23. mars Narvik
Høgskolen i Narvik (HiN)

Møtelokale: Auditorium nr. 4

Kl. 09.00

Årets program er et sammensatt program med mange forskjellige temaer. Det skjer stadig nye ting innenfor faget betong. Standarder blir revidert, Prosesskoden, som alle leverandører til vei må forholde seg til, revideres. Forskning og nye krav gir nye muligheter og begrensninger. For mange er temaene i programmet nytt, og for andre kan temaene være kjente fra før, men likevel inneholde nyheter. Vi ønsker alle velkommen til årets fagdag i forbindelse med Vinterfestuka i Narvik 2017.
Vi ønsker spesielt studenter ved UiT velkommen!

Program:

Kl 09.00 Åpning v/ Tommy Cielicki, FABEKO og Geir Horrigmoe, Sweco

Kl 09.30 Konsept for støp av fugefrie gulv v/ Ingebrigt Lereim, Mapei

Kl 10.00 Nyheter og pågående arbeid i forbindelse med betongtilslag. Nytt nasjonalt tillegg i NS-EN 12620 og nytt i Prosesskoden v/Bård Pedersen, Statens vegvesen

Kl 10.45 Kvalitets- og herdekontroll med HeatWork Reidar J. Schille, HeatWork AS

Kl. 11.15 Bruvedlikehold og rehabilitering, nytt FoU-program i regi av Statens Vegvesen v/Bård Pedersen, Statens vegvesen

Kl 11.45 Spørsmål

Kl 12.00 Lunsj

Kl 13.00 Bindemiddelløsninger for å klare kravene til SVV Lavvarme betong v/Knut O. Kjellsen, Norcem

Kl 13.30 Tredjepartskontroll av prosjektering og utførelse. Krav i Norsk Standard v/Geir Horrigmoe, Sweco

Kl 14.00 Krav til kompetanse i betongbransjen v/Knut Bryne, Betongopplæringsrådet (BOR)

Kl.14.30 Presentasjon av YBN, Yngres Betongnettverk - Silje Ytterdal og/eller Andreas Sjaastad

Det blir servert lunsj. Studenter som har meldt seg på får gratis lunsj.
Velkommen!

Påmeldingsfrist 1. mars
Meld deg på her.

WE ARE

MAPEI

Mapecrete® system

Slitesterk betong med høy dimensjonsstabilitet

Fugefrie gulv

MAPEI
ADESIVI · SIGILLANTI · PRODOTTI CHIMICI PER L'EDILIZIA

Ingebrigt Lereim

Typiske gulvproblemer…

- Riss
- Kantreising i fuger – problemer med trafikk
- Støving, svak overflate

Riss er visuelt skjemmende og startpunktet for videre nedbryting av konstruksjonen

2300m^2 saget dekke vs fugefritt

6 x 6m sagede fuger

864m fuger…

48 x 48m fugefritt dekke

192m fuger

Fordeler med fugefri løsning

- Reduserte reperasjons- og vedlikeholdskostnader
- Bedre tolerense
- Høyere fart ved truckkjøring, bedre produktivitet
- Mindre hulrom for støv og skitt – visuell og hygienisk verdi
- Raskere under utførelse – flere m^2 per dag

Svinn

Plastisk svinn

Riss oppstått på grunn av svinn mens betongen ennå var plastisk, altså før størkningen var avsluttet. Problemet er vann som fordamper.

Kjemisk svinn

Reaksjonsproduktene er volummessig mindre enn reaktantene.

Autogent svinn

Svinn forårsaket av kapillærkrefter i vannmenisker som trekker partiklene sammen. Oppstår når vannet forbrukes i sementhydratasjon.

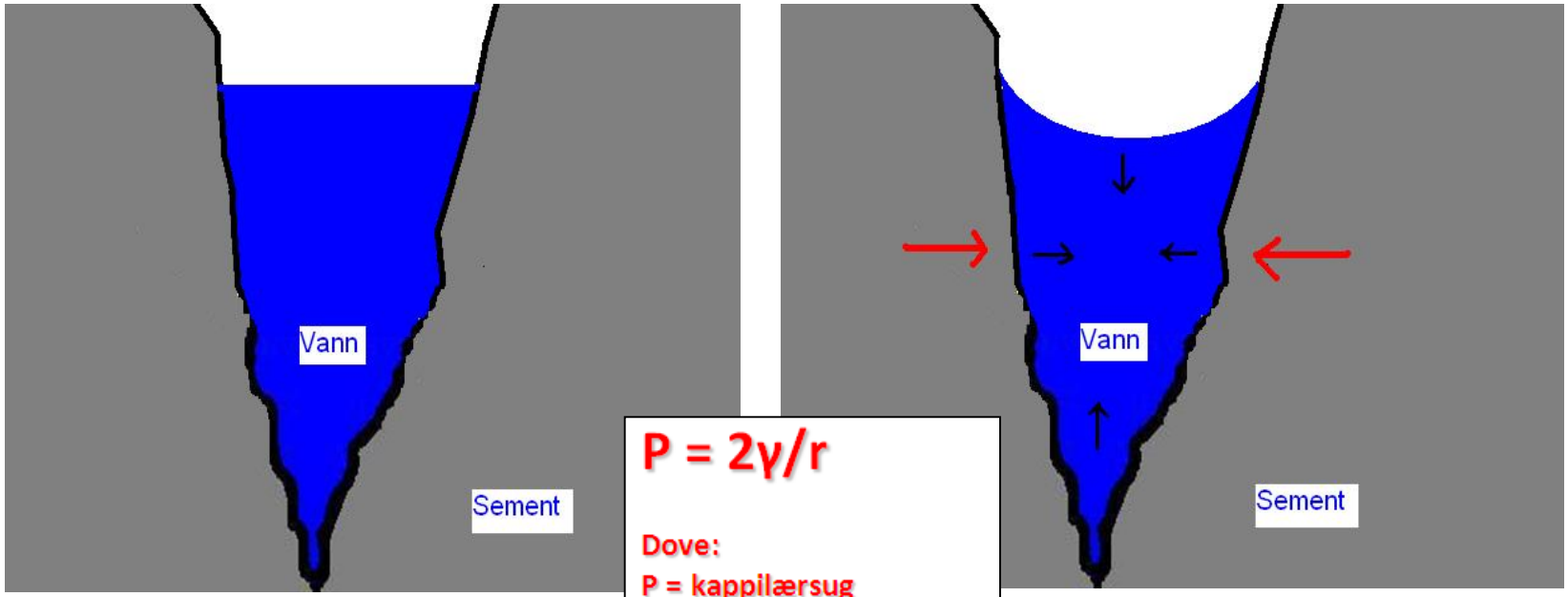
Termisk svinn

Høy temperatur under herdningens første timer, etterfulgt av lavere temperatur, fører til kontraksjon i betongen

Autogent svinn

Når vannet forbrukes eller fordamper trekkes partikler mot vannoverflaten sammen

Oppstår når vannet forbrukes under hydratasjonen



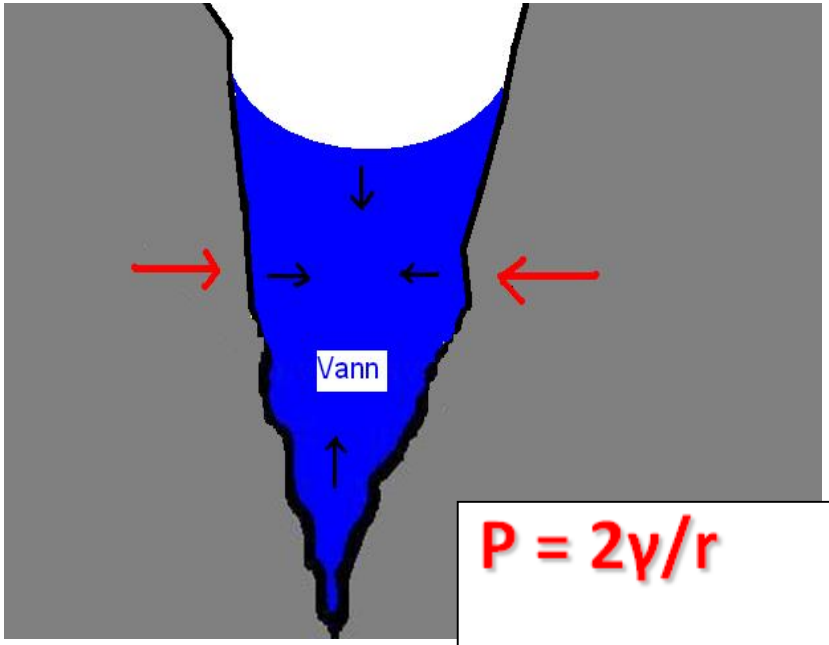
MAPEI

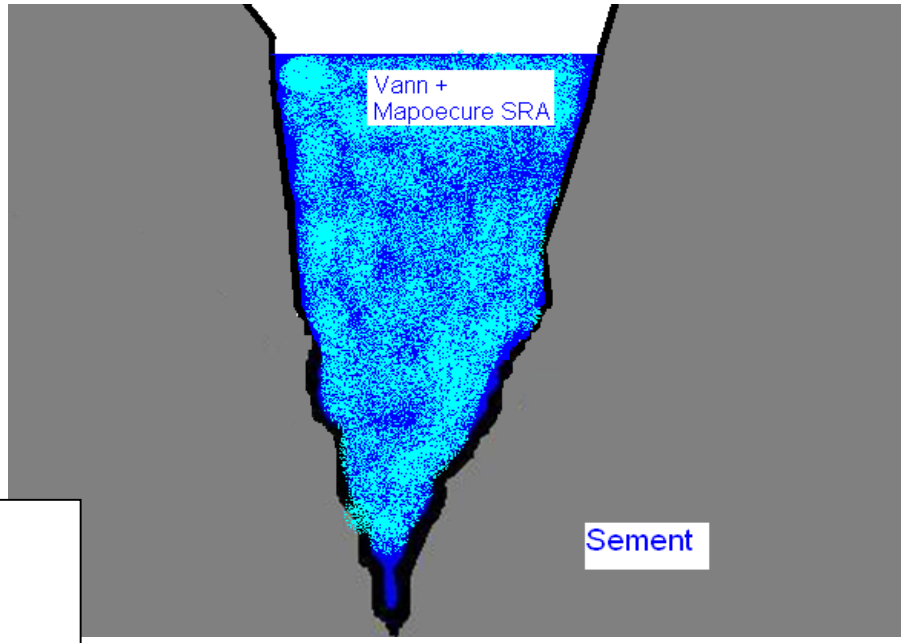
Mapecrete SRA-N

Svinnreduserende tilsetningsstoff som reduserer svinn og microriss i betong.

Mapecrete® SRA-N

Mapecrete® SRA-N fjerner overflatespenninger i porevannet
- Betongen krymper ikke ved forbruk/ fordamping av vann

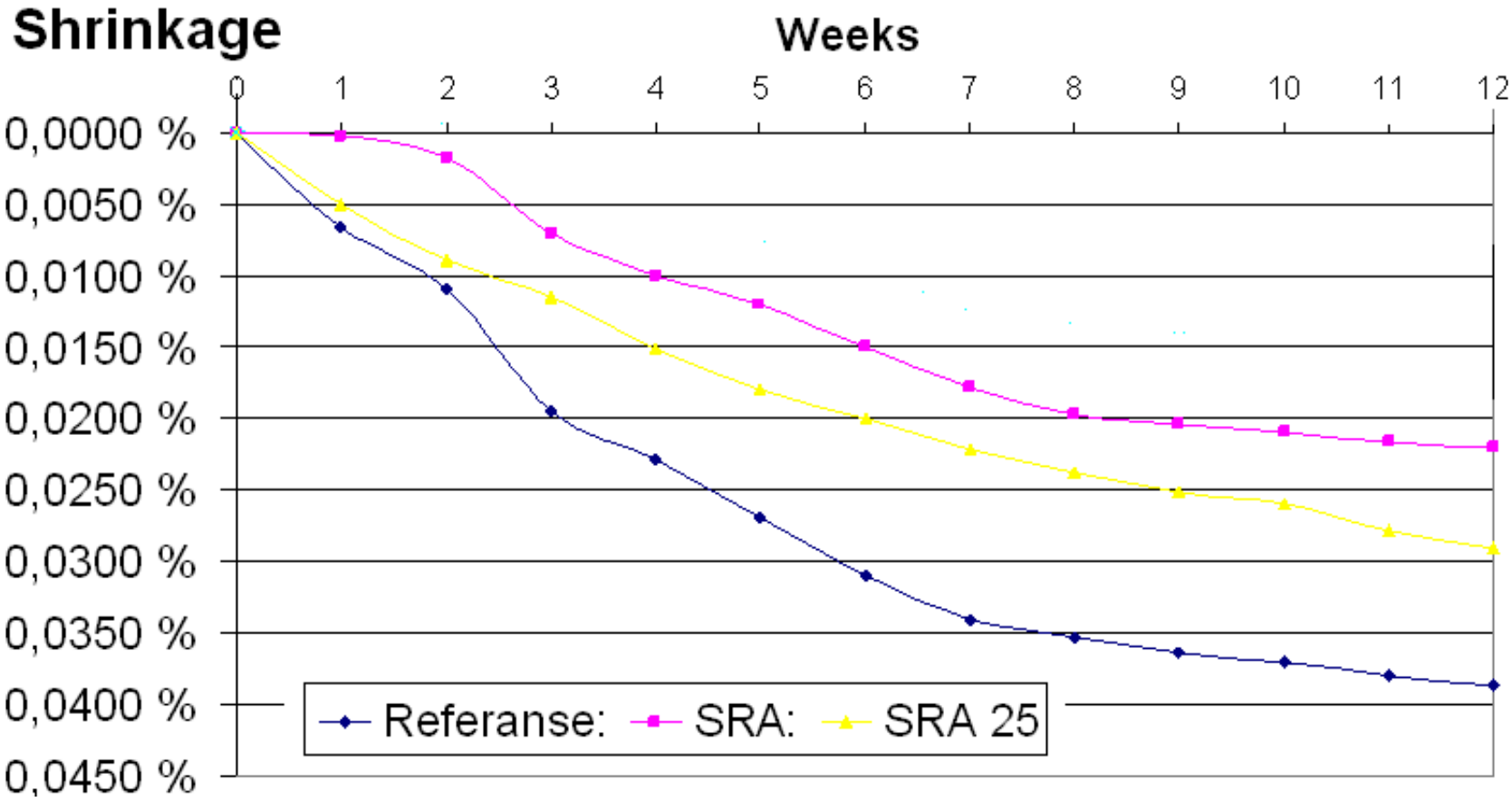




$$P = 2\gamma/r$$

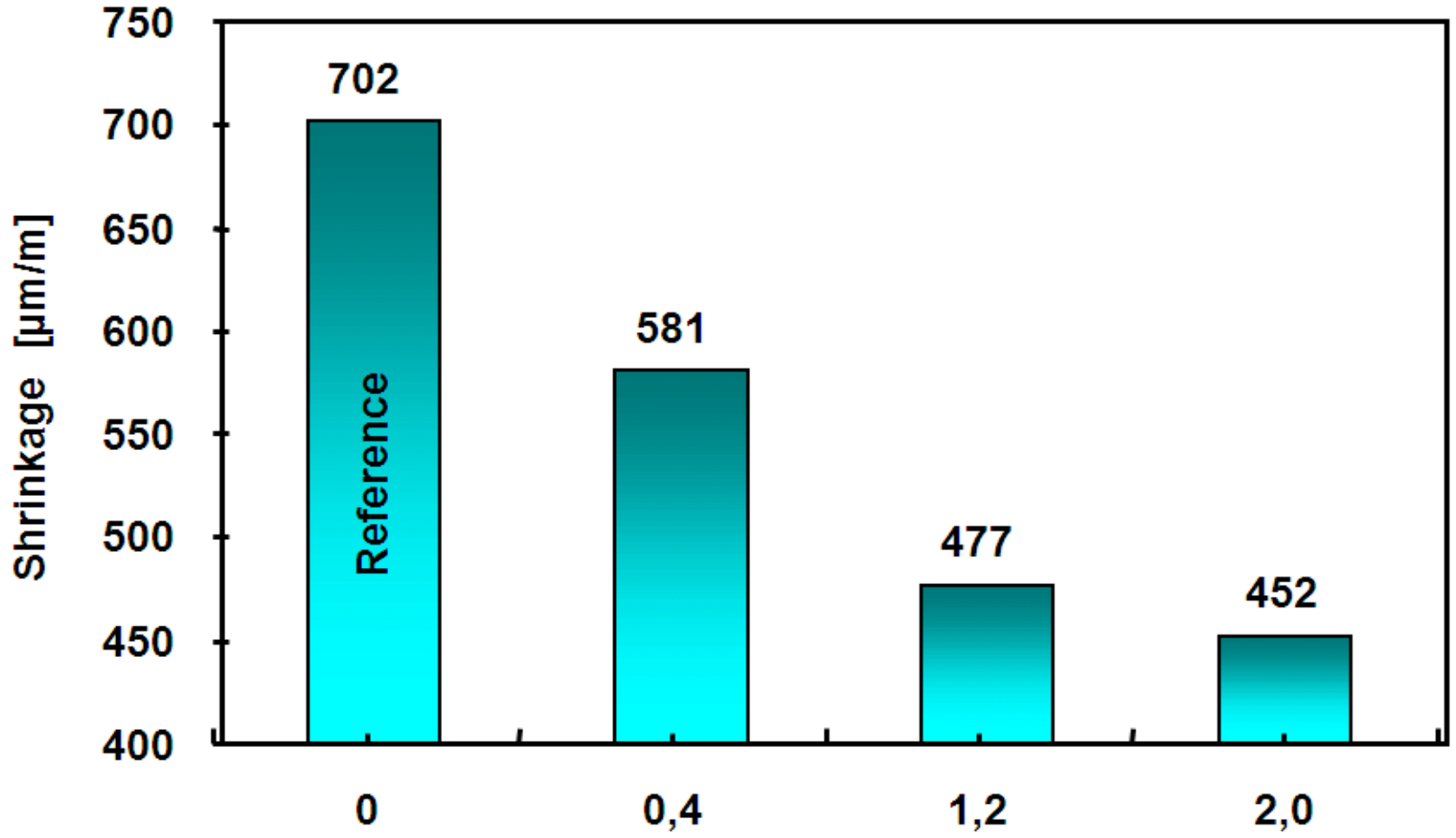
Dove:
P = kappilærsug
γ = overflatespenning
r = vannmeniskens radius

Normal gulvbetong



306
140

Svinn med ulike doser av Mapecrete® SRA-N

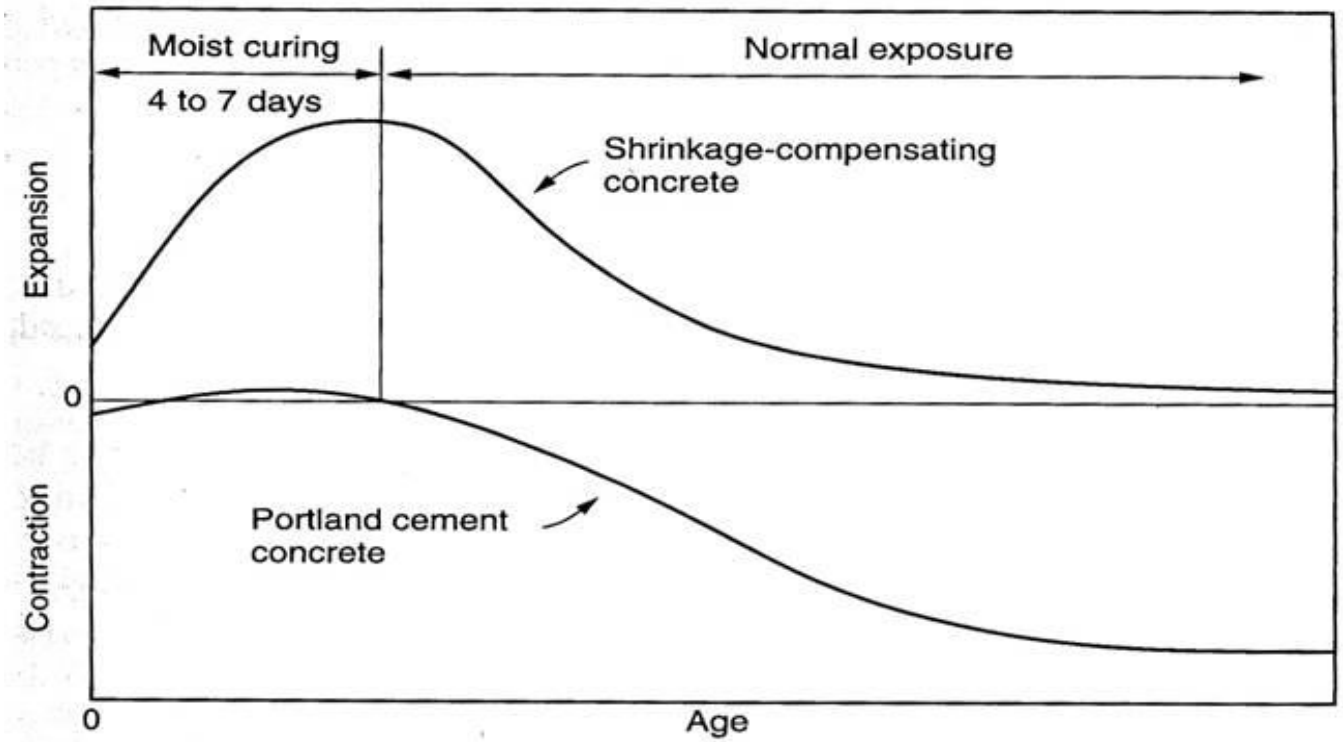


Mapecrete® System

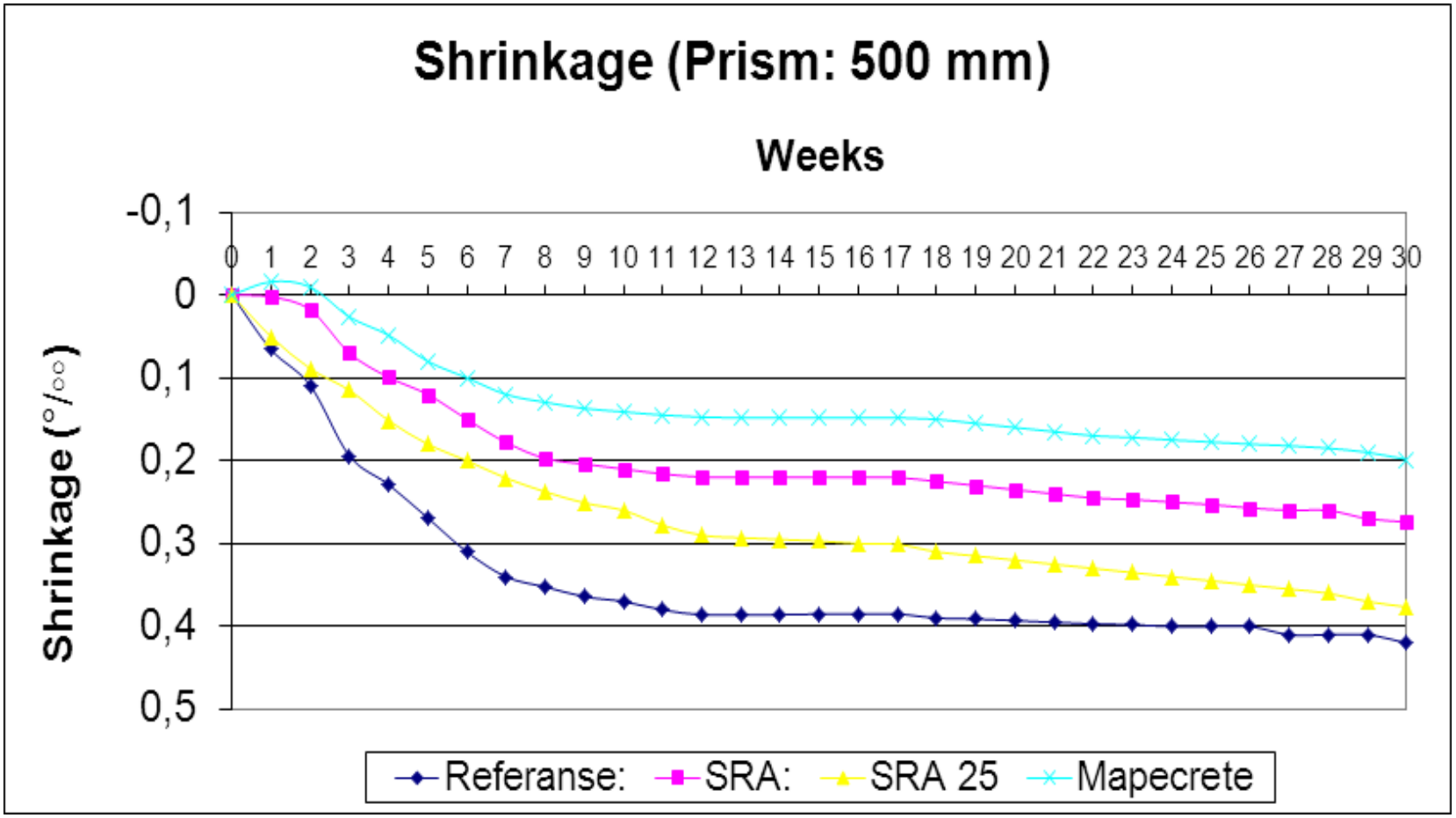
- Tett, rissfri og bestandig betong med høy dimensjonsstabilitet
- Gulv på grunn uten ekspansjonsfuger

Svinnkompansert betong

En initial ekspansjon av betongen blir gradvis utlignet av svinn.

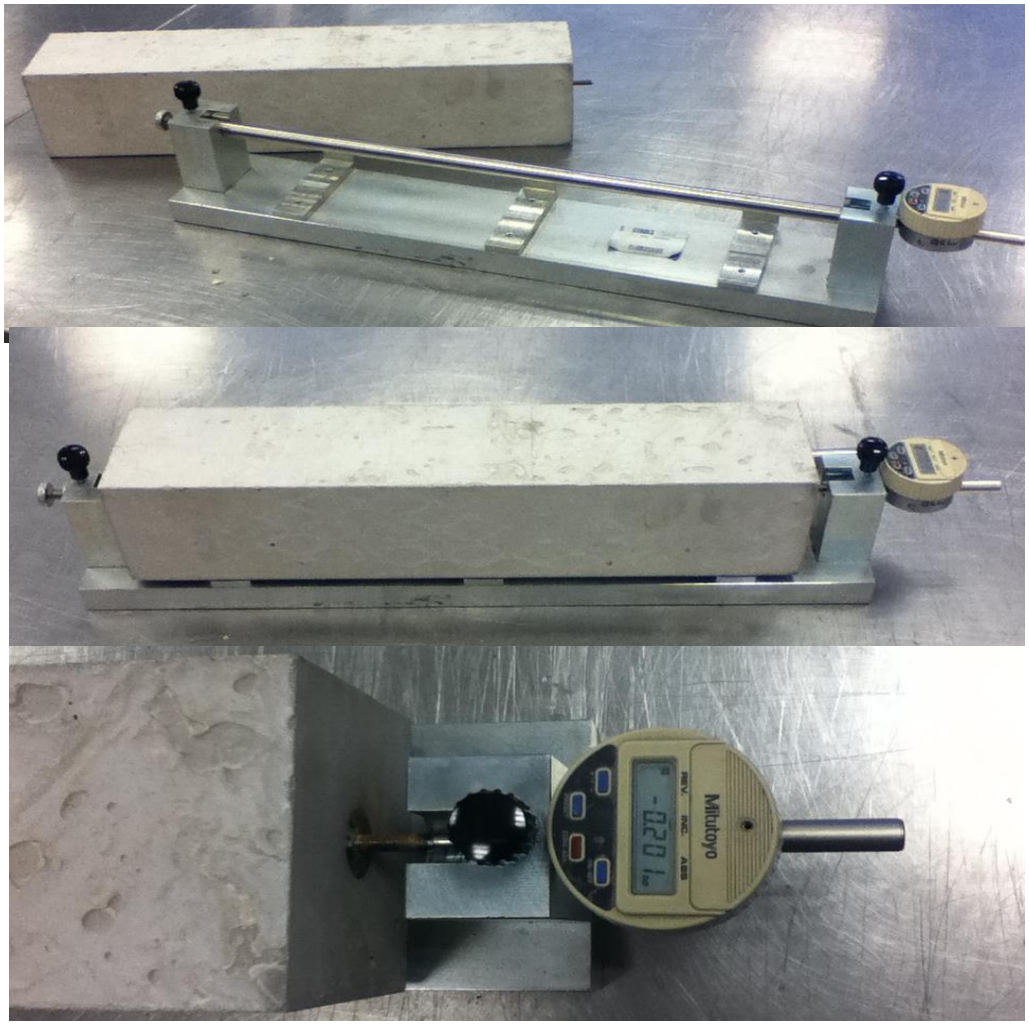


Mapecrete® system - Standard FA sement



Pågående test – Sagstua – etter 30 uker

Innledende forsøk med Norcem Anlegg FA og Mapecrete system



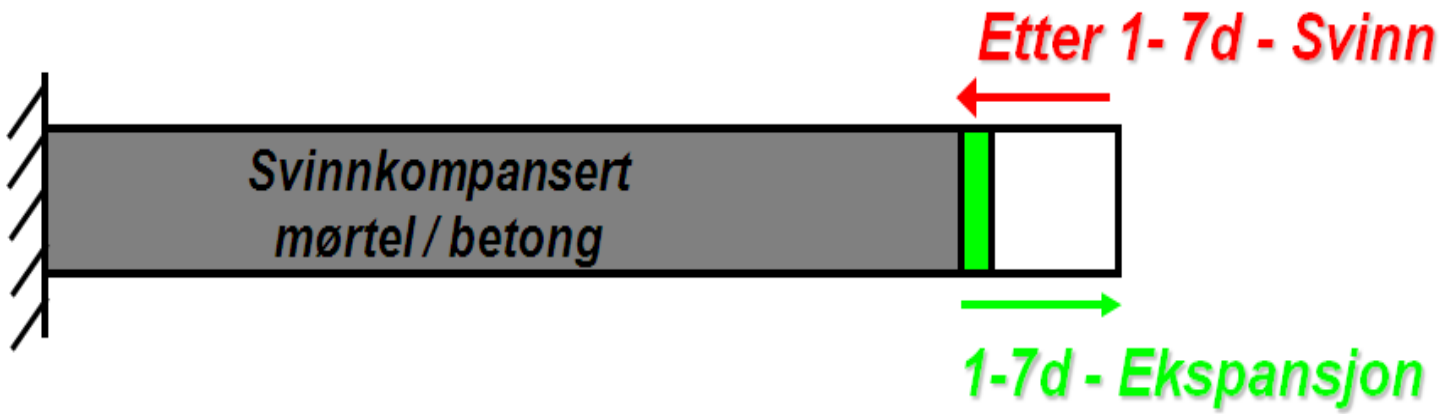
3 prismer.
100 mm x 100 mm x 500 mm

20° C, 50 % RF

Måles med bunn opp og side opp. Snitt av bunn og side fra hvert av de 3 prismene.

Volumstabilitet

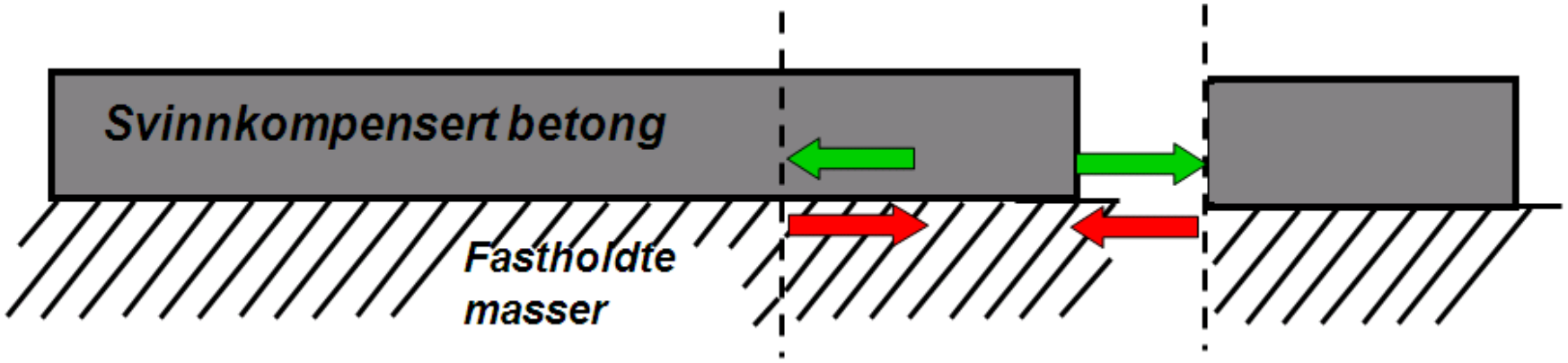
Et sementbaserte system (enten mørtel eller betong) som inneholder både **Mapecrete® SRA-N** og **Expancrete®**, utvider seg i løpet av de første dagene for så å kompensere med påfølgende krymping, den endelige lengden på den gitte elementet blir veldig lik den opprinnelige.

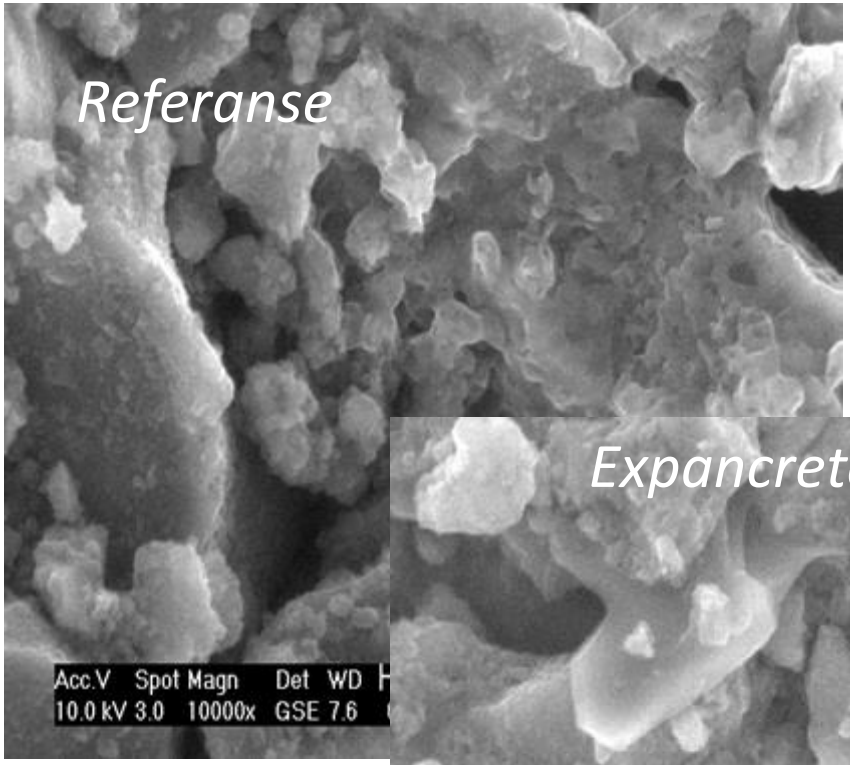


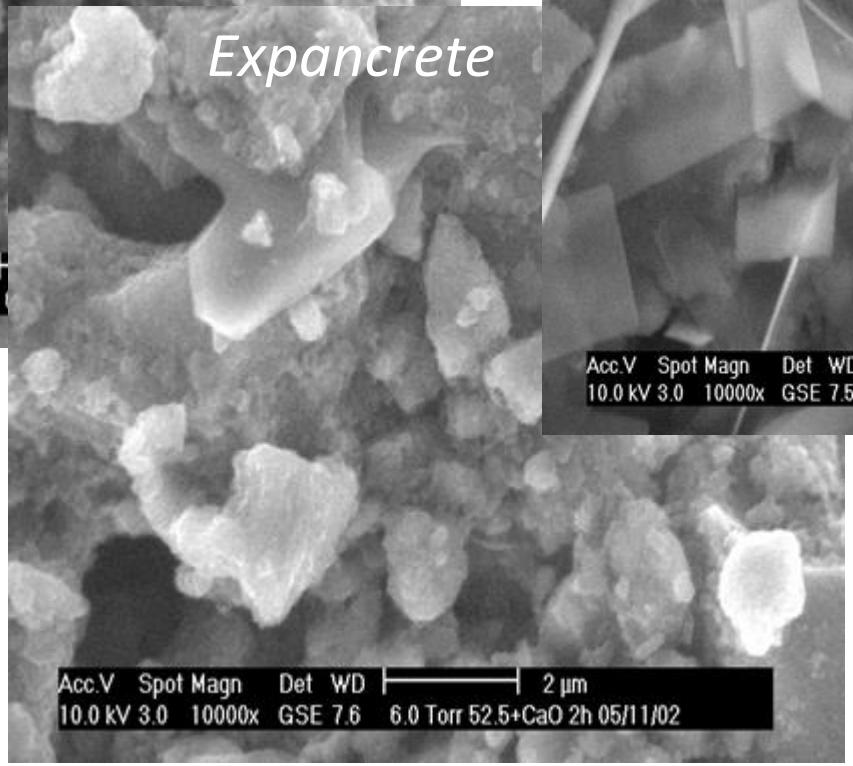
Ekspansjonsfasen

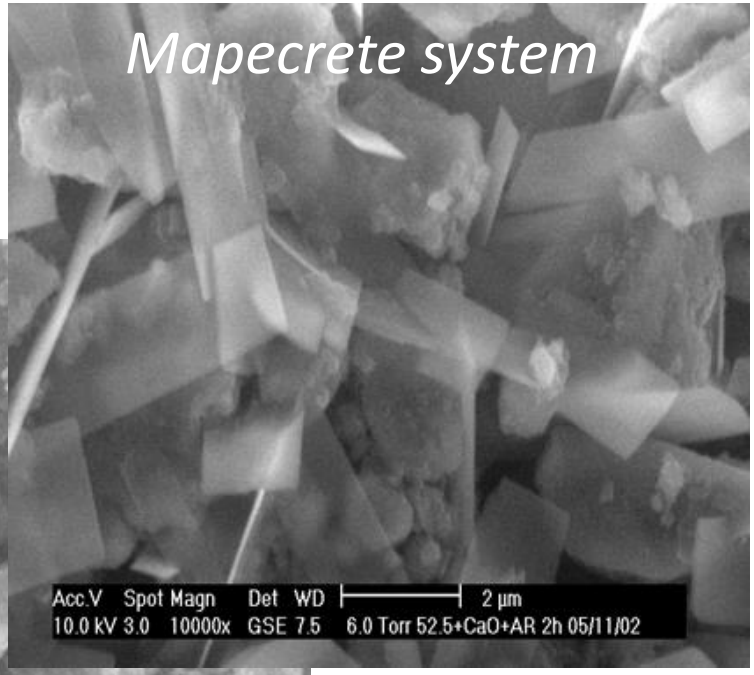
Ekspansjon fører til to motsatte mekaniker effekter i systemet:

- En komprimert lag i sementbasert systemet
- En trekkraft lag i underlaget









ESEM

Mod. XL30

ESEM-FEG

Philips

Mapecrete® System

Mapecrete® teknologi baseres på samvirkende effekt mellom en ekspansiv tilsetning – **Expancrete®** - og en svinnreduserende tilsetning - **Mapecrete® SRA-N**

Resultat:

Svinnkompensert betong, med høyere tetthet og økt levetid

Normal dosering ved fugefrie dekker:

Expancrete : 5-6% av sementvekt

Mapecrete SRA-N : 0,7-1,2% av sementvekt

Forutsetninger for initial ekspansjon

1. Betong må være herde i svært fuktig miljø. Vannherding i 14 dager. Fuktede fibermatter anbefales.
2. Fiberarmering for å fordele og dempe spenninger i systemet

Utførelse av fugefrie dekker

1. Byggeplass

   Lukket bygg – ingen gjennomtrekk

   Luftfuktighet høyere enn 70%

   Godt kompaktert grunn, ingen stein i overflaten, fleksibel isolasjon runt søyler, hjørner og vegger – elastisk skum 10mm

2. Betong

   Mest mulig stein

   Minimum sementmengde – ikke høyere fasthet enn nødvendig

   Egnet sement – trege sementtyper – unngå raske sementer

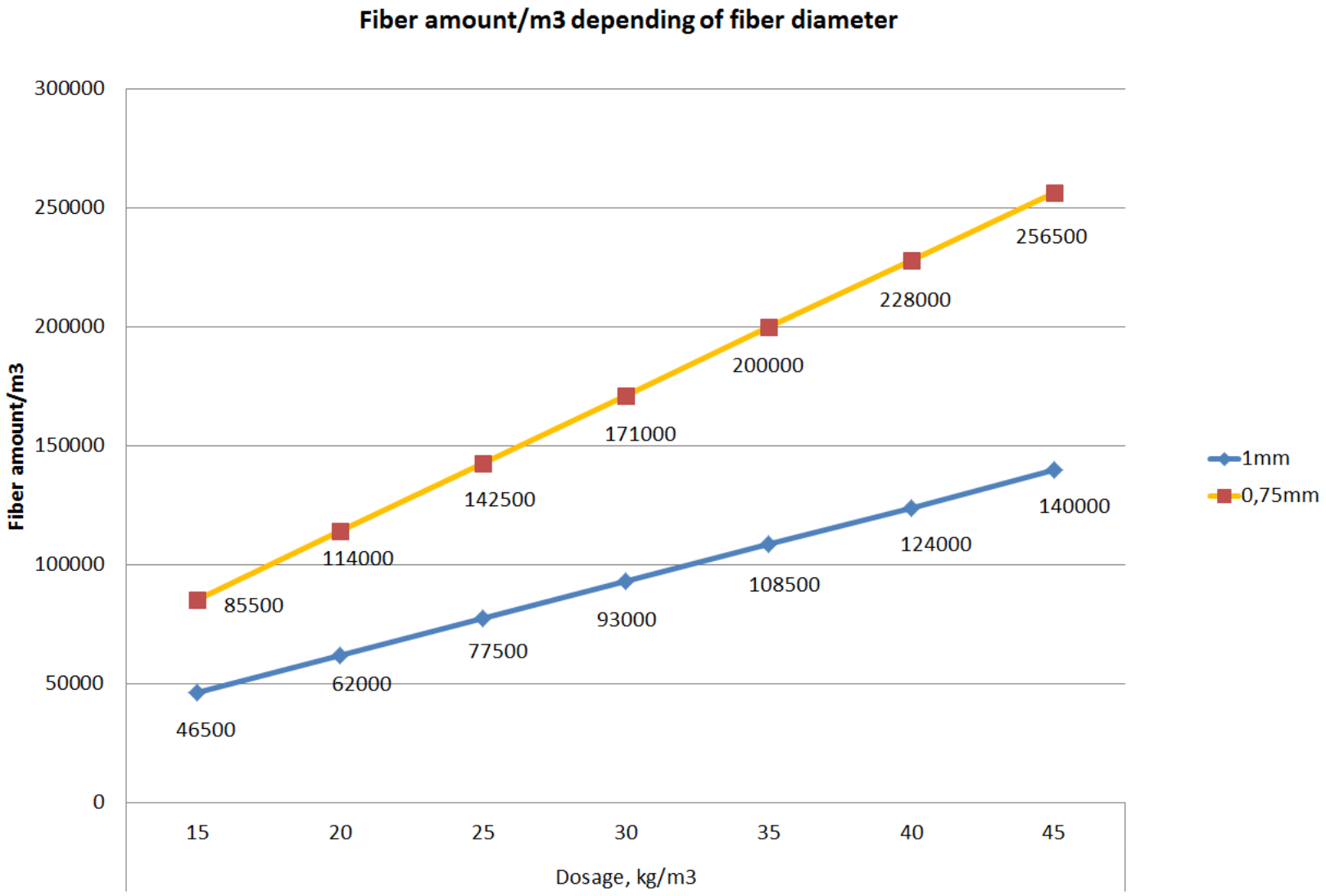
3. Stålfiber

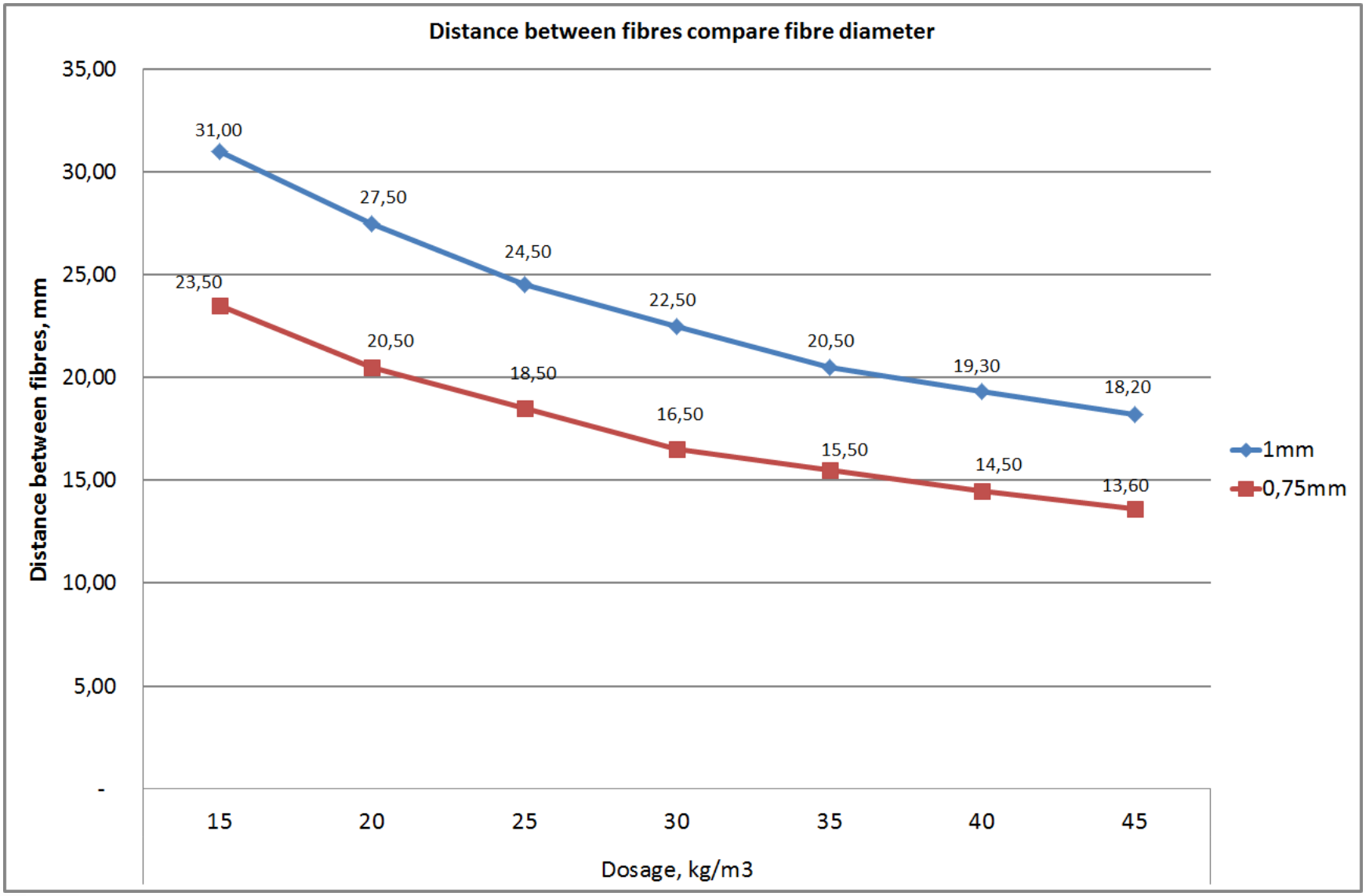
   Steelfibere DE 50/0,8 N - 30-40 kg/m^3 for fugefrie dekker

   (endeforankret, 50mm lenge, 0,8mm tykkelse, normal stålkvalitet)

Betongsamensetning (eksempel)

Material	Mengde
Sand 0-8mm	64% av total tilslag
Stein 8-16mm	36% av total tilslag
Sement (standard CEM II / - III)	315 kg/m^3
Vann	185 kg/m^3
Dynamon SX-N	0,9% av sementvekt
Expancrete	15 kg/m^3
Mapecrete SRA-N	3,2 kg/m^3
Steelfibre DE 50/0,75 N	35 kg/m^3


Fiber amount/m3 depending of fiber diameter
300000
250000
200000
150000
100000
50000
0
Fiber amount/m3
15
20
25
30
35
40
45
Dosage, kg/m3
85500
114000
142500
171000
200000
228000
256500
46500
62000
77500
93000
108500
124000
140000
1mm
0,75mm


Distance between fibres compare fibre diameter
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
-
Distance between fibres, mm
31,00
27,50
24,50
22,50
20,50
19,30
18,20
23,50
20,50
18,50
16,50
15,50
14,50
13,60
15
20
25
30
35
40
45
Dosage, kg/m3
1mm
0,75mm

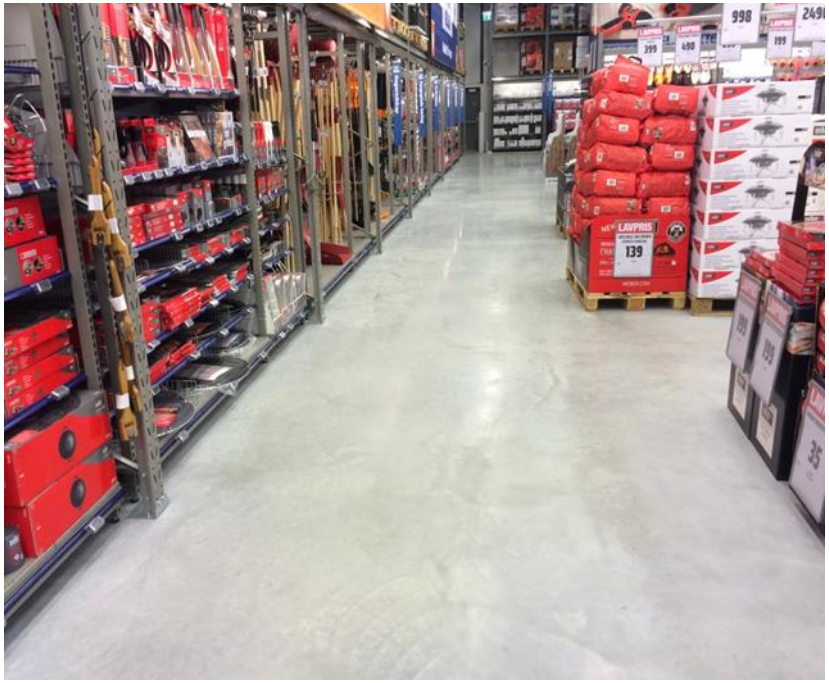
Bruksområder for Mapecrete® System

- Fugefrie industrigulver
- Parkeringsdekker
- Veibane, flyplasser, rullebane etc.
- Brudekker
- Vannbehandlinsanlegg, betongtaker /- siloer
- Damanlegg
- Prefab. elementer
- Etc.

200 000 m^3

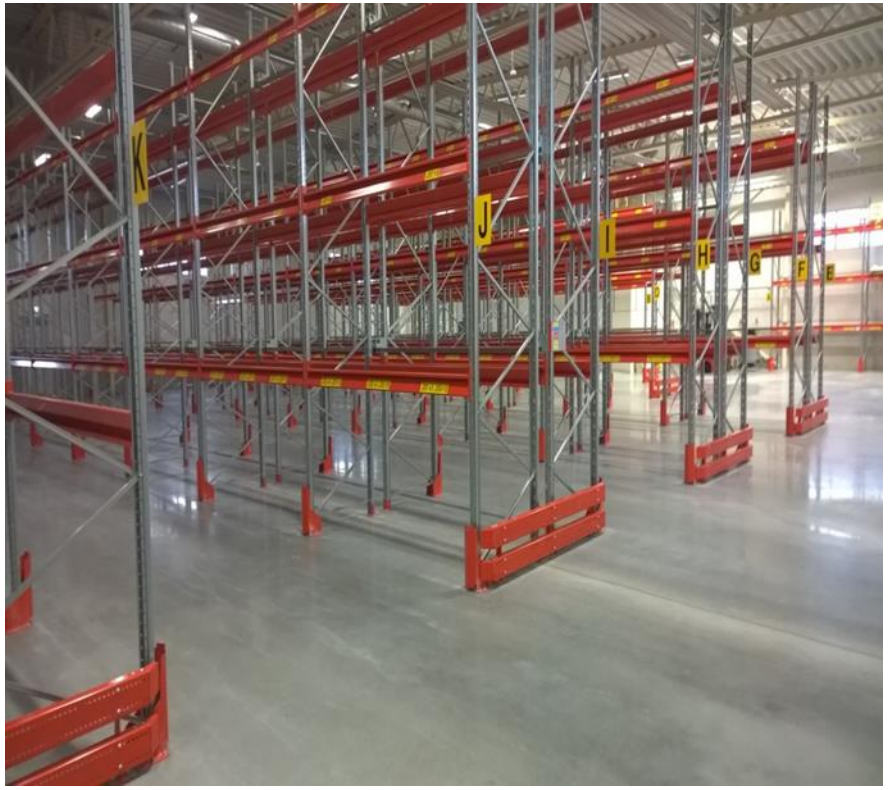
Volumet av **Mapecrete System**, fugefrie gulv, som er utført i Scandinavia siden 2012.

Butikker og distribusjonsenter



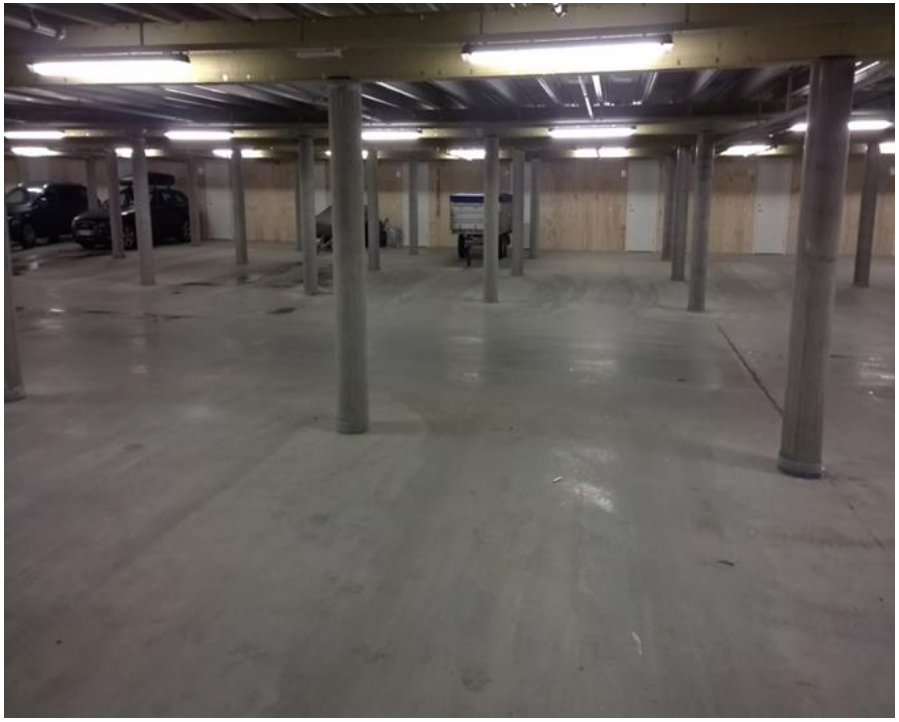
Coop Bygg, Stavanger, 2000m^2

Lager, logistikksenter



LMI, Helsingborg, 4000 m^2

Parkeringshus

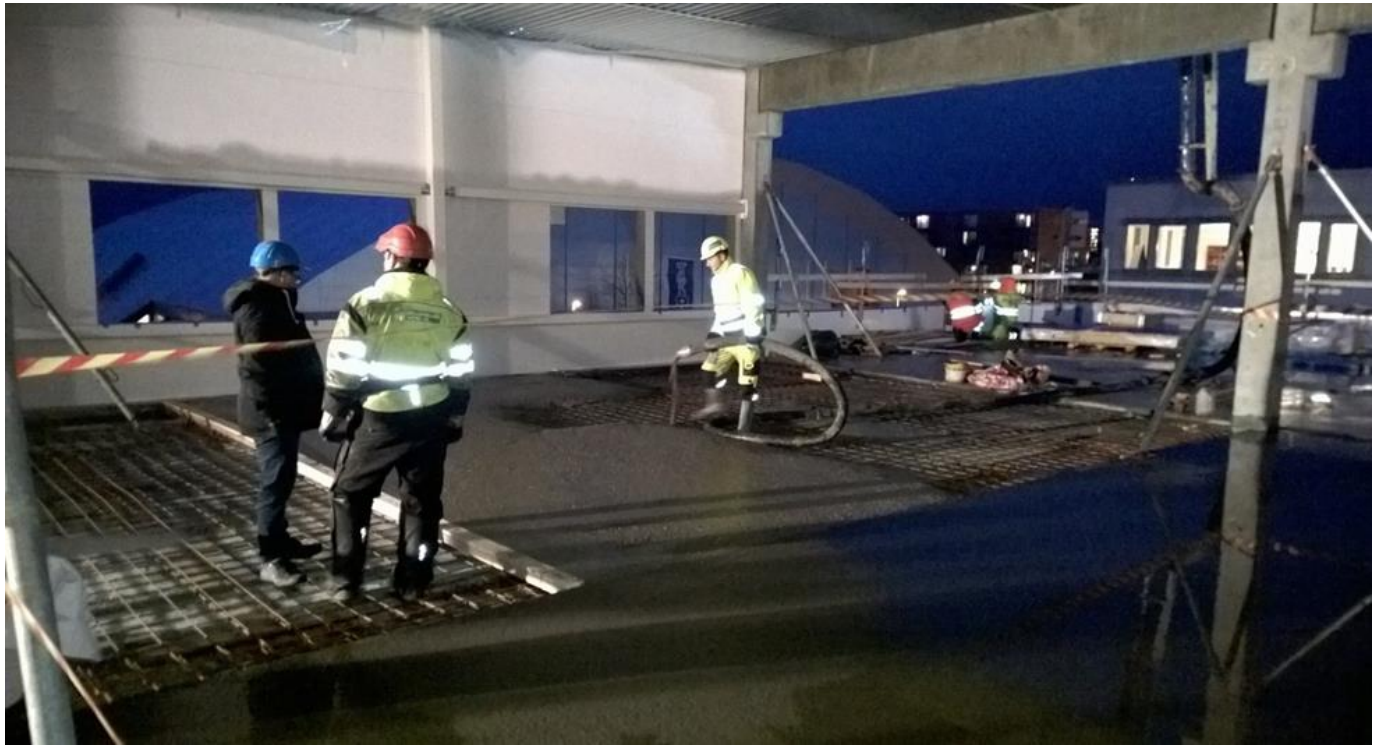


Jessheim, 3000m²
Tromsø, 6000m²

Flyplassdekker

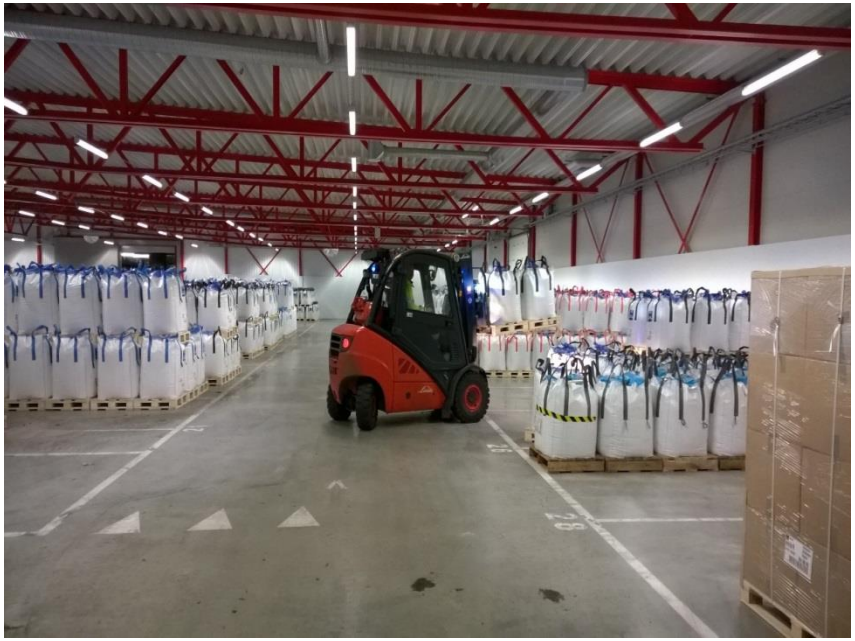
Lulea airport jumbo jet parking lots, 10 000m^2

Påstøp på hulldekker



City Nord shopping center Bodø, 20 000m^2
Karolinska Hospital Stockholm, 300 000m^2

Fabrikklokaler



Powder mill, Hoganas 3000m^2

EXPRO, Stavanger, 6000m^2

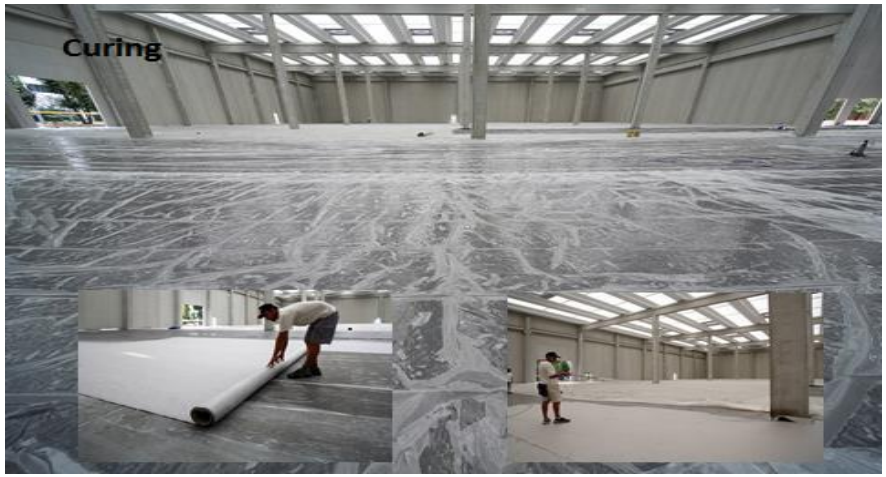
Under fugefrie- og vanntette epoxybelegg

Bluway, Kirstiansund airport, 4000m^2

Slipte- og decorative gulver

Car showroom, Gislaved

Andre bruksområder



30

Kontrollert utstøping og god logistikk

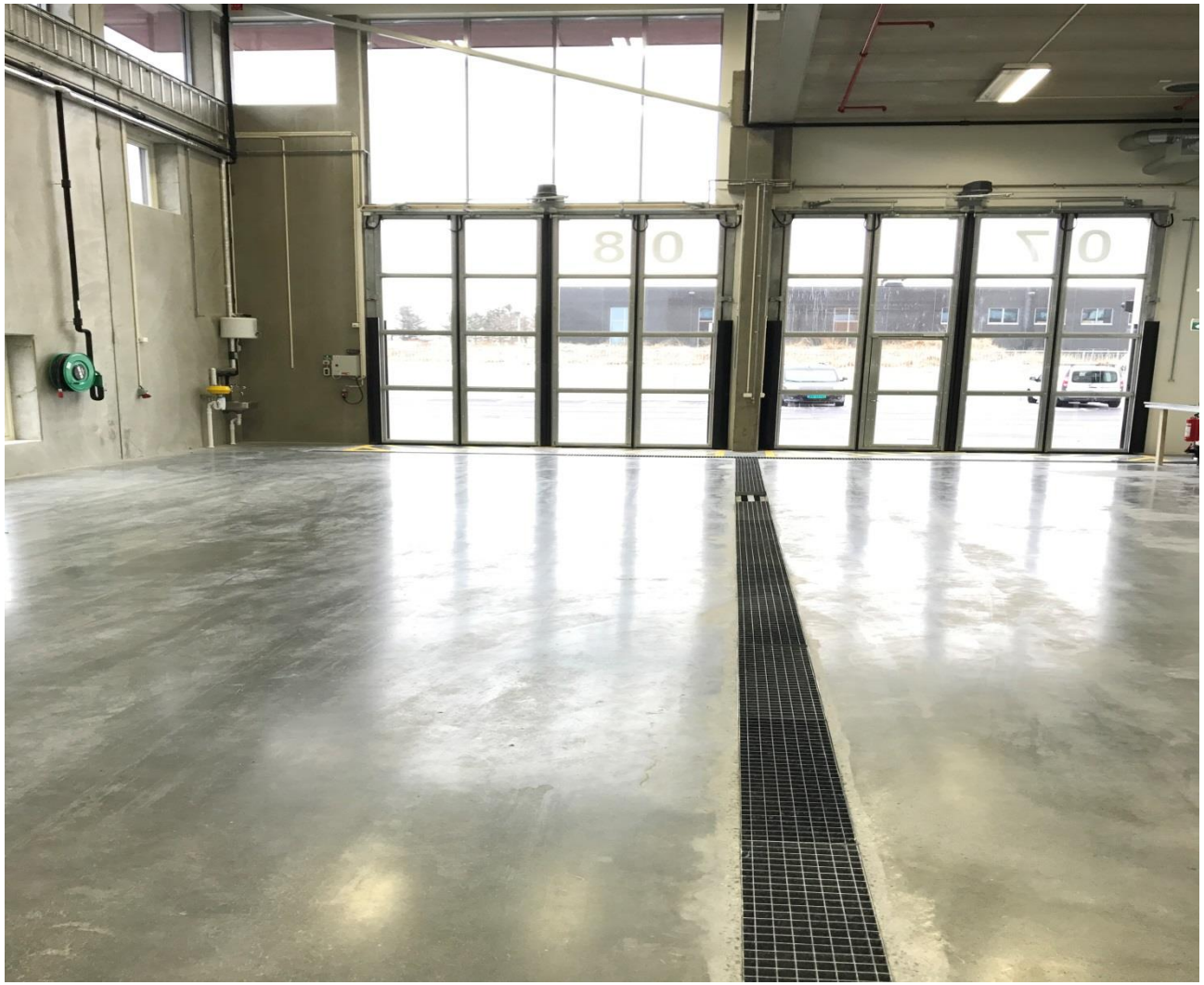
Kontroll av ferskbetongegenskaper på byggeplass

Kontrollert utstøping

Strukturert utlegging av betong slik at man får lkvalitet- og logistikkmessig god overlapping mellom arbeidsoppgaver

Etterbehandling

Utlegging og oppfukting av vevde matter



Brannstasjon Sandnes

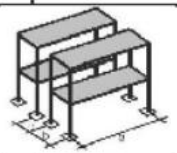
Inndata for kalkulering av gulv på grunn

MAPEI
Vallsetvegen 6
N-2120 Sagstua
Tlf: +47 62 97 20 00
E-mail: post@mapei.no

Inndata for kalkulering ihht Technical Report 34 (TR 34), annex F

Prosjekt:		**Dato:**
Referanse:		
Oppdragsgiver:		**Signatur:**
Adresse:		
E-mail:		
Telefon:		

Lastdata

Jevnt fordelt last		kN/m²_____
Truck		DIN 1055-3 / G1 / G2 / G3 / G4 / G5 / G6 Total vekt (kN) / 31 / 46 / 69 / 100 / 150 / 190 Total vekt (tonn) / 3,1 / 4,6 / 6,9 / 10,0 / 15,0 / 19,0 ☐ ☐ ☐ | | | Individuell input:_____ tonn total vekt
Lastebil		Lastebil 12 tonn / Lastebil 30 tonn Lastebil 16 tonn / Lastebil 60 tonn Lastebil 24 tonn Individuell input:_____ tonn totalvekt
Lager reoler		_____ kN last per søyle _____ x _____mm fotplate (a)_____mm avstand mellom søyler (b)_____mm avstand mellom søyler (c)_____mm mellomrom reoler
Enkeltlast		_____ kN _____ x_____ mm lastflate
Linjelast		_____ kN/m

Detaljer

Avstand mellom fuger:	☐ Sagede fuger 6 x 6 m ☐ Sagede fuger 8 x 8 m 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 Dokketykkelse 1 mm. Ved fugefri løsning, **Mapecrete® System**, Må tykkelsen være minimum 120 mm. Fugefritt – **Mapecrete® System**: _____x_____ m felt størrelse
Betongkvalitet:	B25 | B30 | B35 | B45
Klima:	☐ Innendørs ☐ Utendørs For utendørs må betongkvalitet være B35 eller B45
Grunn:	Godt kompaktert, stabil pukk E_{V2}=120 MN/m² Akseptabel kompaktering E_{V2} = 80 MN/m² Individuell input: E_{V2}:_____ MN/m² E_{V1}/E_{V2}:_____
Isolasjon	Type / Lengtid 10% (kPa) / Korttid 2% (kPa) / E lengtid (kPa) / Individuell Ingen isolasjon EPS 300 / 80 / 14 / 4000 / Nom EPS 100 / 150 / 30 / 4000 / Kortt.tid 10% (kPa) EPS 100 / 150 / 30 / 2000 / Lengtid 2% (kPa) EPS 100 / [illegible] / [illegible] / [illegible] / E (kPa) Tykkelse / mm
Fibertype	☐ Velg optimal ☐ DE 50/1,0 N ☐ DE 50/0,75 N *)Kun Steelfibre DE 50/0,75 N ved fugefri løsning, **Mapecrete® System**

MAPEI

Vallsetvegen 6
N-2120 Sagstua
Phone: +47 62 97 20 00
E-mail: post@mapei.no

STATICAL CALCULATIONS

Project name:	Bluway	Refer. Area:	
Ordered by:	Strand & Subø Entreprenør AS	Date:	15.05.2014
Calculated by:	Dokument reference:		
DP	PC Bluway__T130_XPS 200 h=60kPa_200_DE 50_08 N_40kg		

2

Concrete

Concrete grade:	C35/45	B35
Young's modulus E:	34077 N/mm²	
Modulus of rupture (28d) MOR28:	4,97 N/mm²	

$$E = 22 \cdot \left(\frac{(f_{ck}+8)}{10}\right)^{0,3} \cdot 10^3$$

$$Mor_{28} = 0,393 \cdot (f_{ck})^{2/3}$$

Fibers

Fibre type:	DE 50/0,8 N
Fibre diameter:	0,80 mm
Fibre lenght:	50 mm
Fibre tensile strenght:	1100 MPa
Fibre dosage rate:	40 kg/m³

SFRC properties

Equivalent flexural ratio Re,3:	72 %
Allow. 90d modulus of rupture MOR90:	9,41 N/mm²
Poisson-factor:	0,15

$$Mor_{90} = (1 + \frac{Re_3}{100}) \cdot Mor_{28}$$

Slab data

Slab thickness h:	130 mm	
Kind of joint slabs:	Induvidual joint distace	
Maximum distance between dayjoints L:	55 m x 55 m	
Actual slab dimention L x B:	55 m x 37 m	L/B = 1,49
Placement of slab:	Inndor	
Friction parameter concrete-soil c:	0,7	
Slab weight G:	325 kg/m²	

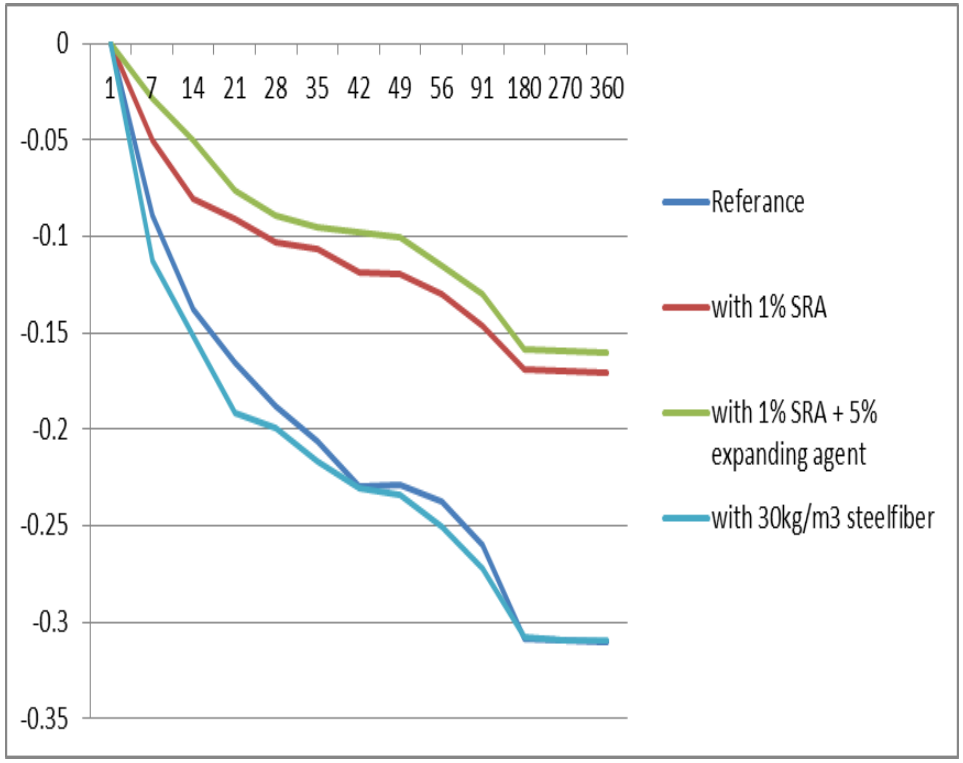
Soil data

Ev2=	80 MN/m²	Ev2/Ev1 2,2

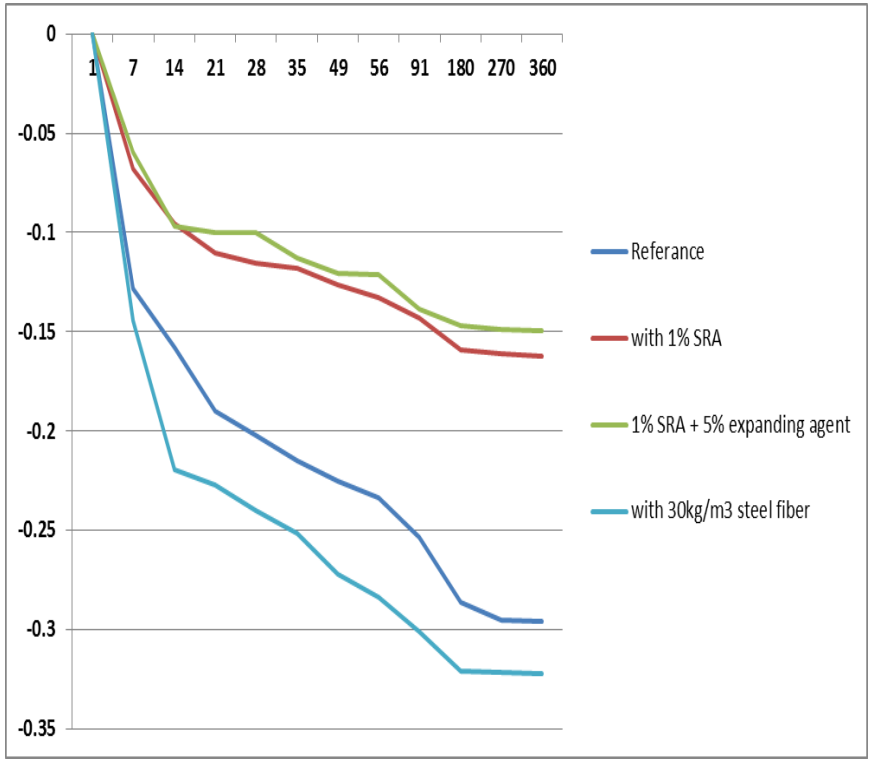
Modulus of subgrade reaction k:	0,066 N/mm³

B30M60 vs B45M40 – svinn (Mapecrete)

B30 M60



B45 M40



Statens vegvesen

Betongtilslag

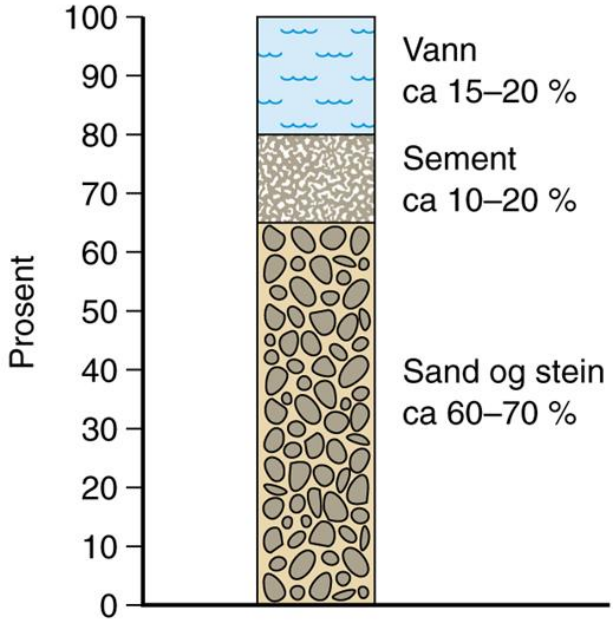
- Aktuelle prosjekter og trender
- Litt om effekter av tilslag
- Endringer i regelverk

Bård Pedersen
Tunnel- og betong, TMT, Vegdirektoratet

Effekt av tilslag i betong

- Tilslag = sand + stein utgjør 60–70 % av volumet

- **Tilslag – ikke bare fyllstoff:**
  - Styrende for vannbehov og støpelighet
  - I stor grad styrende for mekaniske egenskaper
  - Har stor betydning for betongens bestandighet



Statens vegvesen

Pågående arbeide med betongtilslag

Sentrale aktiviteter for Statens vegvesen

- **Effekt av tilslaget på betongens mekaniske egenskaper**
  - Videreføring av tidligere arbeid (SVV rapport nr. 177) for økt kunnskap om hvilke egenskaper ved tilslaget som er styrende

- **Alkalireaksjoner:**
  - Deltager i SINTEFs KPN-prosjekt «Alkalireaksjoner – pålitelig konsept for funksjonsprøving»
  - Revisjon av NB 21 «Bestandig betong med alkalireaktivt tilslag»

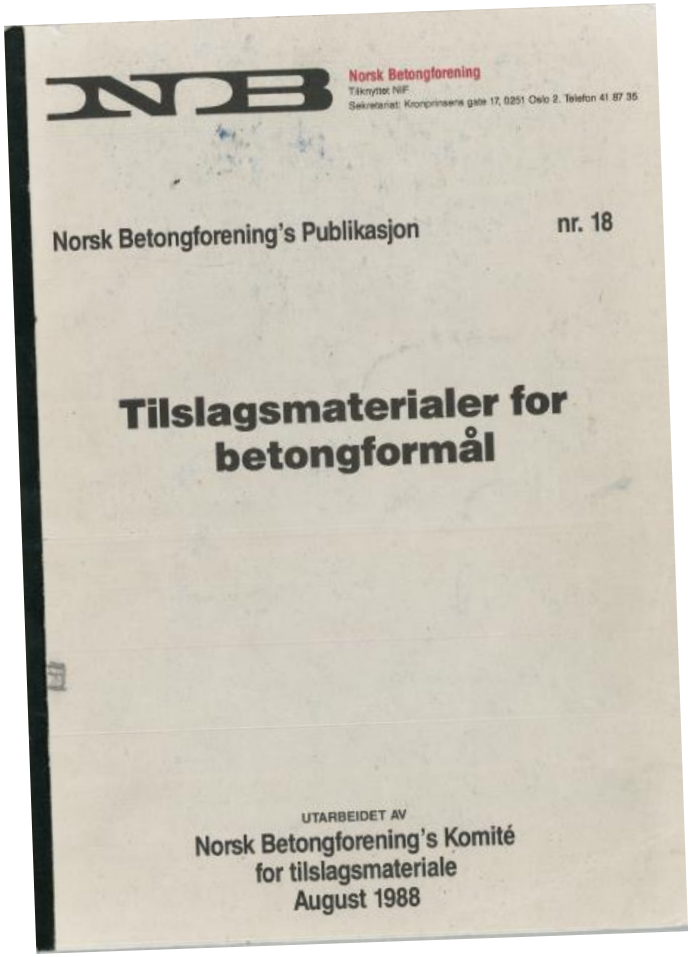
- **Revisjon av NB 18 Tilslagsmaterialer til betongformål**
  - Erstatter publikasjon fra 1988

Statens vegvesen

NB 18 fra 1988 skal revideres

Revisjonskomite nylig etablert:

- Bård Pedersen, Statens vegvesen Vegdirektoratet (leder)
- Tom Fredvik, Norcem
- Børge J. Wigum, Heidelberg Cement NE
- Rolands Cepuritis, NTNU
- Knut Li, Franzefoss
- Rune Hovland, Unicon
- Arnhild Ulvik, Statens vegvesen
- Svein Willy Danielsen, Geomaterials Consultant
- Paul Glamo, Feiring Bruk
- Jan Karlsen, Kontrollrådet
- Martin Mengede, Miljøkalk
- Viggo Jensen, NBTL
- Alf Egil Mathisen, Veidekke

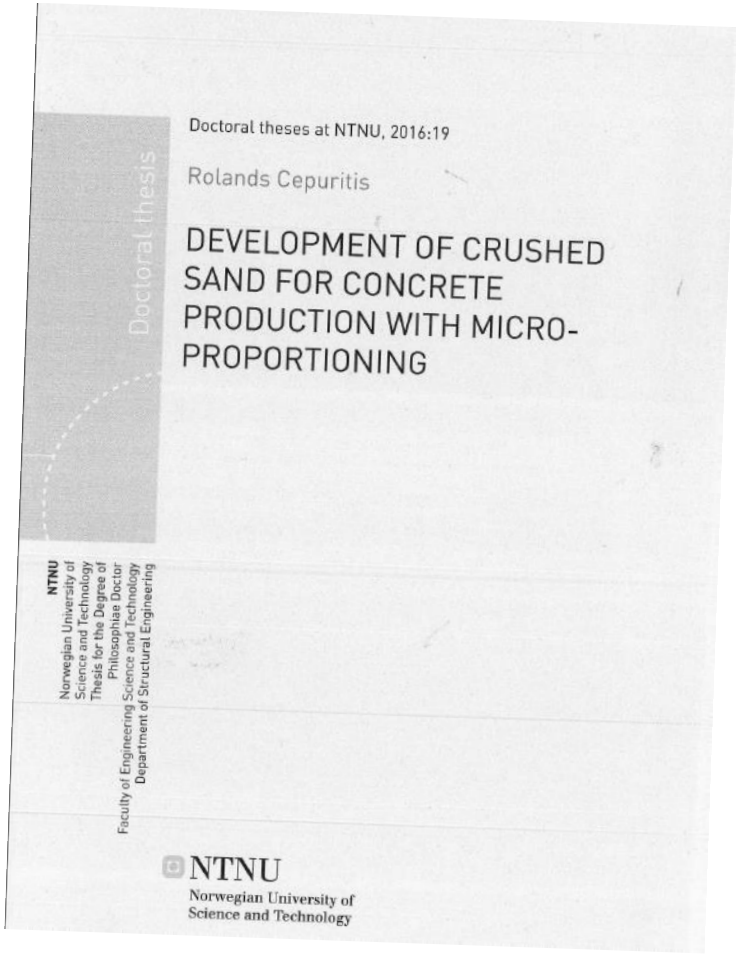


Statens vegvesen

Begrenset tilgang til naturgrus:

Overgang fra natur til knust tilslag

- Doktorgrad om knust tilslag i betong ved NTNU i 2016
  - Rolands Cepuritis
- Pågående prosjekt: Miks (Mikroproporsjonering med knust sand), Norcem er «prosjekteier»
- Noen få produsenter har tatt steget over til 100 % knust tilslag

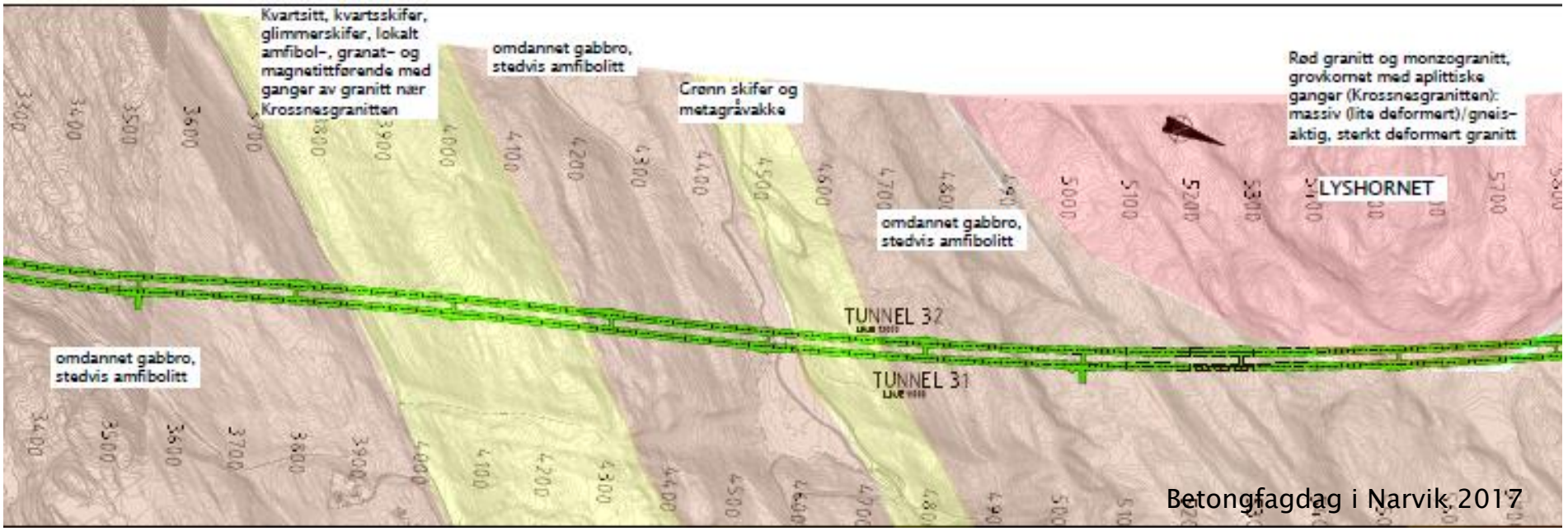


Statens vegvesen

Bruk av tunnelmasser som betongtilslag

- Blir mer og mer aktuelt å bruke stein fra tunnelprosjekter/veiskjæringer til veg, asfalt og betong
- Vekslende geologi med sterk variasjon i egenskaper – stiller store krav til kvalitetssikring
- Krevende å produsere høykvalitets betongtilslag, spesielt 0/8-fraksjonen (kornform/finstoff)

(Utsnitt av Lyshorntunnelen, E39 Svegatjørn-Rådal)

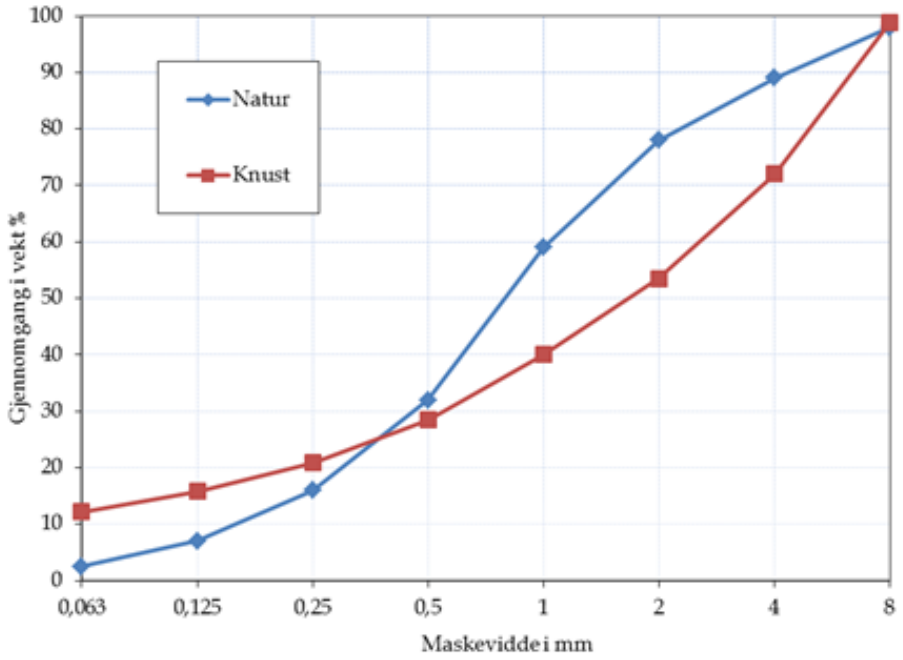


Statens vegvesen

Effekter på fersk og herdet betong

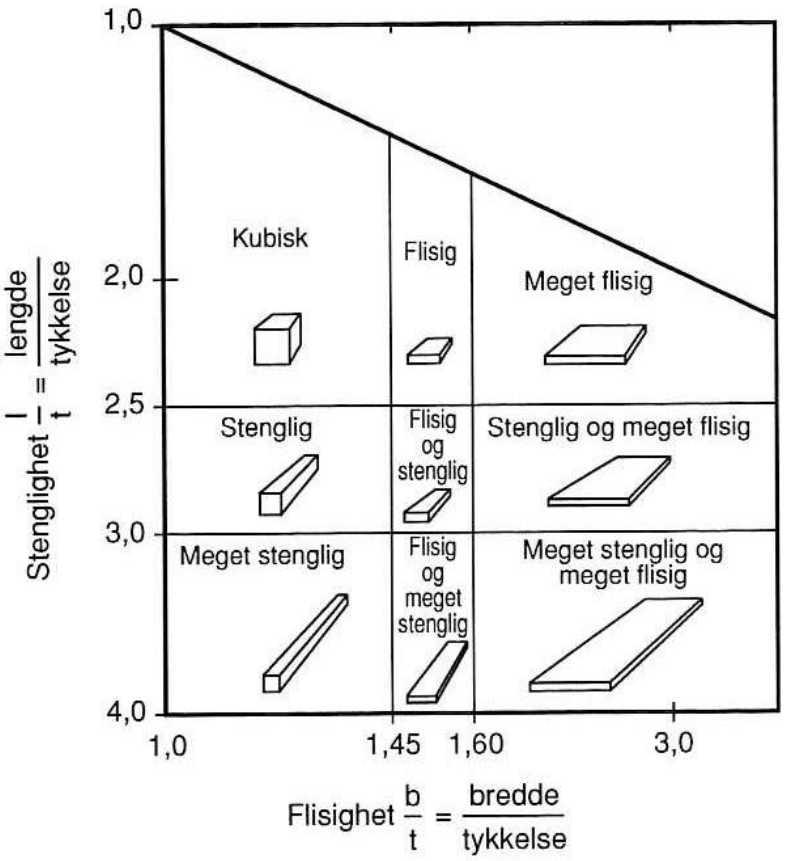
Graderingskurver for 0/8 sand – eksempler

Typiske graderingskurver for natursand og knust «maskinsand»



- Har stor betydning for vann/sement-behov og støpelighet
- «Åpen» kurve (blå i figur) er gunstig, men kan gi noe økt vann/sement-behov
- «Tett» kurve (rød i figur) gir teoretisk tettest pakning (lavest vann/sement-behov), men vil i praksis ofte gi dårlig støpelighet
  - Spesielt er kombinasjonen «tett» gradering og dårlig kornform ugunstig
  - For høyt finstoffinnhold i «maskinsand» kan være svært ugunstig

Kornform – stenglighet og flisighet



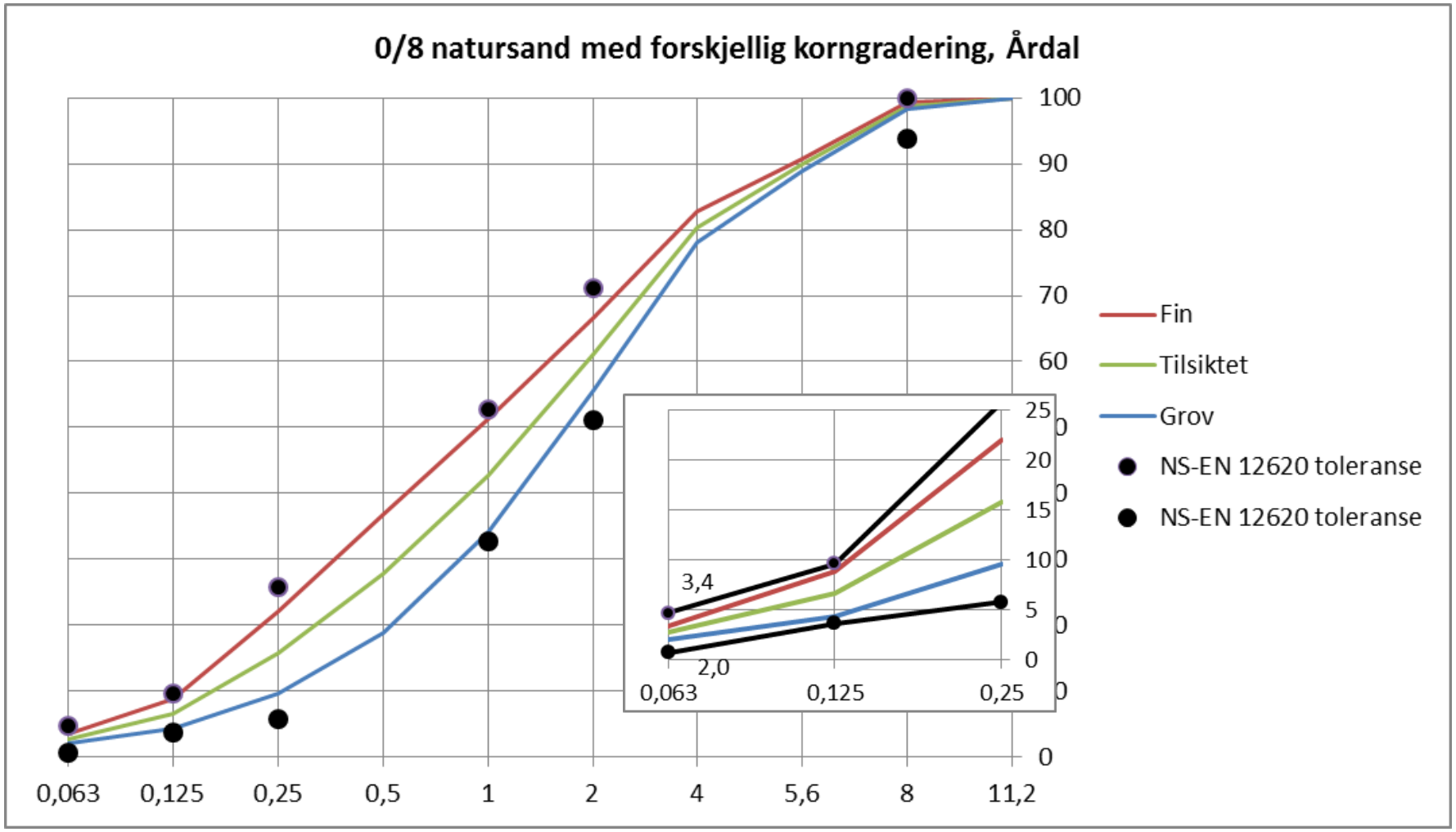
- Stenglige og/eller flisige korn er ugunstig og gir økt vann/sement-behov og redusert støpelighet
  - Dårligere pakning, trenger mer plass til å bevege seg relativt hverandre
- Flisighetsindeks (FI) er vanligste metode i Norge.
  - Brukes for tilslag > 4 mm, ingen metoder for sand
  - FI > ca. 15–20 er relativt dårlig
- I tillegg til flisighet spiller også rundhetsgrad og overflatens ruhet inn
- Effekt også for fasthet
- Minste prøvingshyppighet: 1/måned

Betongforsøk – eksempler

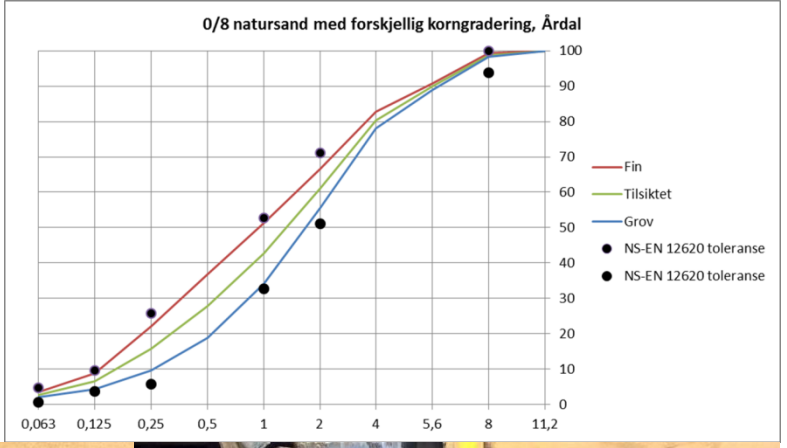
Materiale lånt fra Tom Fredvik, NorBetong:

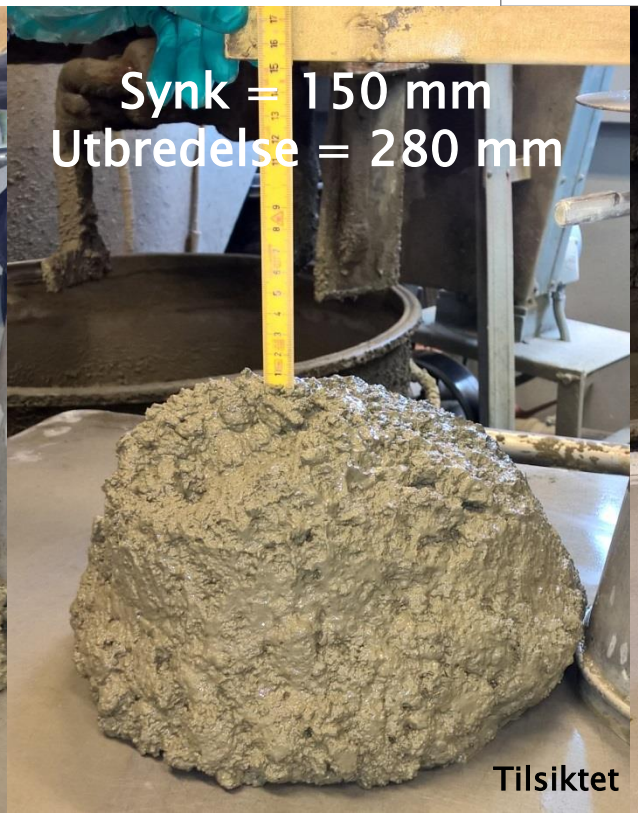
- Konstant betongsammensetning, B35 M45 D16, kun varierende «tilslagstyper»
  - sand/stein-fordeling = 60/40
  - stein: 8/16 Årdal (116)
  - STD-FA sement
  - Vanninnhold 180 liter
  - SP-dosering tilpasset ønsket konsistensnivå for «referansen» i hver serie

Effekt av korngradering, 0/8 natur

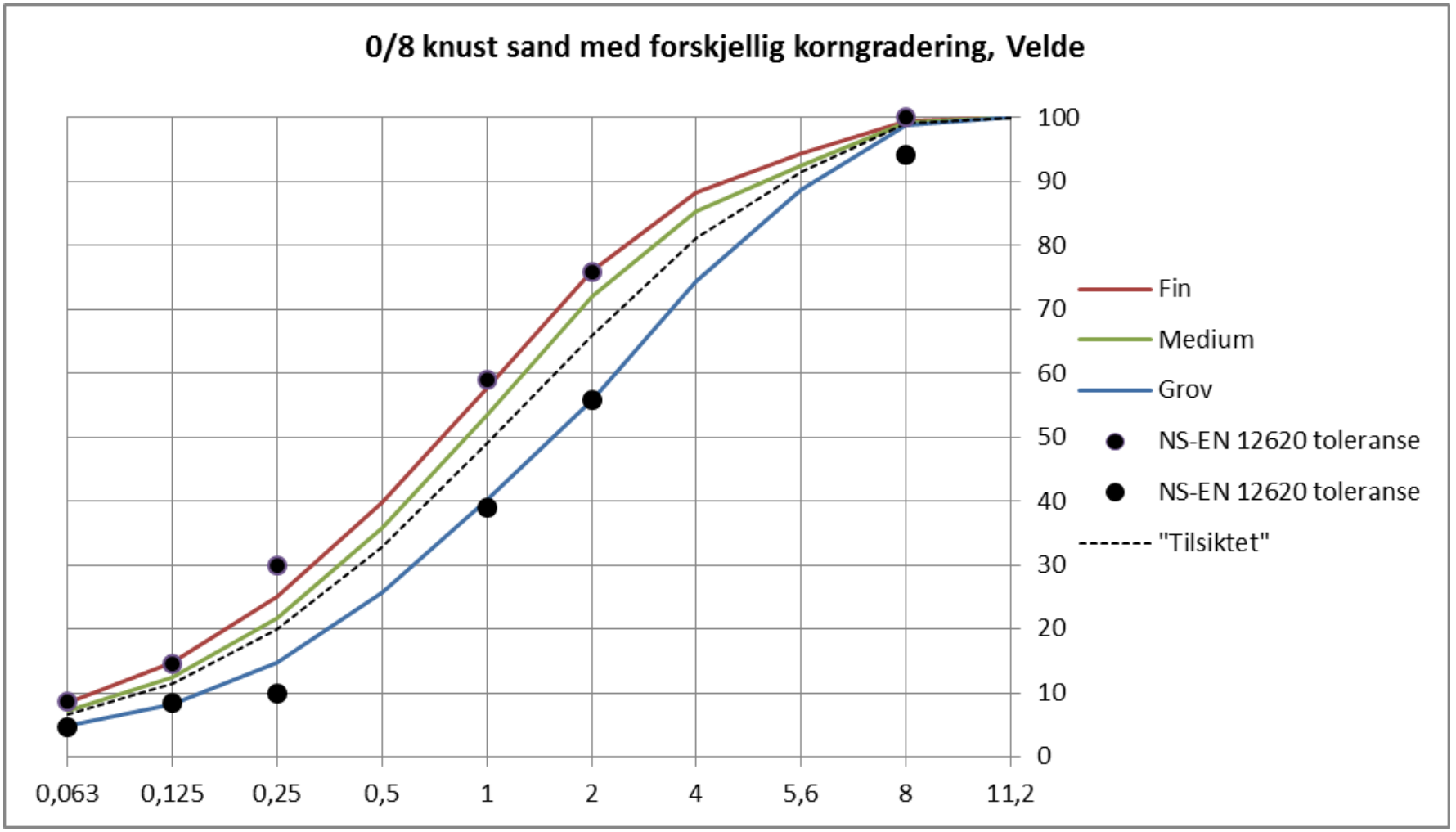


Effekt av korngradering, 0/8 natur

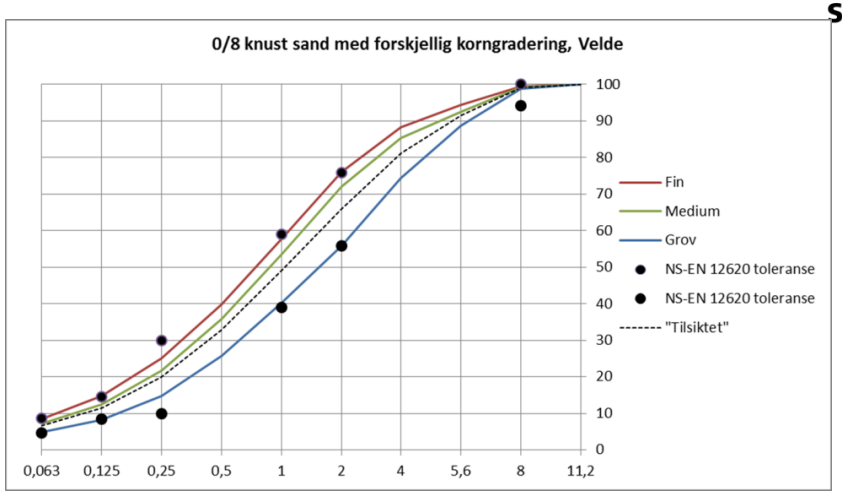


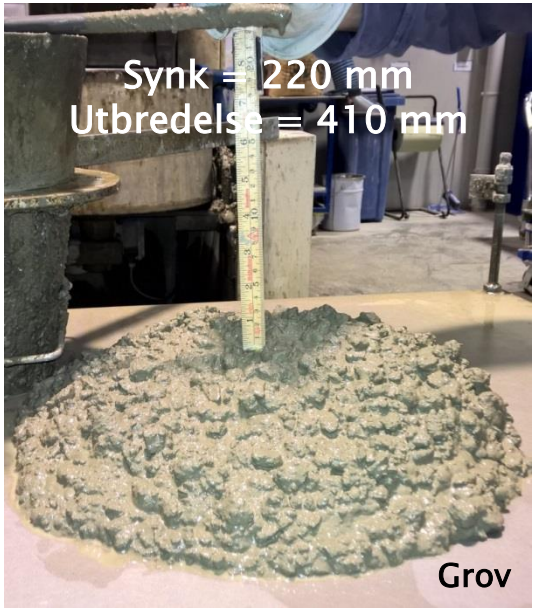


Effekt av korngradering, 0/8 knust

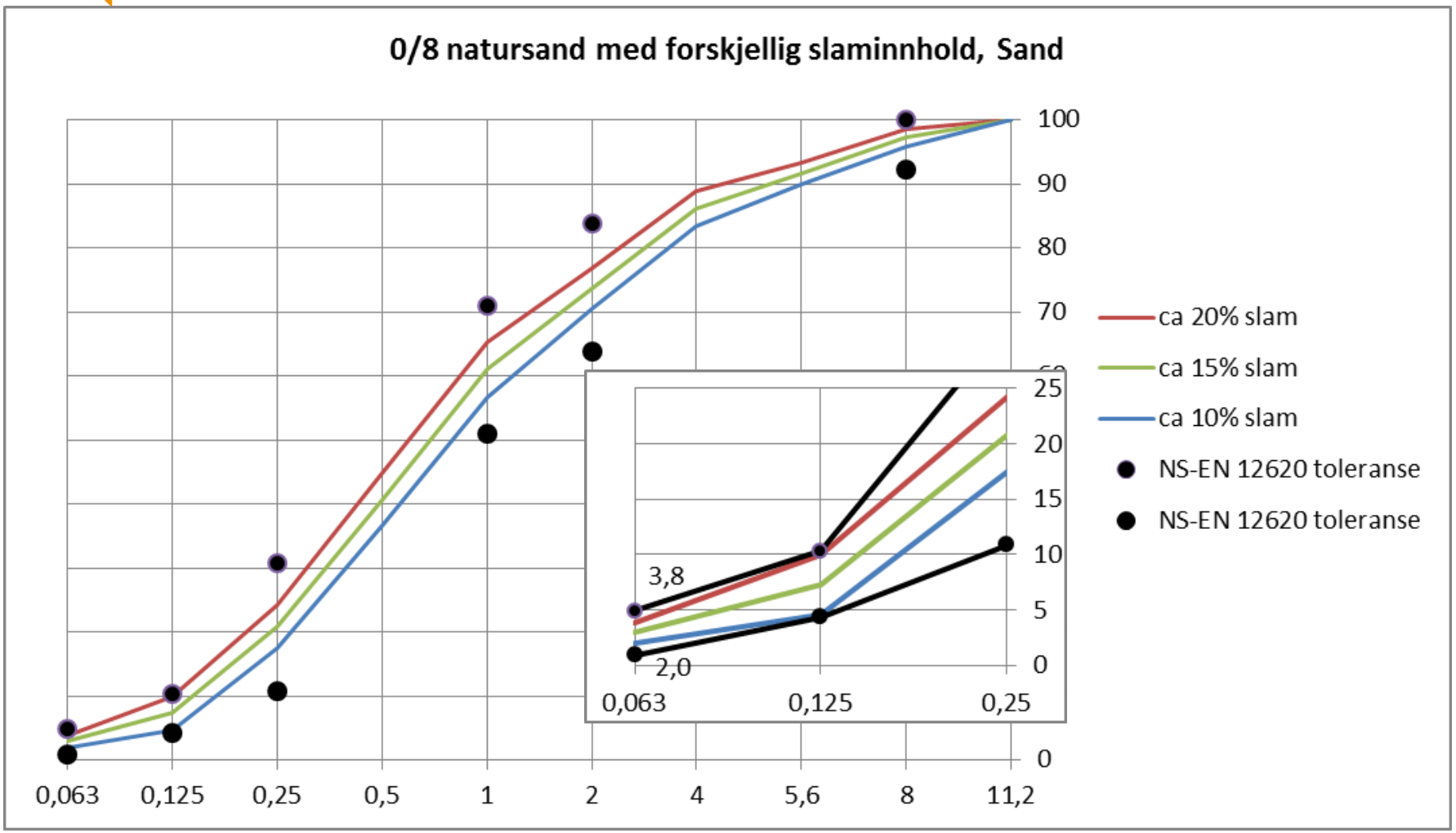


Effekt av korngradering, 0/8 knust fra Velde

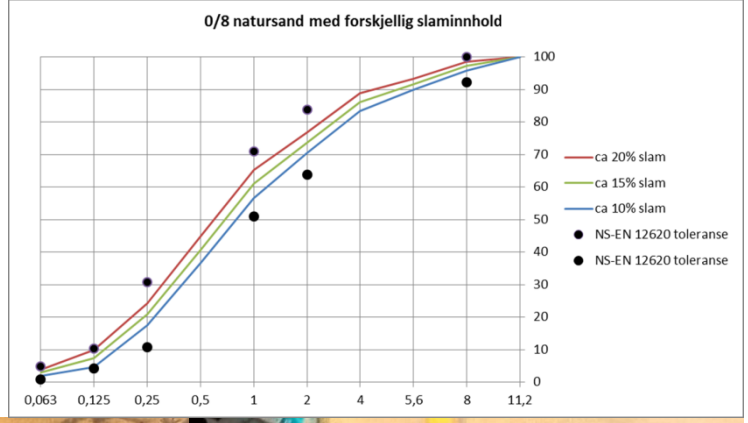


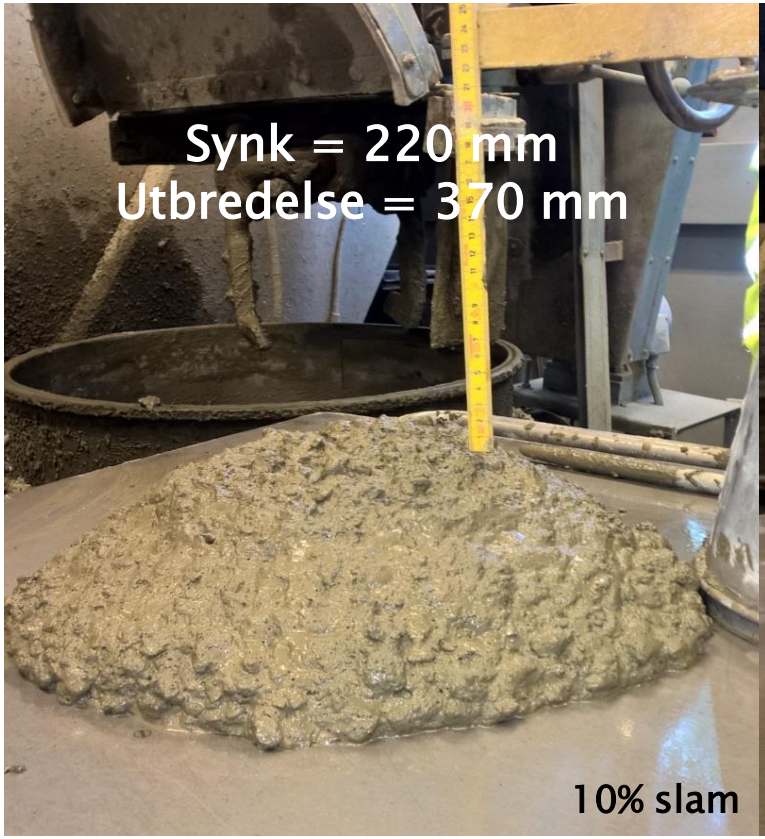


Effekt av slaminnhold, 0/8 natur



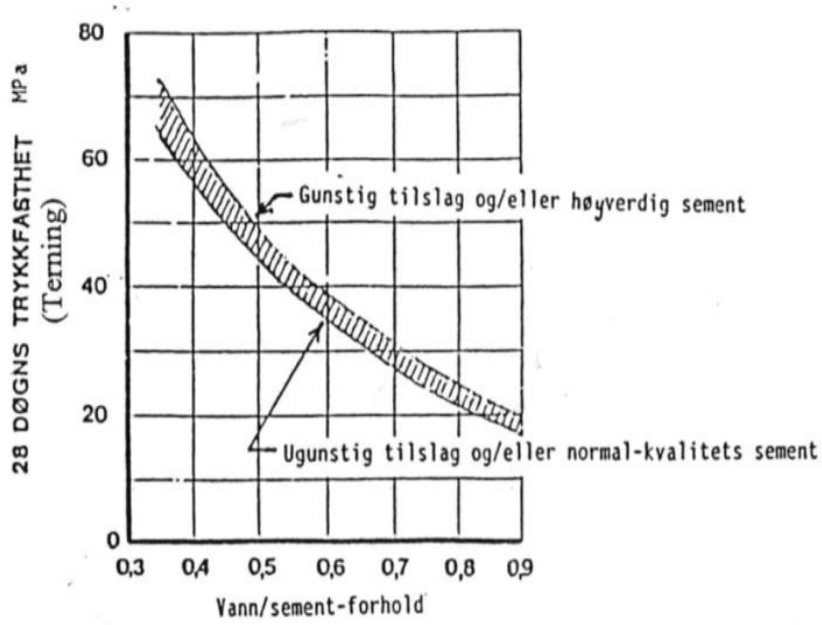
Effekt av 15% og 20 % slam i 0/8 natur





Mekaniske egenskaper

Trykkfasthet



"v/c-loven", sammenhengen mellom trykkfasthet og vann/sement-forhold.

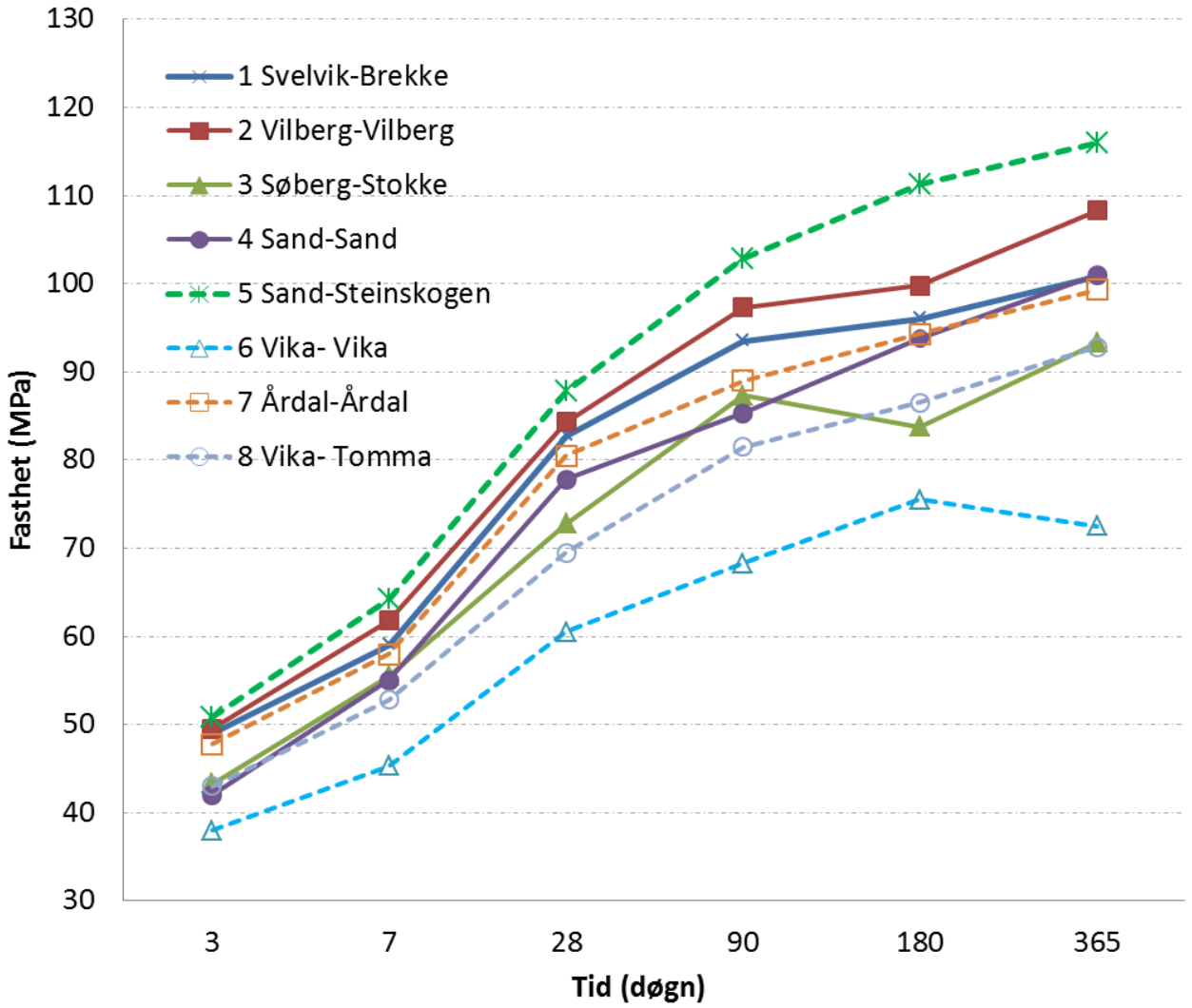
Gammel sannhet:

- Trykkfasthet er i hovedsak styrt av masseforholdet, og i tillegg sementens fasthetspotensial
- Tilslaget har en også en viss betydning, men effekten av tilslag er begrenset bortsett fra for betonger med veldig høy fasthet
- Ny kunnskap viser at dette ikke er helt sant….

Trykkfasthet – effekt av tilslag

Statens vegvesen

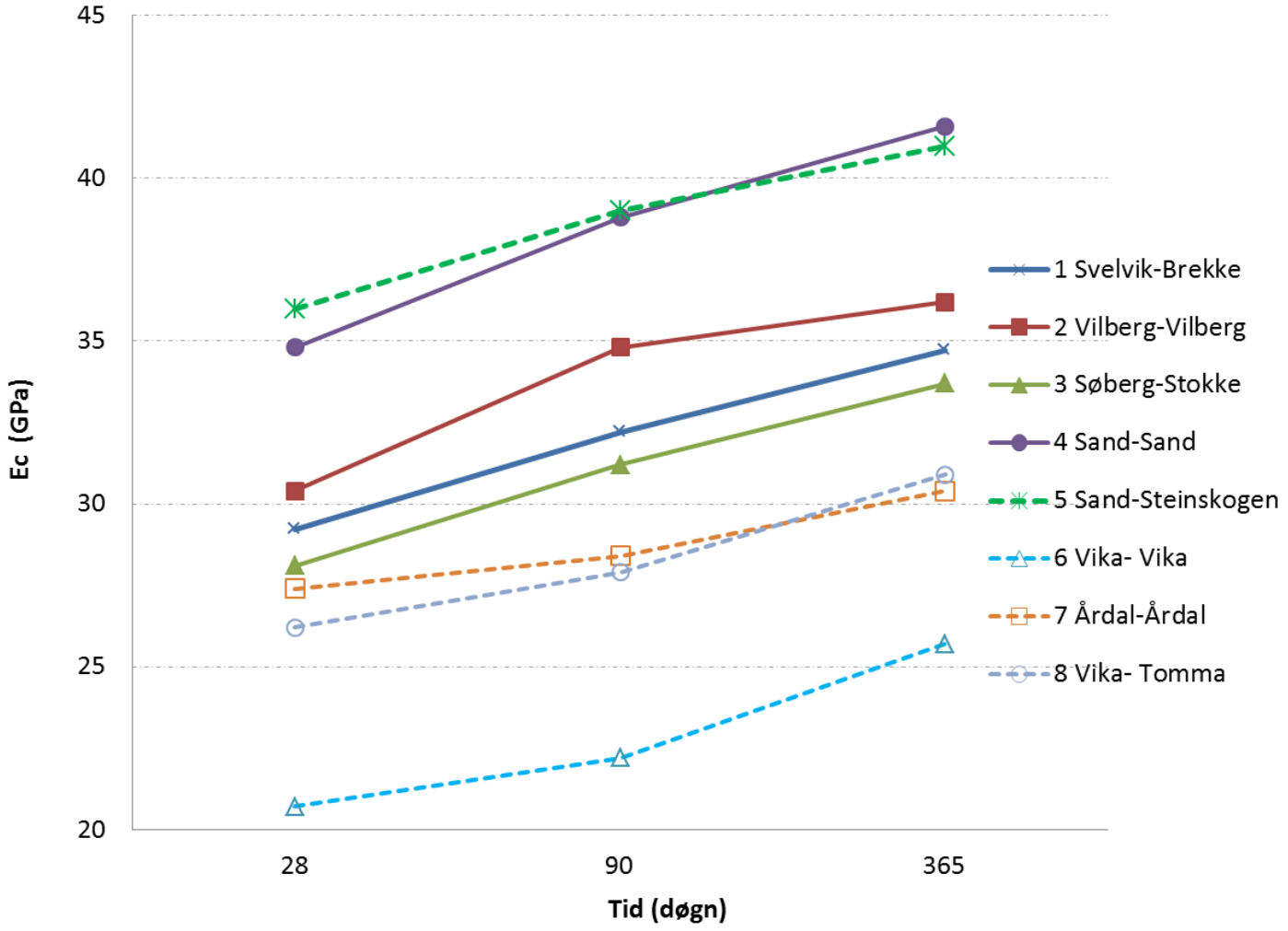
- Trykkfasthet for B45 SV-40
- masseforhold 0,39
- Luft: 4-5 %
- ANL FA-sement



E-modul – effekt av tilslag

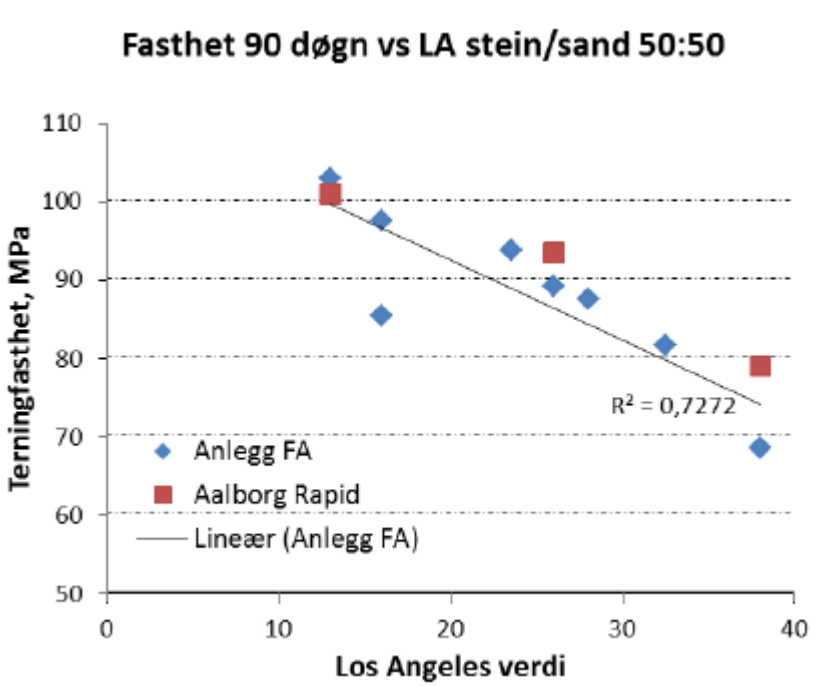
Statens vegvesen

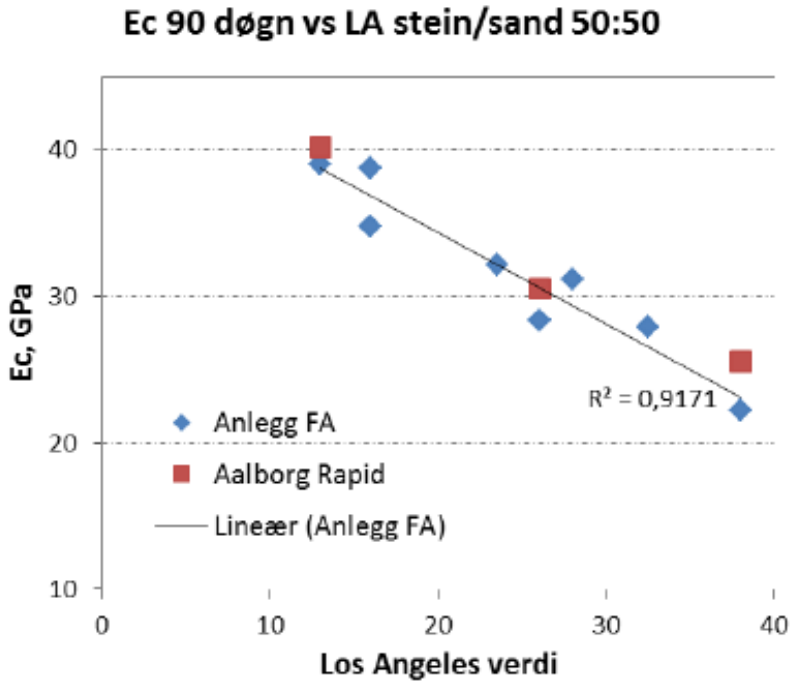
- E-modul for B45 SV-40
- masseforhold 0,39
- Luft: 4-5 %
- ANL FA sement



Statens vegvesen

Los Angeles-verdi og mekaniske egenskaper

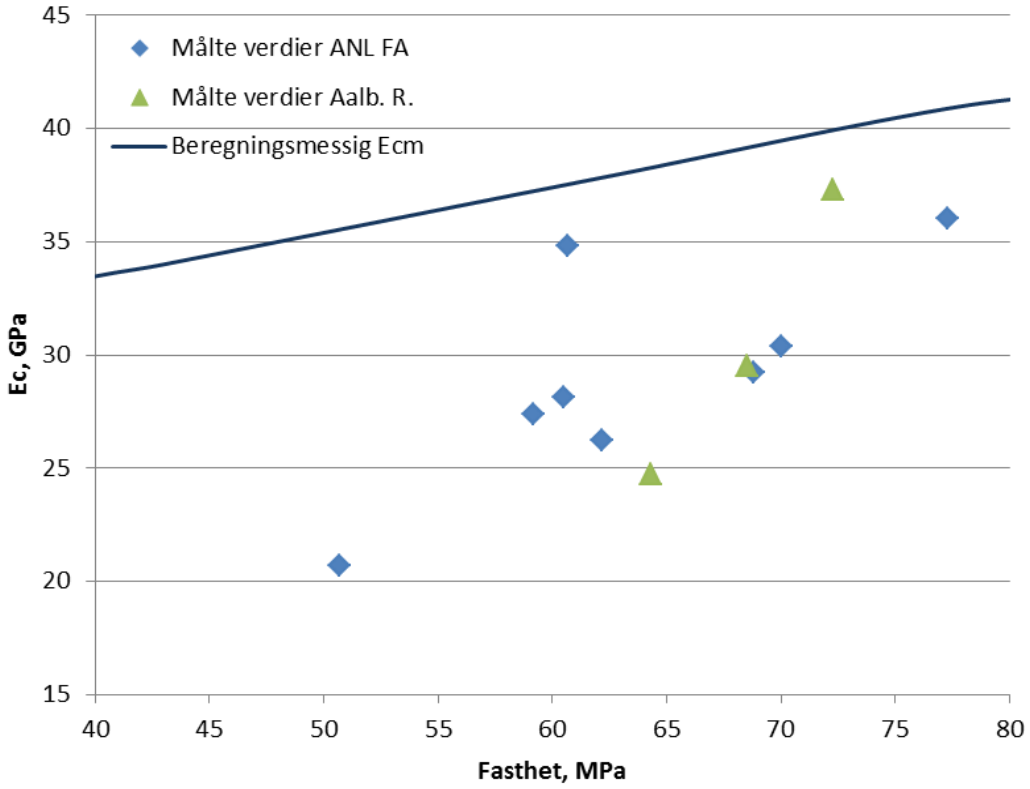




Beregningsmessig kontra målt E-modul

- Prosjekteringsstandarden NS-EN 1992-1-1 viser en tabell for Ec for ulike fasthetsklasser, og angir et beregnet forhold mellom fasthet og E-modul som er vist i figuren

- Beregningsstandarden overestimerer gjennomgående E-modul i forhold til virkelig oppnådd E-modul



Statens vegvesen

Bestandighet

I hovedsak 3 egenskaper

- **Alkalireaktive tilslag**
  - Har i dag et detaljert regelverk for å identifisere reaktive bergarter.
  - Tillater reaktivt tilslag brukt sammen med spesielle sementtyper (lavalkali/flygeaske/slagg/silikastøv)

- **Tilslag som ikke er frostbestandige**
  - Enkelte tilslag kan være mindre frostbestandige, gjelder spesielt porøse tilslag (høy vannabsorbsjon)

- **Kismineraler, spesielt magnetkis**
  - Kan gi skadelige reaksjoner (sulfatreaksjon)
  - Uklart om regelverket er for strengt og hindrer utnyttelse. Mer forskning påkrevet

Statens vegvesen

Endringer i regelverk for tilslag

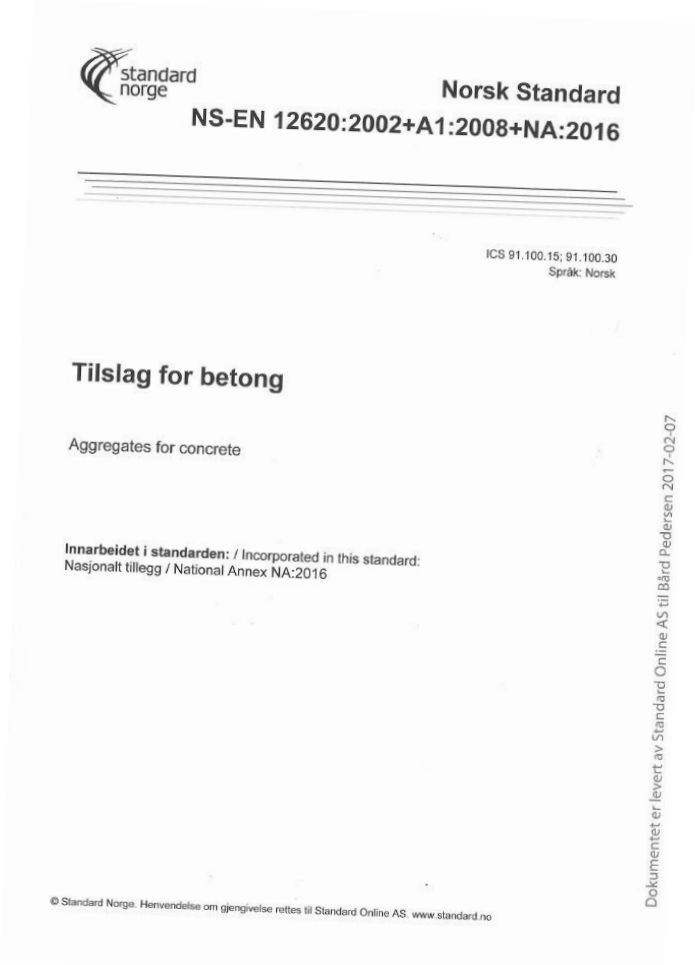
- Norsk standard
- Tilleggskrav for Statens vegvesen

Regelverk

Nytt nasjonalt tillegg til tilslagsstandarden

Revidert nasjonalt tillegg til NS-EN 12620 Tilslag for betong

Viser alle nasjonale krav gitt av Betongstandarden NS-EN 206 + tilleggskrav gitt av Statens vegvesen (R762)



standard norge

Norsk Standard

NS-EN 12620:2002+A1:2008+NA:2016

ICS 91.100.15; 91.100.30
Språk: Norsk

Tilslag for betong

Aggregates for concrete

Innarbeidet i standarden: / Incorporated in this standard:
Nasjonalt tillegg / National Annex NA:2016

© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

Dokumentet er levert av Standard Online AS til Bård Pedersen 2017-02-07

Statens vegvesen

Krav til mekaniske egenskaper

Krav i NS-EN 206:

- Maksimal 15 % innhold av kalkstein i grovt tilslag
  - Unntak ved prosjektering med redusert skjærkapasitet
- LA_{35} eller bedre
  - Unntak for fasthet opp til B25, eller ved prosjektering med redusert skjærkapasitet

Krav iht. R762 (2015):

- **LA_{35}** eller bedre for all betong
  - NB: kravet om LA-verdi også for 0/8 mm-fraksjonen blir tatt ut, nå kun krav til fraksjoner > 8 mm
- Skjerpet krav for høyere fasthetsklasser > B45: Krav om **LA_{30}** eller bedre

KONTROLLRÅDET for betongprodukter

Statens vegvesen

Tabell 4 - Tillatt variasjon og faste krav for sand/fingrus/grus

SAND / FINGRUS / GRUS (fraksjon d - D der d = 0 og D ≤ 8)		
TESTPARAMETER	TILLATT VARIASJON i forhold til deklarerte verdier	
	Klasse P1	Klasse P2
Kornfordeling: – prosentandel > 0,125 mm – prosentandel > 0,5 mm – prosentandel > 2,0 mm – prosentandel > D	 + / - 2,0 + / - 3,0 + / - 7,0 + / - 6,0	 + / - 3,0 + / - 5,0 + / - 10,0 + / - 7,0
Volumprosent slam	+ / - 2	+ / - 3
Belegg på korn (beleggklasse)	+ 1	+ 1
Kornform: – prosentandel flisige og stenglige korn	+ / - 10	+ / - 15
Korndensitet (g/cm^3)	+ / - 0,03	+ / - 0,04
Prosent absorbert vann	+ / - 0,3	+ / - 0,3
Prosentandel meget svake korn	+ 3	+ 5
Prosent glimmer	+ / - 4	+ / - 6
	PARAMETRE MED FASTE KRAV	
Petrografisk analyse og vurdering av alkalireaktivitet	Sammensetning skal dokumenteres	Sammensetning skal dokumenteres
Innhold av skadelige kismineraler	< 0,5 %	< 0,5 %
Innhold av vannløselige salter (kloridinnhold)	< 0,005 %	< 0,005 %
Humusinnhold	Lysere enn fargenivå 1 *Dersom ≥ 1 kan videre prøving utføres i henhold til metodebeskrivelse (se Vedlegg 1)*	Lysere enn fargenivå 1 *Dersom ≥ 1 kan videre prøving utføres i henhold til metodebeskrivelse (se Vedlegg 1)*

Vi har sett litt tilbake til det gamle regimet for tilslag som vi hadde før innføringen av felles-europeiske standarder for tilslag. Det var mye bra der som har forsvunnet, blant annet:

- Glimmerinnhold
- Slaminnhold
- Relativt strenge krav til tillatt variasjon for gradering
- Vi har gjeninført noen av de gamle kravene…

Statens vegvesen

Tilslag

Nye krav til tilslagets flisighet, LA-verdi og innføring av toleranser for tilslagsgradering

- Flisighet: FI 20 eller bedre for grovt tilslag
- Innhold av fri glimmer i fraksjonen 0,125/0,250 mm: maksimum 20 % *(Prosess 114 i håndbok R210)*
- Slaminnhold i fraksjonen 0/8 mm maksimum: 15 % *(Prosess 118 i håndbok R210)*

Statens vegvesen

Endringer R762 prosess 84 – 2015

Tilslag

Toleranser for deklarerte typiske graderinger/verdier for fint tilslag og for naturlig gradert 0/8 mm:

	Krav i NS
• Slaminnhold: ± 3 %	(ingen krav)
• Passerende mengde på siktestørrelse 0,063 mm: ± 1,5 %	(2 %)
• Passerende mengde på siktestørrelse 0,125 mm: ± 2 %	(3 %)
• Passerende mengde på siktestørrelse 0,250 mm: ± 3 %	(10 %)
• Passerende mengde på siktestørrelser ≥ 1 mm: ± 5 %	(10 %)

Statens vegvesen

Takk for oppmerksomheten!

Milepæler
2004 - 2016

2004-2005:

Selskap reetablert
- Fabrikk og produksjon i Narvik
- Utvikling og testing
- Merkevarebygging

Oppstart produksjon
- Første HW 700 solgt høsten 2005

2006-2007:

Etablering
- Sverige, Finland, Baltikum og Polen

2008-2010:

Ny produktserie lanseres, 100 °C
- Langt høyere effektivitet
- Flere bruksområder

Finanskrisen

2011-2012:

Lansering av:
- PetroHeater
- Ice Guard Systems
- HydroHeater

- Første maskin solgt til Russland

2013-2014:

Lansering av:
- MiniHeater MY35

Hovedkontor og fabrikk
- Ny fabrikk
- Offisiell åpning i oktober

Utvider markedet
- Hviterussland
- Russland

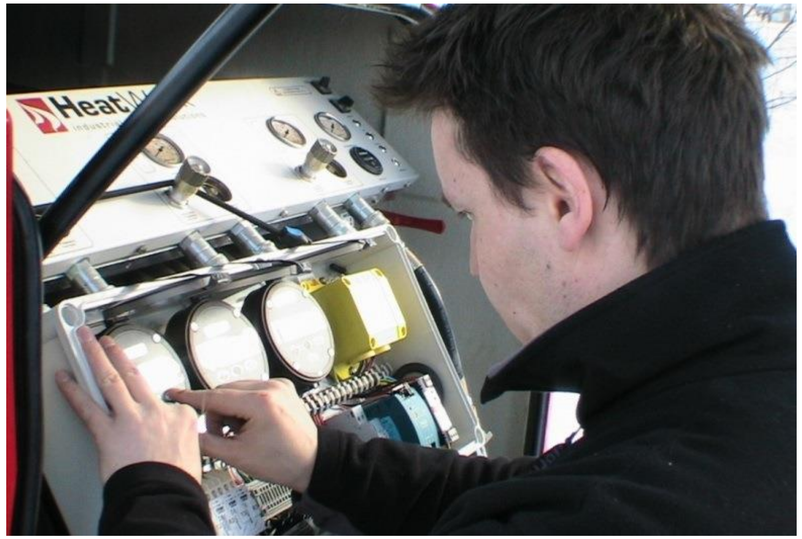
2015-2017:

Store investeringer i FoU
- CliWi® solutions
- Concrete systems
- LED systems
- Skadedyr
- Med mere…

Patent- og varemerkeregistreringer
Branding og merkevarebygging

MERKET FOR GOD DESIGN
NORSK DESIGNRÅD

FoU samarbeid



Vi samarbeider med flere høgskole- og forskningsmiljøer i Skandinavia

norut
NORTHERN RESEARCH INSTITUTE

UNIVERSITETET I TROMSØ

SINTEF

Produkter

FrostHeater

Markedets råeste på tining og oppvarming!
Mobilt varmekraftverk – hele året!
Vår bestselger!

MiniHeater

Tine, tørke, herde eller varme – ubegrensede bruksområder!

HydroHeater

For hurtig oppvarming av større mengder vann

PetroHeater

Spesialutviklet for petroindustrien

Concrete Systems

Mulighet til å tilføre og distribuere energi i form av varme akkurat der behovet er

Ice Guard Systems

Løsning for tining av stikkrenner, punkttining, oppvarming av fjell, m.m.

Winter isolasjon

Spesialutviklet vintermatte, slitesterk, stor isolasjonsevne og reflekterende folie

Produkt nyheter

CliWi Exhanger & Air System

Ny teknologi

Ny vekslerteknologi – luft og varme

Grønt – smart - nyskapende

CliWi 100kW

Nyhet

Midlertidig varmt vann – væske og varme

CliWi Avfuktere

Nyhet

Skadesanering – tørking - bygg

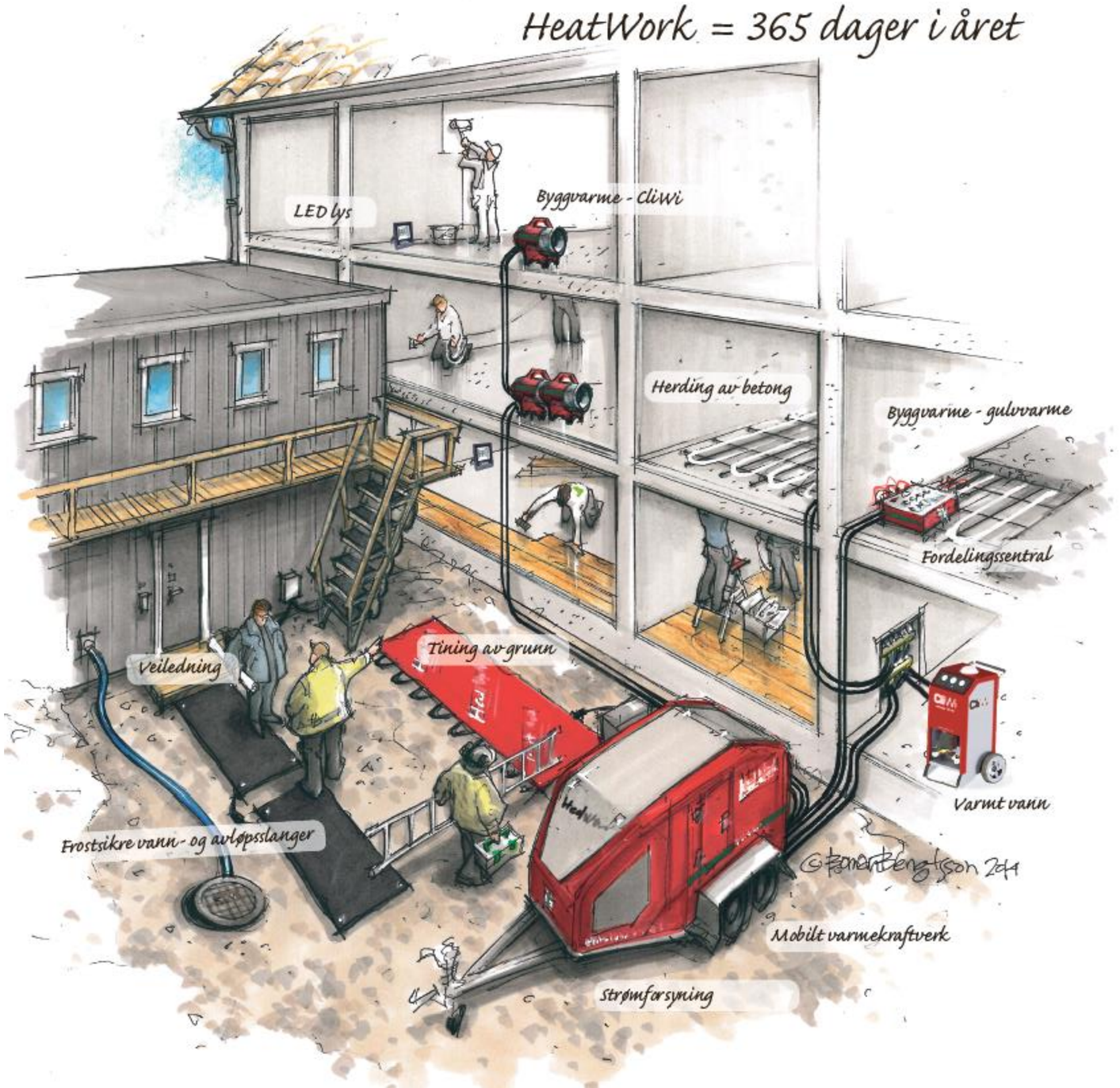
CliWi lyskastere

Nyhet

LED lyskaster / arbeidslys med kraftig lysstyrke

HeatWork®

Samme utstyr til en mengde oppgaver gjennom hele den ***fossilfrie*** byggeprosessen



Kontrollert og effektiv herding av betong

Ved temperaturer på 5° eller lavere - Iverksett vintertiltak og hvilke?

MEN; også ved temperaturer over dette er det mye å hente på effektivitet og kvalitet!

HeatWork bidrar til begge:

- Tining & Grunnarbeid
- Isolering/frostsikring
- Forvarming av fjell/grunn før gysing
- Ytre temperaturkontroll
- Indre temperaturkontroll
- Påstøp
- PreFab vs plasstøp – ja takk, begge deler!
- Kjøling

Grunnarbeid og sikring av fremdrift

Tining før avretting og gulvstøp

Prosjekt – 60.000 kvm logistikklager i Sverige - 2013

- + 10 grader ute, 10 cm tykt islag og 50 cm tele i grunn i bygget
- Brukte 22 maskiner på dette tine- og betongprosjektet
- Ekstremt mye raskere og billigere enn å varme opp luften i bygget for teletining

Tining før avretting og gulvstøp

Prosjekt – IKEA Haparanda Sverige - 2013

- Billig og effektiv løsning
- Sikre telefritt før støp så ikke gulvbetongen henger i luften når telen går ut av bakken
- Raskere og billigere enn å varme opp luften i bygget for teletining med f.eks kokkoverk

Tining/frostsikring av bygge- og tilslagsmateriale

- Tining av snø og is på byggematerialer
- Tining av grus og tilslagsmateriale
- Frost sikre sand og grus for å bruke massene om igjen

HeatWork vintermatter

Spesialutviklet vintermatte, slitesterk, stor isolasjonsevne og reflekterende folie

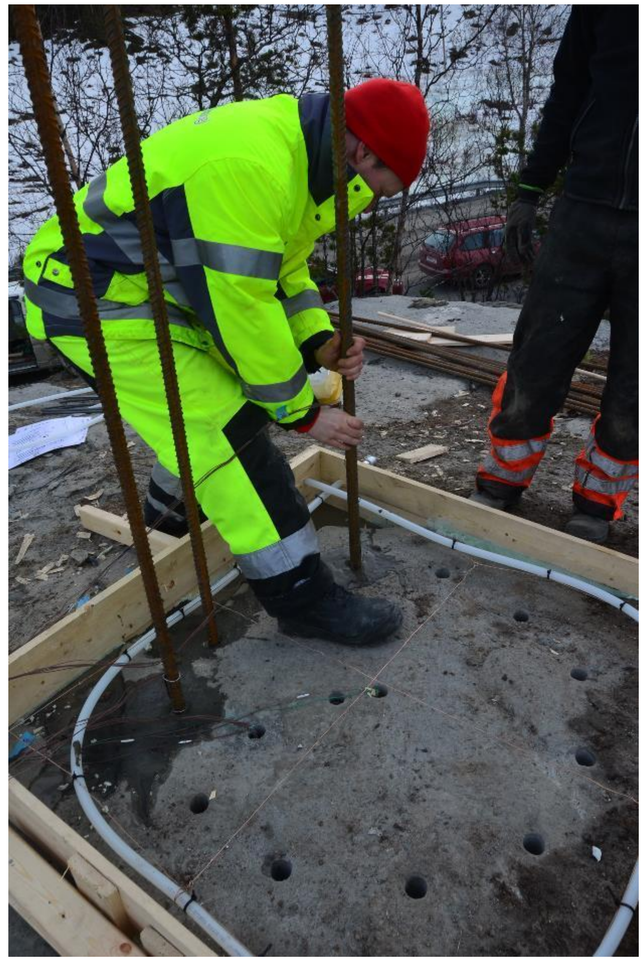
- 3-lags og 7-lags utførelse
- Ekstrem slitestyrke
- Trekker ikke vann
- Kan brukes gjentatte ganger
- Ulike størrelser, opptil 2x12 meter

Eks bruksområder:

- Teletining
- Isolering av vann- og avløpsrør
- Isolering av grøfter
- Frostsikring av utgravde områder
- Frostsikring av tilslagsmateriale
- Tildekking av betongarbeid

Forvarming av fjellgrunn

- Kan ofte være minusgrader i grunnen/fjell – også langt etter at normal tele og minusgrader i lufta er borte (juni)
- Går ikke å varme fra overflaten
- Utfordringer med gysing av bl.a. fjellbolter
- Iskrystaller, manglende heft, vann i hull osv

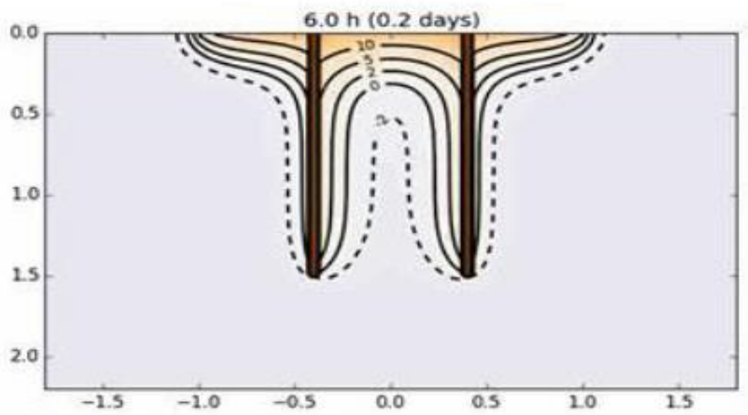


HeatWork®

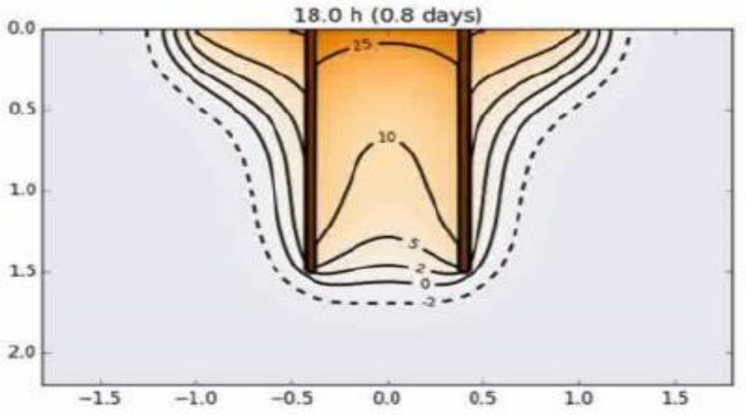
Forvarming av fjellgrunn

HeatWork®

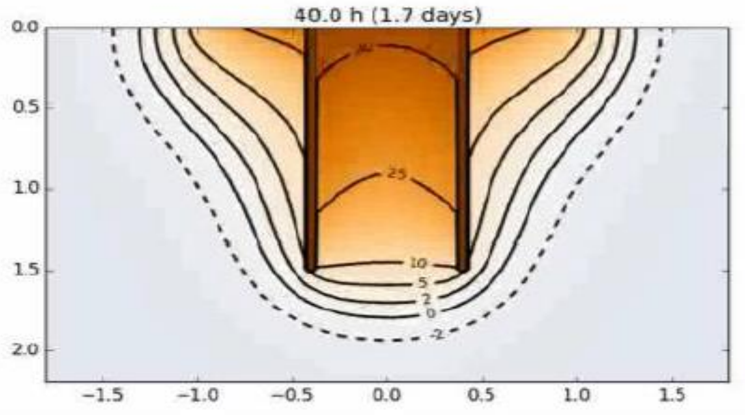
Forvarming av fjellgrunn – varmestaver HW



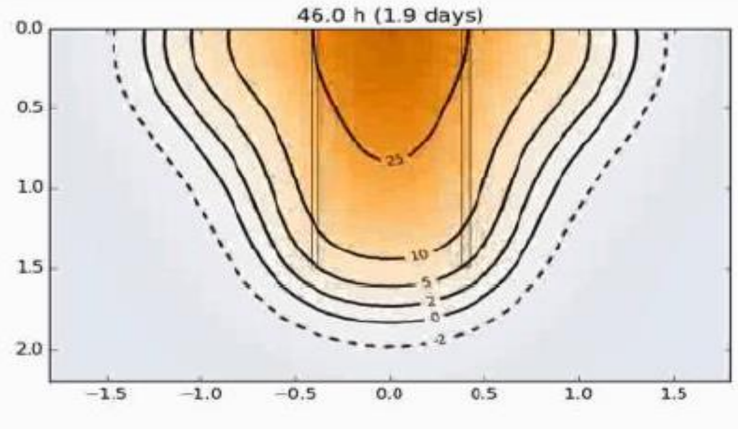
a)



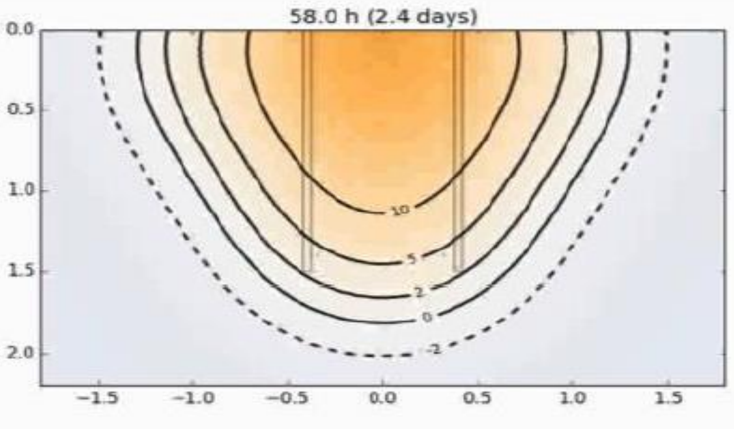
b)



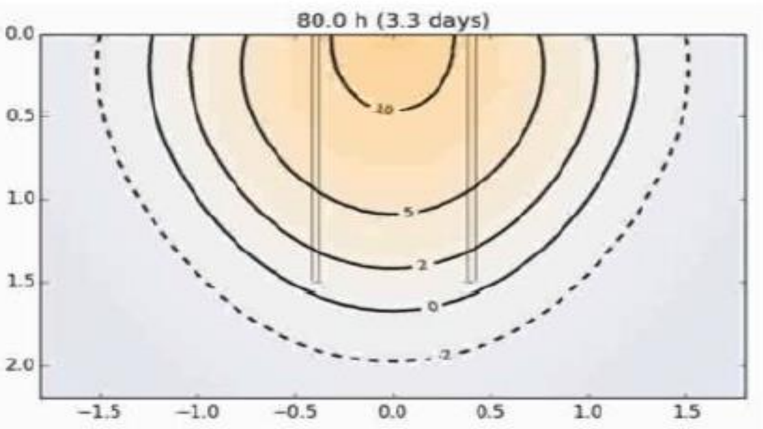
c)



d)



e)



f)

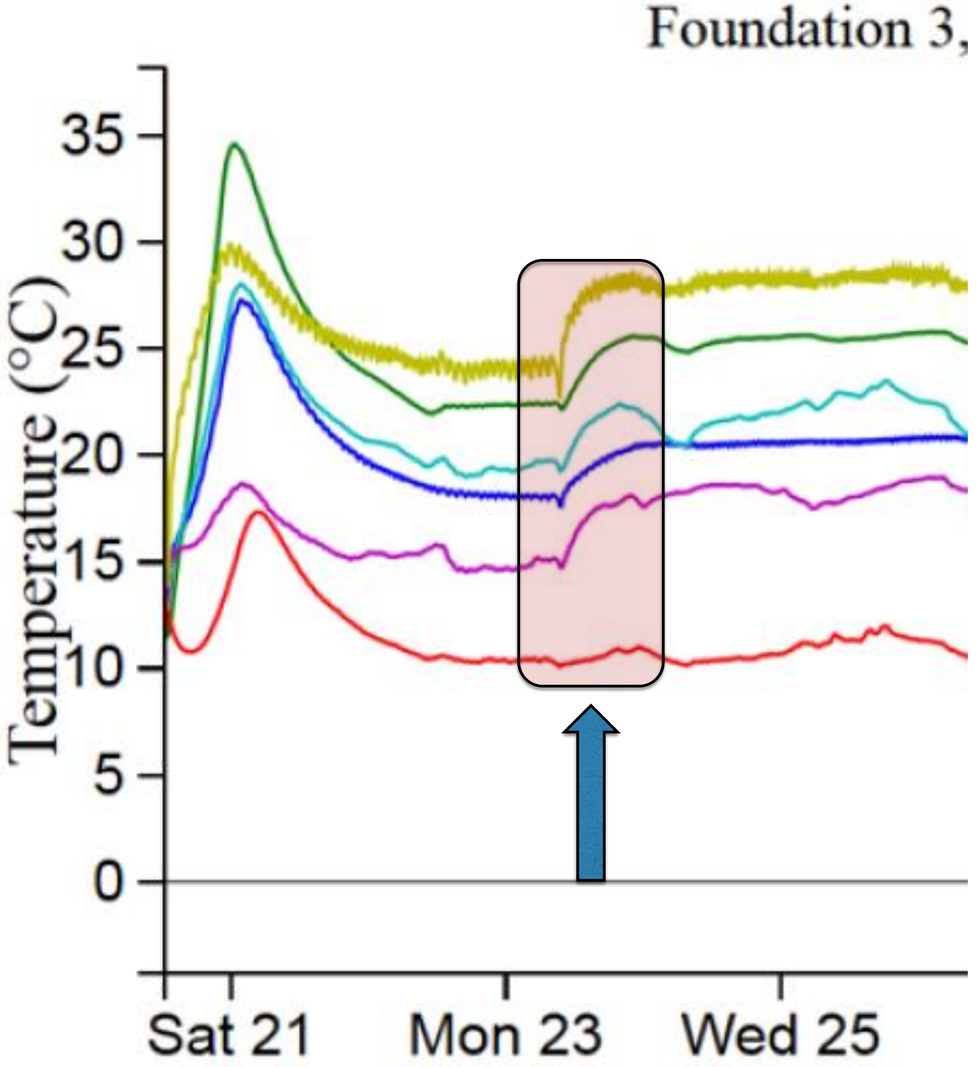
Indre temperaturkontroll

Utdrag fra rapport utarbeidet av Norut, støping av fundament:
(«Winter Construction of tower foundations in concrete»)

- Temperatur stiger rett etter at betong er tømt i form
- Deretter holder HeatWorksystemet temperaturen konstant i alle målepunkt
- På et gitt punkt ble temperaturen på maskinen økt med 3 grader for å demonstrere kontrollen systemet gir

HeatWork®

Indre temperaturkontroll



HeatWork®

Indre temperaturkontroll

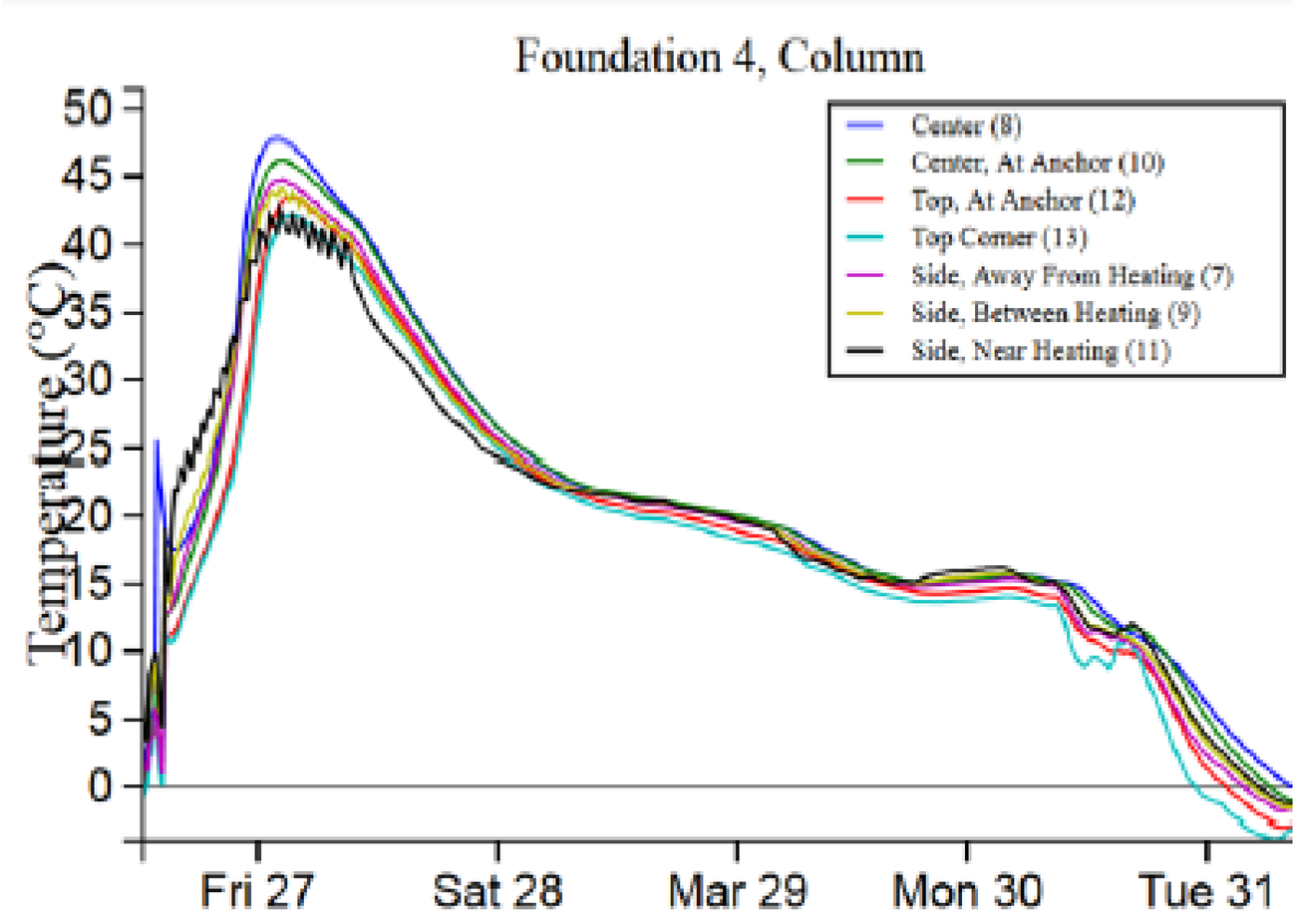


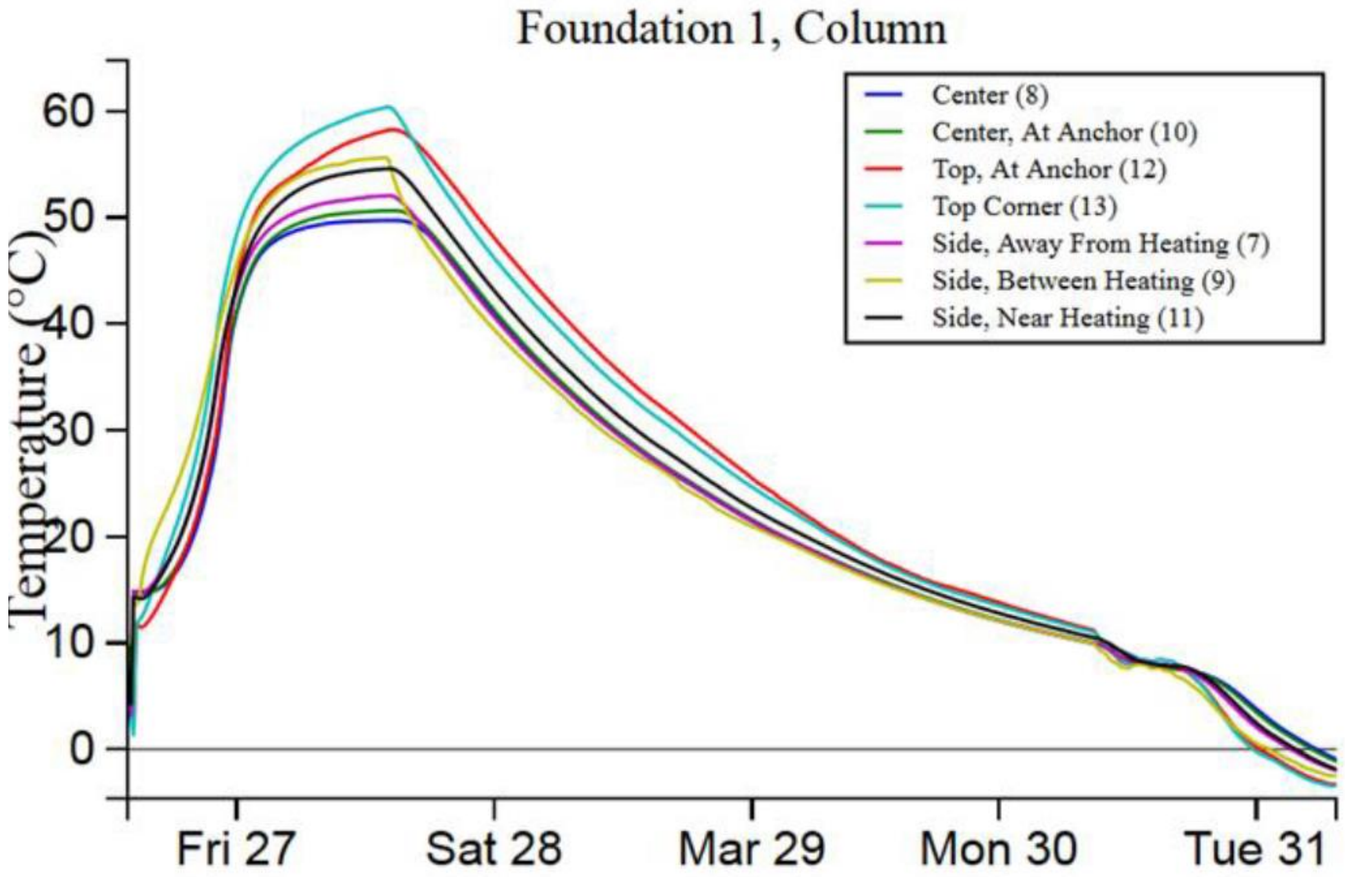
Figure 73 Curing temperatures measured in chimney of foundation 4.

- «Figuren viser den ekstreme kontrollen som er mulig med det væskebårne systemet»
- «..når temperaturen i betongen overstiger den forhåndsinnstilte temperaturen på systemet, så kjøler systemet betongen og hindrer overoppheting..»

  - Winter Construction of tower foundations in concrete, Coldtech/Norut/Statnett

HeatWork®

Indre temperaturkontroll



- Bruk av varmekabler (elektrisk)
- «Temperaturen steg til rundt 60 grader… på dette punktet ble det bestemt å skru av varmesystemet for forhindre overoppheting»

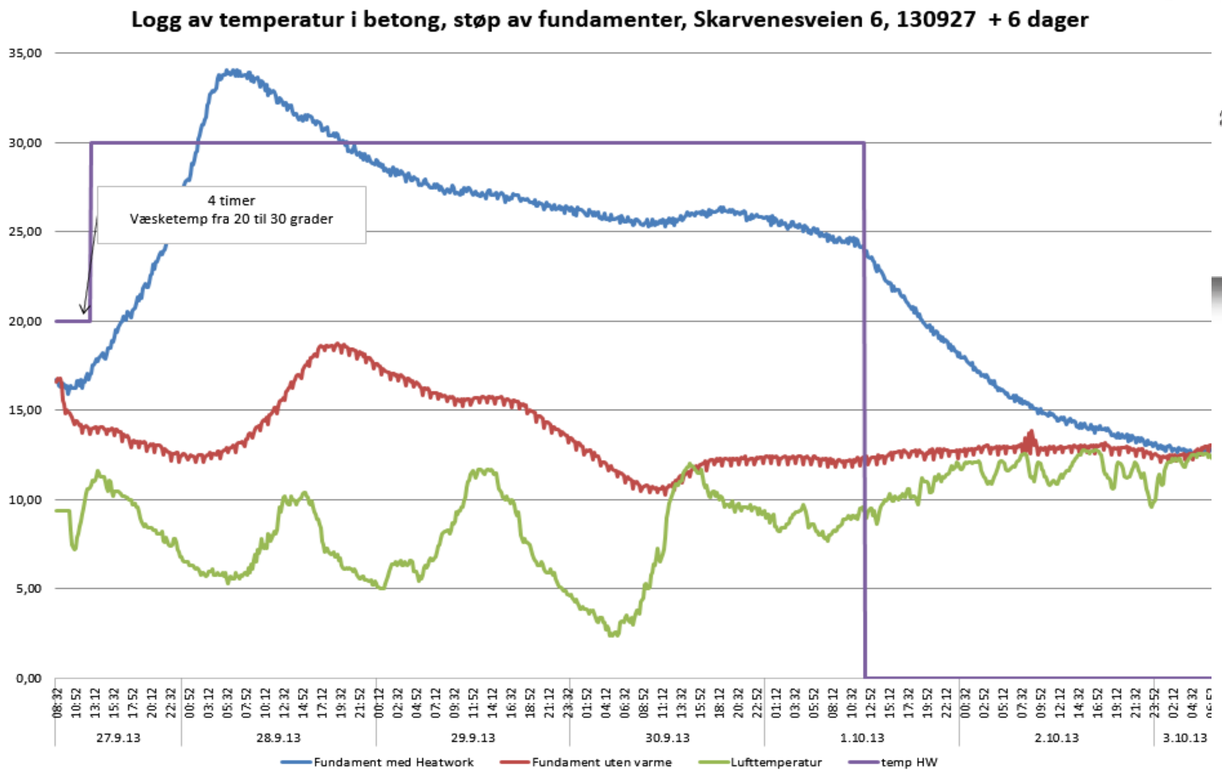
  - Winter Construction of tower foundations in concrete, Coldtech/Norut/Statnett

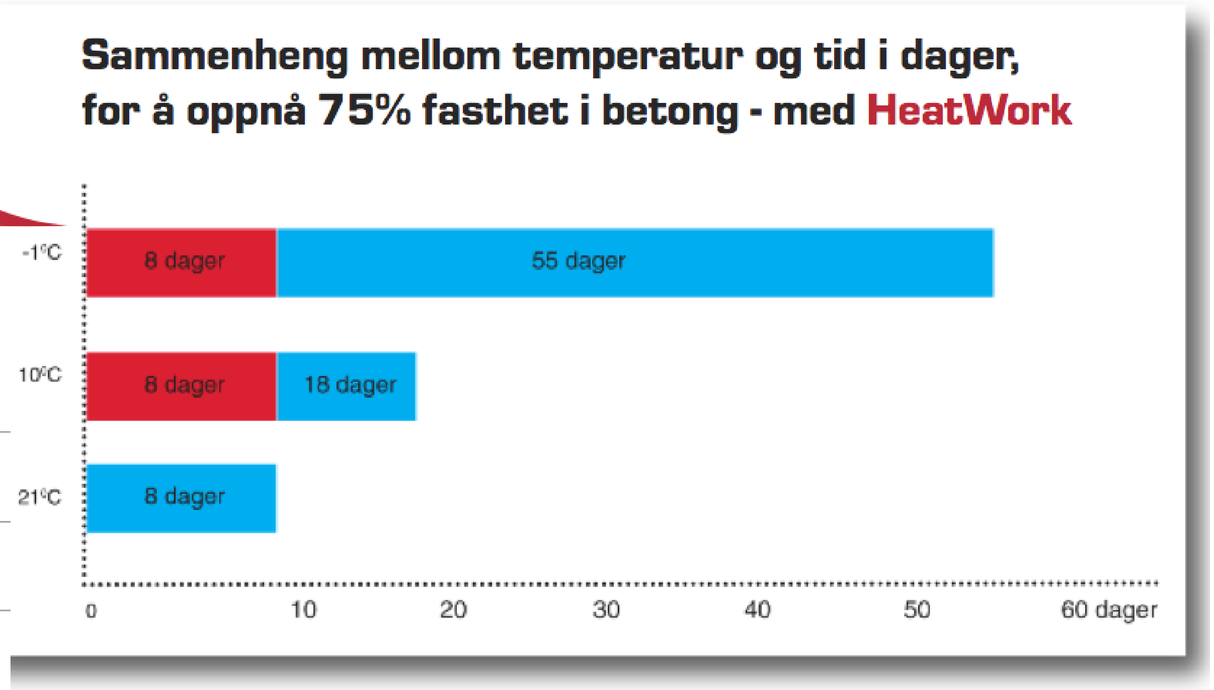
HeatWork®

Indre temperaturkontroll

85%
spart tid med HeatWork

Rimelig forsikring og kontroll på herdeprosessen





HeatWork®

Vinterarbeid betong – broprosjekt **Oulo Finland**

PROSJEKTPLAN:

- 600 m2
- 35 cm tykkelse
- 7° til – 20° C utetemperatur i perioden
- 3 mnd beregnet prosjekttid
- 5 kokkoverk – 29.000 EUR i diesel

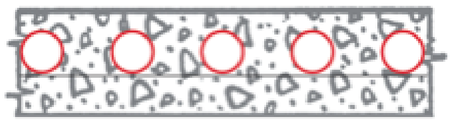
HeatWork:

- 600 m2
- 35 cm tykkelse
- 7° til – 20° C utetemperatur i perioden
- 29 dager prosjekttid (ca 30%)
- 3950 EUR i diesel (14%)

HeatWork®

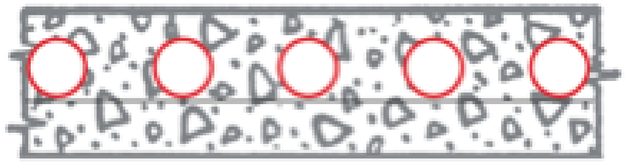
Prosjekt - **E4 Stockholm,** Svevia

Svevia 2011. Avsluttet prosjektet 3 mnd tidligere enn planlagt



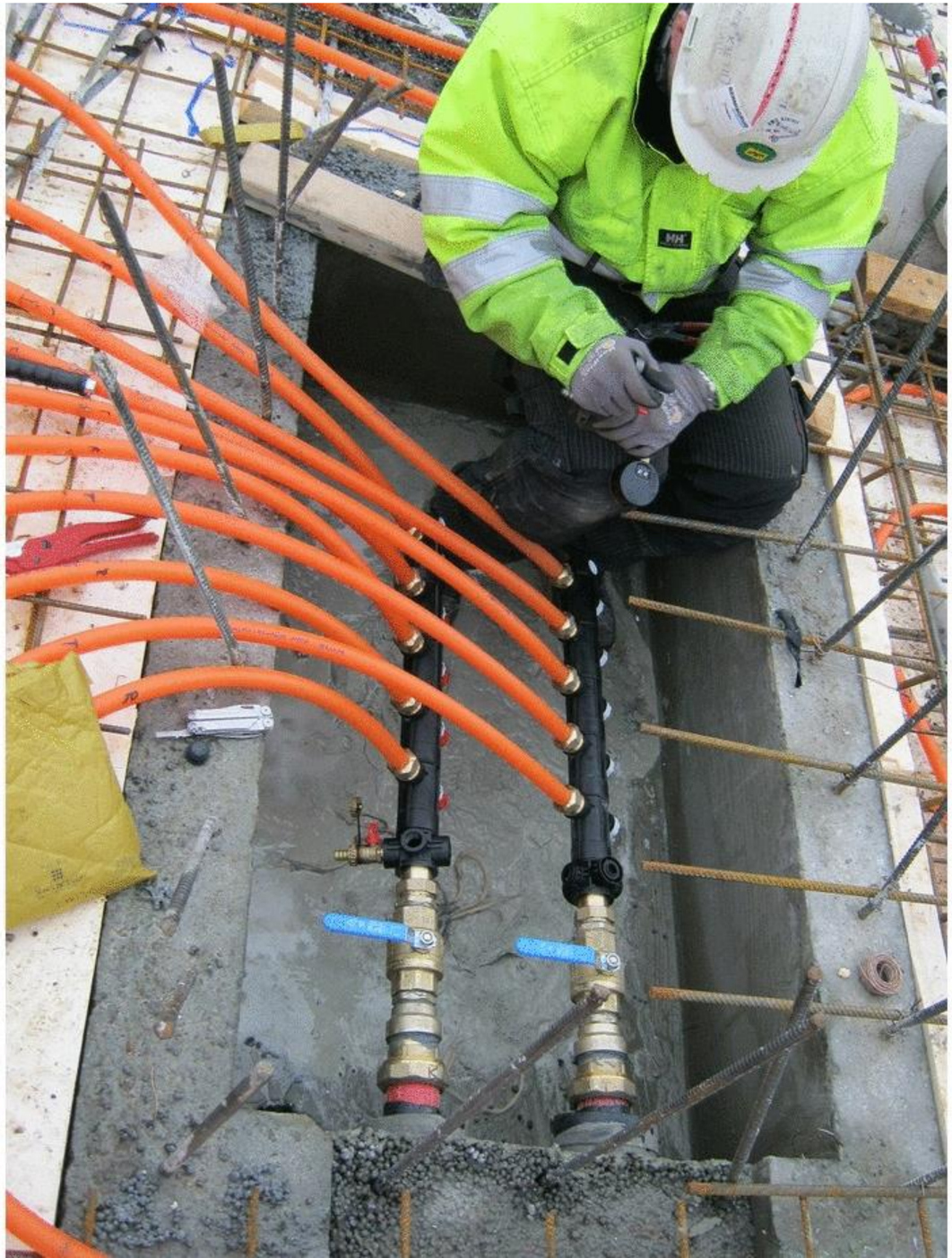
- Kontrollert herding av betongelementer
- Forvarming av broelementer i forbindelse med
  - Støp - Legging av membran, krav til temperatur- Asfaltering
- Snø og issmelting
- Prosjekter kan planlegges utført i kaldt klima lang tid i forveien
- Prosjektet kan gjennomføres med rett kvalitet og fremdrift selv om man blir overrasket av frost og kulde
- Løsningen kostet totalt 500.000,- En rimelig forsikring, god økonomi med ferdigstilling 3 mnd tidligere

Prosjekt - **Drammens bybro – «Skrekkeksempel»**



- Tilførsel av varme ved herding av betong
- Støp av kantstein
- 2200 meter innstøpte PEX-rør
- Varme for legging av membran og asfalt
- Prosjektet foregikk november - desember

HeatWork®



Midlertidig drift av vannbåren gulvvarme

Uttørking av betong før legging av gulvbelegg - Byggoppvarming

Ytre temperaturkontroll

Dessverre ofte brukt som luftvarmer ved betongarbeid….

Slutt med det!

Med HeatWork og CliWi sparer dere over 2/3 av dieselforbruk og får mye bedre varmefordeling!

Ekstrem reduksjon i utslipp og kostnader ved bioenergi + HW

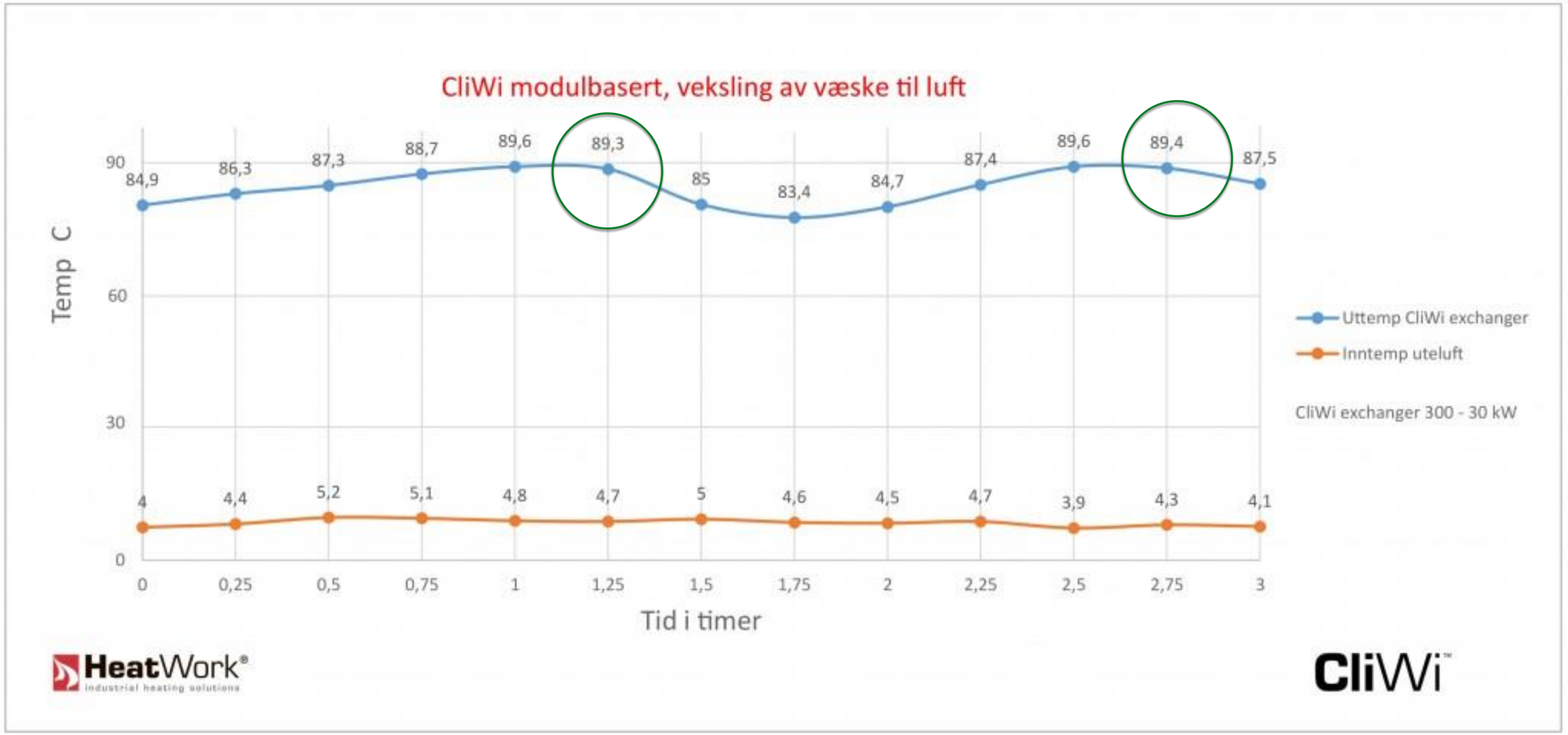
Ytre temperaturkontroll – NYHET!

CliWi
Green Air
Markedets mest
miljø- og energieffektive
varmeløsning!

Nytt og effektivt HMS-vennlig
system for byggvarme,- tørk
OG frikjøling!

HeatWork®

CliWi®



HeatWork betong/byggtørk = miljøvennlig

Væskebåren varme
100%
miljøvennlig

Vi fremmer en
grønn arbeidsplass

Ingen avgasser,
gift, lukt
eller fukt

Energieffektiv
oppvarming
100°C

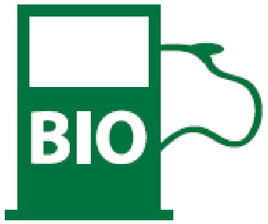
94%
Virkningsgrad

Temperaturløft opptil
90°C

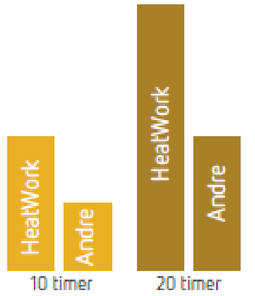
Ikke brann-
eksplosjonsfare

Lang levetid
på våre kvalitetsprodukter

Klart for bruk av
Bioenergi



Raskere tining

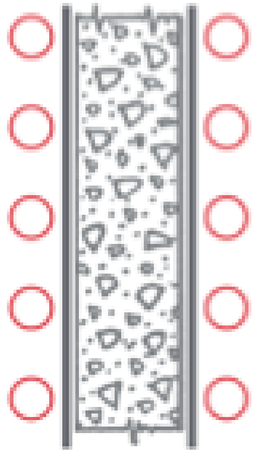


HeatWork tiner dobbelt så raskt!

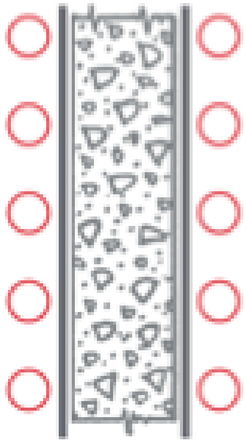
Ytre temperaturkontroll, forskalingsvarme

Storegga entreprenør AS, 2014. Byggherre Forsvarsbygg

- Slanger på utsiden av systemforskalingen
- Veggstøp, - 19 grader ute
- Logging av temperatur under herding
- +7 til +17 grader i betongen under hele herdefasen
- Svært drivstoffbesparende



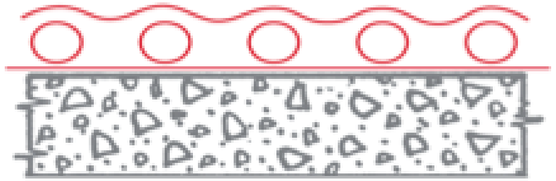
Prosjekt - **Botniabanen,** Bilfinger Berger AG



- Snø- og issmelting
- Forvarming av forskaling
- Kontrollert temperatur ved herding
- Jevn temperaturfordeling

”19 mil järnväg, 143 broar och 25 kilometer tunnel”

Påstøp - **Forvarming av hulldekke**



- Snø og issmelting
- Forvarming av hulldekke

Påstøp – **Lovisenberg sykehus**

Påstøp - Rehabilitering av betongkai

Horten 2014. Fjerning av skadet betong, så oppvarming før påføring av sprøytebetong

Terje Feragen

Daglig leder Visinor Rehab AS

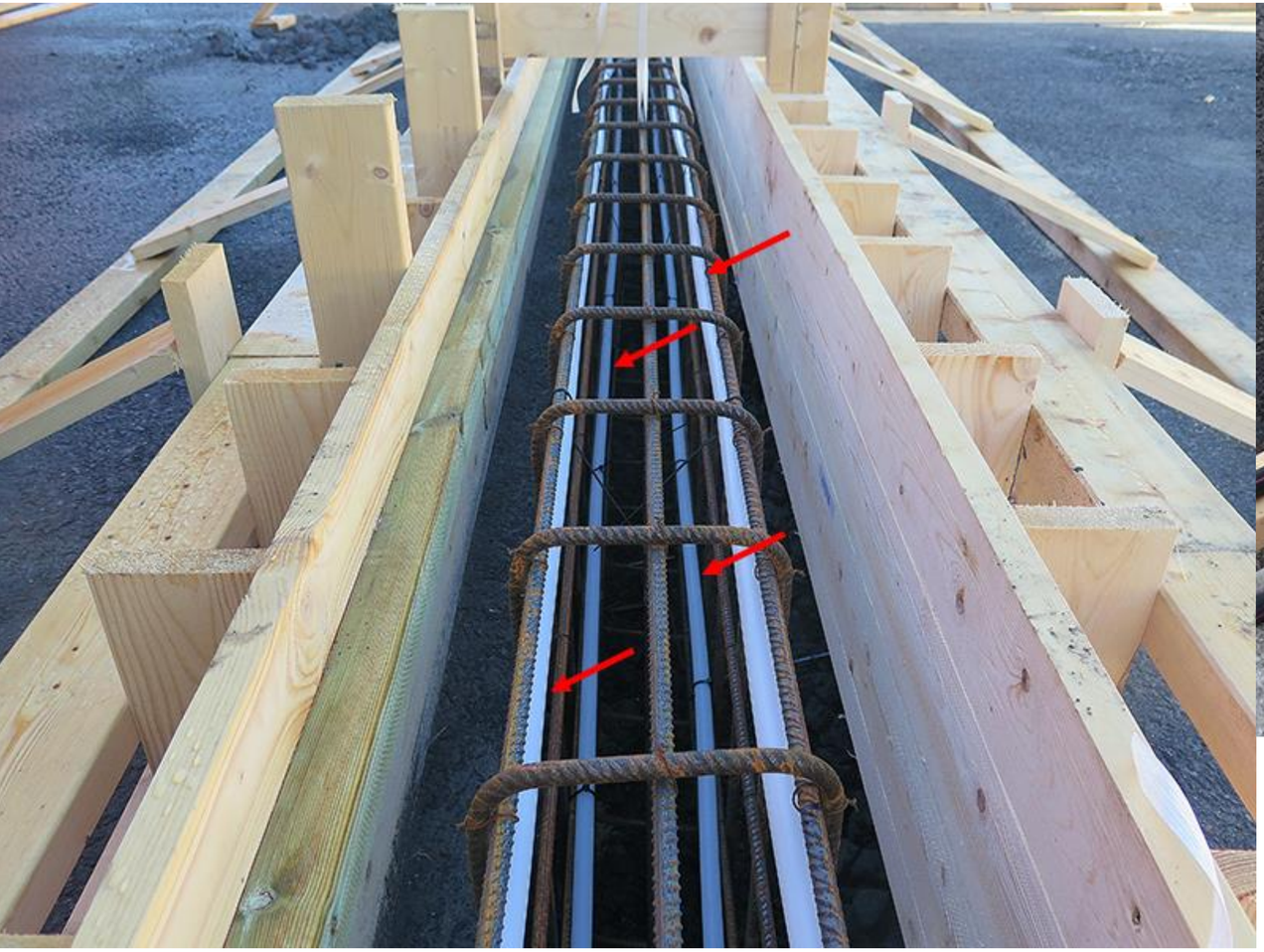
Ny hverdag for oss!

Under rehabilitering av betongkai i Horten, et prosjekt på ca 20 millioner, opplevde vi en langt bedre driftssikkerhet på oppvarming ved bruk av HeatWork. En god investering som vil gi oss tidsmessige og økonomiske besparelser i framtidige prosjekter

- Tilfører ikke fukt
- Driftssikker
- HMS ivaretatt

HeatWork®

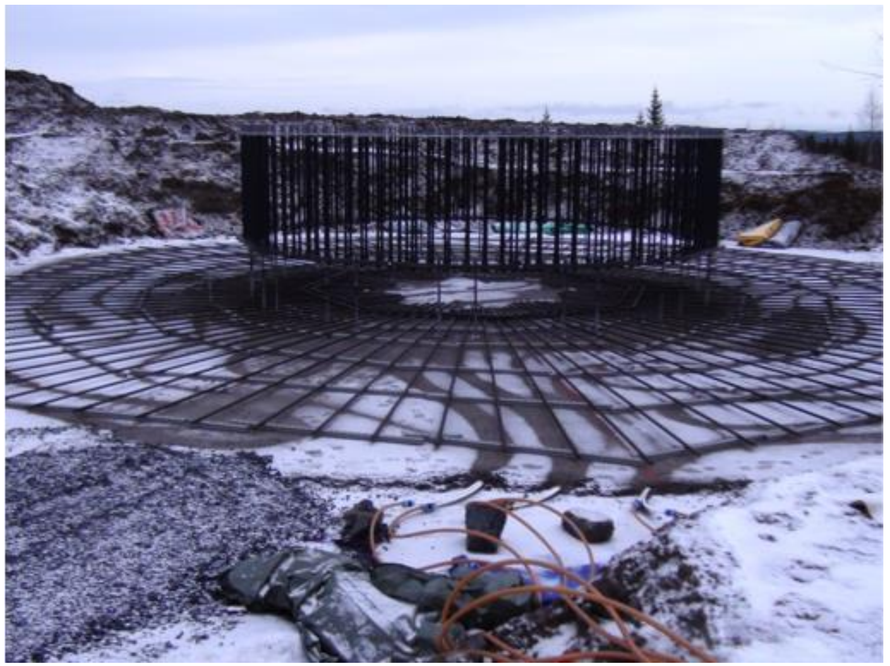
Andre prosjekter

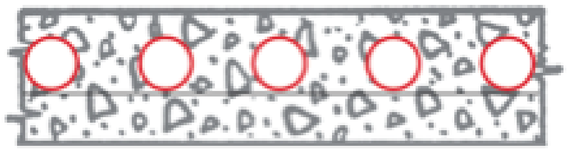


Indre & ytre løsning på ringmur

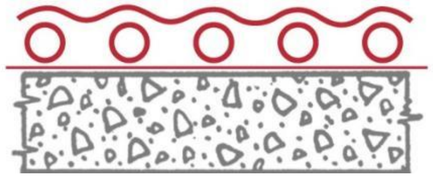
Kombinasjonsprosjekter - **Vindmøllefundament**

Østersund, 2013-14. 36 stk fundament





- Støper først fundament av magerbetong med innstøpte rør.
  Dette også for å sikre korrekt overdekning med betong mellom armering og grunn
- Snø og issmelting
- Strenge krav til kvalitet og holdbarhet
- Forvarming av grovstøp



HeatWork®

Mastefundament Statnett

Mastefundament, betong

HeatWork®

HeatWork®

HeatWork®

e·on
agder energi varme
DRAMMEN FJERNVARME
Fortum
Ramudden
Helsingin Energia
marineharvest excellence in seafood
MÅLSELV MASKIN
NCC
Statkraft
Statoil
TEKNISKA VERKEN Din vardag – Vår drivkraft
ÖRESUNDS KRAFT
VATTENFALL
PRIMEKSS
SVEVIA
SKANSKA
CONSTO
AkerSolutions
CRAMO
Shell

Statens vegvesen

FoU-programmet Bedre Bruvedlikehold 2017-2021

Bård Pedersen

Tunnel & Betong, TMT,
Vegdirektoratet

Statens vegvesen

Forprosjekt

Reduksjon av Forfallet (2016)

Forsknings- og utviklingsprogrammet

Bedre Bruvedlikehold* (2017–2021)

*Kaier defineres som bru når sammenlagt spennvidde er ≥ 2,5 m

Statens vegvesen

Bakgrunn

Vedlikeholdsbehov

- Statens vegvesen er ansvarlig for forvaltning og vedlikehold av ca. 17.300 bruer og ferjekaier
- En stor del disse har nådd en alder hvor det er behov for omfattende vedlikehold:
  - 22 % av bruarealet har en alder > 50 år
  - 38 % har en alder 30 -50 år
  - 40 % av bruarealet < 30 år
- Nasjonal Transportplan (NTP) har som mål å redusere forfallet på riks- og fylkesvegnettet
- Behov for et forsknings- og utviklingsprogram for tilstandskartlegging og vedlikeholdsarbeider for å oppnå økt levetid av vedlikeholdsarbeidene og bedre totaløkonomi

Bakgrunn

Vedlikeholdsbehov

- Ca. 60% av SVV's bruer og ferjekaier er bygd i en tid hvor problematikk knyttet til alkali-reaktivt var ukjent.
- Mange bruer bygget i tidsperioder med lave krav til overdekning (30 mm).
- Betongkvalitetene var relativt dårlige til slutten av 1980-tallet (M 0,50)
- En liten gruppe bruvedlikeholdsansvarlige i hver region som har ansvar for et stort antall bruer
  - Enkel inspeksjon hvert år: Visuell kontroll, kan gjøre på avstand
  - Hovedkontroll hvert 5. år for bruer og hvert 3. år for ferjekaier og bevegelige bruer: Nær visuell kontroll (inspektør må kunne ta på brua)
- Behov for verktøy for
  - tilstandskartlegging – diagnose
  - å øke levetiden
  - å prioritere tiltak og konstruksjoner

Bakgrunn – bestandighet betongbruer

Statens vegvesen

- Utviklingen på 1960- og 70-tallet medførte sterkt fokus på fasthet og styrke -> slankere konstruksjoner, mye armering og liten overdekning
- Ingen krav til betongens masseforhold
- Liberale krav til overdekning

Ullasund bru, 1969

Statens vegvesen

Ullasund bru
Korrosjon på bøyler og spennarmering
- Ble revet i 1998 og siden erstattet med ny bru

Raftsundbrua, 1998

Statens vegvesen

Foto: T. Rolland, Statens Vegvesen

Hva ble gjort?

På 90-tallet:

- Innføring av «Vegvesenbetong»
- Økte krav til overdekning

Hvordan har de nye bruene klart seg?

Statens vegvesen

Mål for Bedre Bruvedlikehold

Løsninger for økt levetid og bedre totaløkonomi

- Inspeksjon: Metoder og rutiner
- Utførelsesprosedyrer og materialer for vedlikehold av
  - betong med armeringskorrosjon
  - betong med alkalireaksjoner
  - stål
- Forvaltningsstrategi: Tekniske og økonomiske aspekter for ulike vedlikeholds- og reparasjonsmetoder

Foto: Elin Spildo

Foto: Tomas Rolland

Foto: Kjell Wold

Mål

Bedre totaløkonomi for bruvedlikehold inkluderer

- Smartere løsninger
  - Reduserte entreprisekostnader
  - Lavere miljøbelastninger

- Økt levetid av tiltak = lengre vedlikeholdsintervaller
  - Reduserte samfunnskostnader knyttet til økt fremkommelighet
  - Mindre avfall = lavere miljøbelastninger

Foto: Knut Opeide

Foto: Tomas Rolland

Statens vegvesen

Bedre Bruvedlikehold skal ha fokus på innovasjon fremfor grunnforskning.

Innovasjon:

Fornyelse gjennom bruk av nye løsninger, metoder og produkter

Statens vegvesen

Prosjektledelse

Programleder: Hedda Vikan
hedda.vikan@vegvesen.no

1: Forvaltningsverktøy for bruer
Prosjektleder: Inger M. Steen Hegrenæs
inger.hegrenaes@vegvesen.no

2: Armeringskorrosjon i betong
Prosjektleder: Karla Hornbostel
karla.hornbostel@vegvesen.no

3: Alkalireaksjoner i betong
Prosjektleder: Bård Pedersen
baard.pedersen@vegvesen.no

4: Vedlikehold av stålbruer
Prosjektleder: Håkon Matre
haakon.matre@vegvesen.no

Statens vegvesen

Prosjekt 1

Forvaltningsverktøy for bruer

- **Automatisert inspeksjon av bruer** f.eks
  - inspeksjon ved drone, registrering av data direkte i håndholdte dataenheter
  - avanserte måleteknikker for materialundersøkelser, f.eks. fotoanalyse.

- **Teknisk/økonomisk optimalisering av tiltak for stål og betong**:
  Verktøy som tar hensyn til forventede kostnader og levetid av ulike tiltak under
  - ulike betingelser: Miljø, alder, brutype, trafikkbelastning, kapasitetsutnyttelse og grad av skade
  - ulik material-/ systembruk

- **Forvaltningsstrategier – Modeller for nåverdiberegninger og livsløpskostnader**:
  Utvikling av et system som tar hensyn til
  - livsløpskostnader av ulike tiltak
  - overordnede parametere som f.eks. langsiktige trafikkplaner for den aktuelle vegstrekningen

Foto: Geir Brekke

Foto: Tomas Rolland

Foto: Knut Opeide

Statens vegvesen

Prosjekt 2

Armeringskorrosjon i betong

1. **Preventive tiltak:**

- Hvilke tiltak gir best effekt?
- Hvilke forutsetninger må være tilstede for å oppnå forlenget levetid til betongkonstruksjonen?

2. Katodisk beskyttelse:

- Inspeksjoner: Analysemetoder – diagnoseverktøy
- Konstruksjonstype og tilhørende valg av løsninger
  - Riktige materialvalg for katodiske anlegg: Hva er gjort de siste 25 årene og hvordan bør det bli i fremtiden?
  - Ledende maling: Enklere påføringsmetoder og mindre støvutvikling enn tørr-sprøyting
  - Forbehandling
- Installasjon
- Kvalitetskontroll og oppfølging av oppstart

Vi ønsker oss en SVV-kandidat for Offentlig sektor PhD

3. Mekanisk reparasjon og utskifting av betong

Mulig PhD-oppgave

Foto: Tomas Rolland

Statens vegvesen

Prosjekt 3

Alkalireaksjoner i betong

1. Konstruktive konsekvenser av alkalireaksjoner – Beregningsmetodikk og -modeller

- Samarbeid med et nylig startet PhD-arbeid ved Høyskolen i Oslo og Akershus/NTNU

2. Metoder for kvantifisering av ekspansjon/opprissing som funksjon av tid:

- fotoanalyse av riss i konstruksjon (feltmetode)
- scanning av hele brukonstruksjoner (Region nord) for å dokumentere global forskyvninger av konstruksjonsdeler
- fotoanalyse av rissomfang på utborede kjerner

3. Preventive vedlikeholdstiltak:

- Overflatebehandling
  - Oppfølging av laboratorie-/feltprosjekt igangsatt i Varige Konstruksjoner
  - Fullskala utprøving på bruer
- Drenering og reduksjon i fuktbelastningen

4. Korrektive reparasjonstiltak:

- Kartlegge utbedringstiltak
  - Dokumentere effekten av tiltak som tidligere er utført i Statens vegvesen
- Samarbeid med utbedringsprosjekter for
  - instrumentering av konstruksjoner for oppfølging fram i tid

Statens vegvesen

Prosjekt 4

Vedlikehold av stålbruer

1. Utvikle en vedlikeholdsstrategi som gir lavest mulig levetidskostnad for:

- Duplex-system med termisk sprøytet sink + malingssystem som Statens vegvesen har benyttet siden slutten av 1960-tallet
- Alternative vedlikeholdssystemer

2. Vedlikehold av eldre bruer med blymønje og kromatholdig belegg:

Kostnadseffektivt og sikkert vedlikehold av belegg inneholdende bly og kromat

- innkapsling og oppsamling av avfall
- behandling av avfall
- reduksjon av mengde kontaminert avfall

3. Ny teknologi for inspeksjon, kontroll og utførelse av vedlikeholdsmaling

Bedre kvalitetskontroll og effektivisering av inspeksjon og utførelse:

- Metoder for måling av filmtykkelse
- Robotisert utførelse

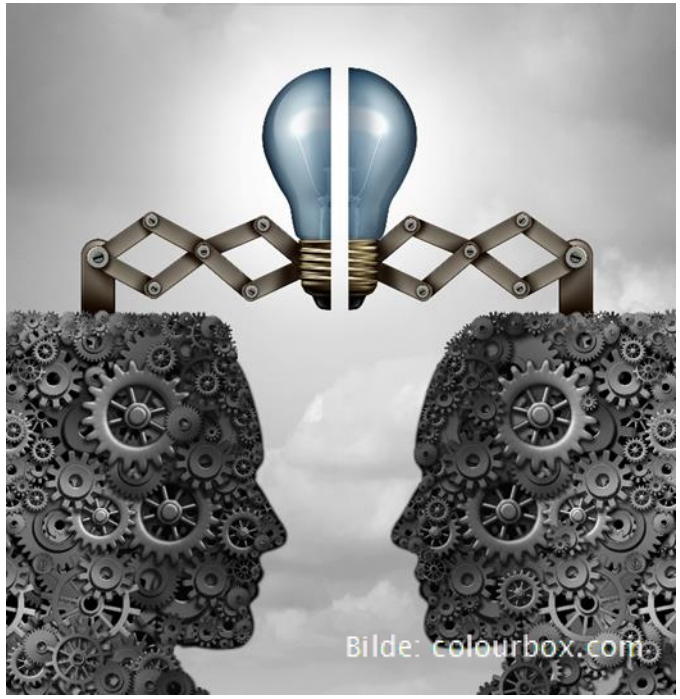
Foto: Anne Marit Ø. Johansen

Statens vegvesen

Hva skjer i 2017?

Detaljere programplan for 2017–2021

- Inngå samarbeid med regionene om
  - prosjekter
  - bruer og kaier
  - nøkkelkompetanse
- Igangsette aktiviteter for 2017
- Forberede utlysninger og avtaler for 2018–2020
  - Konsulentoppdrag
  - FoU-samarbeid
  - PhD- og masteroppgaver



Statens vegvesen

Gi oss gjerne innspill!

baard.pedersen@vegvesen.no

hedda.vikan@vegvesen.no

Lavvarme- og Lavkarbonbetong

Knut O Kjellsen

Norcem AS FoU

NORCEM

HEIDELBERGCEMENT Group

Plan Lavvarme

- **Bagrunn for SV Lavvarme**
- **Viktige krav til SV-Lavvarme**
- **Resultater fra fullskalaforsøk**

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Bakgrunn

Statens Vegvesen Prossesskode 2	
2007	**2015**
SV 40	**SV-Standard**
SV 30	**SV-Kjemisk**
	SV-Lavvarme

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Bakgrunn for SV-Lavvarme

Foto: Steinar Helland

Viktige krav til SV-Lavvarme

Krav til betongsammensetning	
Sement	**Norcem STD FA og ANL FA**
Bestandighetsklasse	**MF45**
Silikastøv	**3-5%; k=2,0**
Flygeaske	**Opptil 40%; k=0,7**
Luftinnhold	**- 4,5%±1,5% for fasthet ≤ B45** **- 3,5%±1,5% for fasthet > B45**
Kontrollalder, fasthet	**28 eller 56 døgn**

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Viktige krav til SV-Lavvarme

Krav til herdekasseforsøk	
Prøvestykke	**1 m x 1 m x 1 m**
Forskaling	**Finer, min 15 mm**
Isolasjon	**100 mm ekstrudert polystyren (XPS)**
Tildekking	**Presenning**
Fersk betongtemperatur	**15 – 23°C**
Lufttemperatur	**min -5°C**

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Viktige krav til SV-Lavvarme

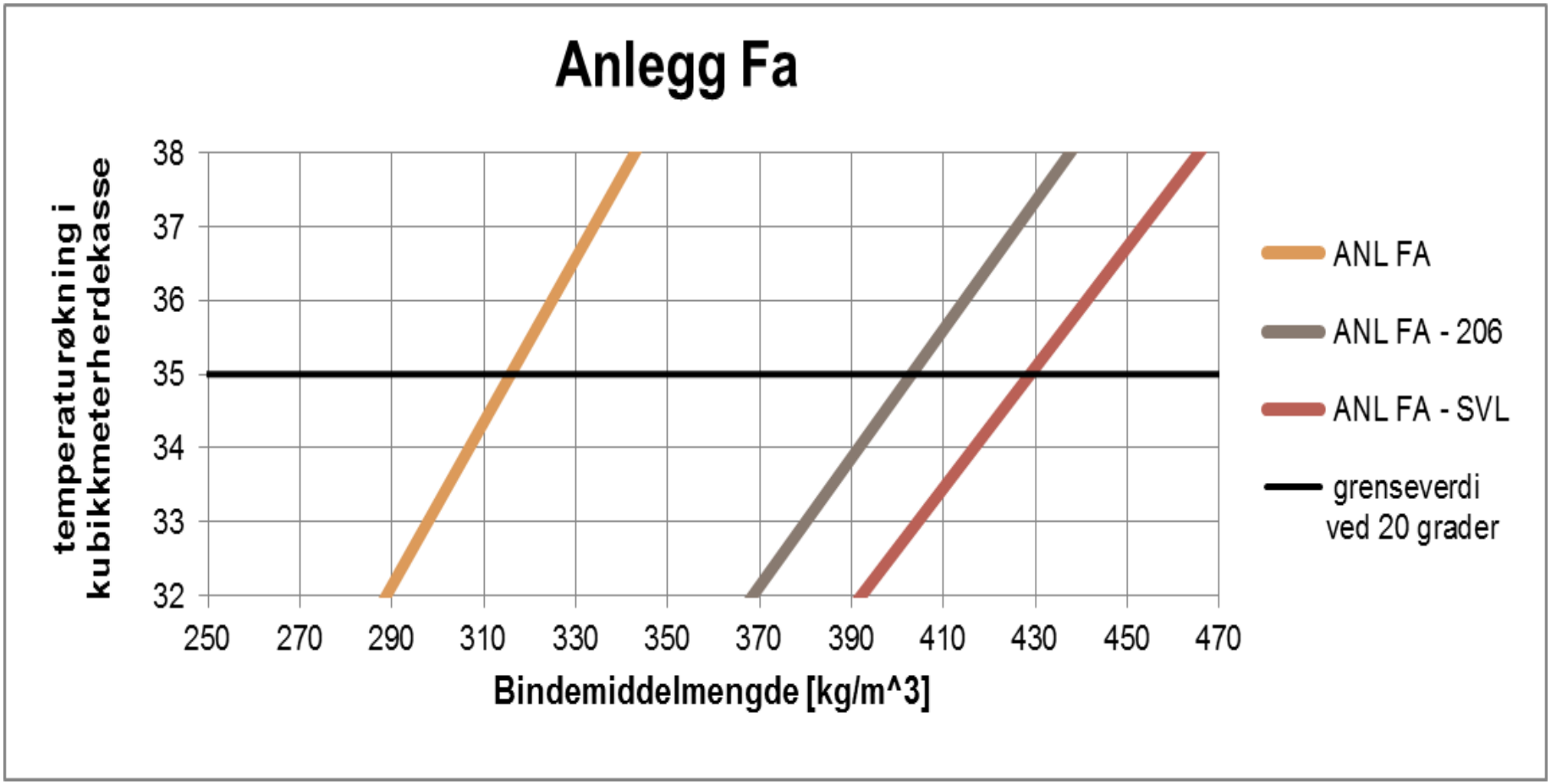
Gjennomsnittlig lufttemperatur (°C)	Max temperaturøkning i herdekasse (°C)
25	36
20	35
15	34
10	33
5	32
0	31
-5	30

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

SV-Lavvarme

HEIDELBERGCEMENT Group

SV-Lavvarme med ANL FA



NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Konklusjon SV Lavvarme

SV-Lavvarme kan oppnås med:

- **ANL FA + FA (40%) med < ca 180 l vann/m^3**
- **STD FA + FA (40%) med < ca 150 l vann/m^3**

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Plan: Lavkarbonbetong

- **Definisjon av Lavkarbonbetong, NB37**
- **Forutsetninger**
- **Eksempler på Lavkarbonbetong med STD FA Kjøpsvik**

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Definisjon av lavkarbonbetong iht. NB 37

- **Lavkarbonbetong defineres som betong der det er gjort tiltak for å begrense klimagassutslippet**
  - Lavkarbon A
    - den strengeste klassen, krever bruk av spesielle tiltak
  - Lavkarbon B
    - kan være vanskelig å oppnå med ordinære resepttekniske tiltak
  - Lavkarbon C
    - kan oppnås med relativt enkle resepttekniske tiltak

Bjørnsletta Skole

Tallhall

Inspiria Science Center

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Spesifikasjon av lavkarbonbetong iht. NB 37

- **NB 37 definerer en bransjenorm for lavkarbonbetong gjennom et klassifiseringssystem med konkrete grenseverdier for klimagassutslipp.**

	B20 M90	B25 M90	B30 M60	B35 M45/MF45	B35 M40/MF40	B45 M40/MF40	B55 M40/MF40
Maksimalt tillatt klimagassutslipp [kg CO_2-ekv pr m^3 betong]							
Lavkarbon A	170	180	200	210	230	240	250
Lavkarbon B	200	220	240	270	300	310	320
Lavkarbon C	240	260	280	320	350	360	370
Bransjeref.	280	300	320	370	410	420	430

  - Kravene differensierer ikke mht. frostbestandighet
  - Klimagassutslippet oppgis for 1 m^3 betong og dekker livsløpet fra råvareuttak til betongprodusentens fabrikkport (A1-A3)
  - Ved omregning fra kg/m^3 til kg/tonn brukes densiteten 2400 kg/m^3

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Forutsetninger

- **NB 37 og klassegrensene skal oppdateres «jevnlig» slik at de er avstemt med tilgjengelige sementer og bindemidler**
- **De strengeste grenseverdiene er ikke tilgjengelig fra alle leverandører eller i alle regioner i Norge**
  - Tilgjengelighet av aktuelle bindemiddeltyper
  - Kvalitet på lokalt tilslag
  - Transportavstand av råvarer til betongfabrikk
- **Klimagassutslippet skal dokumenteres gjennom en EPD (miljødeklarasjon) - EPD generatoren**
- **Betongsammensetningen forutsettes å tilfredsstille kravene i NS-EN 206+NA**
- **Grenseverdiene for Lavkarbon A er satt slik at:**
  - de skal være praktisk mulig å oppnå med allment tilgjengelige bindemidler
  - det er nødvendig å holde bindemiddelmengden nede → bruk av mye grovt tilslag.

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Tilsetning av ekstra flygeaske til betong med Norcem STD FA og ANL FA sement
k-faktor

$$m = v / (c + k \cdot FA)$$

	M90	M60	M45	MF45	M40	MF40
Før 2017 k - faktor	0,7	0,4	0,7	-	0,7	-
Norcem STD FA	0,7	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0
Norcem ANL FA	0,7	0,4	Under dokumentasjon			

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Eksempel på klimagassutslipp (CO_2-ekv.) med STD-FA Kjøpsvik – Forutsetninger

- **Narviksområdet (inkl. Bodø og Tromsø)**
- **Flygeaske fra STEAG (Hamburg) med bil fra Slemmestad**
- **Betong iht. NS-206 med normal silikadosering og vanninnhold**
- **Forbedret k-faktor for tilsetning av flygeaske**
- **Forbedret EPD for STD FA Kjøpsvik (GWP 697 → 625 kg CO_2-ekv/tn)**

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Eksempel 1: B30 M60

	B30 M60	
	STD FA 2016	STD FA 2017
STD FA + FA	220	195
Lavkarbon B	240	240
Lavkarbon A	200	200

Enhet: kg CO_2/m^3

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Eksempel 2: B35 M40

	B35 M40	
	STD FA 2016	STD FA 2017
STD FA + FA	260	225
Lavkarbon B	300	300
Lavkarbon A	230	230

Enhet: kg CO_2/m^3

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Konklusjon Lavkarbonbetong

- **Lavkarbonbetong klasse A kan oppnås i området Bodø, Narvik, Tromsø**
- **STD FA Kjøpsvik + flygeaske levert fra Slemmestad**

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

Kontroll av prosjektering og utførelse

Krav i Norsk Standard

Geir Horrigmoe

Sweco Norge

Betongseminar, Narvik 23. mars 2017

Hva er kontroll?

Kontroll er et tiltak for å bekrefte at produkter, prosjektering eller utført arbeid er i samsvar med forutsetningene.

SWECO

Innhold, omfang og dokumentasjon av kontroll av prosjektering og utførelse av betongkonstruksjoner styres av to standarder:

NS-EN 1990:2002+A1:+NA:2016

Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner

NS-EN 13670:2009+NA:2010

Utførelse av betongkonstruksjoner

Terminologi Forvirring?

NS-EN 1990 (NA 2008)

Begrenset kontroll	Egenkontroll
Normal kontroll	Kollegakontroll, sidemannskontroll
Utvidet kontroll	Tredjepartskontroll, uavhengig kontroll

NS-EN 1990 (NA 2016)

- Egenkontroll
- Intern systematisk kontroll
- Utvidet kontroll

Plan- og bygningsloven (TEK 10)

- Uavhengig kontroll

NS-EN 1990 Tillegg B (informativt)

System for pålitelighet av konstruksjoner

Konsekvensklasser	**CC1 – CC3**
Pålitelighetsklasser	**RC1 - RC3**
(Prosjekteringskontrollklasser	**DSL1 - DSL3**)
(Utførelseskontrollform	**IL1 - IL3**)

Nasjonalt Tillegg

Prosjekteringskontrollklasse	**PKK1 - PKK3**
Utførelseskontrollklasse	**UKK1 - UKK3**

Konsekvensklasser

Tabell B1 – Definisjon av konsekvensklasser

Konsekvens-klasse	Beskrivelse	Eksempler på bygg og anlegg
CC3	**Stor** konsekvens i form av tap av menneskeliv, *eller* **svært store** økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Tribuner, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er store (f.eks. en konserthall)
CC2	**Middels** stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, **betydelige** økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Boliger og kontorbygg, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er betydelige (f.eks. et kontorbygg)
CC1	**Liten** konsekvens i form av tap av menneskeliv *og* **små eller uvesentlige** økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Landbruksbygninger der mennesker vanligvis ikke oppholder seg (f.eks. lagerbygninger), drivhus

Pålitelighetsklassene RC1 - RC3 kan knyttes til konsekvensklassene

Klassifisering av konstruksjoner

Tabell NA.A1(901) – Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse [2] (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktorer, lager for radioaktivt avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller [1]		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentre, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrianlegg		x	(x)	
Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		x	(x)	
Oppdrettsanlegg		x	(x)	
Landbruksbygg	(x)	x		
Feste av kledninger, taktekking og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold [1]	x	(x)		
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.	x			
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x			

[1] Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk.
[2] Kryss uten parentes angir normalt valg av pålitelighetsklasse.

Prosjekteringskontrollnivåer (DSL)

Tabell B4 – Prosjekteringskontrollnivåer (DSL)

Prosjekterings-kontrollklasser	Betegnelse	Anbefalte minstekrav for kontroll av beregninger, tegninger og spesifikasjoner
DSL3 knyttet til RC3	Utvidet kontroll	Kontroll ved tredjepart: Kontroll utført av en annen organisasjon enn den som har foretatt prosjekteringen.
DSL2 knyttet til RC2	Normal kontroll	Kontroll ved andre personer enn dem som opprinnelig hadde ansvaret, og i henhold til organisasjonens prosedyrer.
DSL1 knyttet til RC1	Normal kontroll	Egenkontroll: Kontroll utført av personen som har utført prosjekteringen.

Utførelseskontrollform (IL)

Tabell B5 – Utførelseskontrollform (IL)

Kontrollform	Betegnelse	Krav
IL3 knyttet til RC3	Utvidet kontroll	Kontroll ved tredjepart
IL2 knyttet til RC2	Normal kontroll	Kontroll i samsvar med organisasjonens prosedyrer
IL1 knyttet til RC1	Normal kontroll	Egenkontroll

MERKNAD Kontrollklassene definerer områdene som skal omfattes av kontrollen for produkter og utførelse av arbeidene medregnet kontrollens omfang. Reglene vil derfor variere fra et konstruksjonsmateriale til et annet, og skal angis i de aktuelle utførelsesstandardene.

Nasjonalt tillegg til NS-EN 1990 (2016)

Gir veiledning mht. valg av minste prosjekteringskontrollklasse og minste utførelseskontrollklasse avhengig av valgt pålitelighetsklasse RC

Prosjekteringskontrollklasse	**PKK1 - PKK3**
Utførelseskontrollklasse	**UKK1 - UKK3**

NA.A1(902) og NA.A1(903)

Prosjekteringskontrollklasse og krav til kontrollform

Tabell NA.A1(902) – Valg av prosjekteringskontrollklasse og krav til kontrollform ved prosjektering

Valg av prosjekterings-kontrollklasse		Krav til kontrollform		
Pålitelighets-klasse	**Minste prosjekterings-kontrollklasse**	**Egenkontroll** (DSL 1)[1)]	**Intern systematisk kontroll** (DSL 2)[1)]	**Utvidet kontroll** (DSL 3)[1)]
1	PKK1 [2)]	kreves	kreves ikke	kreves ikke
2	PKK2 [2)]	kreves	kreves	kreves
3	PKK3	kreves	kreves	kreves
4	Skal spesifiseres	kreves	kreves	kreves

[1)] Se punkt B4 (informativt tillegg B) for betegnelsen DSL.
[2)] Det kan velges høyere prosjekteringskontrollklasse.

Utførelseskontrollklasse og valg av kontrollform

Tabell NA.A1(903) – Valg av utførelseskontrollklasse og krav til kontrollform ved utførelse

Valg av utførelses-kontrollklasse		Krav til kontrollform		
Pålitelighets-klasse	**Minste utførelses-kontrollklasse**	**Egenkontroll** (IL 1)[1)]	**Intern systematisk kontroll** (IL 2)[1)]	**Utvidet kontroll** (IL 3)[1)]
1	UKK1 [2)]	kreves	kreves ikke	kreves ikke
2	UKK2 [2)]	kreves	kreves	kreves
3	UKK3	kreves	kreves	kreves
4	UKK3, eventuelt med tilleggsbestemmelser	kreves	kreves	kreves

[1)] Se punkt B5 (informativt tillegg B) for betegnelse IL.
[2)] Det kan velges høyere utførelseskontrollklasse.

UTFØRELSESKONTROLL

Beskrivelse av kontrollformer i NS-EN 1990 (2016)

Egenkontroll

Intern systematisk kontroll

Utvidet kontroll

EGENKONTROLL

Skal omfatte kontroll av alt arbeid

Skal utføres av de som utførte arbeidet

INTERN SYSTEMATISK KONTROLL

Intern, systematisk og regelmessig kvalitetskontroll av utført arbeid med faste rutiner i foretaket

Kontrollen skal utføres parallelt med utførelsen der dette er hensiktsmessig

Den som utfører den interne systematiske kontrollen, skal ikke ha deltatt direkte i det arbeidet som kontrolleres

UTVIDET KONTROLL I UKK2 OG UKK3

Skal bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det utførende foretaket (UKK2 og UKK3).

Det utførte arbeidet skal i tillegg kontrolleres tilstrekkelig til å gi tillit til at arbeidet er tilfredsstillende (UKK3).

Kontrollen kan være basert på stikkprøver og skal være tilpasset de funn som blir gjort (UKK3).

Spesielt viktige og kritiske områder av betydning for byggverkets sikkerhet skal kontrolleres (UKK3).

Ekstra krav til utførelseskontroll

Utførelseskontroll skal dekke krav til kontroll som angitt i den aktuelle standarden for utførelse der en slik foreligger:

NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner

Ytterligere krav skal, der det er aktuelt, angis i

Produksjonsunderlaget

Kritiske områder der utførelsen er av særskilt betydning for byggverkets funksjon og sikkerhet skal fremgå av produksjonsunderlaget.

Utførelseskontroll av betongkonstruksjoner

Innhold, omfang og dokumentasjon av kontroll er beskrevet i:

NS-EN 13670:2009+NA2010

Utførelse av betongkonstruksjoner

Krav til kontroll er gjort avhengig av den valgte utførelsesklasse.

Utførelsesklasser

Kravene til kvalitetsstyring er angitt ved én av følgende tre klasser:

Utførelsesklasse 1

Utførelsesklasse 2

Utførelsesklasse 3 (strengest)

Kan vise til hele konstruksjonen eller til deler av konstruksjonen

Skal være gitt i produksjonsunderlaget

Type kontroll og dokumentasjon

Tabell 3 – Type kontroll og dokumentasjon av denne

	Utførelsesklasse 1	Utførelsesklasse 2	Utførelsesklasse 3
Type kontroll	Visuell kontroll og målinger på stikkprøvebasis	Visuell kontroll og systematiske og regelmessige målinger av viktige arbeider	Visuell kontroll Detaljert kontroll av alle arbeider som er av betydning for bæreevnen og bestandig-heten til konstruksjonen
Part som utfører kontrollen	Operatørens egenkontroll (basiskontroll)	Operatørens egenkontroll (basiskontroll) Kontroll i samsvar med entreprenørens prosedyrer (intern systematisk kontroll) Mulige tilleggskrav i produksjonsunderlaget	Operatørens egenkontroll (basiskontroll) Kontroll i samsvar med entreprenørens prosedyrer (intern systematisk kontroll) Tilleggskrav som angitt i produksjonsunderlaget
Omfang	Alle arbeider	I tillegg til basiskontrollen skal det utføres en systematisk og regelmessig kontroll av arbeidene	I tillegg til basiskontrollen skal det utføres en systematisk og regelmessig kontroll av arbeidene
Kontrollrapport	Kreves ikke	Kreves	
"Som bygd"-geometri	Kreves ikke	I samsvar med produksjonsunderlaget	

Type kontroll og krav til dokumentasjon

Tabell NA.3 – Type kontroll og dokumentasjon av denne

	Utførelsesklasse 1	Utførelsesklasse 2	Utførelsesklasse 3
Type kontroll	Visuell kontroll og målinger på stikkprøvebasis	Visuell kontroll og systematiske og regelmessige målinger av viktige arbeider	Visuell kontroll. Detaljert kontroll av alle arbeider som er av betydning for bæreevnen og bestandigheten til konstruksjonen
Part som utfører kontrollen	Operatørens egenkontroll (Basiskontroll)	Operatørens egenkontroll (basiskontroll) Kontroll i samsvar med entreprenørens prosedyrer (intern systematisk kontroll) Kontroll i regi av byggherren	Operatørens egenkontroll (basiskontroll) Kontroll i samsvar med entreprenørens prosedyrer (intern systematisk kontroll) Kontroll i regi av byggherren
Omfang	Alle arbeider	I tillegg til basiskontrollen skal det utføres en systematisk og regelmessig kontroll av arbeidene. Den skal omfatte alle betong- og armeringsarbeiderer for særlig viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. For konstruksjoner av prefabrikkerte elementer kontrolleres utførelsen av alle lastbærende opplegg og fuger i bæresystemet. Kontroll i byggherrens regi skal minst bekrefte at den utførendes interne systematiske kontroll blir utført og dokumentert.	I tillegg til basiskontrollen skal det utføres en systematisk og regelmessig kontroll av arbeidene. Den skal omfatte alle betong- og armeringsarbeider av betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. Dette omfatter kontroll av forskaling, armering, rengjøring før støp, betong, utstøping og herdetiltak, oppspenning, injisering osv. For konstruksjoner av prefabrikkerte elementer kontrolleres utførelsen av alle lastbærende opplegg og fuger i bæresystemet. Kontroll i byggherrens regi skal omfatte kontroll av alle betong- og armeringsarbeider for særlig viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. Kontrollen skal bekrefte at den utførendes interne systematiske kontroll blir utført og dokumentert.
Kontrollrapport	Kreves ikke	Kreves	
"Som bygd" geometri	Kreves ikke	I samsvar med produksjonsunderlaget	

MERKNAD Det er her angitt bestemmelser om minste omfang av kontroll i byggherrens regi. Øvrige bestemmelser om denne kontrollformen, inklusive krav om kompetanse, vil være gitt i NS-EN 1990/NA. Denne kontrollformen var tidligere betegnet "uavhengig kontroll", den termen vil kun bli benyttet i forbindelse med krav om *obligatorisk uavhengig kontroll* i henhold til byggeforskriftene.

Krav til kompetanse

Produksjonsleder

Formann og bas

Kontrolleder for intern systematisk kontroll

Kontrollør for intern systematisk kontroll

Kvalitetsstyring

- Det skal utarbeides en **kvalitetsplan** i utførelsesklasse 2 og 3

- Det skal foreligge et **kvalitetssystem** som oppfyller bestemmelsene i NS-EN 1990.

  Kvalitetssystemet skal gi bestemmelser og rutiner for kontroll avhengig av utførelsesklasse

- **Kontrolleder** for den utførendes interne systematiske kontroll skal:
  - sørge for at det utarbeides kontrollplaner, prosedyrer og sjekklister
  - sørge for at planlagt kontroll blir gjennomført og dokumentert

- **Den utførende skal legge til rette slik at de som skal utføre eventuell kontroll i regi av byggherren, kan utføre sitt arbeide.**

Støping - Eksempler på krav

- **Forberedelse til støping (skriftlig støpeplan kreves normalt)**

- **Levering, mottak og transport av fersk betong (utførelsesklasse 3)**

  Identitetsprøving av :

  trykkfasthet (minst hver påbegynt 200 m3 eller påbegynt støpeskift)

  støpelighet (minst hver påbegynt 200 m3 eller påbegynt støpeskift)

  luftinnhold (ved oppstart og senere minst hver 50 m3 og minst hver 3. time)

- **Beskyttelses- og herdetiltak (herdeklasser)**

- **Arbeider etter støping**

  Etter riving av forskaling skal alle overflater kontrolleres i henhold til utførelsesklassen for vurdering av samsvar med kravene.

Noen refleksjoner

- Vi har fått nye, mer detaljerte – og flere (!) – veiledninger, håndbøker og standarder for produksjon av betong og for prosjektering og utførelse av betongkonstruksjoner.
- Betongteknologien har gjennomgått en rivende utvikling.
- Praktisk talt alt av beregninger (konstruksjonsanalyser) og dimensjonering utføres ved hjelp av dataprogrammer.
- Antall aktører som er involvert i ett og samme prosjekt har øket.
- Har denne utvikling påvirket rammebetingelsene for å utføre reell kontroll?
- Det ser ikke ut til at omfanget av mangler, feil eller skader er avtagende – og konfliktnivået er økende.

Erfaringer fra prosjekteringskontroll

- Innføring av Uavhengig kontroll (TEK 10) har ført til formelle forbedringer av beregningsrapporter. Reduserer risikoen for feil.
- Forskjell på formell og reell kontroll.
- Egenkontroll er viktigst og den skal dokumenteres.
- Prosjekterende har ofte mangelfull kunnskap om betongens egenskaper, som omfatter mer enn trykkfasthet f_{ck} og elastisitetsmodul E_c.
- Prosjekterende tar for lite hensyn til utførelsen av betongarbeidene (blant annet støpeetapper, herdefase m. m.).

Erfaringer fra utførelseskontroll

- Kvalitetsplaner er ofte overfladiske, lite konkrete og gir få anvisninger om entreprenørens kontrollarbeid.

- Kontrollplaner (i den grad de eksisterer) bærer preg av mangelfull kjennskap til krav til kontroll av utførelse og dokumentasjon av denne i Norsk Standard. Dette gjelder i særlig grad for Utførelsesklasse 3.

- Det er sviktende forståelse for hva som inngår i begrepet «dokumentasjon», som ofte forveksles med «sjekklister».

- Entreprenøren har ansvar for kontroll av underentreprenører og deres leveranser – også prosjektering.

SWECO

Betongopplæringsrådet (BOR)

Betongopplæringsrådet

Krav til kompetanse i betongbransjen

Vinterfestuka i Narvik

23. mars 2017

Knut Bryne, Tekna/NB/BOR

Jeg har minst to hatter:

1. Administrativ leder av BOR
    - Ansvar for saksbehandling og utstedelse av kompetansebevis.
    - Daglig drift av BOR-ordningen, inkl. register
    - Rapportering til styre
2. Drift av Norsk Betongforening (ikke leder)
    - Utvikling, salg og gjennomføring av kurs (i stor grad BOR-godkjente kurs)
    - Konferanser, møter, publikasjoner, komiteer etc etc.

Hvorfor kompetansekrav?

Jo, fordi kompetanse er helt avgjørende for at betongarbeidene skal kunne utføres riktig, etter gjeldende standarder

Hvor er kompetansekravene forankret?

Nasjonalt tillegg i gjeldene felles-europeiske standarder; NS-EN

- **NS-EN 13670+NA, Utførelse**
- **NS-EN 206+NA, betongproduksjon**
- **NS-EN 1504+NA, Betongrehab.**
- **NS-EN 14487 del 1 og 2, Sprøytebetong**

Eksempel på kompetansekrav, NS-EN 13670+NA

Formann/bas, betongarbeider:

«Skal ha relevant fagbrev, og tilleggskurs i betongteknologi, samt erfaring fra lignende typer arbeid»

Eksempel på kompetansekrav, NS-EN 13670+NA

Produksjonsleder, betongarbeider:

«I utførelsesklasse 3 skal han/hun være ingeniør med særskilte kvalifikasjoner (….), ha tilleggskurs i betongteknologi, utførelse og kontroll, samt dokumentert lang og allsidig erfaring med betongarbeider utført i utførelsesklasse 3»

Eksempel på kompetansekrav, NS-EN 206+NA

Produksjonsleder, betongproduksjon:

«Skal ha nødvendig kunnskap om betong og delmaterialer….»

«Skal ha innsikt i ulike støpemetoder, samt ha konstruksjonsforståelse…»

«Skal være ingeniør…., eller ha tilstrekkelige dokumenterte kunnskaper i betongteknologi, -framstilling, -kontroll, og lang allsidig erfaring»

Hvordan tolkes disse kravene?

- **Hva er relevant ingeniørutdanning?**
- **Hva er relevant fagbrev/yrkesbevis?**
- **Hva er relevant praksis?**
- **Hvor lang bør praksis være?**
- **Hva med utdanning og praksis fra andre land?**
- **Hva med koordinering av kompetansekrav over landegrenser?**
- **Osv, osv.**

Hvem skal så vurdere disse kompetansekravene??

- **Byggherren?**
- **Entreprenøren?**
- **Standard Norge?**
- **Den enkelte person?**
- **Norsk Betongforening?**
- **Etc**
- **Etc**

Dette må bransjen selv tolke!!!

Derfor har en (nesten) samlet betongbransje gått sammen om å etablere en hensiktsmessig ordning, som nå har vært i drift i over 20 år:

Formål: Dokumentasjon av personellkompetanse innenfor betongbransjen
(Utsteder kompetansebevis med godkjente kompetanseklasser forankret i gjeldene standarder)

Opprettet av bransjen med følgende medlemmer:

Statens Vegvesen – Vegdirektoratet (SVV)
Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF)
Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (EBA)
Norsk Bergindustri
Norsk Fabrikkbetongforening (Fabeko)
Norsk Betongforening (NB)
Betongelementforeningen (BEF)
Norsk Forening for Betongrehabilitering (NFB)

Sekretariat : Tekna

Det handler altså om dette:

Tunnel, Bjørvika

Betongopplæringsrådet (BOR)

Organisasjon

- **Styret**
  - Repr. velges av den enkelte medlemsorg.
  - Overordnet ansvar

- **Fagutvalg for hvert av områdene (velges av styret)**
  - Medlemmer er personer med spesiell kompetanse innenfor området, samt tilhørighet til org.
  - Ansvar
    - Kompetansekravene
    - Kursinnhold

BOR og krav til kompetanse

- Kompetanseklasser BOR innenfor
  - **Betongtransport og betongproduksjon (A)**

    NS-EN 206+NA
  - **Betongutførelse (U)**

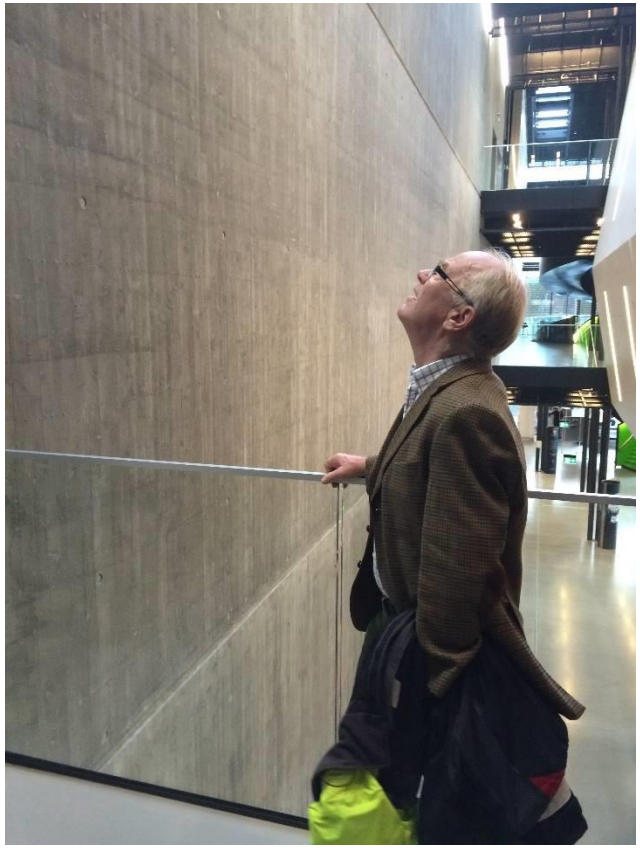
    NS-EN 13670+NA
  - **Betongrehabilitering (R)**

    NS-EN 1504+NA
  - **Bergsikring med sprøytebetong (S)**

    NS-EN 14487+NA
  - **Tilslag for betong (P)**

    NS-EN 12620+NA

  se www.betongopplæring.no



BOR og krav til kompetanse

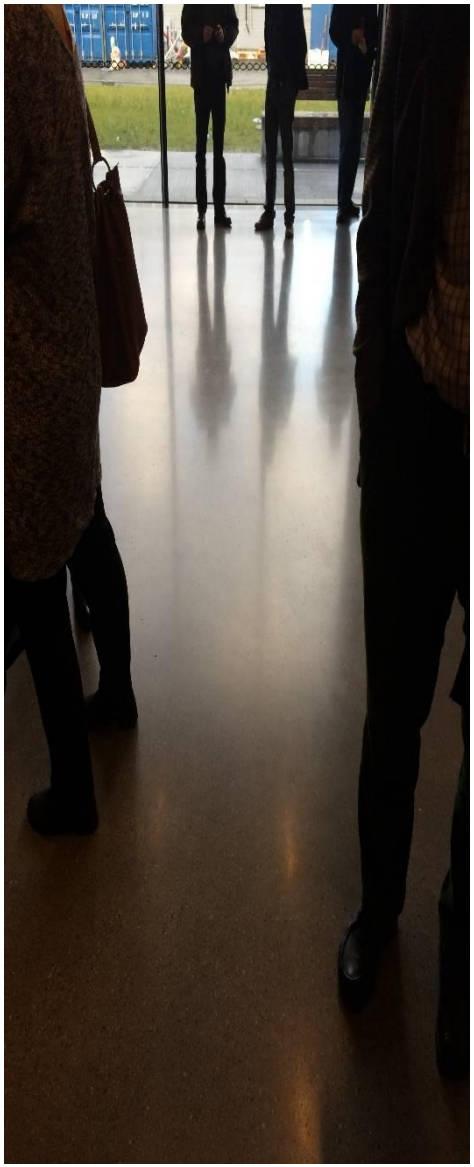
- **Kompetansekravene gjelder for ansvarlige ledere av alle arbeider som omfattes av standardene (nasjonale tillegg)**
- **Kompetanseklasser med krav til**
  - **Forkunnskaper / utdannelse**

    ing. kompetanse bygg og anlegg, relevant fagbrev eller ingen forkunnskaper

    (utdanning fra utlandet: NOKUT eller Fylkesmenn (fagbrev) kan godkjenne/si hvilken utdanning den utenlandske utdanningen tilsvarer.
  - **Kompetansekurs**

    avhengig av forkunnskaper
  - **Relevant praksis**

    avhengig av forkunnskaper
- **Systemet omfatter primært de som har lederroller, men også f.eks. blandere, laboranter, sjåfører oa.**



- **Kompetansebevisene:**
  - **ca 11000 bevis pr d.d.**
  - **ca 850 kort pr år, inkl. oppgraderinger**
  - **Ingen utløpsdato**
  - **Kompetanseklassene følger de NS ’ene som BOR - kravene er basert på.**
  - **Gamle kort kan oppgraderes til nye, mot et gebyr, men skal i hovedsak ikke være nødvendig.**

➢Kompetansekursene og arrangører:

- 15 kompetansekurs pr d.d. med varighet fra 2 dag til 5 dager.
- modulbaserte kurs
- arrangeres minimum en gang pr. år
- gruppeoppgaver, lab, dialog
- Eksamen (det jobbes med å forenkle og modernisere disse)

- **Det er ekstremt viktig at byggherrer, sertifiseringsorganer, entreprenører og produsenter følger opp kompetansekravene i de nasjonale tillegg, og følger opp den unike ordningen som BOR er.**

- **Kontrollrådet forholder seg utelukkende til BOR's kompetansebevis.**

- **Synliggjøring av BOR er viktig.**

Synliggjøring av BOR

Byggeindustrien juni 2016

AKTUELT

– Flere må få øynene opp for Betongopplæringsrådet

Betongopplæringsrådet utsteder hvert år rundt 1.000 kompetansebevis for arbeid innen betongfaget. Det burde vært enda flere. – For få kjenner til problemene som kan oppstå om du ikke har formalkompetansen og de riktige bevisene i orden, forteller styreleder Jan Lindland i Betongopplæringsrådet.

Arve Brekkhus
ab@bygg.no

FLERE. Styreleder Jan Lindland (t.v.) og administrativ leder Knut Bryne i Betongopplæringsrådet håper flere blir klar over kompetansekravene som gjelder om man skal arbeide med betong i Norge.

BETONGKOMPETANSE

Betongopplæringsrådet (BOR) er et samlende organ for dokumentasjon av kompetanse i samsvar med standardverket. BOR utsteder kompetansebevis basert på formalkompetanse, gjennomførte kurs og praksis for arbeid innenfor ulike fag innen betongbransjen. Om en person arbeider med betong og ikke

BETONG-KOMPETANSE

Takk for oppmerksomheten!

Multiconsult

Betongseminar – Høgskolen i Narvik
Yngres Betongnettverk

23.mars 2017

Silje Gystad Ytterdal

YBN
Yngres
BetongNettverk

FABEKO

norsk forening for betongrehabilitering

NB norsk betongforening

Multiconsult

- Etablert i 1908
- Mer enn 2 200 medarbeidere
- Et av Norges ledende miljøer innen prosjektering og rådgivning
- Opererer innenfor syv ulike forretningsområder:
  - ✓ Bygg & Eienfom
  - ✓ Industri
  - ✓ Olje & Gass
  - ✓ Samferdsel
  - ✓ Fornybar Energi
  - ✓ Vann & Miljø
  - ✓ By & Samfunn

norsk betongforening

- Forum for utvikling og formidling av faglig kompetanse og kunnskap
- Etablert i 1954
- En rekke lokale medlemsgrupper
- Sekretariatet ivaretas av TEKNA
- Medlemstall pr mars 2017:

  1153 medlemmer

Årlig happening:
Norsk Betongdag
19.oktober

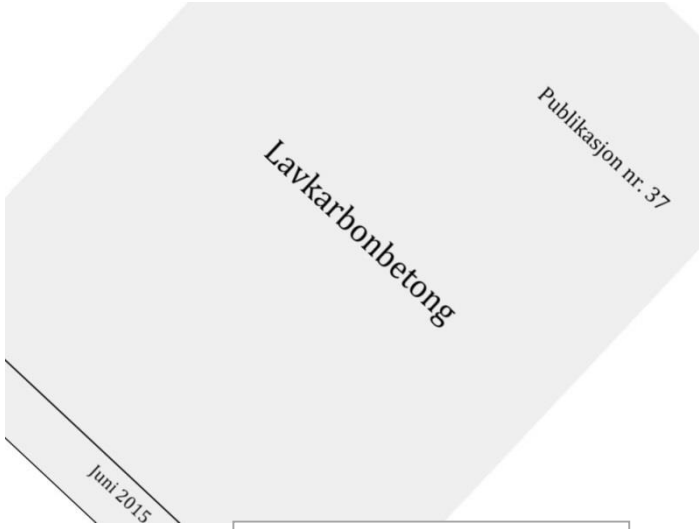
norsk forening for betongrehabilitering

- Til nytte for alle aktører innen fagområdet betongrehabilitering
- Formidle kunnskap og informasjon, samt øke interessen for fagområdet
- Påvirke tekniske rammebetingelser
- Etablert i 1990

Årlig happening: Betongrehabiliterings-dagene

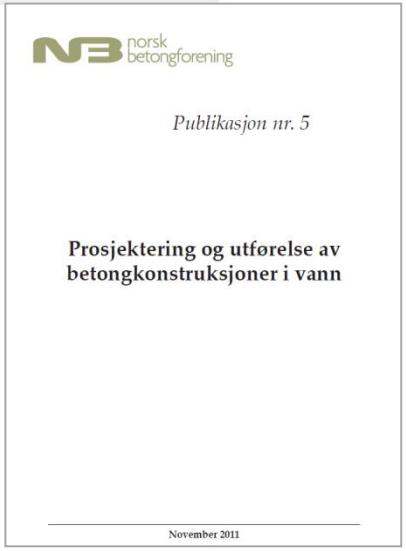
Hvorfor bli medlem av Norsk Betongforening?

- Tilgang til publikasjoner som PDF
- Nettverksbygging
- Rabatt på kurs og tidsskrifter
- Bidrar til utvikling av bransjen
- Sosialt!



Priser:

- Personlig medlem: 350 kr uten tidsskrift
- Studentmedlemskap med tidsskrift: **GRATIS**



YBN
Yngre
BetongNerder

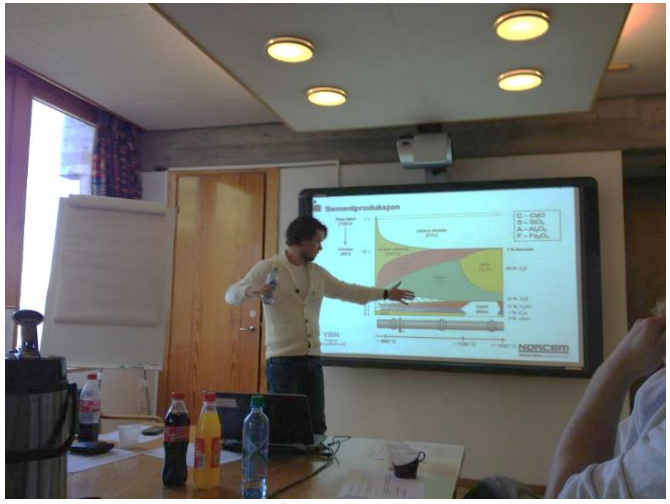
YBN
Yngres
BetongNettverk

- Stiftet i 2013
- Forum/forening for unge mennesker i betongbransjen
- Knytte kontakter
- Utveksling og utvikling av faget
- Støttet av Norsk Betongforening og Norsk Forening for Betongrehabilitering

Samlingspunkt for

- ✓Rådgivere
- ✓Betongprodusenter
- ✓Entreprenører
- ✓Studenter
- ✓Arkitekter
- ✓Materialleverandører

Samlinger – faglig og sosialt



Befaringer

YBN sprer «det gode budskap»

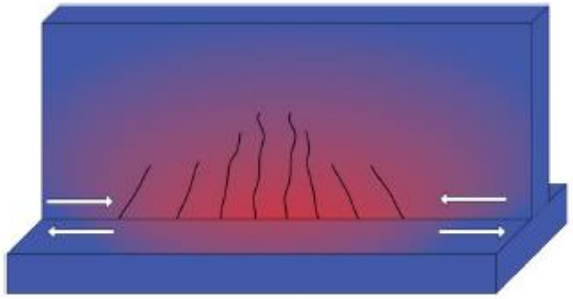
Lokale YBN-lag?

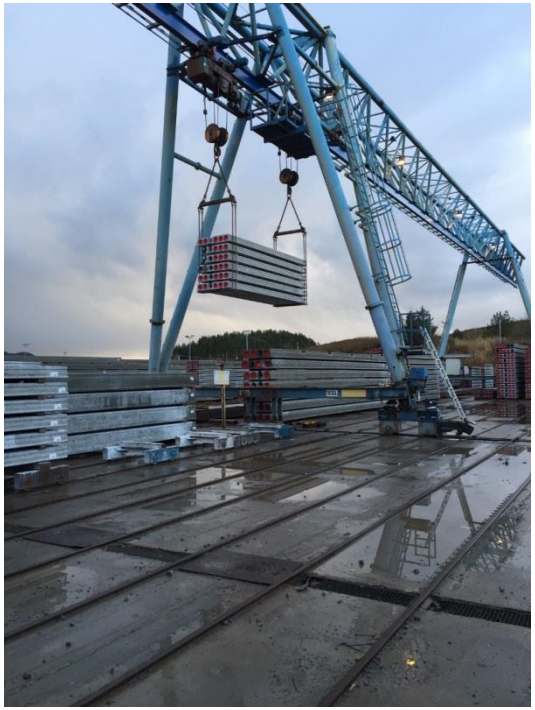
- NB og YBN ønsker å gå i gang lokale YBN-lag
- Ønsker du å bidra?

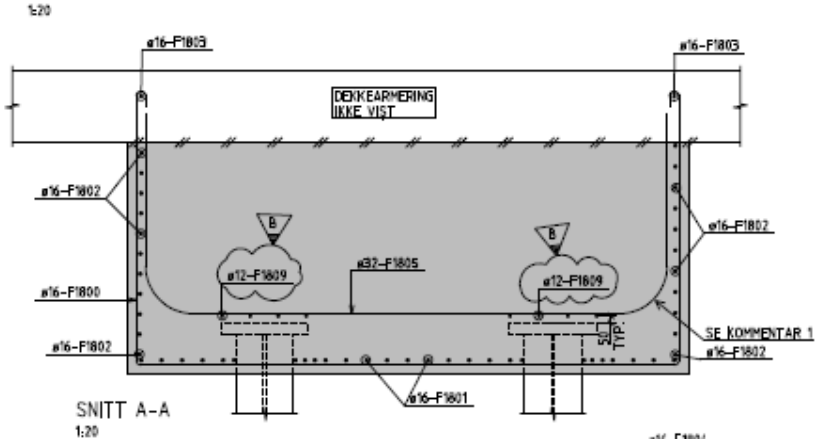
  Ta kontakt med sgy@multiconsult.no eller ybn@tekna.no

Bli med på moroa og følg oss på Facebook

UENDELIG MANGE MULIGHETER






1:20
ø16-F1803
ø16-F1803
DEKKEARMERING
IKKE VIST
ø16-F1802
ø16-F1802
B
B
ø12-F1809
ø32-F1805
ø12-F1809
ø16-F1800
ø16-F1802
50
TYP.
SE KOMMENTAR 1
ø16-F1802
ø16-F1801
SNITT A-A
1:20

Gjør deg selv og bransjen en tjeneste

Velg betongfag!

Jobb med betong!

Engasjer deg i bransjearbeid!

TAKK FOR MEG

Spørsmål?