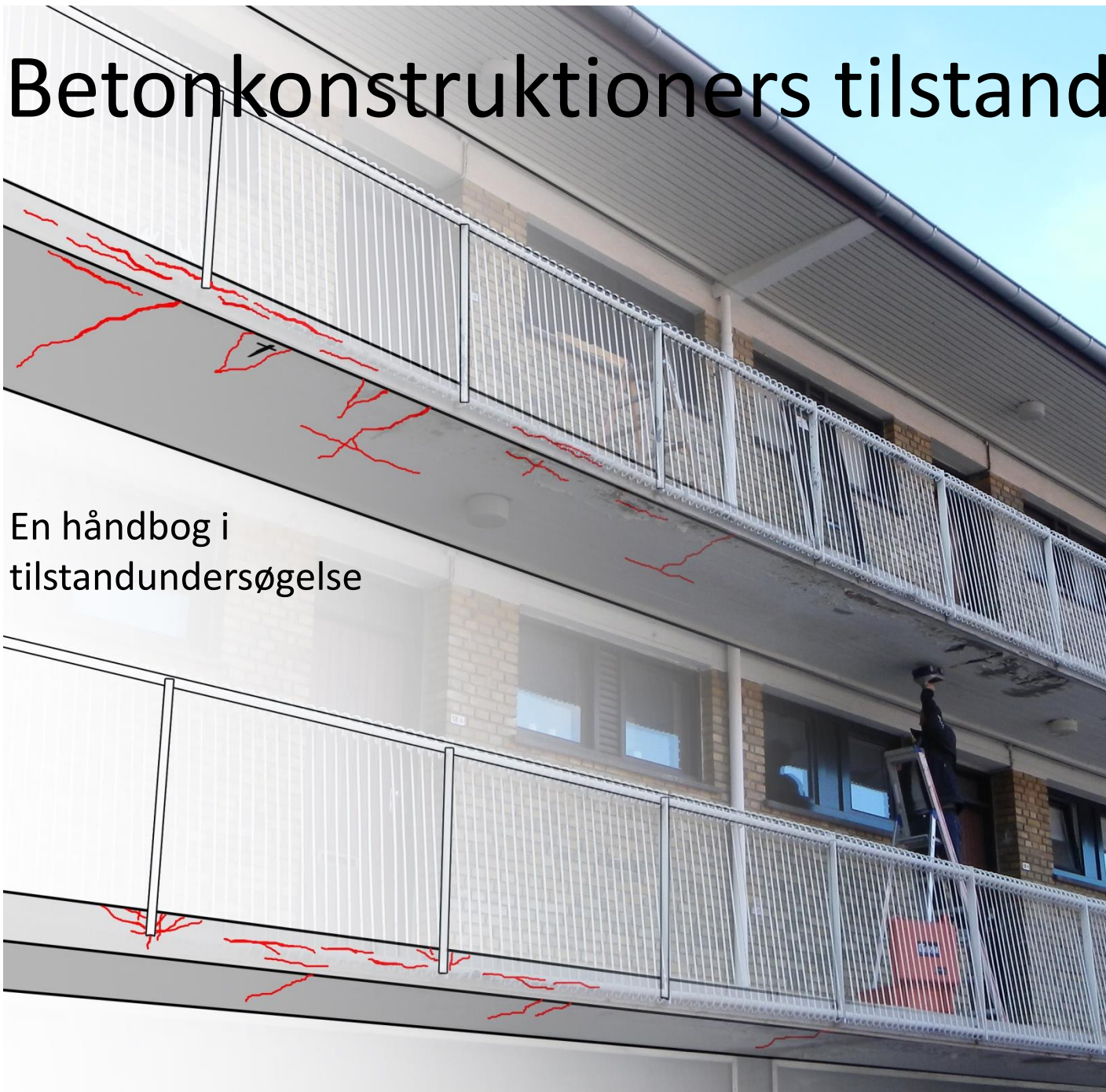


Betonkonstruktioners tilstand

En håndbog i
tilstandundersøgelse



Opbygning

Eftersyn og tilstandsundersøgelser

Gennemgang af principperne bag eftersyn og tilstandsundersøgelser

Generelt om beton og armering i byggeriet

Beton som byggemateriale
Miljøklasser
Betons nedbrydning
Udførelsesfejl og initialdefekter
Driftsmæssig forebyggelse

Konstruktionstyper

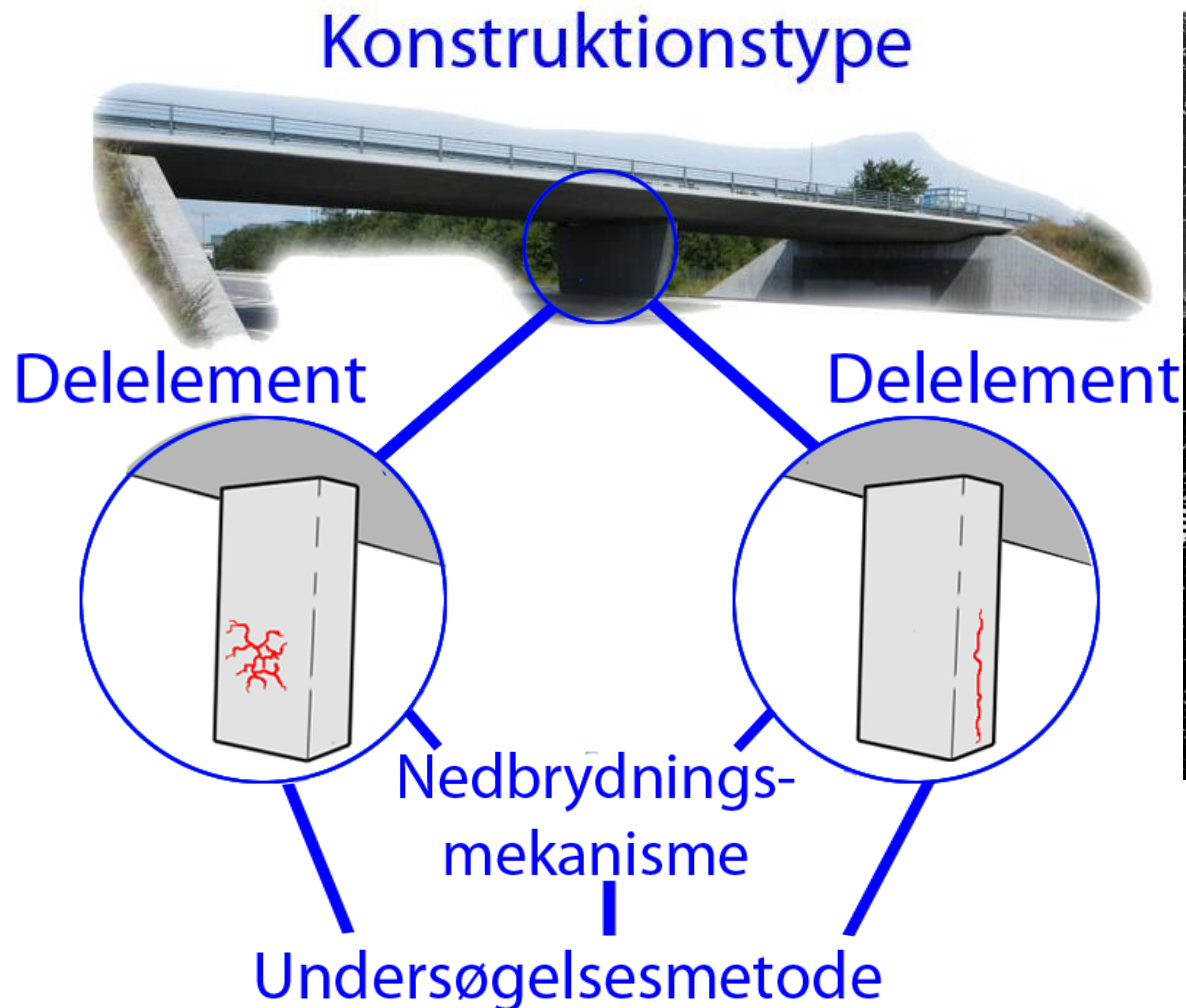
Åben bro
Lukket bro
P-dæk og P-kældre
Facadeelementer, forplade
Udkragede svalegange/altaner
Understøttede altaner/svalegange
Marine konstruktioner
Svømmebassiner

Nedbrydningsmekanismer

Frost/tø
Armeringskorrosion
Alkalikiselreaktioner (AKR)
Kemisk nedbrydning

Undersøgelsesmetoder

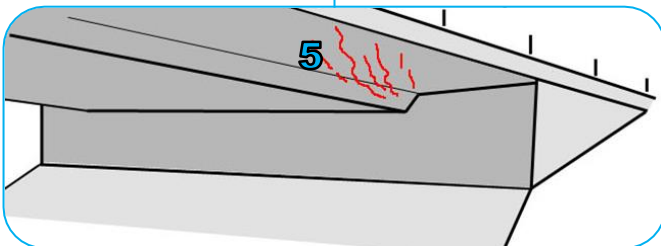
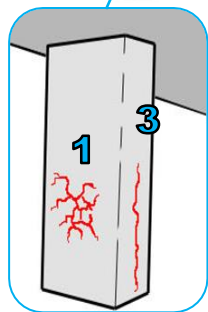
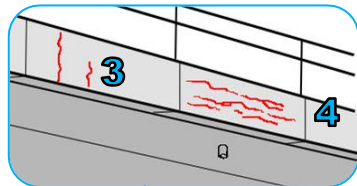
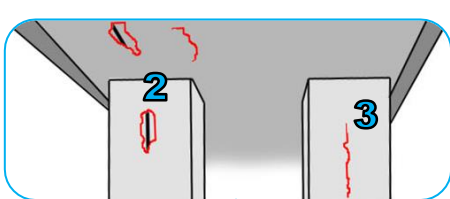
Ikke destruktive metoder (NDT)
Destruktive metoder (DT)



Formål og målgruppe:

Håndbogen er ment som en guide for nye ingeniører, eller eftersynspersonen med begrænsede erfaring med en give konstruktionstype, så man er klædt på i forhold til hvad der kan forventes observeret ved besigtigelsen og feltarbejdet, over mulig årsag og til hvilke undersøgelsesmetoder, der kan belyse årsager og omfang af skader.

4.1 Åbne broer



Karakteristisk for konstruktionen:

- Skadesbillede typisk for broer bygget fra ca. 1965 - 1985
- Typisk forspændt
- -
- -
- -
- -

De mest almindelige betonskader på vejbroer

1. Netrevner

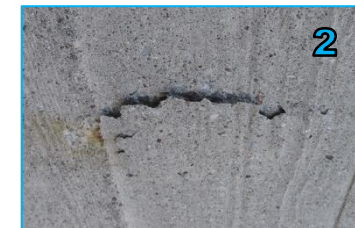
Kort beskrivelse af skadekarakteristik

Henvisning til nedbrydningsmekanismer:

Henvisning til Undersøgelsesmetoder:



2. Dæklagsafskalninger



3. Længere revner (typisk længere end 30 cm)



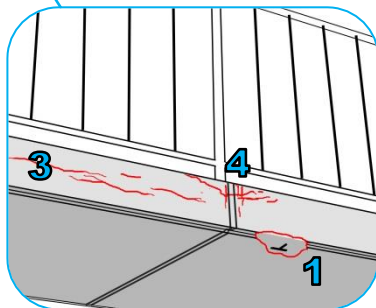
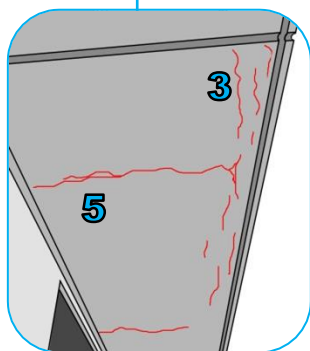
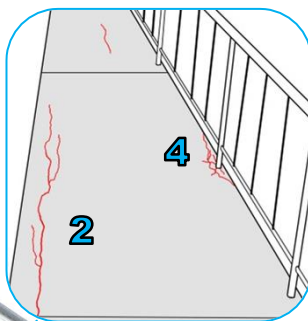
4. Delaminering



5. Skrå revner nær endevederlag



4.5 Udkragede svalegange/altaner



Karakteristisk for konstruktionen

- Armeringen fra etageadskillelsen er ført med ud i altanen
- Kan være udkraget med udliggjern
- Evt. med betonbrystning
- Evt. med indstøbt rækværk
- Typisk med en form for belægning, støbeasfalt, pudslag el.l.
- Svalegange er ofte tøsaltet
- Altaner er sjældent tøsaltet
- Typisk med indstøbte afløbsinstallationer

De mest almindelige betonskader på altaner/svalegange

1. Dæklagsafskalninger i forkant

Afskalninger af betonen over armering som følge af armeringens korrosion. Hovedarmeringen bør ligge højt, men små dæklag kan forekomme, særlig i drypnæse.

Nedbrydningsmekanismer: Afsnit 6.2

Undersøgelsesmetoder: Afsnit 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.4



2. Langsgående revner

Revnerne kan forekomme på såvel over- som undersiden af altaner/svalegange. Revnernes placering i forhold til last og moment på udkragede altaner/svalegange er kritisk. Revner af denne type kan opstå i belægningen alene men kan dog også forårsage armeringskorrosion hvor belastningen er størst.

Nedbrydningsmekanismer: Statisk betinget

Undersøgelsesmetoder: Afsnit 7.1.5, 7.1.10, hvis der ikke er belægning, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.5



3. Langsgående revner i forkant

Revner og revnesystemer i forkant. Revnerne kan indikere delaminering af betonen længere inde i dækket.

Nedbrydningsmekanismer: Afsnit 6.1

Undersøgelsesmetoder: Afsnit 7.1.3, 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2



4. Revner og afskalninger omkring scepterfæster

Revner og afskalninger af betonen omkring indstøbte jernsceptre kan indikere korrosion som udgør en sikkerhedsrisiko.

Nedbrydningsmekanismer: Afsnit 6.2

Undersøgelsesmetoder: Afsnit 7.2.4, 7.2.5



5. Tværgående revner i underside

Revner af denne type er ofte relateret til temperatur betinget bevægelser, men kan være dannet som følge af korrosion på udliggjern.

Nedbrydningsmekanismer: Afsnit 6.6

Undersøgelsesmetoder: Afsnit 7.1.10, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.5



6. Nedbrydningsmekanismer

Kort gennemgang af de mest almindelige nedbrydningsmekanismer.

6.1 Frost/tø

Beskrivelse af skademekanisme

Henvisning til undersøgelsesmetoder:

6.2 Armeringskorrosion

-
-

6.3 Alkalikiselreaktioner (AKR)

-
-

6.4 Kemisk nedbrydning

-
-



7. Undersølgelsesmetoder

7.1 Ikke destruktive målemetoder

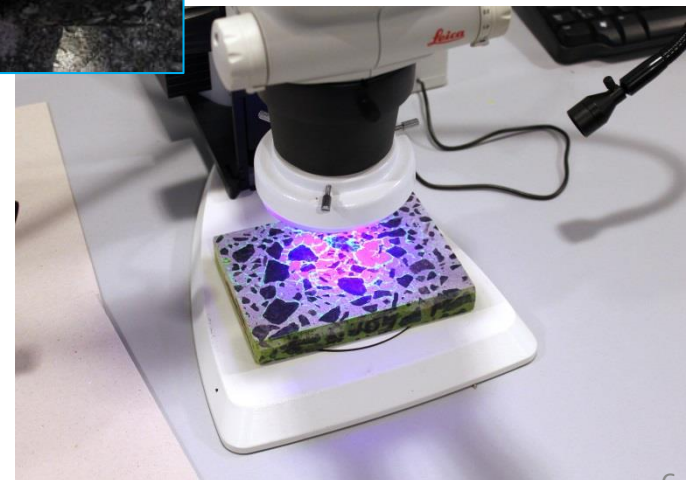
- Covermeter (dæklagsmåler)
- MIRA – Ultralyd med 3D tomografi
- Impulse Response (sMASH)
- Potentialemålinger (EKP)
- Termografi

Og 6 til 8 mere!

7.2 Destruktive målemetoder

- Ophugning
- Makroanalyse
- Mikroanalyse
- Kloridmåling (RCT og titrering)
- Trykstyrkebestemmelse (kerner og CAPO)

Og 5 til 7 mere!



Hver metode omfatter en kort beskrivelse af:

- Anvendelsesområder:
- Fordele og ulemper:
- Multidisciplinære undersøgelser:

App under udarbejdelse!!

