestykker
								0,2 (0,01 / 3)	11,83 (3,0 / 3)	0,45	0					*Behandlet med ...
70073 (1996)	65	x					18 mnd	0,35 (0,02 / 3)	18,7 (5,7 / 3)	0,45	0					*Referanseprøvestykker
								0,17 (0,04 / 3)	1,3 (0,4 / 3)	0,45	0					*Impregnert med ...
70104 (1998)	38	x					ca 1 år	0,25 (0,02 / 3)	37,1 (4,8 / 3)	0,43	0					*Referansebetong
								0,04 (0,005 / 3)	11,1 (4,5 / 3)	0,43	0					*Impregnert med ...
70102 (1998)	36	x						0,73 (0,04 / 6)	3,11 (1,9 / 6)							*...
								0,72 (0,15 / 8)	1,74 (1,8 / 8)							*...
70137 (1999)	60	x					2 mnd	0,128	5,8	0,45	0					*Sammenligning av prøving ved SINTEF og SVV *7B Ref SINTEF

22M173 Betongkonstruksjoners livslap										KLORIDPÅSPRØYTING (intern SINTEF-prosedyre KS70 116)						
(Fil:"Data, påsprøyting.xls")			C _{os} = overflatekonsentrasjon [% Cl]							- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)						
2001-01-30			D _s = Påsprøytingskoeffisient [10 ⁻¹² m ² /s]							- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)						
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal btg. (norm. v/c+s)	Let- btg. (eff. v/c+s)	Sil- ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne <i>avviker mye fra 42 dagn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi <i>sementtype</i>)	
		Feltbetong				Alder	Lab.betong					sug- por. (%)	mak- por. (%)	m (10 ⁵ s/m ²)		
		Støpehud		Sagflate			Sagflate									
		C _{os}	D _s	C _{os}	D _s		C _{os}									D _s
70137 (1999)	60						0,173	7,05	0,45	0					*8B Ref SINTEF	
(forts.)							0,193	8,09	0,45	0					*9B Ref SINTEF	
							0,494	6,39	0,45	0					*10B Ref SVV	
							0,602	6,86	0,45	0					*11B Ref SVV	
							0,593	5,96	0,45	0					*12B Ref SVV	
70127 (1999)	57						0,262	8,27	0,45	0					*Ref 4B	
							0,29	6,1	0,45	0					*Ref 5B	
							0,518	4,63	0,45	0					*Ref 6B	
							0,176	1,07	0,45	0					*Impre 4A, ...	
							0,121	1,54	0,45	0					*Impre 5A, ...	
							0,129	1,11	0,45	0					*Impre 6A, ...	
70132 (1999)	58					7 uker										
							0,495	4,7	0,45	0					*Ref 19B	
							1,225	1,36	0,45	0					*Ref 20B	
							0,343	6,09	0,45	0					*Ref 21B	
							0,029	1,6	0,45	0					*Impre 16A, ...	
							0,022	2,0	0,45	0					*Impre 17A, ...	
							0,03	2,0	0,45	0					*Impre 18A, ...	

Vedlegg 4:

**Data, kloridmigrasjon
(Fil: "Data, migrasjon.xls")**

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp													MIGRASJON (NT Build 355)			
(Fil: "Data, migrasjon.xls")													t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]			
2001-01-29													M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]			
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve							Nor- mal btg.	Lati- btg.	Sil- ika fast- het (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentligforskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>ikke</i> volt er "drivkraft"- angisementtype)
		Feltbetong				Lab.betong							sug- por. (%)	mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)	
		Støpehud		Sagflate		Alder	Sagflate									
		t ₀	M _e	t ₀	M _e		t ₀	M _e								
Nordtest - ringforsøk (1993)	1					8 mnd									*ref.btg.ihht NS 3099; sementtype? *DTI	
							33	1230	0,6	0						
							(6/3)	(6/3)								
							50	850	0,6	0					*SINTEF	
							(7/3)	(8/3)								
							41,5	1040	0,6	0					*Snitt av 2 laboratorier	
							(7/6)	(21/6)								
Kloridbestandig betong (1996)	2					90 døgn									*17 ulike resepter inkl ulike "TSS"; innendørs lagrede ref.elementer (vegg); ¹ =est.v/b - kap.abs.	
		192	318	168	512		161	523	0,51	0		12,3	2,3	39	*resept A (A-ref.); P30; tidligere normalbetong for bruer; (resistivitet 63, 41, 49 ohmm)***	
		(1/3)	(4/3)	(3,5/3)	(52/3)		(10/3)	(13/3)	(0,48) ¹							
		557	31,5	482	65		788	102	0,38	4		11,2	4,2	77	*resept B (B-ref.); P30; C45-MA i hht Prosess- kode 2 1989; (resist. 107, 132, 100 ohmm)***	
		(15/3)	(21/3)	(1/3)	(11/3)		(2/3)	(9/3)	(0,40) ¹							
		1122	12	961	58		919	50	0,4	4		10,6	4,1	116	*resept O (B-HS.); HS-65; (resistivitet i ohmm hhv 182, 150, 153)***	
		(11/3)	(28/3)	(2/3)	(12/3)		(0,5/3)	(24/3)	(0,37) ¹							
		739	17,5	743	37,5		882	53	0,39	3,4		11,9	1,8	174	*resept E (B-MP.); MP-30; (resistivitet i ohmm hhv 185, 232, 188)***	
		(4/3)	(10/3)	(0,5/3)	(13/3)		(1,5/3)	(6/3)	(0,40) ¹							
		878	13,5	794	55		854	37,5	0,39	7,3		12,3	3,6	108	*resept D (B-SR.); SR; (resistivitet i ohmm hhv 309, 328, 304)***	
		(1/3)	(64/3)	(6,5/3)	(18/3)		(3,5/3)	(47/3)	(0,41) ¹							
		1241	11,5	1235	19,5		1516	29,5	0,42	11		14,8	1,2	191	*resept F (S-ref.); P30; (resistivitet i ohmm hhv382, 367, 397)***	
		(10/3)	(26/3)	(6,5/3)	(28/3)		(1/3)	(15/3)	(0,44) ¹							
		956	19,5	817	54		822	32	0,46	9,1		12,6	1,7	259	*resept G (S-45); P30; (resistivitet i ohmm hhv 253, 249, 258)***	
		(5/3)	(23/3)	(5/3)	(16/3)		(4,5/3)	(55/3)	(0,44) ¹							
		1571	4,5	1411	17,5		1524	40	0,34	6,2		11,9	1,6	145	*resept J (S-33); P30; (resistivitet i ohmm hhv 234, 244, 233)***	
		(1/3)	(20/3)	(6,5/3)	(42/3)		(7/3)	(22/3)	(0,36) ¹							
															***for hhv felt _{hud} , felt _{sagflate} , lab _{sagflate}	

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp															MIGRASJON (NT Build 355)		
(Fil: "Data, migrasjon.xls")			t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]									- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
2001-01-29			M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]									- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal big. (nom. v/c+s)	Lett- big. (eff. v/c+s)	Sl- ika (%) s/ c+s	Frykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med spektrofotometer - angi eksponeringstid hvis denne er vesentligforskjellig fra 7-10 døgn - angi om belegg/impregn. - angi hvis ikke volt er "drivkraft"- angi sementtype)		
		Feltbetong		Alder	Lab.betong		sug- por. (%)					mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)				
		Støpehud	Sagflate		Sagflate												
t ₀	M _e	t ₀	M _e		t ₀	M _e											
Kloridbestandig betong (1996)	2		759	83	90			0,4		3,8		11,9	3,1	62	*resept H (B-fil.); P30;		
(forts.)			(24/3)	(31/3)	døgn			(0,40) ¹							(resistivitet 146 ohmm); 1 = est. v/b - kap.abs.		
			507	84				0,39		3,9		11,2	3,3	97	*resept Q (B-VS); Viking P30;		
			(12/3)	(33/3)				(0,38) ¹							(resistivitet 119 ohmm)		
			1455	17,5				0,41		11		13,2	1,4	387	*resept R (S-VS.); Viking P30;		
			(1/3)	(59/3)				(0,39) ¹							(resistivitet 414 ohmm)		
			387	138				0,39		4,1		12,2	2,7	181	*resept I (B-inh.1); P-30;		
			(5,5/3)	(22/3)				(0,42) ¹							(resistivitet 87 ohmm)		
			688	71				0,37		4,1		11,1	3,8	93	*resept K (B-inh.2); P-30;		
			(2,5/3)	(18/3)				(0,39) ¹							(resistivitet 137 ohmm)		
			1495	24,5				0,42		11		14,9	1,1	31	*resept M (S-inh.2); P30;		
			(5/3)	(19/3)				(0,44) ¹							(resistivitet 423 ohmm)		
			595	77				0,37		4		9,2	4,2	---	*resept L (B-fob); P30;		
			(2/3)	(25/3)				(0,32) ¹							(resistivitet 117 ohmm)		
			1535	8,5				0,41		11		12,9	2,4	---	*resept N (S-fob); P30;		
			(0,5/3)	(41/3)				(0,38) ¹							(resistivitet 512 ohmm)		
			578	92				0,37		2,1		8,3	4,5	---	*resept P (B-ltx); P30;		
			(4,5/3)	(10/3)				(0,28) ¹							(resistivitet 95 ohmm)		
HSC, rapp. 4.8 (1989)	3				>4mnd										*Fullskala NC - veggelem.; 2 herdebet. for de 2 største sidefl.; middelverdi oppgitt (2sider+midt)		
			160	463				0,45		0	77 ¹				**65"; ¹ = terning 28 døgn		
			(4/3)	(19/3)													
			130	508				0,46		5,2	74				**65 S"		
			(10/3)	(13/3)													
			125	754				0,45		0	65				**65 L"		
			(11/3)	(22/3)													

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp														MIGRASJON (NT Build 355)		
(Fil: "Data, migrasjon.xls")				t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]										- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)		
2001-01-29				M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]										- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)		
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal big.	Let- big.	Sil- ika fast- het (%)	Trykk- fest- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer	
		Feltbetong		Alder	Lab.betong		sug- por. (%)					mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)			
		Støpehud	Sagllate		Sagllate											
t ₀	M _e	t ₀	M _e	t ₀	M _e	(nom. v/c+s)	(eff. v/c+s)	c/s								
HSC, rapp. 4.8 (1989) (forts.)	3			455 (4/2)	109 (45/2)	>4mnd			0,37		5,2	91 ¹				**95"; ¹ = terning 28 døgn
				730 (6/3)	23 (15/3)				0,37		10	91,5				**95 S"
				490 (4/3)	83 (15/3)				0,37		5,2	85				**95 L"
				---	---				0,28		10	115				**115"; Ingen klorider i kammer 2 etter 100 døgn
				720 (1/3)	82 (8,5/3)						0,42	4,9	84			**LWA60-d"; eff.v/(c+s) fra rapp.4.6
				270 (20/3)	337 (27/3)						0,68	4,9	57			**LWA60-W"; eff.v/(c+s) fra rapp.4.6
				860 (1,5/3)	57 (40/3)						0,37	5,1	87			**LWA75"; eff.v/(c+s) fra rapp.4.6
C. Hauck, dr.avh. (1993)	4					?	2424 (5/3)	58 (20/3)	0,35		5	104	10,4	1,5	120	*20gr.C; P30-4A; ulike herdetemp.; 32 % pasta; "potentiometric titrator"; (resistivitet 340 ohmm)
							2544 (3/3)	21,5 (36/3)	0,35		10	115 ¹	11,3	0,9	136	*20gr.C; (resistivitet 900ohmm;1=terning44døgn
							1728 (8/3)	75 (9/3)	0,35		5	104	10,7	1,3	115	*45gr.C; (resistivitet 265 ohmm)
							2304 (7/3)	44,5 (12/3)	0,35		10	105	12,1	0,8	136	*45gr.C; (resistivitet 730 ohmm)
							744 (16/3)	90 (7/3)	0,35		5	99	10,4	1,1	129	*70gr.C; (resistivitet 165 ohmm)
							2424 (4/3)	58 (5,5/3)	0,35		10	101	12,1	0,9	152	*70gr.C; (resistivitet 565 ohmm)

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp															MIGRASJON (NT Build 355)		
(Fil: "Data, migrasjon.xls")				t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]								- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
2001-01-29				M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]								- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal big. (nom. v/c+s)	Lett- big. (eff. v/c+s)	Sil- ika (%) s/ c+s	Trykk- fest- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>ikke</i> volt er "drivkraft"- angisementtype)		
		Feltbetong		Alder	Lab.betong		sug- por. (%)					mak- repor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)				
		Støpehud	Sagflate		Sagflate	Sagflate											
t ₀	M _e	t ₀	M _e	t ₀	M _e	t ₀	M _e										
C. Hauck, dr.avh. (1993) (forts.)	4					?	504 (5/3)	128 (3,5/3)	0,4		0	66,5	11,6	1,6	51	*20gr.C; P30-4A; ulike herdetemp.; 31 % pasta; (resistivitet 80 ohmm)	
							1152 (4/3)	55 (69/3)	0,4		5	63,5 ¹	11,7	1,2	83	*20gr.C; (resistivitet 220ohmm);1=terning28døgn	
							2232 (3/3)	38 (39/3)	0,4		10	(83,1)	12,2	1	110	*20gr.C; (resistivitet 585 ohmm)	
							384 (12,5/3)	149 (17/3)	0,4		0	76	11,4	1,5	55	*45gr.C;(resistivitet 80 ohmm)	
							792 (15/3)	69 (14/3)	0,4		5	81	12,5	1,3	58	*45gr.C; (resistivitet 165 ohmm)	
							1152 (21/3)	7 (21/3)	0,4		10	101	12,4	1	132	*45gr.C; (resistivitet 535 ohmm)	
							144 (17/3)	317 (5,5/3)	0,4		0	78,5	12,1	1,4	58	*70gr.C; (resistivitet 65 ohmm)	
							456 (5/3)	120 (15/3)	0,4		5	80	12,6	1,3	77	*70gr.C; (resistivitet 115 ohmm)	
							936 (36/3)	5 (4,5/3)	0,4		10	101	12,8	1	126	*70gr.C; (resistivitet 300 ohmm)	
Innledende forsøk/ forstudie	4			?	?	<3mnd					0,35	4				*50gr.C; ingen klorider igjennom; fullskala NC;	
						?										P30-4A; samme rådata som ref. 17,8/;	
				780	57						0,35	4				*60gr.C; overslag over eff. masseforhold	
				648	125						0,35	4				*75gr.C	
				504	193						0,35	4				*85gr.C	

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp														MIGRASJON (NT Build 355)													
(Fil: "Data, migrasjon.xls")														t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]													
2001-01-29														M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]													
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr	Type prøve								Nor- mal big.	Latt- big.	Sil- ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>ikke volt</i> er "drivkraft"- angisementtype)										
		Feltbetong				Alder	Lab.betong		(nom. v/c+s)					(eff. v/c+s)	s/ c+s	sug- por. (%)		mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ g/m ²)								
		Støpehud		Sagflåte			Sagflåte																				
t ₀	M _e	t ₀	M _e	t ₀	M _e	t ₀	M _e	(nom. v/c+s)	(eff. v/c+s)	s/ c+s	(MPa)	(%)	(%)	(10 ⁶ g/m ²)													
C. Hauck Innledende forsøk/ forstudie (forts.)	4					8 mnd	?	155?	0,45		8					*40gr.C; P30-4A; 30,8 % pasta; (resistivitet 265 ohmm)											
Floaters, rapp. 5.1 (1992)	5					> 90 døgn (i vann)	1136 (16/3)	6,2 (4,5/3)		0,32	16		(18,7)	(21,9)	123	**"LC40N"-naturesand 0-2mm; 32,4 % pasta; P30-4A; (resistivitet 880 ohmm)											
							712 (5/3)	13,3 (6,5/3)		0,28	15		(20,8)	(21)	128	**"LC40L" - kun lettislag; 31,3 % pasta; (resistivitet 495 ohmm)											
							712 (2/3)	30 (6/3)		0,35	15		(25,8)	(17,2)	105	**"LC40W" - kun lettislag; 35,3 % pasta; (resistivitet 295 ohmm)											
							688 (16/3)	30 (26/3)		0,35	15		(25,4)	(16,7)	86	**"LC40WA" - kun lettislag; 36,5 % pasta; (resistivitet 275 ohmm)											
							2312 (7/3)	13,2 (6,5/3)		0,3	8		(23,3)	(19)	196	**"LC40W8" - kun lettislag; 33,2 % pasta; (resistivitet 405 ohmm)											
							1272 (27/3)	9 (42/3)		0,29	15		(22,9)	(23,7)	146	**"LC30" - kun lettislag; 32,0 % pasta; (resistivitet 580 ohmm)											
Dykket rørbru (1990)	6					isolert lagret. alder?	375 (3,5/3)	129 (34/3)	0,4		2	70 ¹	11,1	1,7	41	**"DRB1"; P30; antar ¹ = terning 28døgn											
								Ikke reg.	0,35		8	88	11,7	1,7	116	**"DRB2"											
							1500 (3,5/3)	24 (6,5/3)		0,3	8	48	?	?	123	**"DRB3"											
MUHB, rapp. 2.5 (1991)	7					< 3 mnd?										*Fullskala NC; ulike maks.temp.; P30-4A **"PK" - 48gr.C; ref.element; ingen gjennomgang;											
Artikkel (1992)	8						>1350 (?/3)	?								overslag over eff. masseforhold **"P1" - 60gr.C											
							730 (?/3)	34 (?/3)		0,35	3,8	51															

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp															MIGRASJON (NT Build 355)														
(Fil: "Data, migrasjon.xls")															t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]														
2001-01-29															M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]														
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve								Nor- mal bitg.	Lati- bitg.	Sil- ika fast- het (%)	Trykk- fest- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentligforskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>ikke volt</i> er "drivkraft"- angisementtype)												
		Feltbetong				Alder	Lab.betong		(nom. v/c+s)					(eff. v/c+s)	s/ c+s	m		m	m										
		Støpehud		Sagflate			Sagflate	t ₀												M _e	(10 ⁶ s/m ²)								
t ₀	M _e	t ₀	M _e	t ₀	M _e	t ₀	M _e																						
MUHB, rapp. 2.5 (1991)	7			700	48					0,35	3,8	54				**P6" - 60gr.C; overslag over eff. masseforhold													
Artikkel (1992) (forts.)	8			630	106					0,35	3,8	58				**P3" - 75gr.C													
				480	147					0,35	3,8	53				**P4" - 85gr.C													
				(?/3)	(?/3)																								
MUHB, rapp. 2.8 (1992)	9					3 mnd										*Ulike maks.temp.; vått og tørt letttilslag; P30-4A													
						Ikke	3,9			0,27	8	95 ¹		246		**D20" - 20gr.C; tørt letttilslag; ¹ = terning 28døgn (resistivitet 1075 ohmm - bestemt ved 30V)													
						beregn.	(6/2)																						
						Ikke	4,9			0,27	8	96,5		---		**D50" - 50gr.C; tørt letttilslag; (resistivitet 890 ohmm - bestemt ved 30V)													
						beregn.	(39/2)																						
						Ikke	5,5			0,27	8	96		272		**D65" - 65gr.C; tørt letttilslag; (resistivitet 945 ohmm - bestemt ved 30V)													
						beregn.	(8/2)																						
						Ikke	7,6			0,27	8	93,5		264		**D80" - 80gr.C; tørt letttilslag; (resistivitet 865 ohmm - bestemt ved 30V)													
						beregn.	(10/2)																						
						Ikke	9,8			0,25	8	102		239		**W20" - 20gr.C; vått letttilslag; (resistivitet 725 ohmm - bestemt ved 30V)													
						beregn.	(4/2)																						
						Ikke	12,9			0,25	8	100		222		**W50" - 50gr.C; vått letttilslag; (resistivitet 600 ohmm - bestemt ved 30V)													
						beregn.	(24/2)																						
						Ikke	12,9?			0,25	8	93		264		**W65" - 65gr.C; vått letttilslag; (lik W50-feil?); (resistivitet 650 ohmm - bestemt ved 30V)													
						beregn.	(24?/2)																						
						Ikke	17			0,25	8	93		271		**W80" - 80gr.C; vått letttilslag; (resistivitet 640 ohmm - bestemt ved 30V)													
						beregn.	(3/2)																						

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp																MIGRASJON (NT Build 355)			
(Fil: "Data, migrasjon.xls")																t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]			
2001-01-29																M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]			
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal betg.	Lett- betg.	Sil- ika fast- het (%)	Trykk- fest- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentligforskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>Ikke volt</i> er "drivkraft"- angi sementtype)				
		Feltbetong		Alder	Lab.betong		sug- por. (%)					mak- ropor (%)	m (10 ⁹ s/m ²)						
		Støpenud	Sagflate		Sagflate	Sagflate													
														t ₀		M _e	t ₀	M _e	
Kloridbestandighet av kystbruer (1993)	11			325 (35/4)	215 (21/4)	40år			0,43 (?)	0	69 (59-81)	12,6	2,3	57 (46-69)	*Steinvågsundet bru (overfl.beh.);resist.63ohmm; anslått v/c = 0,38-0,48 (middel 0,43) - tynnslip				
				116 (28/3)	960 (26/3)	50 år (37 år)	(betong) (bru)		0,49 (?)	0	72 (65-84)	13	1,3	26 (23-31)	*Vestnes bru; resistivitet 45ohmm; C45; anslått v/c = 0,45-0,50 (middel 0,49) - tynnslip				
				78 (11/3)	1200 (7/3)	26 år			0,4 (?)	0	63 (58-69)	13,4	2	25 (20-31)	*Nerlandsøy bru, akse 10; resistivitet 25 ohmm; anslått v/c = 0,35-0,45 (middel 0,40) - tynnslip				
(Utført av SINTEF - 32394)				119 (10/2)	820 (23/2)	26 år			0,48 (?)	0	59 (52-66)	12,6	2,3	32 (25-42)	*Nerlandsøy bru, akse 11; resistivitet 37ohmm; anslått v/c = 0,45-0,50 (middel 0,48) - tynnslip				
				169 (10/3)	533 (35/3)	11 år			0,5 (?)	0	48 (44-51)	12,5	3,1	48 (38-57)	*Runde bru, akse 3; anslått v/c = 0,50 - tynnslip resistivitet 34 ohmm; C35				
				95 (5/3)	1277 (7/3)	11 år			0,55 (?)	0	38,5 (38-40)	14,1	3,4	37 (36-37)	*Runde bru, akse 6; anslått v/c = 0,55 - tynnslip resistivitet 21 ohmm; C35				
															For flere sementtype? nominell v/c?				
Permeabilitet i høy- fast lettbetong (1991)	12					> 28 døgn									*3 parallelle prøver; M _e ikke beregnet; t ₀ usikker; de effektive masseforholdene er estimert				
							95	?		0,22	9				*bl.1; resistivitet 940 ohmm;				
							95-?	?		0,27	9				*bl.2; resistivitet 1000 ohmm;				
							95-170	?		0,34	9				*bl.3; resistivitet 820 ohmm;				
							1800	?		0,29	0				*bl.4; resistivitet 210 ohmm; uten silika				
							1650	?		0,29	9				*bl.5; resistivitet 955 ohmm;				
							>2400	?		0,3	9				*bl.6; resistivitet 815 ohmm;				
							>2400	?		0,31	9				*bl.7; resistivitet 580 ohmm;				
							95-260	?		0,26	9				*bl.8; resistivitet 610 ohmm;				
							95-430	?		0,32	9				*bl.9; resistivitet 295 ohmm;				
Trandal ferjekai (1996)	13	298 (20/3)	124 (6/3)	995 (7/3)	53 (46/3)	7 år			0,4 (?)	0 (?)	54,3 (syl.)	14,6	2,2	48	*C45; Norcem MP-30; resept usikker; utført av NTNU (R.H.Pelling);resist.190 (hud) og 199(sag) ohmm				

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp															MIGRASJON (NT Build 355)														
(Fil: "Data, migrasjon.xls")			t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]																- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)										
2001-01-29			M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]																- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)										
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve								Nor- mal btg.	Latt- btg.	Sil- ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnhold ikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentlig forskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>ikke</i> volt er "drivkraft"- angisementtype)												
		Feltbetong				Alder	Lab.betong		(nom. v/c+s)					(eff. v/c+s)	s/ c+s	sug- por. (%)		mak- repor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)										
		Støpehud		Sagflate			Sagflate													t ₀	M _e	t ₀	M _e						
t ₀	M _e	t ₀	M _e		t ₀	M _e																							
70057 Steinvåg- sund bru (1994)	13			244	276	45 år			0,43		0		12,3 ²	1,6	82	*Kjerne "A2"; w/calsitt; resistivitet 14 ohmm; dr.ing. R.H.Relling; jfr 70057; sementtype?													
				(21/3)	(24/3)				(?)																				
				151	58	45 år			0,43		0		11,4 ²	1,4	55	*Kjerne "B1b"; m/calsitt; resistivitet 31 ohmm; 2) Varierende steininnhold i prøvene													
				(44/3)	(72/3)				(?)																				
70007 (1993)	13					?										*3 herdesyklar; (kommentert at en vannlagret betong med v/c 0,4 og 2 % silika har en migr. koeff. lik 100x10 ⁻¹² m ² /s); sementtype?; alder?													
								1336	22,2	0,31		5				**I" - vannlagret etter avforming; resistivitet 200 ohmm;													
								(4,5/3)	(9,5/3)																				
								1793	9,2	0,31		5				**II" - vannlagret etter avforming; resistivitet 290 ohmm;													
								(8,5/3)	(32/3)																				
								1292	9,6	0,31		5				**III" - lagret under åpen himmel etter avforming; resistivitet 320 ohmm;													
								(23/3)	(2/3)																				
								135	710	0,45		6				**I" - vannlagret etter avforming; resistivitet 46 ohmm;													
								(2/3)	(15/3)																				
								136	830	0,45		6				**II" - vannlagret etter avforming; resistivitet 42 ohmm;													
								(2/3)	(39/3)																				
								45	2400	0,45		6				**III" - lagret under åpen himmel etter avforming; resistivitet 27 ohmm;													
								(2,5/3)	(28/3)																				
70023/1 Boknasund bru (1994)	13			1164	36	3 år				0,43	5,5	75,5	20,3	9,9	117	*Lightcon; område C; P30-4A; v/b=0,35-0,40 ut fra strukturanalysen; v/(c+s) _{eff} ?; først 60 V i 6 timer, deretter i hht prosedyren. I fig erfaring skal dette gi lavere t ₀ , men samme M _e .													
				(7,5/2)	(3/2)					nom.		(syl.)																	

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp																	
MIGRASJON (NT Builid 355)																	
(Fil: "Data, migrasjon.xls")																	
2001-01-29		M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]										- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal big.	Lati- big.	Sil- ika (%)	Trykk- fast- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentligforskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>ikke</i> volt er "drivkraft"- angi sementtype)		
		Feltbetong				Lab.betong						sug- por. (%)	mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)			
		Støpehud		Sagflate		Alder	Sagflate										
		t ₀	M _e	t ₀	M _e		t ₀									M _e	
70024/1 (1994)	13			1272	30,4	?					0,35	7,5		21,1	10,8	116	*pongtong 8; tynnslip v/c=0,35-0,40;
Nordhordlandsbrua- pongtonger				(3/2)	(7/2)												P30-4A/HS65; først 60V i 6t; resist. 295 ohmm
				1544	20,3	?					0,35	7,5		19,3	10,5	74	*pongtong 10; tynnslip v/c=0,35-0,40;
				(17/2)	(34/2)												P30-4A/HS65; først 60V i 6t; resist. 310 ohmm
70024/4 (1994)	13			720	70	6 mnd					0,33	7,5	60	17,3	12,9		*Prøveelement ; HS65; ulike lagringsbetingelser
Nordhordlandsbrua				(9/2)	(10/2)								(syl.)				jfr 70064/1; først 60V i 6 t.; resistivitet 275 ohmm
70025/2 (1994)	13			300	320	3 mnd					0,39	6,5	49,5	21,3	10,4	77	*Prøveelement ; HS65; ulike lagringsbetingelser
Støvset				(6/2)	(20/2)								(syl.)				v/c tynnslip = 0,40-0,45; resistivitet 90 ohmm
70044/8 Nordhord- landsbrua (1995)	13			829	12,7						0,33	7,5					**"T7.A"; resistivitet 360 ohmm
				857	9,6						0,33	7,5					**"T1.C"; resistivitet 380 ohmm
				488	8,8						0,33	7,5					**"V28.C"; resistivitet 340 ohmm
				584	23,1						0,33	7,5					**"V7.C"; resistivitet 390 ohmm
				525	10,5						0,33	7,5					**"T28.A"; resistivitet 350 ohmm
				657	12,9	1,4 år					0,33	7,5					*Snitt av 5 kjerner fra utplasserte prøveelement;
				(27/5)	(45/5)												HS65; jfr 70024/4+70064/1 (lagringsbetingelser); gjennomsnittlig resistivitet 365 ohmm (6/5)
70044/9 Støvset bru (1995)	13			940	38,6						0,39	6,5					**"V28.1"; resistivitet 205 ohmm
				977	19,5						0,39	6,5					**"V7.1"; resistivitet 195 ohmm
				959	29,1	1,3 år					0,39	6,5					*Snitt av 2 kjerner fra utplasserte prøveelement;
				(3/2)	(47/2)												motst.200 ohmm (4/2); HS65; jfr 70064+70025;
Storseisundet bru (1996)	13																*Utført av NTNU (R.H.Relling);
		224	213	210	391	7 år					0,45	0	43,4	11	4,8	46	*Fundament C45; oppgitt v/c estimert fra kap.abs.
		(11/2)	(24/2)	(17/3)	(8/3)						(?)		(syl.)				(nom.v/c=0,37?);resist.143(hud) og 55(sag)ohmm
		522	43	113	468	7 år					0,5	0	32,8	11,8	4,5	35	*Søyle C35; oppgitt v/c est. fra kap.abs. og nom.
		(58/3)	(69/3)	(1/3)	(8/3)						(?)		(syl.)				resept; resist. 107 (hud) og 41 (sag) ohmm

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp														MIGRASJON (NT Build 355)			
(Fil: "Data, migrasjon.xls")				t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]								- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
2001-01-29				M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]								- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)					
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve						Nor- mal betg.	Latt- betg.	Sil- ika (%)	Trykk- fest- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentligforskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>ikke volt</i> er "drivkraft"- angisementtype)		
		Feltbetong		Alder	Lab.betong		sug- por. (%)					mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)				
		Støpehud	Sagitate		Sagitate												
t ₀	M _e	t ₀	M _e	t ₀	M _e	(nom. v/c+s)	(eff. v/c+s)	s/ c+s									
Sund bru (1992)	31					ca 1 mnd.									*Utført av Veglab.; P30-4A; v/c<0,35 (tynnslip); effektivt masseforhold er estimert		
				?	95				0,35	5	53				*Herdetemp. 64 gr. C; resistivitet 145 ohmm		
				?	190				0,35	5	58				*Herdetemp. 92 gr. C; resistivitet 110 ohmm		
70083 (1998)	32		0,615					X							*Sandhornøya, FP1 _H		
NTNU				508	0,397			X							*Sandhornøya, FP1 _{BULK}		
			0,521					X							*Sandhornøya, EP4 _H		
				512	0,364			X							*Sandhornøya, EP4 _{BULK, A}		
				501	0,445			X							*Sandhornøya, EP4 _{BULK, B}		
		2013	0,079						X						*Sandhornøya, GP4 _H		
				-	-				X						*Sandhornøya, GP4 _{BULK}		
		3069	0,019						X						*Sandhornøya, G1 _H		
				2173	0,106				X						*Sandhornøya, G1 _{BULK}		
		2464	0,027						X						*Sandhornøya, H1 _H		
				1980	0,229				X						*Sandhornøya, H1 _{BULK}		
		66	0,3					X							*Runde, R2 _H		
				119	1,33			X							*Runde, R2 _{BULK}		
		-	0,516					X							*Runde, R3 _H		
				126	1,285			X							*Runde, R3 _{BULK}		
		153	0,273					X							*Runde, R4 _H		
				134	1,201			X							*Runde, R4 _{BULK}		
				211	0,98			X							*Runde R11 _{BULK}		
		73	0,886					X							*Runde R12 _H		
		-	1,031					X							*Runde R13 _H		
				187	1,08			X							*Runde R12 _{BULK}		
		86	0,962					X							*Runde R14 _H		
				229	0,81			X							*Runde R14 _{BULK}		

22M173 Betongkonstruksjoners livsløp															MIGRASJON (NT Build 355)									
(Fil: "Data, migrasjon.xls")															t ₀ = gjennomtrengningstid [timer]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)				
2001-01-29															M _e = migrasjonskoeffisienten [10 ⁻¹² m ² /s]					- i parentes er angitt: (variasjonskoeffisient i % / antall parallelle prøver)				
Prosjekt- nr og navn	Ref. nr.	Type prøve								Nor- mal btg.	Løt- btg.	Sil- ika fast- het (%)	Trykk- fest- het (MPa)	PF / Kap.abs.			Kommentarer (angi hvis kloridinnholdikke er bestemt med <i>spektrofotometer</i> - angi eksponeringstid hvis denne er vesentligforskjellig fra 7-10 <i>døgn</i> - angi om <i>belegg/impregn.</i> - angi hvis <i>ikke volt</i> er "drivkraft"- angisementtype)							
		Feltbetong				Alder	Lab.betong		(nom. v/c+s)					(eff. v/c+s)	s/ c+s	sug- por. (%)		mak- ropor. (%)	m (10 ⁶ s/m ²)					
		Støpehud		Sagilate			Sagilate																	
		t ₀	M _e	t ₀	M _e			t ₀												M _e				
70092 / 13R	35			651	0,123											*AUR A4 V2 Sag								
Aursundet bru		339	0,167													*AUR A3 S3 Stø								
				143	0,915											*AUR A3 Ø2 Sag								
		1273	0,027													*AUR A3 N3 Stø								
		177	0,209													*AUR A3 N1 Stø								
		237	0,181													*AUR A3 S4 Stø								
		840	0,038													*AUR A4 N4 Stø								
				159	0,839											*AUR A3 V2 Sag								
		0	0,412													*AUR A4 N3 Stø								
		177	0,339													*AUR A3 S1 Stø								
		1052	0,043													*AUR A4 S4 Stø								
		1041	0,036													*AUR A4 S3 Stø								
				133	0,831											*AUR A3 Ø1 Sag								
				169	0,848											*AUR A3 V1 Sag								
				684	0,114											*AUR A4 Ø1 Sag								
70092 / 15 (1998)	35			0	0,137											*HUL F1 N2 Sag								
Hulvågen bru				0	0,189											*HUL F2 S2 Sag								
				0	0,335											*HUL F1 S2 Sag								
				160	0,237											*HUL F2 N2 Sag								
		0	3E-04													*HUL F1 S2 Stø, Beregnet med høy grad av usikkerhet								
		340	0,003													*HUL F2 N2 Stø, Beregnet med høy grad av usikkerhet								
		0	3E-04													*HUL F1 N2 Stø, Beregnet med høy grad av usikkerhet								
		1630	0,006													*HUL F2 S2 Stø								
70092 / 16 (1998)	35	658	0,084													*GJE T1 S4 Stø								
Gjemnessundet bru		667	0,115													*GJE T1 N5 Stø								
				258	0,303											*GJE T1 S3 Sag								
		709	0,088													*GJE T1 N4 Stø								
		663	0,167													*GJE T1 S2 Stø								
				221	0,484											*GJE T1 Ø1 Sag								

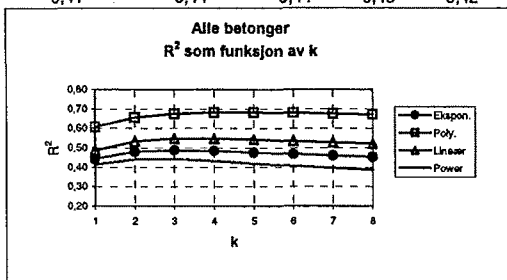
Vedlegg 5:

Resultater fra analyser, Neddykket kloridinntrenging

Neddykket kloridinntrenging:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT P/R (aksjonensalfunksjon) k-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	117	0,44	0,48	0,49	0,48	0,48	0,47	0,46	0,45
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	102	0,52	0,55	0,55	0,55	0,53	0,52	0,51	0,50
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 4 slengere	98	0,55	0,57	0,57	0,56	0,54	0,53	0,51	0,50
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	95	0,49	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42
Neddykket kloridinntrenging:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT P/R (polynom. grad 2) k-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	117	0,61	0,66	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	102	0,62	0,67	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 4 slengere	98	0,67	0,71	0,72	0,72	0,72	0,72	0,71	0,71
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	95	0,76	0,79	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75
Neddykket kloridinntrenging:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT P/R (Lineær) k-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	117	0,49	0,53	0,55	0,55	0,54	0,53	0,53	0,52
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	102	0,52	0,57	0,58	0,57	0,57	0,56	0,55	0,54
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 4 slengere	98	0,54	0,57	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	95	0,61	0,65	0,65	0,63	0,61	0,59	0,58	0,56
Neddykket kloridinntrenging:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT P/R (Power) k-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	117	0,41	0,44	0,44	0,43	0,42	0,41	0,40	0,39
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	102	0,49	0,52	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,44
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 4 slengere	98	0,52	0,53	0,52	0,50	0,47	0,45	0,42	0,42
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	95	0,46	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35

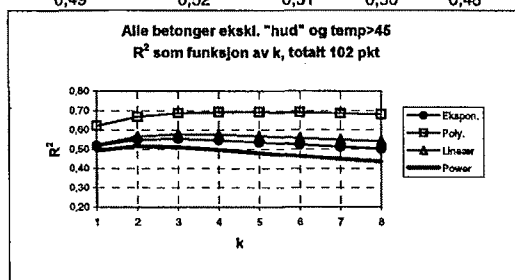
DIFFUSJON
alle betonger

FUNKSJON / K	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. / 1	0,44	0,48	0,49	0,48	0,48	0,47	0,46	0,45
Polynom, gr 2	0,61	0,66	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67
Lineær	0,49	0,53	0,55	0,55	0,54	0,53	0,53	0,52
Power	0,41	0,44	0,44	0,43	0,42	0,41	0,40	0,39



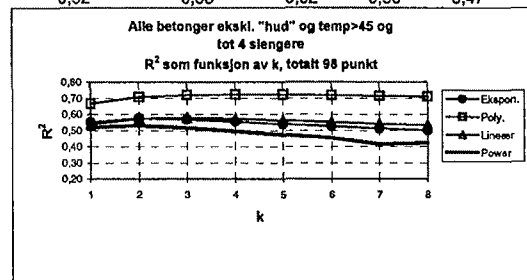
ekskl. "hud" og temp

FUNKSJON / K	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. / 1	0,52	0,55	0,55	0,55	0,53	0,52	0,51	0,50
Polynom, gr 2	0,62	0,67	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68
Lineær	0,52	0,57	0,58	0,57	0,57	0,56	0,55	0,54
Power	0,49	0,52	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,44



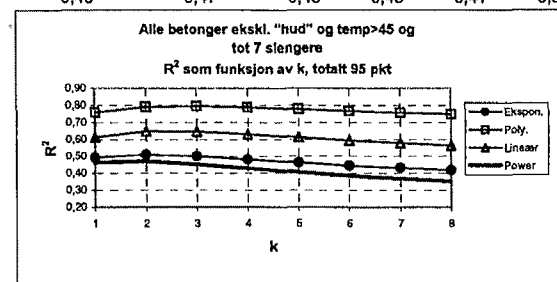
ekskl. "hud" og temp og tot 4 slengere

FUNKSJON / K	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. / 1	0,55	0,57	0,57	0,56	0,54	0,53	0,51	0,50
Polynom, gr 2	0,67	0,71	0,72	0,72	0,72	0,72	0,71	0,71
Lineær	0,54	0,57	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53
Power	0,52	0,53	0,52	0,50	0,47	0,45	0,42	0,42



ekskl. "hud" og temp og tot 7 slengere

FUNKSJON / K	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. / 1	0,49	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42
Polynom, gr 2	0,76	0,79	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75
Lineær	0,61	0,65	0,65	0,63	0,61	0,59	0,58	0,56
Power	0,46	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35



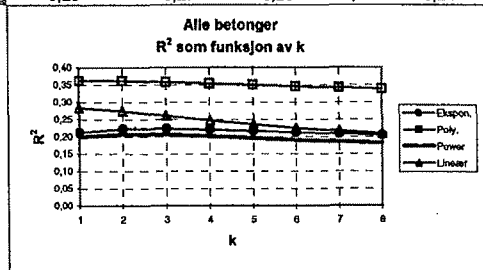
Vedlegg 6:

Resultater fra analyser, Kloridpåsprøyting

KLORIDPÅSPRØYTING									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR KØEFFISIENT P R (eksponert silika) (grad = 2) K-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	78	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20
- Alle punkt ekskl. Belegg	54	0,41	0,44	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og belegg	49	0,47	0,51	0,52	0,52	0,52	0,51	0,51	0,50
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr", belegg og 4 sl	45	0,61	0,65	0,65	0,64	0,62	0,61	0,60	0,59
KLORIDPÅSPRØYTING									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR KØEFFISIENT P R (grad = 2) K-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	78	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34
- Alle punkt ekskl. Belegg	54	0,47	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og belegg	49	0,46	0,46	0,45	0,45	0,44	0,43	0,43	0,42
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr", belegg og 4 sl	45	0,77	0,76	0,74	0,72	0,71	0,70	0,68	0,67
KLORIDPÅSPRØYTING									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR KØEFFISIENT P R (grad = 2) K-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	78	0,20	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18
- Alle punkt ekskl. Belegg	54	0,39	0,42	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og belegg	49	0,47	0,51	0,52	0,52	0,51	0,51	0,50	0,49
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr", belegg og 4 sl	45	0,59	0,63	0,62	0,61	0,60	0,58	0,57	0,56
KLORIDPÅSPRØYTING									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR KØEFFISIENT P R (grad = 2) K-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	78	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
- Alle punkt ekskl. Belegg	54	0,35	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,29	0,28
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og belegg	49	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr", belegg og 4 sl	45	0,52	0,49	0,45	0,42	0,39	0,37	0,35	0,34

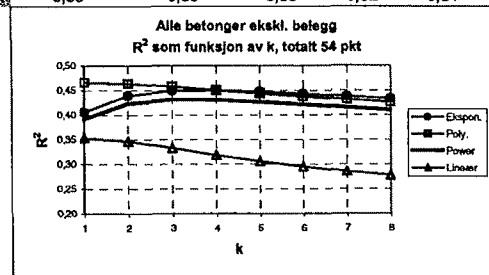
KLORIDPÅSPRØYTING
alle betonger

FUNKSJON / K	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. / ekskl.	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20
Polynom. gr. 2	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34
Power	0,20	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18
Lineær	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21



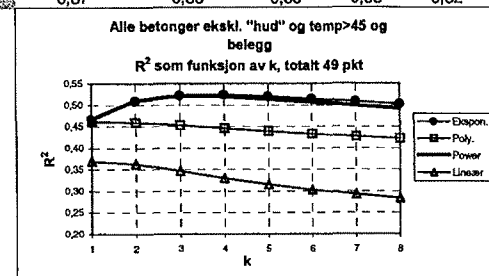
ekskl. Belegg

FUNKSJON / K	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. / ekskl.	0,41	0,44	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43
Polynom. gr. 2	0,47	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43
Power	0,39	0,42	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41
Lineær	0,35	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,29	0,28



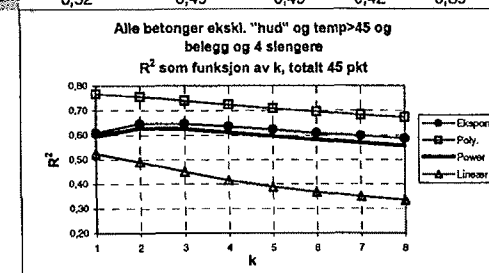
ekskl. "hud" og temp og belegg

FUNKSJON / K	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. / ekskl.	0,47	0,51	0,52	0,52	0,52	0,51	0,51	0,50
Polynom. gr. 2	0,46	0,46	0,45	0,45	0,44	0,43	0,43	0,42
Power	0,47	0,51	0,52	0,52	0,51	0,51	0,50	0,49
Lineær	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28



ekskl. "hud" og temp belegg og 4 slengere

FUNKSJON / K	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. / ekskl.	0,61	0,65	0,65	0,64	0,62	0,61	0,60	0,59
Polynom. gr. 2	0,77	0,76	0,74	0,72	0,71	0,70	0,68	0,67
Power	0,59	0,63	0,62	0,61	0,60	0,58	0,57	0,56
Lineær	0,52	0,49	0,45	0,42	0,39	0,37	0,35	0,34



Vedlegg 7:

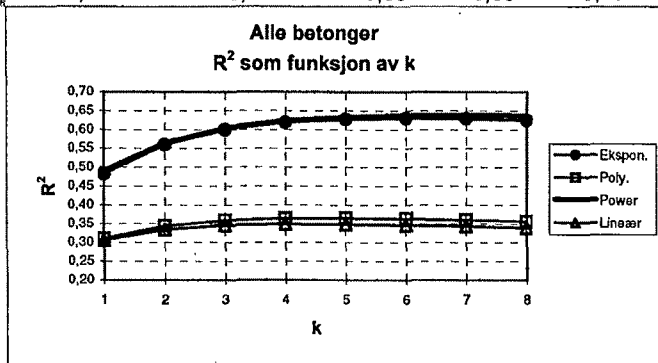
Resultater fra analyser, Kloridmigrasjon

KLORIDMIGRASJON:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT, RIR (eksponensialfunksjon)							
		k ₁ -verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	112	0,48	0,56	0,60	0,62	0,63	0,63	0,63	0,63
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	84	0,56	0,63	0,67	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 3 slengere	81	0,64	0,71	0,74	0,75	0,75	0,74	0,74	0,73
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	77	0,65	0,74	0,79	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82
KLORIDMIGRASJON:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT, RIR (polynom grad 2)							
		k ₁ -verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	112	0,31	0,34	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	84	0,34	0,37	0,38	0,38	0,39	0,38	0,38	0,38
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 3 slengere	81	0,71	0,74	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	77	0,76	0,81	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85
KLORIDMIGRASJON:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT, RIR (down)							
		k ₁ -verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	112	0,49	0,56	0,60	0,62	0,63	0,64	0,64	0,64
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	84	0,58	0,65	0,69	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 3 slengere	81	0,63	0,70	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	77	0,64	0,73	0,77	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80
KLORIDMIGRASJON:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT, RIR (lineær)							
		k ₁ -verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	112	0,31	0,33	0,35	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	84	0,34	0,37	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 3 slengere	81	0,60	0,64	0,65	0,65	0,64	0,63	0,63	0,62
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	77	0,61	0,66	0,68	0,69	0,70	0,70	0,70	0,70

MIGRASJON

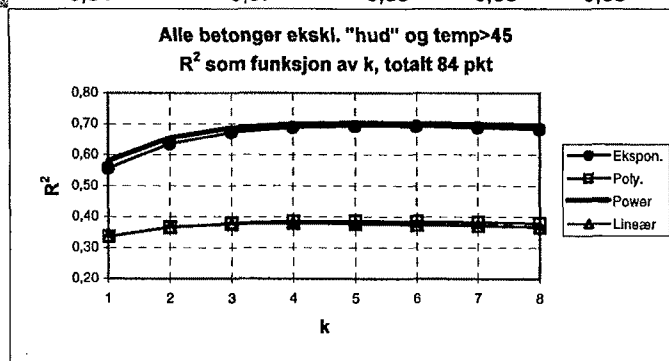
alle betonger

FUNKSJON / k	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. (n=1)	0,48	0,56	0,60	0,62	0,63	0,63	0,63	0,63
Polynom, gr 2	0,31	0,34	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Power	0,49	0,56	0,60	0,62	0,63	0,64	0,64	0,64
Lineær	0,31	0,33	0,35	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34



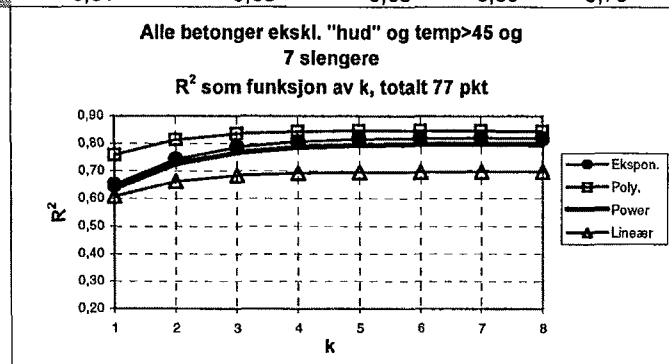
ekskl. "hud" og temp

FUNKSJON / k	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. (n=1)	0,56	0,63	0,67	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68
Polynom, gr 2	0,34	0,37	0,38	0,38	0,39	0,38	0,38	0,38
Power	0,58	0,65	0,69	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Lineær	0,34	0,37	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37



ekskl. "hud" og temp og 7 slengere

FUNKSJON / k	1	2	3	4	5	6	7	8
Eksp. (n=1)	0,65	0,74	0,79	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82
Polynom, gr 2	0,76	0,81	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85
Power	0,64	0,73	0,77	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80
Lineær	0,61	0,66	0,68	0,69	0,70	0,70	0,70	0,70



Vedlegg 8:

**Resultater fra analyser,
Prøver med $v/(c+s) < 0.5$**

DIFFUSJON:betonger med $v/(c+s)<0,5$									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR Koeffisient R _{fr} (eksponert betong)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	107	0,17	0,20	0,20	0,20	0,18	0,17	0,17	0,16
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	93	0,27	0,30	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 4 slengere	89	0,26	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	89 ¹⁾	0,26	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15
DIFFUSJON:betonger med $v/(c+s)<0,5$									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR Koeffisient R _{fr} (polynom, 4. grad)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	107	0,23	0,37	0,31	0,35	0,31	0,28	0,25	0,24
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	93	0,31	0,45	0,46	0,41	0,36	0,32	0,29	0,27
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 4 slengere	89	0,39	0,48	0,43	0,35	0,29	0,25	0,23	0,21
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	89 ¹⁾	0,39	0,48	0,43	0,35	0,29	0,25	0,23	0,21
DIFFUSJON:betonger med $v/(c+s)<0,5$									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR Koeffisient R _{fr} (lineær)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	107	0,18	0,22	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	93	0,25	0,30	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 4 slengere	89	0,28	0,30	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,19
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	89 ¹⁾	0,28	0,30	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,19
DIFFUSJON:betonger med $v/(c+s)<0,5$									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR Koeffisient R _{fr} (dovna)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	107	0,16	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	93	0,36	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 4 slengere	89	0,24	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	89 ¹⁾	0,24	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14

¹⁾ De tre siste slengene som ble fjernet i opprinnelig tilfelle har $v/(c+s) > 0.50$

KLORIDPASPRØYTING, $v/(c+s) < 0,5$									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT, R ² R (eksponensialfunksjon)							
		k - verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	68	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
- Alle punkt ekskl. Belegg	47	0,22	0,22	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,25
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og belegg	42	0,26	0,33	0,34	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr", belegg og 4 sl	40	0,41	0,47	0,48	0,48	0,47	0,46	0,45	0,45
KLORIDPASPRØYTING, $v/(c+s) < 0,5$									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT, R ² R (poly. grad = 2)							
		k - verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	68	0,02	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
- Alle punkt ekskl. Belegg	47	0,06	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og belegg	42	0,07	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr", belegg og 4 sl	40	0,24	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24
KLORIDPASPRØYTING, $v/(c+s) < 0,5$									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT, R ² R (power)							
		k - verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	68	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
- Alle punkt ekskl. Belegg	47	0,17	0,22	0,24	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og belegg	42	0,26	0,33	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr", belegg og 4 sl	40	0,40	0,47	0,48	0,48	0,48	0,47	0,46	0,46
KLORIDPASPRØYTING, $v/(c+s) < 0,5$									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT, R ² R (lineær)							
		k - verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt ekskl. Belegg	68	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og belegg	47	0,06	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
- Alle punkt ekskl "hud" og "temp > 45 gr", belegg og 4 sl	40	0,21	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24

MIGRASJON, betonger med $v/(c+s)<0,5$:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT R/R (eksponenssialfunksjon)							
		k-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	102	0,40	0,51	0,56	0,58	0,59	0,59	0,58	0,58
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	76	0,51	0,61	0,65	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 3 slengere	74	0,53	0,64	0,68	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	70	0,50	0,64	0,70	0,73	0,74	0,75	0,75	0,74

MIGRASJON, betonger med $v/(c+s)<0,5$:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT R/R (polynom, grad 2)							
		k-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	102	0,30	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24	0,23
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	76	0,35	0,36	0,33	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 3 slengere	74	0,60	0,69	0,66	0,62	0,58	0,55	0,52	0,51
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	70	0,58	0,77	0,80	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76

MIGRASJON, betonger med $v/(c+s)<0,5$:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT R/R (power)							
		k-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	102	0,39	0,48	0,53	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	76	0,50	0,59	0,62	0,63	0,63	0,63	0,62	0,61
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 3 slengere	74	0,51	0,61	0,64	0,66	0,66	0,65	0,65	0,64
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	70	0,48	0,61	0,66	0,69	0,70	0,71	0,71	0,71

MIGRASJON, betonger med $v/(c+s)<0,5$:									
"TILFELLE":	Antall punkt	KORR. KOEFFISIENT R/R (linear)							
		k-verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
- Alle punkt	102	0,20	0,23	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr"	76	0,24	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 3 slengere	74	0,38	0,44	0,45	0,46	0,45	0,45	0,44	0,43
- Alle punkt ekskl. "hud" og "temp > 45 gr" og 7 slengere	70	0,33	0,43	0,48	0,50	0,52	0,53	0,54	0,55

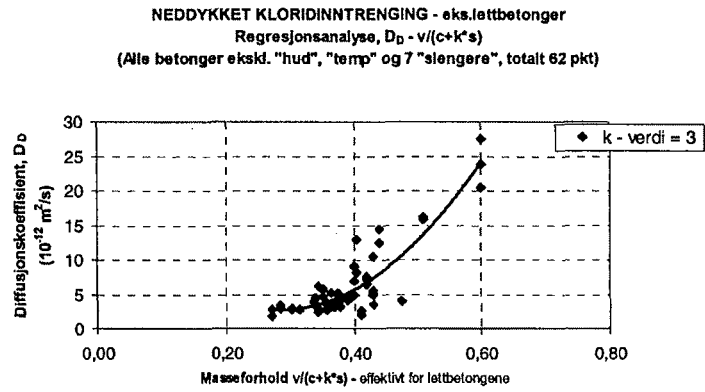
Vedlegg 9:

Resultater fra analyser, Ekskludering av lettbetonger

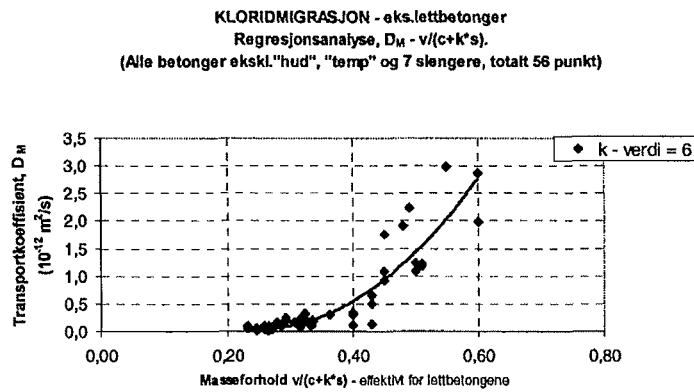
BESTE TILFELLE: ALLE ØKS HUD OG TEMP ØKS 7 SLINGERE 62 Pkt		KORR. KOEFFISIENT, R ² K-verdi, silika							
KURVETYPE	1	2	3	4	5	6	7	8	
Lineær tilpasning	0,62	0,68	0,70	0,69	0,68	0,66	0,65	0,63	
Power tilpasning	0,50	0,57	0,60	0,60	0,60	0,59	0,58	0,57	
Eksponensiell tilpasning	0,53	0,61	0,64	0,64	0,64	0,63	0,62	0,61	
Polynomial tilpasning	0,75	0,79	0,81	0,80	0,80	0,79	0,78	0,77	

BESTE TILFELLE: ALLE ØKS HUD OG TEMP ØKS 7 SLINGERE 56 Pkt		KORR. KOEFFISIENT, R ² K-verdi, silika							
KURVETYPE	1	2	3	4	5	6	7	8	
Lineær tilpasning	0,68	0,75	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	
Power tilpasning	0,56	0,70	0,77	0,80	0,82	0,82	0,83	0,82	
Eksponensiell tilpasning	0,57	0,70	0,77	0,80	0,81	0,82	0,82	0,82	
Polynomial tilpasning	0,74	0,80	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	

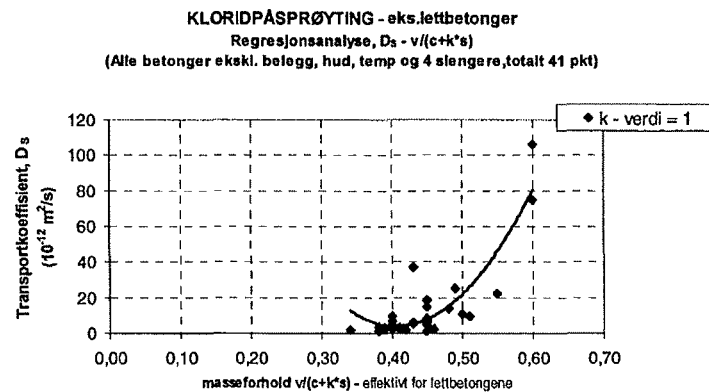
BESTE TILFELLE: ALLE ØKS HUD, BEL OG TEMP ØKS 4 SLINGERE 41 Pkt		KORR. KOEFFISIENT, R ² K-verdi, silika							
KURVETYPE	1	2	3	4	5	6	7	8	
Lineær tilpasning	0,56	0,52	0,47	0,42	0,39	0,37	0,34	0,33	
Power tilpasning	0,54	0,57	0,56	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	
Eksponensiell tilpasning	0,55	0,59	0,59	0,57	0,55	0,54	0,52	0,51	
Polynomial tilpasning	0,77	0,76	0,75	0,73	0,72	0,71	0,69	0,68	



Figur 1 Regresjonsanalyse, neddykket kloridinntrenging, eksklusive lettbetonger, totalt 62 prøver. Polynomial tilpasning, k-verdi = 3



Figur 2 Regresjonsanalyse, kloridmigrasjon, eksklusive lettbetonger, totalt 56 prøver. Polynomial tilpasning, k-verdi = 6



Figur 3 Regresjonsanalyse, kloridpåsprøyting, eksklusive lettbetonger, totalt 41 prøver. Polynomial tilpasning, k-verdi = 1

Regresjonsanalyse, eks lettbetonger

Vedlegg 10:

**Resultater fra analyser,
Sammenheng mellom ulike
transportkoeffisienter**

TILFELLE A:		$D_D - D_M$															
		$D_D =$															
		2,5		5,0		7,5		10,0		15,0		20,0		12,5		17,5	
Metode:	Utg.pkt:	LINEÆR															
	Formel nr:	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M
$D_D - D_M$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	A ₁	-0,06	-42,6	0,20	25,3	0,45	16,5	0,71	14,1	1,22	12,3	1,74	11,5	0,97	12,9	1,48	11,8
$D_D - D_M$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 10 pkt	A ₂	-0,07	-33,6	0,19	26,6	0,45	16,6	0,71	14,0	1,24	12,1	1,76	11,3	0,98	12,8	1,50	11,7
$D_D - D_M$ plottet direkte mot hverandre, 19 pkt	A ₃	0,02	109,6	0,26	19,0	0,50	14,9	0,75	13,4	1,23	12,2	1,71	11,7	0,99	12,7	1,47	11,9
$D_D - D_M$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 19 pkt	A ₄	0,02	140,1	0,26	19,1	0,51	14,8	0,75	13,3	1,24	12,1	1,73	11,6	0,99	12,6	1,48	11,8
		D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M
Snitt av 10-pkt verdier:		-0,1	-38,1	0,2	25,9	0,5	16,6	0,7	14,1	1,2	12,2	1,7	11,4	1,0	12,9	1,5	11,7
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		0,0	2015,3	0,0	39,9	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,6	0,0	0,8	0,0	0,4	0,0	0,7
Snitt av 19-pkt verdier:		0,0	124,9	0,3	19,0	0,5	14,8	0,7	13,4	1,2	12,2	1,7	11,6	1,0	12,6	1,5	11,9
Variasjonskoeffisient, 19-pkt verdier (%)		0,0	23114,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,3
Minimum av alle 4:		-0,1	-42,6	0,2	19,0	0,5	14,8	0,7	13,3	1,2	12,1	1,7	11,3	1,0	12,6	1,5	11,7
Maksimum av alle 4:		0,0	140,1	0,3	26,6	0,5	16,6	0,8	14,1	1,2	12,3	1,8	11,7	1,0	12,9	1,5	11,9
Gjennomsnittlig av alle 4:		0,0	43,4	0,2	22,5	0,5	15,7	0,7	13,7	1,2	12,2	1,7	11,5	1,0	12,7	1,5	11,8
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		0,2	676701,3	0,1	1215,0	0,1	76,1	0,0	11,7	0,0	0,4	0,0	1,6	0,0	1,9	0,0	0,8

$D_D - D_M$		$D_D =$															
		2,5		5,0		7,5		10,0		15,0		20,0		12,5		17,5	
Metode:	Utg.pkt:	POWER															
	Formel nr:	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M
$D_D - D_M$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	A ₁	0,04	60,4	0,14	36,3	0,28	26,9	0,46	21,8	0,93	16,2	1,53	13,1	0,68	18,50	1,21	14,44
$D_D - D_M$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 10 pkt	A ₂	0,04	64,5	0,14	37,0	0,28	26,7	0,47	21,2	0,98	15,4	1,64	12,2	0,70	17,77	1,29	13,57
$D_D - D_M$ plottet direkte mot hverandre, 19 pkt	A ₃	0,06	40,1	0,17	29,2	0,31	24,2	0,47	21,2	0,85	17,6	1,29	15,4	0,65	19,16	1,07	16,42
$D_D - D_M$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 19 pkt	A ₄	0,06	43,9	0,18	28,2	0,34	21,8	0,55	18,1	1,07	14,0	1,72	11,6	0,80	15,71	1,38	12,67
		D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M
Snitt av 10-pkt verdier:		0,0	62,4	0,1	36,6	0,3	26,8	0,5	21,5	1,0	15,8	1,6	12,6	0,7	18,1	1,3	14,0
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		0,0	409,3	0,0	12,9	0,0	0,8	0,0	7,6	0,1	16,8	0,3	20,0	0,0	13,2	0,2	18,9
Snitt av 19-pkt verdier:		0,1	42,0	0,2	28,7	0,3	23,0	0,5	19,7	1,0	15,8	1,5	13,5	0,7	17,4	1,2	14,5
Variasjonskoeffisient, 19-pkt verdier (%)		0,0	376,6	0,0	22,1	0,0	148,4	0,2	240,6	1,2	331,0	4,5	362,9	0,5	297,0	2,5	351,3
Minimum av alle 4:		0,0	40,1	0,1	28,2	0,3	21,8	0,5	18,1	0,9	14,0	1,3	11,6	0,7	15,7	1,1	12,7
Maksimum av alle 4:		0,1	64,5	0,2	37,0	0,3	26,9	0,6	21,8	1,1	17,6	1,7	15,4	0,8	19,2	1,4	16,4
Gjennomsnittlig av alle 4:		0,0	52,2	0,2	32,7	0,3	24,9	0,5	20,6	1,0	15,8	1,5	13,1	0,7	17,8	1,2	14,3
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		0,0	10837,2	0,0	1602,0	0,1	444,4	0,1	209,7	0,6	173,9	2,6	211,5	0,3	167,3	1,3	192,3

$D_D - D_M$		$D_D =$															
		2,5		5,0		7,5		10,0		15,0		20,0		12,5		17,5	
Metode:	Utg.pkt:	EKSPONENSIAL															
	Formel nr:	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M
$D_D - D_M$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	A ₁	0,07	33,9	0,11	45,7	0,16	46,3	0,24	41,6	0,53	28,4	1,16	17,3	0,36	35,12	0,78	22,39
$D_D - D_M$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 10 pkt	A ₂	0,04	63,8	0,14	36,9	0,28	26,8	0,47	21,3	0,97	15,5	1,62	12,3	0,70	17,87	1,28	13,69
$D_D - D_M$ plottet direkte mot hverandre, 19 pkt	A ₃	0,07	37,4	0,10	49,0	0,16	48,1	0,24	42,0	0,56	27,0	1,29	15,5	0,36	34,38	0,85	20,65
$D_D - D_M$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 19 pkt	A ₄	0,06	43,9	0,18	28,4	0,34	22,0	0,54	18,4	1,05	14,2	1,69	11,9	0,78	15,95	1,36	12,90
		D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M	D_M	D_D / D_M
Snitt av 10-pkt verdier:		0,1	48,8	0,1	41,3	0,2	36,5	0,4	31,5	0,7	22,0	1,4	14,8	0,5	26,5	1,0	18,0
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		0,0	22377,7	0,0	1952,5	0,3	9518,3	1,3	10323,2	4,9	4208,8	5,4	612,8	3,0	7443,8	6,2	1892,8
Snitt av 19-pkt verdier:		0,1	40,7	0,1	38,7	0,2	35,1	0,4	30,2	0,8	20,6	1,5	13,7	0,6	25,2	1,1	16,8
Variasjonskoeffisient, 19-pkt verdier (%)		0,0	1076,4	0,1	10570,0	0,9	17028,4	2,4	13978,2	6,2	4097,9	3,8	322,3	4,4	8496,1	6,5	1498,8
Minimum av alle 4:		0,0	33,9	0,1	28,4	0,2	22,0	0,2	18,4	0,5	14,2	1,2	11,9	0,4	15,9	0,8	12,9
Maksimum av alle 4:		0,1	63,8	0,2	49,0	0,3	48,1	0,5	42,0	1,1	28,4	1,7	17,3	0,8	35,1	1,4	22,4
Gjennomsnittlig av alle 4:		0,1	44,7	0,1	40,0	0,2	35,8	0,4	30,8	0,8	21,3	1,4	14,2	0,6	25,8	1,1	17,4
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		0,0	13392,6	0,1	6431,3	0,6	13326,9	1,9	12192,7	5,6	4197,9	4,9	499,9	3,7	8014,0	6,4	1736,0

TILFELLE B		$D_0 =$															
		2,5		5,0		7,5		10,0		15,0		20,0		12,5		17,5	
Metode:	Utg.pkt:	LINEÆR															
	Formel nr:	D_0	D_0/D_1	D_2	D_0/D_2	D_3	D_0/D_3	D_4	D_0/D_4	D_5	D_0/D_5	D_6	D_0/D_6	D_7	D_0/D_7	D_8	D_0/D_8
$D_0 - D_5$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	B ₁	0,99	2,5	3,11	1,6	5,23	1,4	7,35	1,4	11,59	1,3	15,82	1,3	9,47	1,3	13,70	1,3
$D_0 - D_5$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 10 pkt	B ₂	1,01	2,5	3,12	1,6	5,23	1,4	7,35	1,4	11,57	1,3	15,79	1,3	9,46	1,3	13,68	1,3
$D_0 - D_5$ plottet direkte mot hverandre, 21 pkt	B ₃	2,15	1,2	4,08	1,2	6,01	1,2	7,93	1,3	11,79	1,3	15,65	1,3	9,86	1,3	13,72	1,3
$D_0 - D_5$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 21 pkt	B ₄	2,32	1,1	4,24	1,2	6,16	1,2	8,08	1,2	11,93	1,3	15,77	1,3	10,01	1,2	13,85	1,3
Snitt av 10-pkt verdier:		1,0	2,5	3,1	1,6	5,2	1,4	7,3	1,4	11,6	1,3	15,8	1,3	9,5	1,3	13,7	1,3
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Snitt av 21-pkt verdier:		2,2	1,1	4,2	1,2	6,1	1,2	8,0	1,2	11,9	1,3	15,7	1,3	9,9	1,3	13,8	1,3
Variasjonskoeffisient, 21-pkt verdier (%)		0,8	0,2	0,7	0,1	0,6	0,0	0,6	0,0	0,4	0,0	0,3	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0
Minimum av alle 4:		1,0	1,1	3,1	1,2	5,2	1,2	7,3	1,2	11,6	1,3	15,6	1,3	9,5	1,2	13,7	1,3
Maksimum av alle 4:		2,3	2,5	4,2	1,6	6,2	1,4	8,1	1,4	11,9	1,3	15,8	1,3	10,0	1,3	13,8	1,3
Gjennomsnittlig av alle 4:		1,6	1,8	3,6	1,4	5,7	1,3	7,7	1,3	11,7	1,3	15,8	1,3	9,7	1,3	13,7	1,3
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		38,6	47,9	27,7	4,1	18,6	1,0	11,3	0,3	2,2	0,0	0,4	0,0	5,8	0,1	0,4	0,0

$D_0 - D_5$		$D_0 =$															
		2,5		5,0		7,5		10,0		15,0		20,0		12,5		17,5	
Metode:	Utg.pkt:	POWER															
	Formel nr:	D_0	D_0/D_1	D_2	D_0/D_2	D_3	D_0/D_3	D_4	D_0/D_4	D_5	D_0/D_5	D_6	D_0/D_6	D_7	D_0/D_7	D_8	D_0/D_8
$D_0 - D_5$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	B ₁	1,48	1,7	3,17	1,6	4,95	1,5	6,80	1,5	10,62	1,4	14,59	1,4	8,69	1,44	12,59	1,39
$D_0 - D_5$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 10 pkt	B ₂	1,43	1,7	3,14	1,6	4,96	1,5	6,87	1,5	10,86	1,4	15,04	1,3	8,84	1,41	12,93	1,35
$D_0 - D_5$ plottet direkte mot hverandre, 21 pkt	B ₃	2,01	1,2	3,93	1,3	5,81	1,3	7,67	1,3	11,34	1,3	14,96	1,3	9,51	1,31	13,16	1,33
$D_0 - D_5$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 21 pkt	B ₄	2,16	1,2	4,07	1,2	5,90	1,3	7,68	1,3	11,13	1,3	14,48	1,4	9,42	1,33	12,81	1,37
Snitt av 10-pkt verdier:		1,5	1,7	3,2	1,6	5,0	1,5	6,8	1,5	10,7	1,4	14,8	1,4	8,8	1,4	12,8	1,4
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,4	0,0	5,0	0,0	0,6	0,0	2,9	0,0
Snitt av 21-pkt verdier:		2,1	1,2	4,0	1,2	5,9	1,3	7,7	1,3	11,2	1,3	14,7	1,4	9,5	1,3	13,0	1,3
Variasjonskoeffisient, 21-pkt verdier (%)		0,5	0,2	0,5	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	5,8	0,0	0,2	0,0	2,9	0,0
Minimum av alle 4:		1,4	1,2	3,1	1,2	5,0	1,3	6,8	1,3	10,6	1,3	14,5	1,3	8,7	1,3	12,6	1,3
Maksimum av alle 4:		2,2	1,7	4,1	1,6	5,9	1,5	7,7	1,5	11,3	1,4	15,0	1,4	9,5	1,4	13,2	1,4
Gjennomsnittlig av alle 4:		1,8	1,5	3,6	1,4	5,4	1,4	7,3	1,4	11,0	1,4	14,8	1,4	9,1	1,4	12,9	1,4
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		10,3	6,9	18,3	2,9	20,4	1,4	17,8	0,6	7,3	0,1	5,6	0,0	12,6	0,3	4,1	0,0

$D_0 - D_5$		$D_0 =$															
		2,5		5,0		7,5		10,0		15,0		20,0		12,5		17,5	
Metode:	Utg.pkt:	EKSPONENSIAL															
	Formel nr:	D_0	D_0/D_1	D_2	D_0/D_2	D_3	D_0/D_3	D_4	D_0/D_4	D_5	D_0/D_5	D_6	D_0/D_6	D_7	D_0/D_7	D_8	D_0/D_8
$D_0 - D_5$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	B ₁	2,09	1,2	2,70	1,8	3,49	2,1	4,51	2,2	7,52	2,0	12,54	1,6	5,82	2,15	9,71	1,80
$D_0 - D_5$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 10 pkt	B ₂	1,43	1,8	3,14	1,6	4,97	1,5	6,89	1,5	10,92	1,4	15,14	1,3	8,88	1,41	13,01	1,34
$D_0 - D_5$ plottet direkte mot hverandre, 21 pkt	B ₃	2,96	0,8	3,72	1,3	4,67	1,6	5,86	1,7	9,23	1,6	14,54	1,4	7,35	1,70	11,58	1,51
$D_0 - D_5$ plottet mot $v / (c+6^*s)$, 21 pkt	B ₄	1,36	1,8	2,61	1,9	3,81	2,0	4,99	2,0	7,29	2,1	9,55	2,1	6,15	2,03	8,42	2,08
Snitt av 10-pkt verdier:		1,8	1,5	2,9	1,7	4,2	1,8	5,7	1,8	9,2	1,7	13,8	1,5	7,4	1,8	11,4	1,6
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		11,1	7,8	4,7	1,6	54,7	10,2	142,0	14,7	289,4	9,6	169,2	1,9	233,6	13,6	272,4	5,2
Snitt av 21-pkt verdier:		2,2	1,3	3,2	1,6	4,2	1,8	5,4	1,9	8,3	1,8	12,0	1,7	6,7	1,9	10,0	1,8
Variasjonskoeffisient, 21-pkt verdier (%)		63,9	24,5	30,8	8,2	18,3	3,3	18,8	2,2	93,6	4,6	622,5	12,9	36,2	2,8	249,1	8,0
Minimum av alle 4:		1,4	0,8	2,6	1,3	3,5	1,5	4,5	1,5	7,3	1,4	9,5	1,3	5,8	1,4	8,4	1,3
Maksimum av alle 4:		3,0	1,8	3,7	1,9	5,0	2,1	6,9	2,2	10,9	2,1	15,1	2,1	8,9	2,1	13,0	2,1
Gjennomsnittlig av alle 4:		2,0	1,4	3,0	1,7	4,2	1,8	5,6	1,8	8,7	1,8	12,9	1,6	7,1	1,8	10,7	1,7
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		41,5	16,6	19,2	5,1	36,5	6,8	82,3	8,5	214,7	7,8	477,1	9,3	144,0	8,4	307,0	7,8

TILFELLE C:		$D_M - D_S$															
		$D_M =$															
		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8	
Metode:	Utg.pkt:	LINEAR															
	Formel nr:	D_1	D_2/D_M	D_1	D_2/D_M	D_3	D_2/D_M	D_3	D_2/D_M	D_4	D_2/D_M	D_4	D_2/D_M	D_5	D_2/D_M	D_5	D_2/D_M
$D_M - D_S$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	C ₁	2,58	25,8	3,35	16,8	4,13	13,8	4,91	12,3	6,46	10,8	8,01	10,0	5,68	11,4	7,23	10,3
$D_M - D_S$ plottet mot v / (c+6*s), 10 pkt	C ₂	2,41	24,1	3,22	16,1	4,02	13,4	4,83	12,1	6,44	10,7	8,05	10,1	5,63	11,3	7,24	10,3
$D_M - D_S$ plottet direkte mot hverandre, 17 pkt	C ₃	2,12	21,2	3,04	15,2	3,95	13,2	4,87	12,2	6,71	11,2	8,55	10,7	5,79	11,6	7,63	10,9
$D_M - D_S$ plottet mot v / (c+6*s), 17 pkt	C ₄	3,44	34,4	4,22	21,1	5,01	16,7	5,79	14,5	7,36	12,3	8,94	11,2	6,58	13,2	8,15	11,6
Snitt av 10-pkt verdier:		2,5	25,0	3,3	16,4	4,1	13,6	4,9	12,2	6,4	10,7	8,0	10,0	5,7	11,3	7,2	10,3
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		0,7	68,6	0,5	11,7	0,3	3,2	0,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0
Snitt av 17-pkt verdier:		2,8	27,8	3,6	18,1	4,5	14,9	5,3	13,3	7,0	11,7	8,7	10,9	6,2	12,4	7,9	11,3
Variasjonskoeffisient, 17-pkt verdier (%)		43,7	4366,0	35,3	881,9	27,8	308,7	21,2	132,4	10,7	29,6	3,7	5,8	15,5	61,9	6,7	13,8
Minimum av alle 4:		2,1	21,2	3,0	15,2	4,0	13,2	4,8	12,1	6,4	10,7	8,0	10,0	5,6	11,3	7,2	10,3
Maksimum av alle 4:		3,4	34,4	4,2	21,1	5,0	16,7	5,8	14,5	7,4	12,3	8,9	11,2	6,6	13,2	8,2	11,6
Gjennomsnittlig av alle 4:		2,6	26,4	3,5	17,3	4,3	14,3	5,1	12,8	6,7	11,2	8,4	10,5	5,9	11,8	7,6	10,8
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		24,2	2415,1	20,8	520,5	18,1	201,6	16,1	100,9	14,1	39,2	14,7	23,0	14,8	59,2	14,1	28,7

$D_M - D_S$		$D_M =$															
		POWER															
		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8	
Metode:	Utg.pkt:	POWER															
	Formel nr:	D_1	D_2/D_M	D_1	D_2/D_M	D_3	D_2/D_M	D_3	D_2/D_M	D_4	D_2/D_M	D_4	D_2/D_M	D_5	D_2/D_M	D_5	D_2/D_M
$D_M - D_S$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	C ₁	2,63	26,3	4,02	20,1	5,16	17,2	6,16	15,4	7,90	13,2	9,43	11,8	7,06	14,1	8,69	12,4
$D_M - D_S$ plottet mot v / (c+6*s), 10 pkt	C ₂	2,60	26,0	4,01	20,1	5,18	17,3	6,20	15,5	8,00	13,3	9,58	12,0	7,13	14,3	8,81	12,6
$D_M - D_S$ plottet direkte mot hverandre, 17 pkt	C ₃	2,49	24,9	3,95	19,8	5,17	17,2	6,26	15,6	8,19	13,6	9,91	12,4	7,26	14,5	9,07	13,0
$D_M - D_S$ plottet mot v / (c+6*s), 17 pkt	C ₄	2,57	25,7	4,02	20,1	5,21	17,4	6,27	15,7	8,13	13,5	9,78	12,2	7,23	14,5	8,97	12,8
Snitt av 10-pkt verdier:		2,6	26,1	4,0	20,1	5,2	17,2	6,2	15,5	8,0	13,3	9,5	11,9	7,1	14,2	8,7	12,5
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,2	0,7	0,6	0,9	0,1	0,5	0,4	0,8
Snitt av 17-pkt verdier:		2,5	25,3	4,0	19,9	5,2	17,3	6,3	15,7	8,2	13,6	9,8	12,3	7,2	14,5	9,0	12,9
Variasjonskoeffisient, 17-pkt verdier (%)		0,2	15,7	0,1	2,6	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,7	0,0	0,1	0,2	0,5
Minimum av alle 4:		2,5	24,9	4,0	19,8	5,2	17,2	6,2	15,4	7,9	13,2	9,4	11,8	7,1	14,1	8,7	12,4
Maksimum av alle 4:		2,6	26,3	4,0	20,1	5,2	17,4	6,3	15,7	8,2	13,6	9,9	12,4	7,3	14,5	9,1	13,0
Gjennomsnittlig av alle 4:		2,6	26,7	4,0	20,0	5,2	17,3	6,2	15,6	8,1	13,4	9,7	12,1	7,2	14,3	8,9	12,7
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		0,2	24,1	0,1	2,1	0,0	0,4	0,2	1,2	1,2	3,5	3,4	6,3	0,6	2,4	2,2	4,4

$D_M - D_S$		$D_M =$															
		EKSPONENSIAL															
		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8	
Metode:	Utg.pkt:	EKSPONENSIAL															
	Formel nr:	D_1	D_2/D_M	D_1	D_2/D_M	D_3	D_2/D_M	D_3	D_2/D_M	D_4	D_2/D_M	D_4	D_2/D_M	D_5	D_2/D_M	D_5	D_2/D_M
$D_M - D_S$ plottet direkte mot hverandre, 10 pkt	C ₁	2,56	25,6	2,81	14,0	3,08	10,3	3,37	8,4	4,06	6,8	4,87	6,1	3,70	7,40	4,45	6,35
$D_M - D_S$ plottet mot v / (c+6*s), 10 pkt	C ₂	2,59	25,9	4,01	20,1	5,19	17,3	6,23	15,6	8,06	13,4	9,67	12,1	7,18	14,36	8,89	12,69
$D_M - D_S$ plottet direkte mot hverandre, 17 pkt	C ₃	2,57	25,7	2,83	14,1	3,10	10,3	3,41	8,5	4,11	6,9	4,96	6,2	3,74	7,49	4,51	6,45
$D_M - D_S$ plottet mot v / (c+6*s), 17 pkt	C ₄	2,56	25,6	3,99	19,9	5,17	17,2	6,22	15,5	8,06	13,4	9,70	12,1	7,17	14,35	8,90	12,71
Snitt av 10-pkt verdier:		2,6	25,7	3,4	17,1	4,1	13,8	4,8	12,0	6,1	10,1	7,3	9,1	5,4	10,9	6,7	9,5
Variasjonskoeffisient, 10-pkt verdier (%)		0,0	1,6	36,4	910,2	111,7	1241,1	204,0	1275,1	400,6	1112,8	575,4	899,1	302,6	1210,4	492,9	1005,9
Snitt av 17-pkt verdier:		2,6	25,7	3,4	17,0	4,1	13,8	4,8	12,0	6,1	10,1	7,3	9,2	5,5	10,9	6,7	9,6
Variasjonskoeffisient, 17-pkt verdier (%)		0,0	1,0	33,5	838,3	106,5	1183,6	197,0	1231,0	390,3	1084,0	561,2	876,9	293,9	1175,6	480,8	981,2
Minimum av alle 4:		2,6	25,6	2,8	14,0	3,1	10,3	3,4	8,4	4,1	6,8	4,9	6,1	3,7	7,4	4,4	6,4
Maksimum av alle 4:		2,6	25,9	4,0	20,1	5,2	17,3	6,2	15,6	8,1	13,4	9,7	12,1	7,2	14,4	8,9	12,7
Gjennomsnittlig av alle 4:		2,6	25,7	3,4	17,0	4,1	13,8	4,8	12,0	6,1	10,1	7,3	9,1	5,4	10,9	6,7	9,6
Variasjonskoeffisient alle 4 (%):		0,0	1,5	35,0	874,2	109,1	1212,4	200,5	1253,1	395,4	1098,5	568,4	888,1	298,3	1193,1	486,9	993,6

Vedlegg 11:

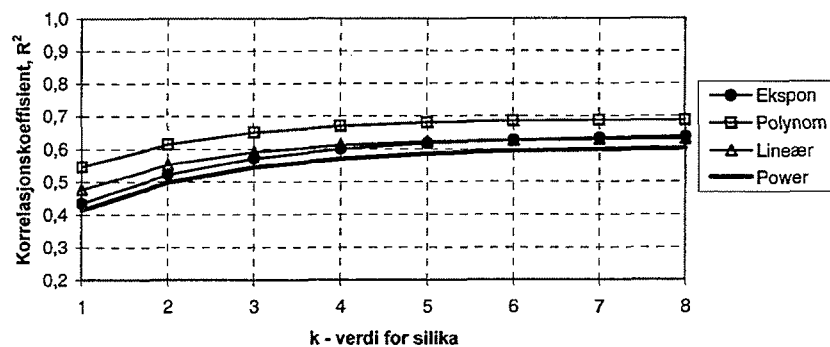
**Resultater fra analyser,
Effekt av beta – faktor, $\beta = 0.10$**

NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING		Beta = 0.10							
Alle punkt 104 pkt		KORR.KOEFFICIENT R ²							
		k - verdi, silika							
KURVETYPE		1	2	3	4	5	6	7	8
Lineær tilpasning		0,48	0,55	0,59	0,61	0,62	0,63	0,63	0,63
Power tilpasning		0,41	0,50	0,54	0,57	0,59	0,59	0,60	0,60
Eksponensiell tilpasning		0,43	0,52	0,57	0,60	0,62	0,63	0,63	0,64
Polynomial tilpasning		0,55	0,61	0,65	0,67	0,68	0,68	0,69	0,69

NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING		Beta = 0.10							
Beste tilfelle: Alle eks. hud og temp eks. 7 slengere 86 PKT		KORR.KOEFFICIENT R ²							
		k - verdi, silika							
KURVETYPE		1	2	3	4	5	6	7	8
Lineær tilpasning		0,60	0,66	0,67	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63
Power tilpasning		0,44	0,46	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,38
Eksponensiell tilpasning		0,46	0,50	0,50	0,49	0,48	0,46	0,45	0,44
Polynomial tilpasning		0,70	0,75	0,77	0,78	0,78	0,77	0,77	0,77

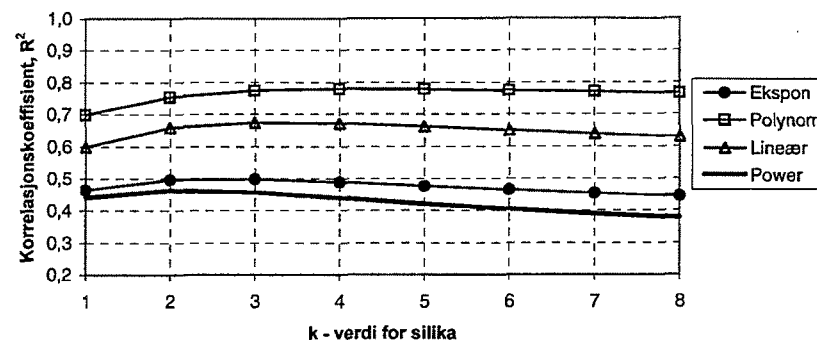
NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING

Beta = 0.10, Alle betonger (104 pkt)



NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING

Beta = 0.10, Alle betonger eks. "hud", "temp" og 7 slengere (86 pkt)



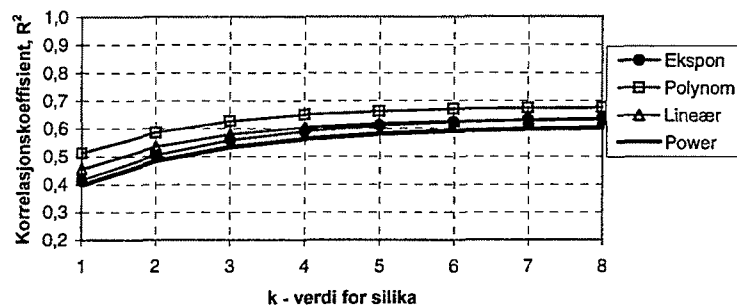
Vedlegg 12:

**Resultater fra analyser,
Effekt av beta – faktor, $\beta = 0.13$**

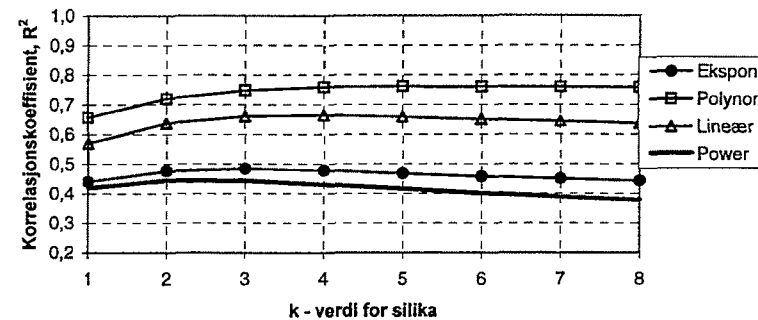
NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING		Beta = 0.13							
Alle punkt 104 pkt		KORR. KOEFFISIENT, R ²							
KURVETYPE		k - verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Lineær tilpasning		0,45	0,53	0,58	0,60	0,62	0,62	0,63	0,63
Power tilpasning		0,40	0,48	0,53	0,56	0,58	0,59	0,60	0,60
Eksponensiell tilpasning		0,41	0,51	0,56	0,59	0,61	0,62	0,63	0,64
Polynomial tilpasning		0,51	0,59	0,63	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68

NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING		Beta = 0.13							
Beste tilfelle. Alle eks hud og temp eks 7 slengere 86 PKT		KORR. KOEFFISIENT, R ²							
KURVETYPE		k - verdi, silika							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Lineær tilpasning		0,57	0,64	0,66	0,66	0,66	0,65	0,64	0,64
Power tilpasning		0,42	0,45	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,38
Eksponensiell tilpasning		0,44	0,48	0,48	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44
Polynomial tilpasning		0,66	0,72	0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76

NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING
Beta = 0.13, Alle betonger (104 pkt)



NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING
Beta = 0.13, Alle betonger eks. "hud", "temp" og 7 slengere (86 pkt)



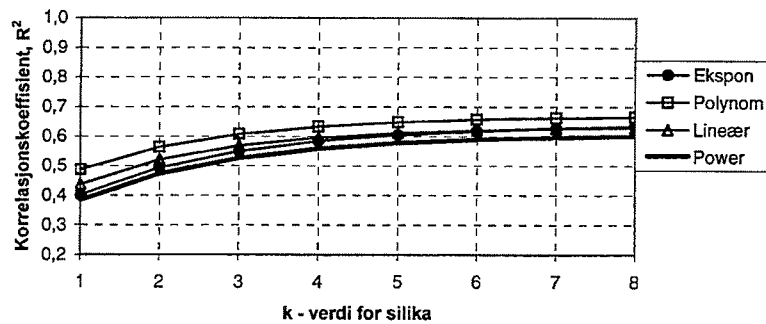
Vedlegg 13:

**Resultater fra analyser,
Effekt av beta – faktor, $\beta = 0.15$**

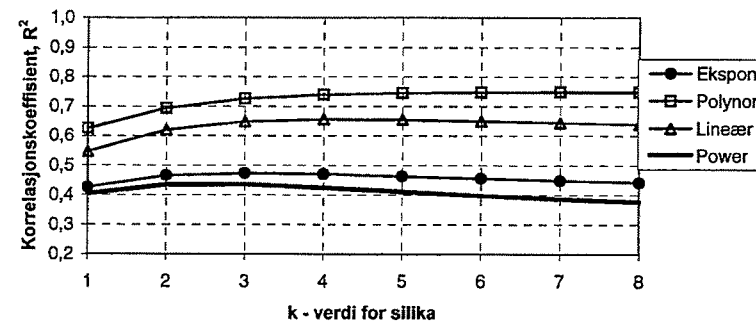
NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING		Beta = 0.15							
Alle punkt 104 pkt		KORR. KOEFFISIENT, R ²							
		k - verdi, silika							
KURVETYPE		1	2	3	4	5	6	7	8
Lineær tilpasning		0,44	0,52	0,57	0,59	0,61	0,62	0,63	0,63
Power tilpasning		0,38	0,47	0,53	0,56	0,58	0,59	0,60	0,60
Eksponeziell tilpasning		0,40	0,49	0,55	0,58	0,60	0,62	0,63	0,63
Polynomial tilpasning		0,49	0,56	0,61	0,63	0,65	0,66	0,66	0,66

NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING		Beta = 0.15							
Beste tilfelle: Alle eks hud og temp eks 7 slengere 86 PKT		KORR. KOEFFISIENT, R ²							
		k - verdi, silika							
KURVETYPE		1	2	3	4	5	6	7	8
Lineær tilpasning		0,55	0,62	0,65	0,66	0,65	0,65	0,64	0,64
Power tilpasning		0,40	0,43	0,43	0,42	0,41	0,40	0,39	0,38
Eksponeziell tilpasning		0,43	0,46	0,47	0,47	0,46	0,45	0,45	0,44
Polynomial tilpasning		0,62	0,69	0,72	0,74	0,74	0,75	0,75	0,75

NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING
Beta = 0.15, Alle betonger (104 pkt)



NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING
Beta = 0.15, Alle betonger eks. "hud", "temp" og 7 slengere (86 pkt)

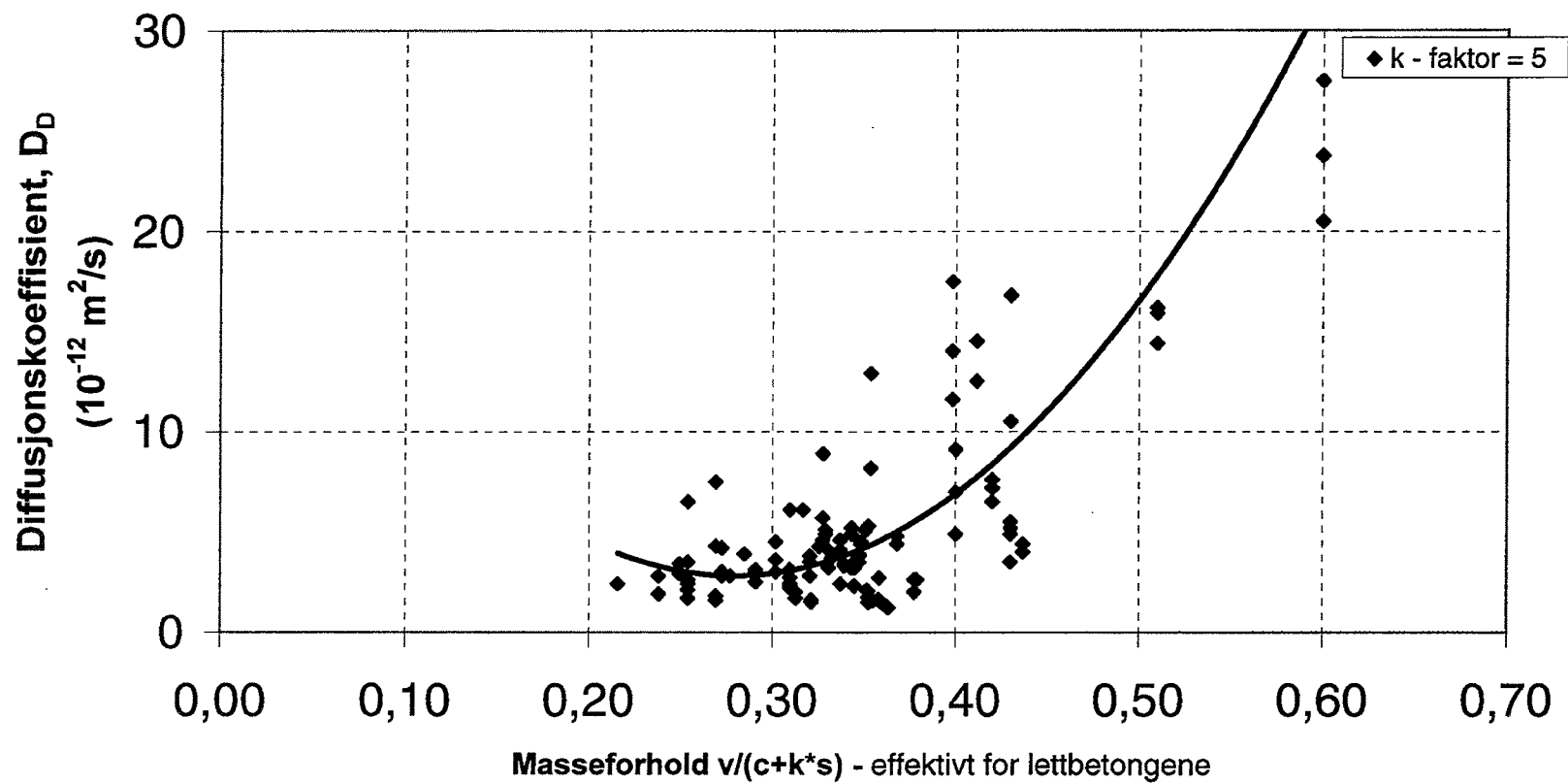


Vedlegg 14:

**Figurer fra regresjonsanalyse,
Neddykket kloridinntrenging**

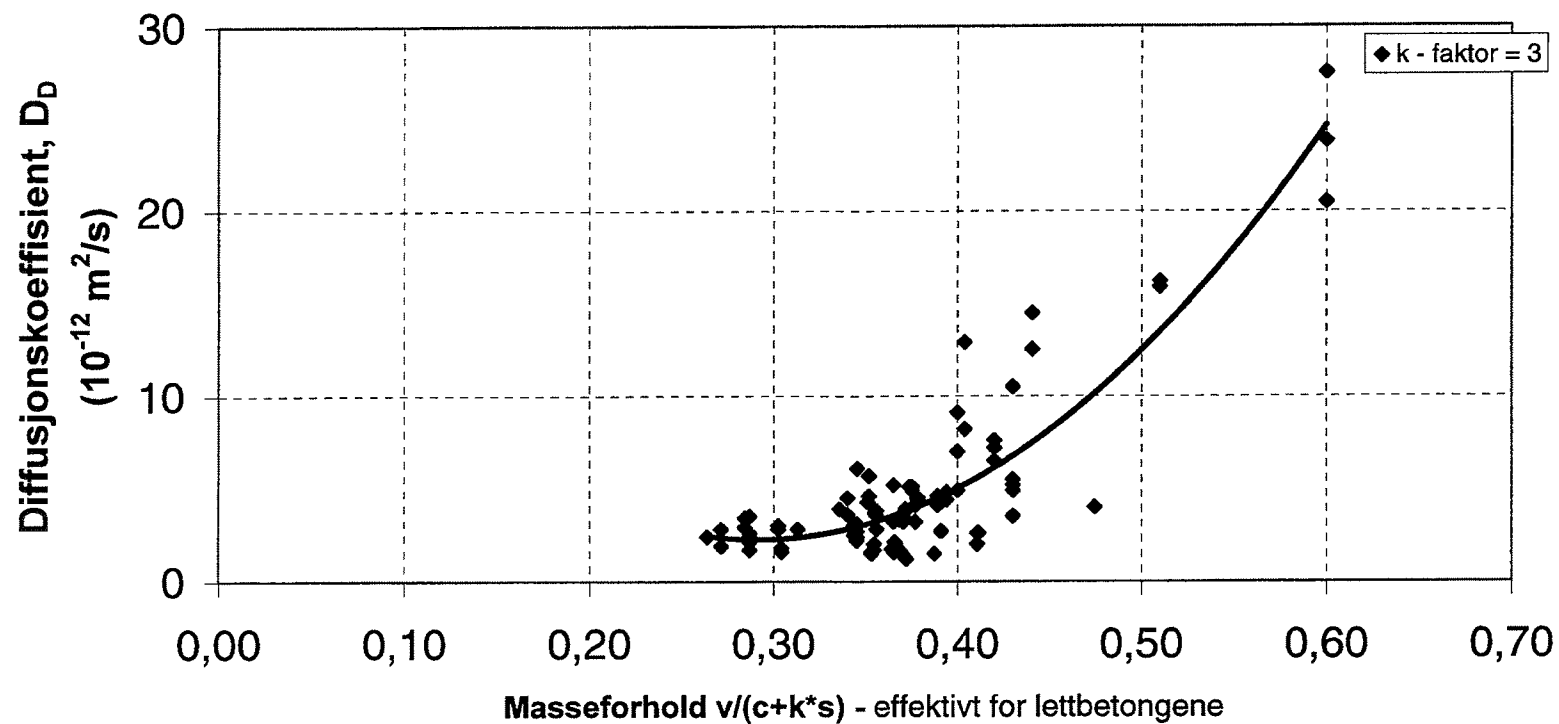
NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING

Regresjonsanalyse, $D_D - v/(c+k*s)$ (Alle betonger)



Best resultat med alle betonger, 117 datapunkt, $R^2 = 0.68$

NEDDYKKET KLORIDINNTRENGING
Regresjonsanalyse, $D_D - v/(c+k*s)$
(Alle betonger ekskl. "hud", "temp" og 7 "slengere", totalt 95 pkt)



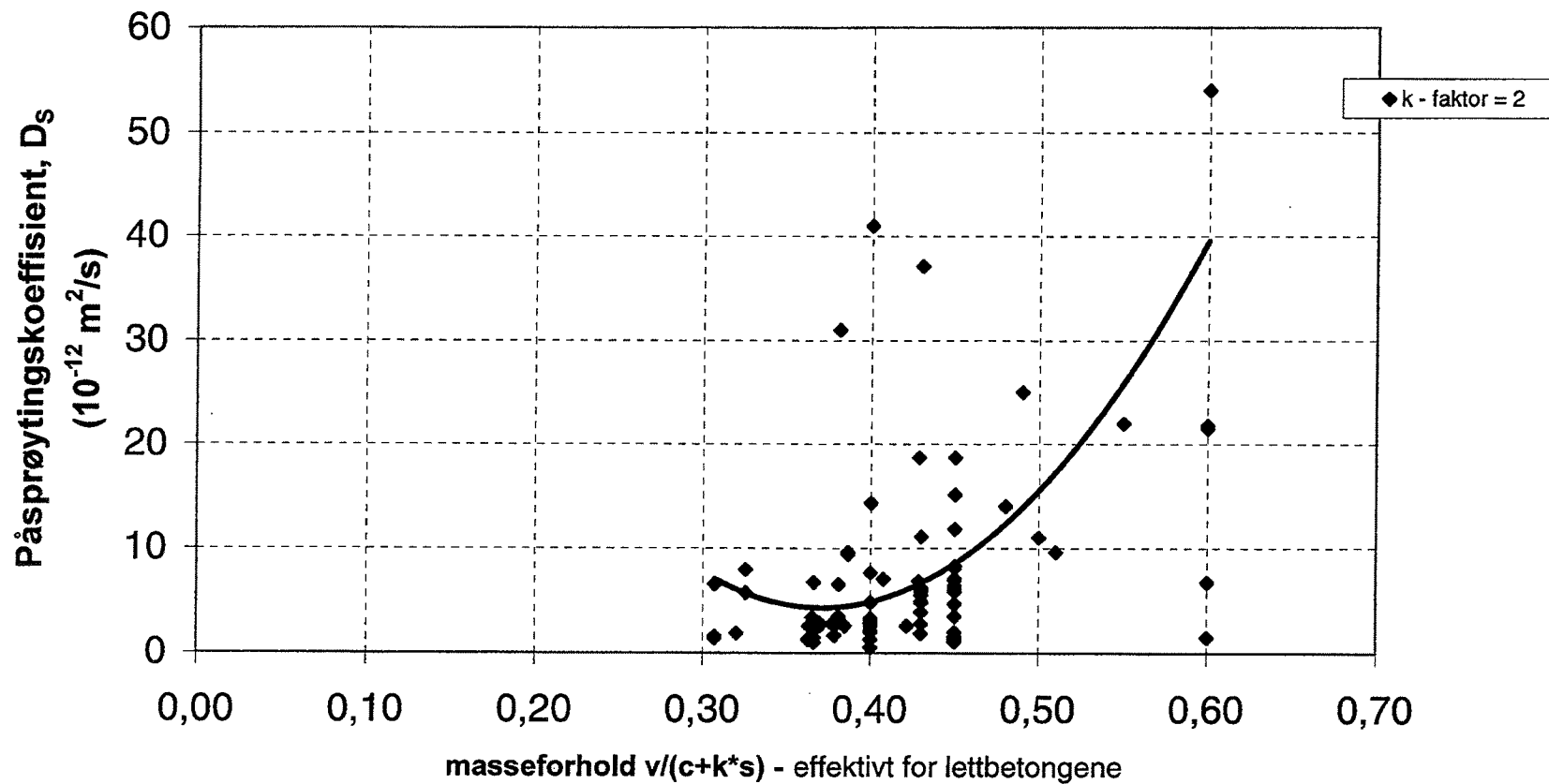
Best resultat etter fjerning av "hud", "temp" og slengere, 95 datapunkt, $R^2 = 0.80$

Vedlegg 15:

**Figurer fra regresjonsanalyse,
Kloridpåsprøyting**

KLORIDPÅSPRØYTING

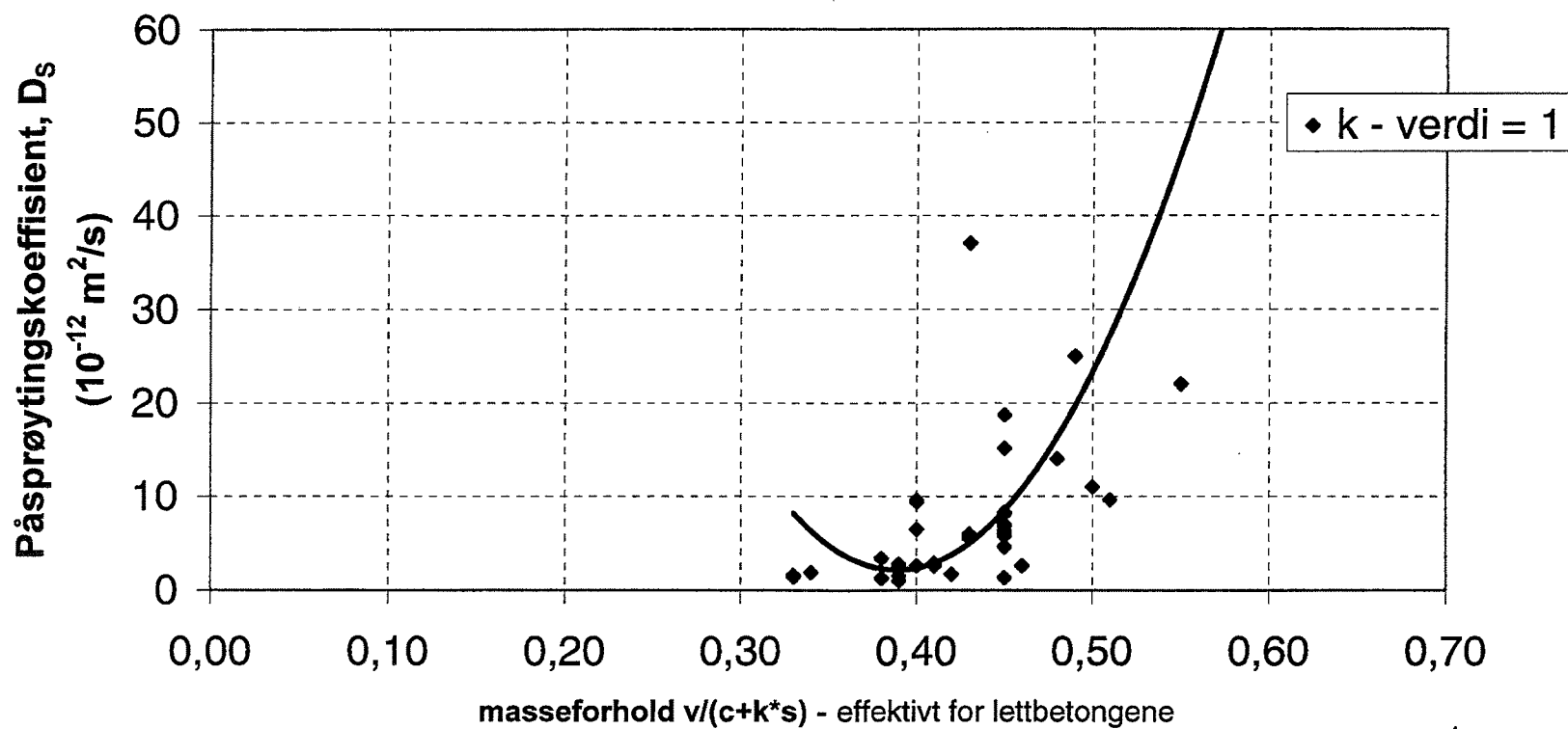
Regresjonsanalyse, $D_s - v/(c+k*s)$ (Alle betonger)



Best resultat, alle betonger, 78 datapunkt, $R^2 = 0.36$

KLORIDPÅSPRØYTING

Regresjonsanalyse, $D_s - v/(c+k*s)$
(Alle betonger ekskl. belegg, hud, temp og 4 slengere, totalt 45 pkt)



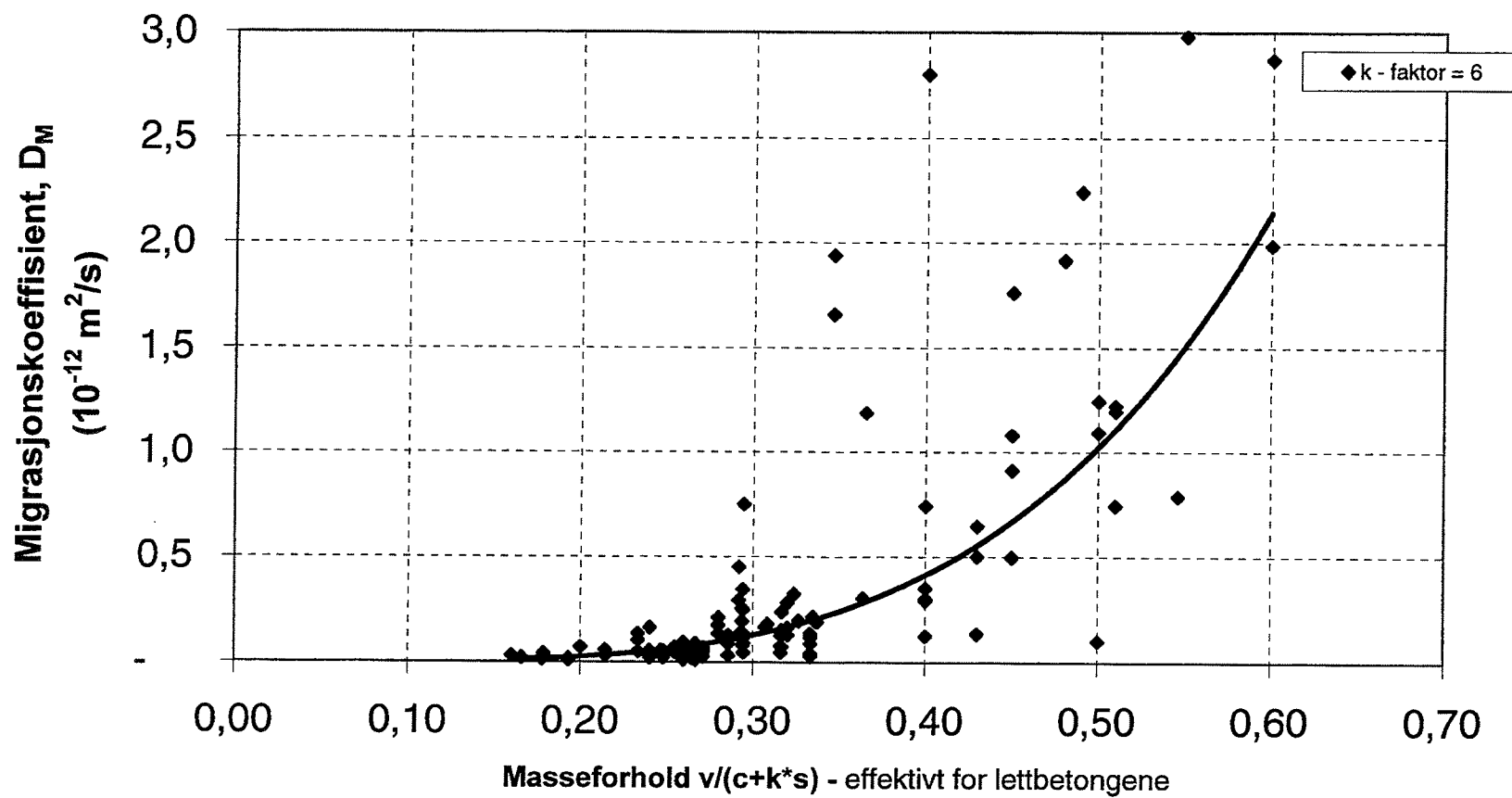
Best resultat etter fjerning av belegg, "hud", "temp" og slengere, 45 datapunkt, $R^2 = 0.77$

Vedlegg 16:

**Figurer fra regresjonsanalyse,
Kloridmigrasjon**

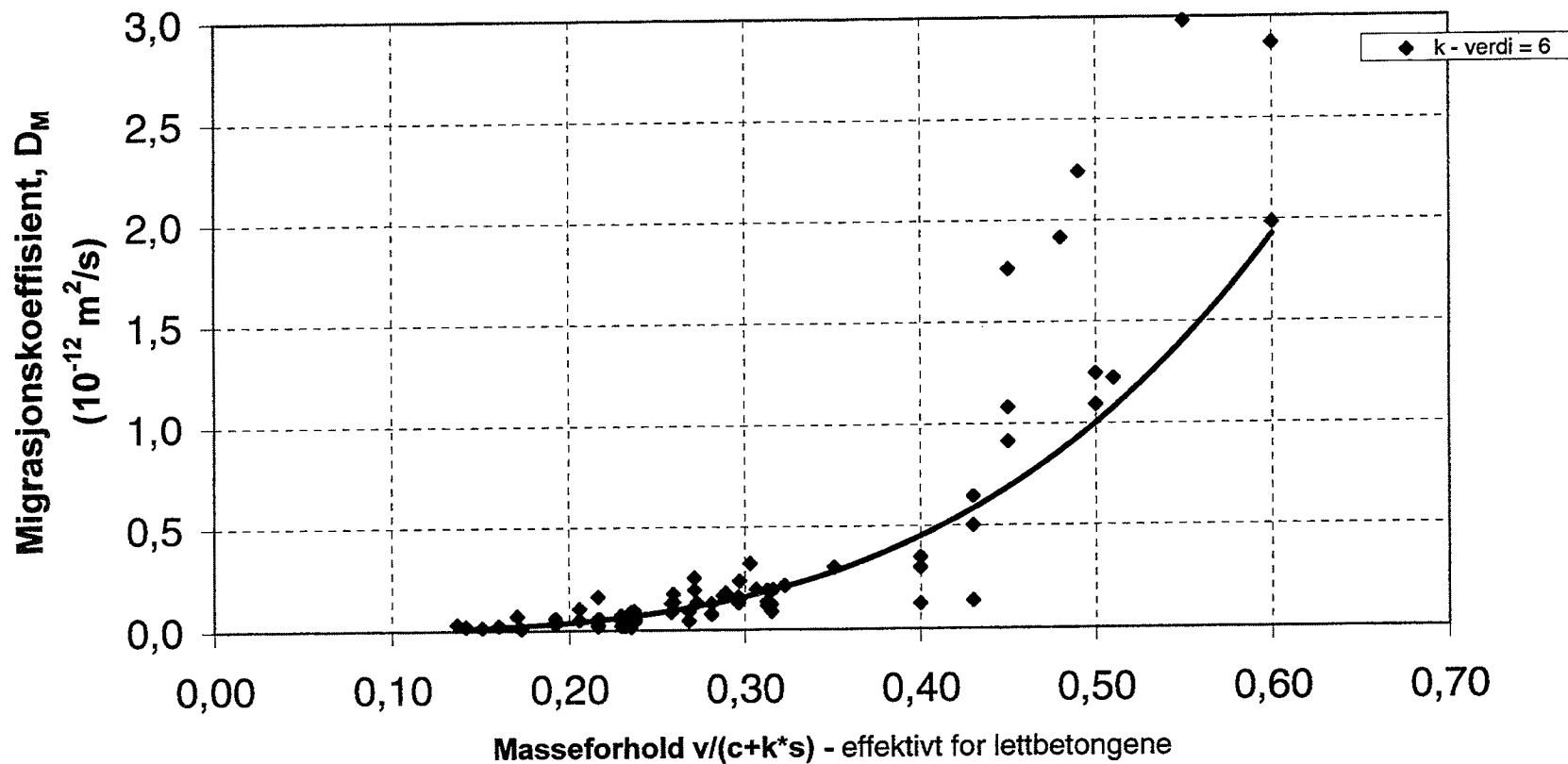
KLORIDMIGRASJON

Regresjonsanalyse, $D_M - v/(c+k*s)$. (Alle betonger)



Best resultat, alle betonger, 112 datapunkt, $R^2 = 0.64$

KLORIDMIGRASJON
Regresjonsanalyse, $D_M - v/(c+k*s)$.
(Alle betonger ekskl. "hud", "temp" og 7 slengere, tot 77 punkt)



Best resultat etter fjerning av "hud", "temp" og slengere, 77 datapunkt, $R^2 = 0.85$