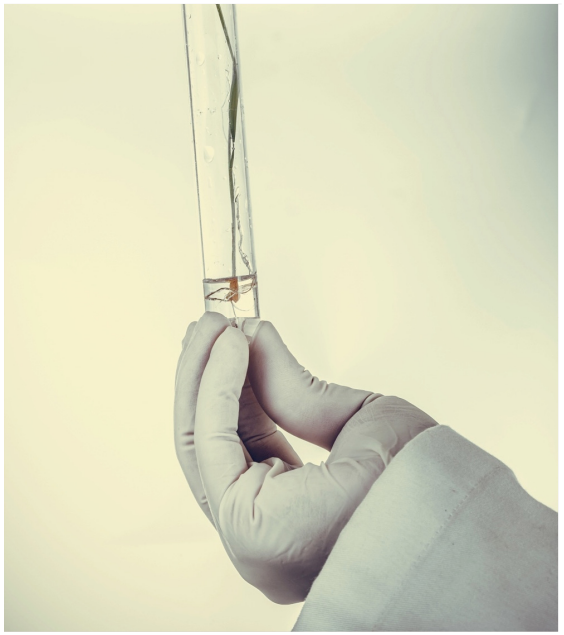


Nedbrytningsmekanismer

Elisabeth Helsing

BBT Workshop: Säkerhet hos befintliga armerade betongkonstruktioner med nedbrytningsskador

2018-04-23

Research Institutes of Sweden

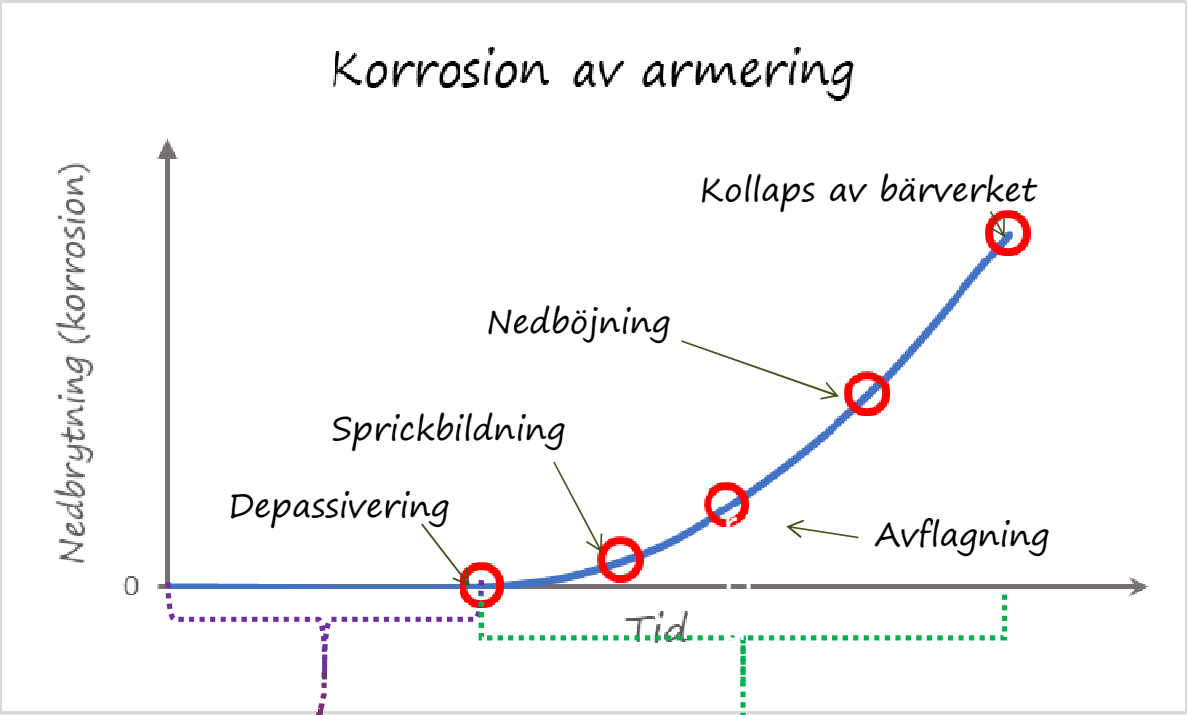
Samhällsbyggnadsdivisionen
CBI Betonginstitutet AB

Forskningsläget - nedbrytningsmekanismer

- Korrosion p.g.a. kloridinträngning
- Frost
- Alkalisilikareaktioner (ASR)
- Korrosion p.g.a. karbonatisering, mycket arbete pågår i övriga Europa (*behandlas inte här*)

Betongkonstruktioners bärförmåga beräknas probabilistiskt –

beständighetsparametrarna redovisas oftast deterministiskt!



Initieringsfasen

- Vid vilken kloridnivå startar korrosionen?

(Inverkan av bindemedel, fuktnivå, betongparametrar, typ av armering m.m.)

- Hur lång tid tar det innan den nivån uppnås?

(Inverkan av kloridnivå, betongkvalitet , fukthistorik m.m.)

Propageringsfasen

- Hur snabbt sker korrosionen?

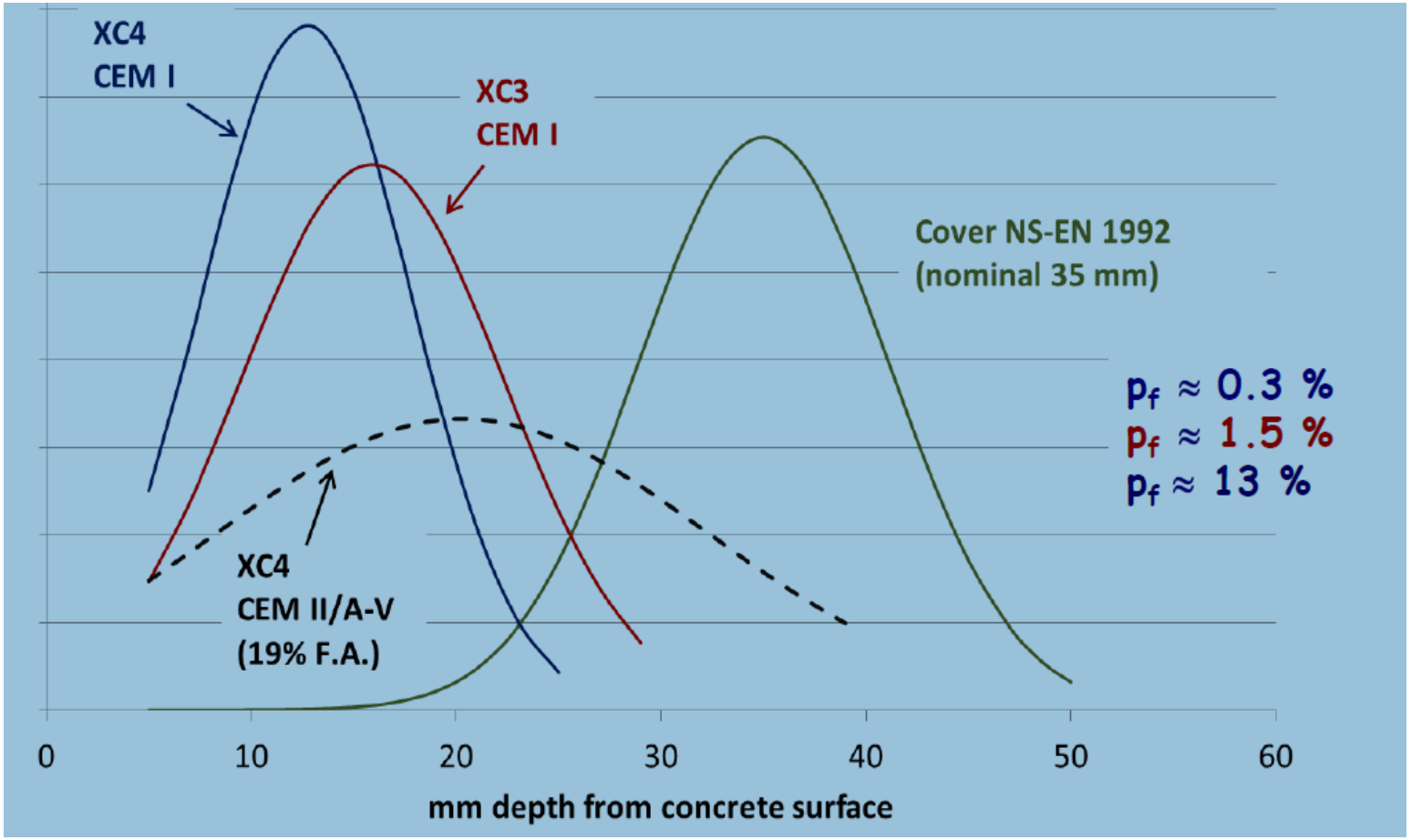
(Inverkan av betongkvalitet, fukthistorik, kloridkoncentration, typ av armering m.m.)

- Jämn korrosion eller punktkorrosion?
- Typ av korrosionsprodukt (hög eller låg volym)?
- Betongens förmåga att absorbera korrosionsprodukter i porsystemet?

Utmaning när beständigheten ska förutsägas

- Stor spridning i materialparametrar
  - Betongkvalitet (fysiskt), bindemedelstyp (kemiskt), armeringskvalitet (fys. Och kem.)
- Stor spridning i lastparametrar (miljölaster)
  - Exponeringsklasser
  - Olika begränsande faktorer (brist på syre, brist på fukt) ger inte samma förhållande mellan initieringfas och propageringsfas
  - Olika tolkning av exponeringsklasser
- Spridningen är inte kvantifierad, d.v.s. probabilistiska data saknas!

Norskt exempel baserat på uppmätningar av karbonatisering i verkliga konstruktioner:



Frostpåverkan

- **Ytavskalning (salt-frostpåverkan)**
- **Inre nedbrytning**
- Ytavskalning i vägmiljö (XF4) nu rätt väl studerad för traditionella material och ett begränsat antal nyare material
  - Avflagning bör kunna beaktas som minskning av tvärsnittsmått vid beräkning
- Ytavskalning i andra frostmiljöer (XF2, XF3) inte speciellt väl studerad.
  - Kanske av underordnad jämfört med inre nedbrytning?
- För andra material (t.ex. bindemedel och ballast) ?????

Inre frostnedbrytning

- Inre nedbrytning på grund av frostsprängning – snabb förlust av hållfasthet om det inträffar (”pass/fail”-kriterium)
- Många teorier om olika mekanismers betydelse
- Betong med olika bindemedel är olika känsliga för inre frostnedbrytning
  - Inte alltid den tätaste betongen som är bäst!
- Motverkas med val av ”bra” betongkvalitet och ett bra luftporsystem
  - Tecken på att lufttillsatsens effektivitet varierar för olika bindemedel

Alkalisilikareaktioner

- Svällande ASR-gel orsakar inre nedbrytning och sprickbildning
- Beror på den kemiska miljön i betongen och i dess omgivning (fukt, alkalier) och ballastens känslighet för ASR
- Viss ballast reagerar snabbt, annan på lång sikt
- Olika grad beroende på förhållandena
- Vad är max alkalihalt i betongen för att skadlig inte ska uppstå med viss ballast?
  - Beror bl.a. på bindemedelsammansättning
- Hur mycket och hur snabb svällning klarar betongen?
  - Betongkvalitetens inverkan?
  - Kan luftporer minska effekterna av svällning?

- Synergieffekter mellan frostpåverkan och ASR?