

Färgvariationer på betongytor

- Studier i fält över orsaker till kalkutfällningar och andra missfärgningar på betongkonstruktioner



Vilka yteffekter finns?

- ★ Kalkutfällningar
 - ★ Ljusa ytor
 - ★ Mörka ytor
 - ★ Smutsiga ytor
- • Flammiga ytor

Kalkutfällningar –Vad är det?

- ★ Kalciumkarbonat (CaCO_3)
- ★ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- ★ Kalciumhydroxid bildas vid cementets hydratration, normalt ca 25% av cementvikten
- ★ Mycket små mängder ($0.5\text{g}/\text{m}^2$) kan "färga" en betongyta vit



När uppstår kalkutfällningar

- ★ Ofta vid gjutning mot sugande brädform
 - ★ Vid tidig formrivning
 - ★ Låga ytemperaturer
 - ★ Formsläppmedel
-
- Betongytan är svag eller inte helt tät för regnvatten/fukt.
 - Kapillärvattnet avgår.

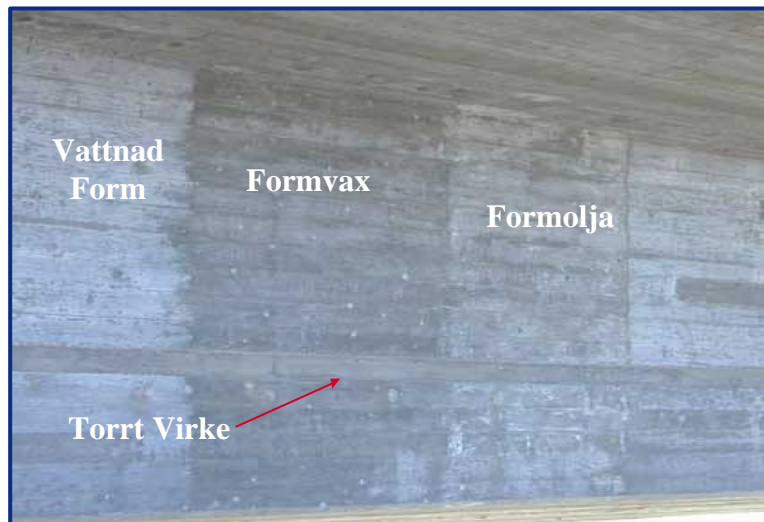
Yttersta ytskiktet hos ytan påverkas av!!

- ★ Betongrecept
- ★ Vibreringen
- ★ Gjutmetod
- ★ Formmaterial
- ★ Formsläppmedel
- ★ Kall och varm formyta
- ★ Torrt eller blött virke
- ★ Luftfuktighet efter formrivning
- ★ Efterbehandling

Orsaker till retardationer i betongens yta

- Låga temperaturer i ytan!
- Tidig formrivning ytan torkar!
- Formolja!
- Socker och hartser som dras in i betongen vid härdningen!

Kalkutfällningar



NCC AB

Bengt Ström

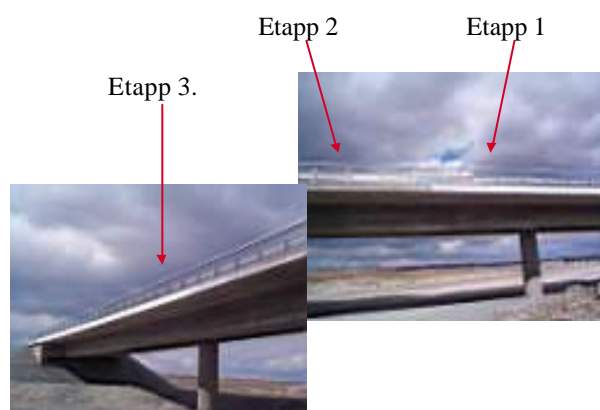
2000-11-10

Sid7



Formoljans påverkan

- Etapp 1. Olja
- Etapp 2. Ej olja
- Etapp 3. Olja
- Samma form flyttades om till alla etapper.



NCC AB

Bengt Ström

2000-11-10

Sid8



Olja som dras in i betongen kan orsaka svåra skador på ytan.

- Oljan har dragits in och skapat sämre draghållfasthet några mm in i betongen, (bättre draghållfasthet mellan form och betong)
- Tiden från inoljning av formen till gjutning påverkar ytans utseende



NCC AB

Bengt Ström

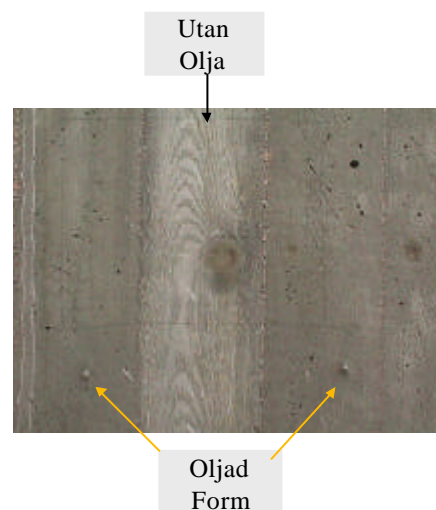
2000-11-10

Sid9



Brädform med/utan Olja

- Bräda utan formolja
- Övrig form oljad 3 veckor före gjutning
- Oljad form ger lösa ytor vid formrivning
- Denna gjutning är avformad när det har varit hög relativ fuktighet med små tempvariationer över dygnet.



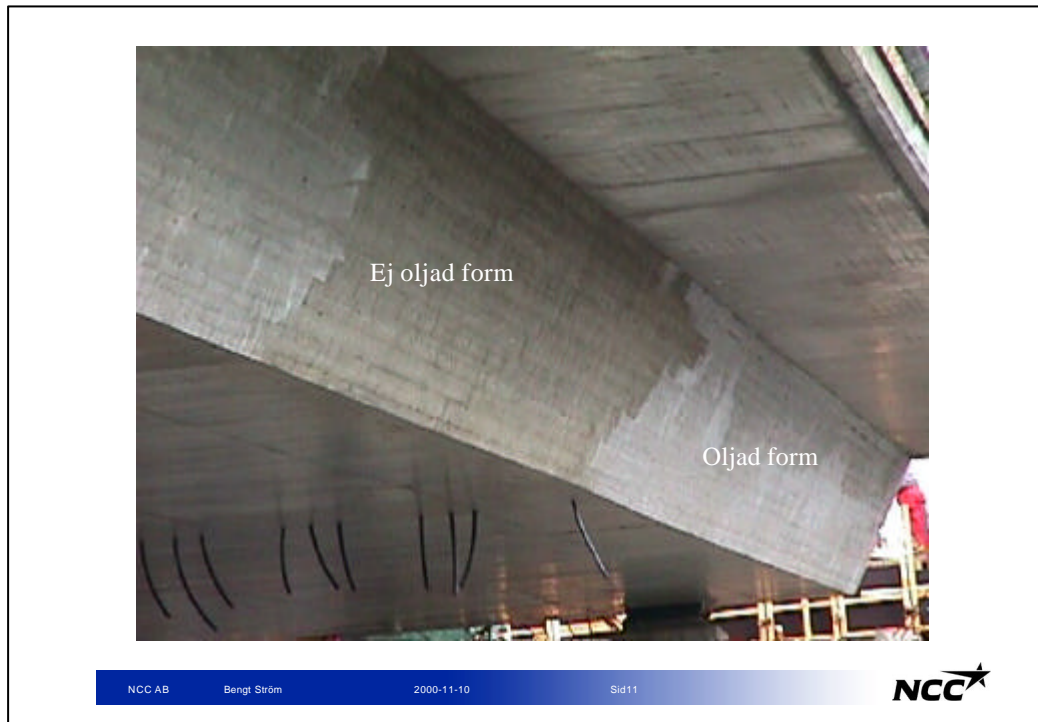
NCC AB

Bengt Ström

2000-11-10

Sid10





Vattnat formvirke ger ojämn färg

- Den vattenmättade träfibern löser ut socker och diverse hartser som dras in i betongen vid betongens härdning, vilket får som följd att ytan blir starkt retarderad.

Vattenmättat virke

Lång avformningstid

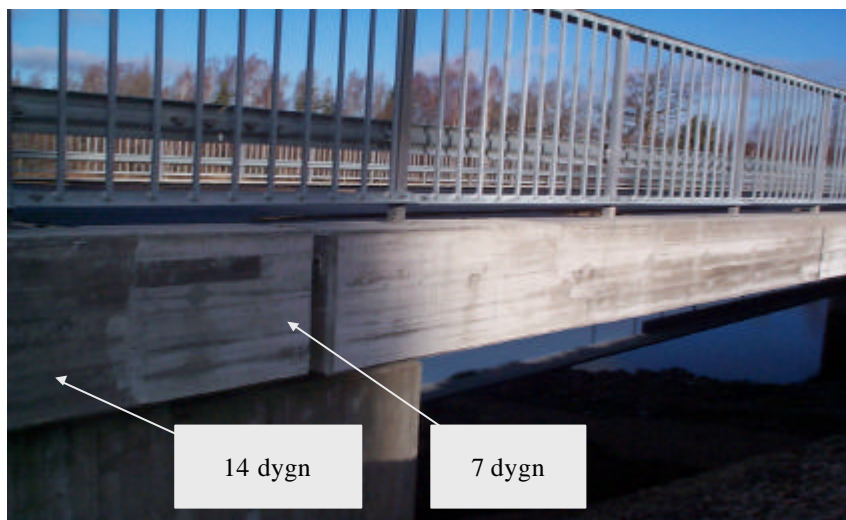


Formrivningstid

- Tiden från gjutning till formrivning har påverkan på ytans utseende



Formrivningstid



NCC AB

Bengt Ström

2000-11-10

Sid15



Formen Vaxad



NCC AB

Bengt Ström

2000-11-10

Sid16



Åtgärder efter formrivning

- Täckning efter formrivning



Ljusa ytor Vattenfilm är orsaken

- ★ **Den uppstår** när betongen är tillräckligt lös vid t ex vibrering
- ★ **Den innehåller** alkaliska sulfater (K_2SO_4 , Na_2SO_4)
- ★ **Den bildar** en ljus yta direkt vid avformning
- ★ **Skiktet kan** finnas i olika tjocklekar = olika ljushet
- ★ **Ljusheten** förstärks av kalciumkarbonat



[Jämför med målad yta!](#)

Mörka ytor

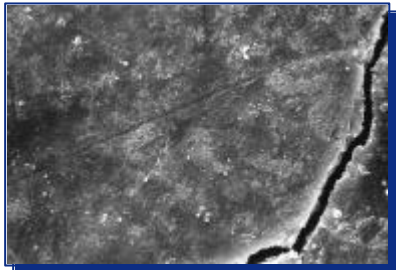
- ★ Vattenfilmen saknas eller är mycket tunn
- ★ Vattenfilmen kan avgå i regel av tre skäl :
 - Absorberas in i formytan såsom t ex formbräddor eller väv
 - Avgår genom hål eller springor i formen
 - Absorberas in i betongen vid sen återvibrering (betongen har styvnat)




Vibreringens påverkan

- Låt ej gjutpallen bli för gammal före återvibrering !

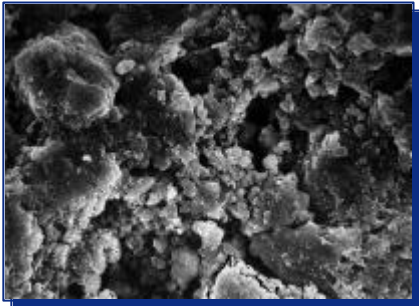




*Mörk yta
2000 ggr*



*Ljus yta
2000ggr*



NCC AB Bengt Ström 2000-11-10 Sid21 **NCC**★

Smutsig yta !



NCC AB Bengt Ström 2000-11-10 Sid22 **NCC**★

Rengöringsmetoder Högtryckstvätt Tvätta i virkets fiberriktning!



NCC AB

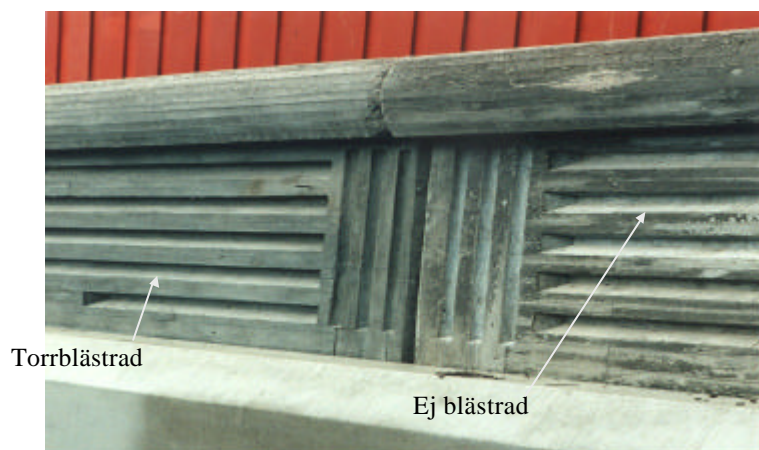
Bengt Ström

2000-11-10

Sid23



Rengöring Torrlästring



NCC AB

Bengt Ström

2000-11-10

Sid24

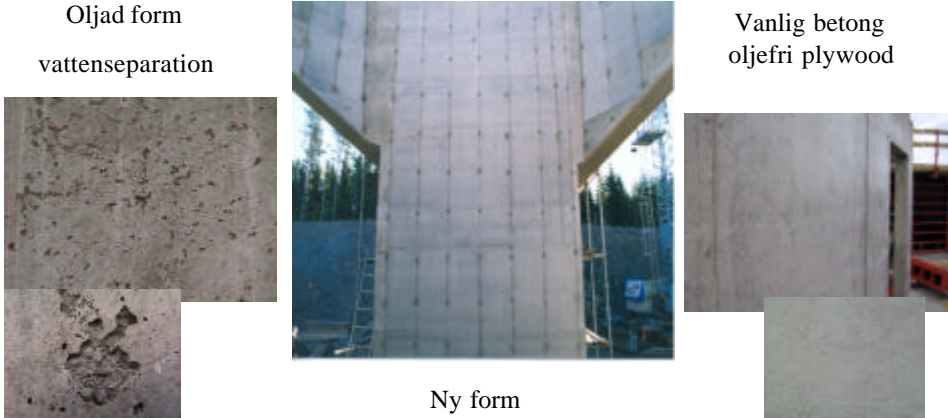


Plywoodform


Oljad form
vattenseparation

Vanlig betong
oljefri plywood

Ny form
utan olja, SCC



NCC AB Bengt Ström 2000-11-10 Sid25



Matrisform Självkomprimerande betong




NCC AB Bengt Ström 2000-11-10 Sid26

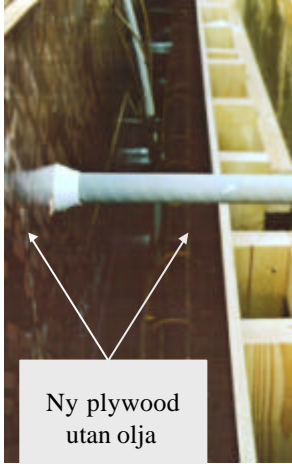


Plywood


Effekter av kall / varm formyta SCC




Kall



Ny plywood
utan olja




Varm

NCC AB
Bengt Ström
2000-11-10
Sid27


Hur får man snyggare ytor ?

Några tips !

- ★ Stabil betong (ej separationsbenägen).
- ★ Effektiv styrning av gjutmetoder
 - Jämna betongskikt
 - Systematisk vibrering (eller självkompakterande betong)
 - Ej återvibrering i sent skede, ej för gamla gjutpallar
- ★ Formar med jämn sugförmåga (samma träslag med hög densitet)
- ★ Längre avformningstid vid oljad och blöt form.
- ★ Intäckning vid snabb formrivning
- ★ Torr form
- ★ Formvax istället för olja

NCC AB
Bengt Ström
2000-11-10
Sid28


Används formolja ? Att tänka på !

- Ej till form som skall stå länge innan gjutning kan ske
- Med spruta tunt skikt

Virkeskvalitet

