



Vejledning for vedligeholdelse af betonelementer

Betonkonstruktioner og bygningsdele af beton kræver eftersyn og vedligeholdelse som alle andre byggematerialer som følge af naturligt slid og ælde.

En stor del af de efternævnte skader og defekter kan begrænses eller hindres, hvis betonoverfladerne beskyttes med silikone, siloxan eller lignende, og der foretages en systematisk vedligeholdelse efter fabrikkens anvisning.

Regelmæssig og systematiske eftersyn af beton har derfor til formål, at konstatere eventuelle fejl og skader så tidligt som muligt efter deres opståen. Så en hensigtsmæssig vedligeholdelse/udbedring kan planlægges og iværksættes endnu mens skadegraden er ringe.

Hvad består eftersyn af?

Eftersyn af beton indgår som et grundlæggende element i bygværkers drift og vedligeholdelse, der normalt opdeles i:

- Eftersyn/tilstandregistrering
- Tilstandsvurdering
- Vedligeholdelse/reparation

Selve eftersynet eller tilstandregistreringen, bør omfatte følgende tre hovedpunkter:

At finde og stedbestemme skade så de kan genfindes ved senere eftersyn eller reparation. Til hjælp ved denne del af eftersynsarbejdet vil det normalt være praktisk at udarbejde tegninger samt skemaer, hvorpå skaderne kan registreres.

At bestemme skadetyper, dvs. at angive hvilken skade, det drejer sig om.

At bedømme skadegraden, dvs. at skønne, hvor alvorlig skaden er, om det er en lille, næsten usynlig skade (skadegrad 1), eller om det er en stor, tydelig skade (skadegrad 3). Skader, som ikke klart kan betegnes som lille eller stor, angives som skadegrad 2.

Hvilke bygningedele skal efterses?

De betonbygningedele, som man bør koncentrere sig om, er udvendige bygningedele, herunder især vandrette flader, der udsættes for fugt og vejsalt (tøsalt). Beton i indvendige, tørre rum kræver normalt ikke eftersyn og vedligeholdelse.

Som eksempler kan nævnes: – altaner – trapper – parkeringsdæk – søjler og sokler i fugtige omgivelser – udragende bjælkeender.

For at forhindre indtrængning af fugt er det desuden meget vigtigt at efterse og vedligeholde alle former for: – Samlinger mellem bygningedele. – Fugetætninger. – Afvandingssystemer.



Planlægning af eftersyn

Inden der startes på selve eftersynet, må der udføres et grundigt forarbejde bestående af:

- Registrering af de bygningsdele, som skal indgå i eftersynet.
- Udarbejdelse af eftersynsskemaer.

Bygningsregistrering

Et nødvendigt grundlag for at gennemføre eftersyn er, at alle bygninger og bygningsdele er stedbestemt, så de nemt kan genfindes.

Udarbejdelse af eftersynsskemaer

For at lette arbejdet med registreringen af skader vil det være hensigtsmæssigt at udarbejde skemaer, hvor en konstateret skade kan noteres med hensyn til lokalisering, type og grad.

Hvor ofte eftersyn?

Ved systematisk eftersyn må der fastlægges en plan for hvor ofte, der skal foretages eftersyn. Når eftersynet er inde i en fast rutine, vil det normalt være tilstrækkeligt med eftersyn hvert 2. - 6. år, afhængig af bygningens generelle tilstand.

Typiske skader/defekter

Med en skade menes, i denne vejledning, en defekt eller mangel, som har medført eller kan medføre en forringelse af betonens forventede brugsegenskaber og/eller levetid.

De ni angivne skadetyper er i videst mulig omfang betegnet ved deres udseende - som de ses med det blotte øje. Revner er således angivet som enkeltrevner og netrevner og ikke ved de årsagsbestemte betegnelser som f.eks. svindrevner, termorevner og ekspansionsrevner.

Under den følgende beskrivelse af skader, er der som nævnt kun i begrænset omfang medtaget skadeårsager. Det skal dog her nævnes, at den oftest forekommende skadevolder er VAND i forbindelse med:

- Revner
- Frost og tørsalt (vejsalt)
- Manglende vandafledning

Det skal bemærkes, at begroinger, defekte fuger og manglende vandafledning ikke er egentlige betonskader. De er dog medtaget, fordi de indirekte ofte kan være årsag til, at skader opstår på beton.



Revner generelt

I beton forekommer der to hovedformer for revner, dels forventede revner i armeret beton ("konstruktive revner"), dels utilsigtede revner. Efter forskrifterne må der i visse tilfælde optræde revner med revnevidde på ca. 0,1 - 0,2 mm.

Ved vurdering af revner skal man desuden tage hensyn til, om der kan trænge fugt ind i revnen – dvs. om bygningsdelen er fugtbelastet. En fugtbelastet revne kan bl.a. give anledning til frostskafer og armeringskorrosion.

Ved eftersyn af udvendige, fugtbelastede bygningsdele må det tilrådes at registrere alle revner med en revnevidde over ca. 0,1 mm. Revner kan med hensyn til revnevidde karakteriseres således:

- Skadegrad 1: Revner under 0,2 mm.
- Skadegrad 2: Revner mellem ca. 0,2 – 1 mm.
- Skadegrad 3: Revner over ca. 1 mm. Revnevidden kan måles med en "bladsøger" – stålblade med tykkelser på f.eks. 0,1 – 0,2 – 1 mm.

Frostskafer – generelt

Når vand fryser til is udvider det sig 9 pct. Hvis beton fryser i hel eller delvis vandmættet tilstand, kan is og vand trykke på porevæggene med en sådan kraft, at betonen revner og smuldrer.

Hvis betonen desuden udsættes for saltning om vinteren, forstærkes de skader, som frysning af rent vand kan forårsage.

For beton, som ikke er fremstillet, så den er bestandig over for frost og tøsalt, kan der opstå skader i form af afskalninger, springere, forvitring og revner.

Fugtskafer/Vandindtrængning – generelt

Alle nedbrydningsprocesser i beton forudsætter, at der er vand til stede. Bestræbelserne på at bevare beton går derfor ud på at forhindre vandindtrængning. Vand kan f.eks. trænge ind i betonen gennem revner, utætte samlinger og defekte fuger. Ofte er det manglende vandafledning, som indirekte er årsag til vandindtrængning.

Enkeltrevner

Revner med et klart markeret forløb betegnes som enkeltrevner.

Netrevner

Netrevner er revner, der løber på kryds og tværs, hvorved der dannes et mønster, som ligner trådnat. Netrevner er i starten oftest overfladiske.



Rust/Korrosion

Armering og indstøbte jerndelev kan ruste (korrodere), hvis de ikke er omhyggeligt omstøbt, eller hvis betonlaget over armeringen er for tyndt eller ikke er tilstrækkeligt tæt. Når jern rustet udvider det sig, hvorved betonen kan revne.

Hvis rustdannelsen ikke stoppes, kan der i meget uheldige tilfælde opstå fare for nedstyrtning. Risikoen for korrosion øges, hvis betonen udsættes for saltning (vejsalt). Undertiden ses rustpletter, som ikke stammer fra armeringen, men skyldes jernholdige sten eller bindetrådsrester. Sådanne rustdannelser er normalt harmløse.

Med afskalninger menes, at sammenhængende stykker af betonoverfladen går af i skiver og flager, typisk 5-10 mm tykke, og ofte så sten fremtræder helt eller delvis frilagte.

Springere er en art afskalning (afsprængning), der opstår som følge af ekspanderede sten i betonen - normalt frostsprængte lyse, porøse sten.

Forvitring

Med forvitring menes, at betonoverfladen smuldrer og omdannes til pulver og småstykker af sand og sten, ofte med underliggende frilagte sten.

Forvitring kan også fremkomme, hvis cementmørtelen i betonen angribes kemisk af røggasser, syre og aggressivt vand.

Udludning

Hvis vand kan sive gennem betonen, f.eks. gennem revner, kan en del af cementens reaktionsprodukter opløses og transporteres ud på betonens overflade, hvor de afsættes som hvidlige udfældninger.

Udludning øger risikoen for armeringskorrosion.

Begroninger

Begroninger i form af lav, mos, alger, vedbend o.l. kan bevirke, at betonen får en højere fugtighed og holdes fugtig i længere tid. Herved øges risikoen for bl.a. frostskafer.

Samme forhold kan opstå i forbindelse med tætstående træer og buske, hvis rødder desuden kan trænge ind i betonens fuger og porer, hvorved der kan opstå risiko for revnedannelser og afsprængninger.

Defekte fuger

Fuger mellem bygningsdele (samlinger) og indlagte fuger (arbejds- og bevægelsesfuger) udfyldes normalt med en elastisk fugemasse. Hvis fugen ikke er tæt, kan der trænge vand ind i betonen og tilstødende bygningsdele, hvorved der kan opstå skader. Utætte fuger i og mellem vandrette bygningsdele er især farlige.



Manglende vandafledning

Der må ikke forekomme vandansamlinger på betonkonstruktioner.

Typisk fejl er forkert eller manglende fald, for højt placerede riste og tilstoppede afløb.

Andre skader

Ved eftersyn af beton vil man sandsynligvis træffe på skader, som ikke er beskrevet i denne vejledning. Der kan f.eks. være tale om:

- Løst pudslag/slidlæg
- Misfarvninger og bemalinger
- Stenreder
- Afslåede hjørner og kanter (monteringskade, hærværk)

Sådanne andre skader bør registreres.

Bistand ved tilstandsvurdering og reparation

Når eftersynet er gennemført, må de registrerede skader vurderes og eventuelt repareres.

Principielt bør ingen skade repareres, før det er fastlagt hvorfor skaden er opstået, og hvordan en gentagelse af skaden kan forhindres.

Ved såvel tilstandsvurderingen samt vedligeholdelses- og reparationsarbejder bør der søges sagkyndig bistand hos personer, firmaer eller institutter, som har specialiseret sig i at vurdere skader på beton, og som har erfaringer med hensyn til, hvordan betonskader kan og bør repareres. En stor del af forannævnte skader kan begrænses eller hindres, hvis betonkonstruktionen overfladebehandles med et egnet silikoneprodukt eller lignende, og overfladebehandlingen vedligeholdes efter leverandørens anvisninger.

Kilde: Beton 3: Eftersyn af Beton 1984.

Vedlagt: Eftersynsskema for betonbygværker.



Synlige overflader

Generelt

Den mest skånsomme måde at afrense en betonoverflade på er manuelt, med blød børste, vand og sæbe. Metoden vil ikke kunne fjerne alle former for smuds og begroninger, ligesom den er relativt langsom og dyr. Til gengæld kræves der ikke særligt udstyr, og man skader heller ikke betonoverfladen.

Denne metode anbefales, hvis en glatstøbt overflade ønskes renses, uden at udtrykket ændres, og kan ofte anvendes, uden at der er behov for efterfølgende forebyggende behandling.

Den nok mest anvendte rensemetode er højtryksrensning, men ved højtryksrensning risikerer man at skade betonoverfladen. Ved de højeste tryk kan betonoverfladen ganske enkelt blive knust. Hvis man højtryksrenser anbefales det derfor at anvende så lavt tryk som overhovedet muligt.

Højtryksrensning giver det bedste resultat, når overfladen er egnet til det, eksempelvis overflader med frilagte tilslag, hvor udtrykket af facaden tilnærmelsesvis kan bringes tilbage til det oprindelige.

I stedet for at bruge tryk til at løsne snavset kan man anvende varme. Ved en såkaldt hedvandsrensning afvaskes overfladen med mellem 60°C og 90°C varmt vand under tryk, evt. sammen med sæbe.

Betonen kan sagtens tåle temperaturen. Metoden er særligt effektiv overfor tyggegummi, olie og andre genstridige belægninger, og bruges ofte på vandrette belægninger.

Facader

- Anvend rent vand og sæbe med skurebørste eller højtryksrenser (til egnede overflader).
- Anvend universalrengøringsmiddel eller en mild opløsning af sæbespånar til særligt snavsede overflader.
- Elastiske fuger og plastmateriale aftørres med en fugtig klud.
- Der må ikke anvendes syreholdige rengøringsmidler på betonoverflader!
- Afsyring af overfladen skal kun anvendes, hvis en ændring af farve og tekstur kan accepteres
- Basiske rensedmidler som kaustisk soda kan med stor fordel anvendes til fjernelse af fedt og olie.
- Ved brug af basiske rensedmidler skal overfladen vandmættes først, så det opløste smuds ikke trækkes ind i betonen.
- Ved brug af organiske opløsningsmidler til fx maling, alger mm. skal overfladen vandmættes før brug.
- Organiske opløsningsmidler kan efterlade en "ren plet" på overfladen, når man kun afrenser det berørte område.



Indvendige trapper og reposer

- Anvend rent vand og sæbe med skurebørste.
- Anvend universalrengøringsmiddel eller en mild opløsning af sæbespånar til særligt snavsede overflader.
- Elastiske fuger og plastmateriale aftørres med en fugtig klud.
- Der må ikke anvendes syreholdige rengøringsmidler på betonoverflader!

Udvendige trapper

Udvendige trapper vedligeholdes som indvendige trapper, med den tilføjelse, at der aldrig må anvendes salt på udvendige trapper.

Dømmes det nødvendigt at udføre glatførebekæmpelse, må der kun anvendes tømidler, der er godkendte til betonoverflader.

- Ved brug af basiske eller organiske opløsningsmidler gælder samme krav som for facader.

Betonaltaner og altangange

- Anvend rent vand og sæbe med skurebørste.
- Anvend universalrengøringsmiddel eller en mild opløsning af sæbespånar til særligt snavsede overflader.
- Rengør altanen mindst én gang hvert år.
- Skidtansamlinger, gamle blade og lignende fjernes efter behov.
- Elastiske fuger og plastmateriale aftørres med en fugtig klud.
- Har altanen en integreret afvandingsrende skal den renses én gang årligt – gerne om efteråret.
- Opbevar ikke ting på altanen, der kan give anledning til vandsamlinger over længere tid.
- Ved evt. gulvbelægning skal der sørges for afvanding og udtørnings mulighed, fx tæpper med dræknopper eller altanfliser.
- Krukker og altankasser: jord og blomstervand kan misfarve altanen. Gerne anvend krukkefødder, underskåle, opsatser og lignende, så der hele tiden er mulighed for, at vand kan rende væk, og betonen kan tørre. Jævnlig rengøring under disse anbefales. Altankasser bør ikke monteres på selve håndlisten, men på frontholderlisten nedenunder. Fastgør aldrig elementer med skruer eller lignende i altan eller rækværk.
- Strø aldrig salt på din altan! Er det nødvendigt at udføre glatførebekæmpelse, må der kun anvendes tømidler, der er godkendte til betonoverflader.
- Ved brug af basiske eller organiske opløsningsmidler gælder samme krav som for facader.



Eftersynsskema

Bilag A

EFTERSYNSSKEMA for betonbygværker		Skader ^a														
Bygning																
Bygningsdelstype																
Bygningsdele																
▼Betegnelse, nr. ^b	Orientering ^c ▼															
Bemærkninger, skitser.																
Vejret		Initialer		Dato		Side										
Firma, afdeling		a. Skadegraden angives ved 1 = lille, næsten usynlig skade 2 = skadegrad mellem 1 og 3 3 = stor, tydelig skade					c. bygningsdelens orientering angives ved: N = nord, Ø = øst S = syd, V = vest									
		b. skadernes lokalisering angives ved: o. = overside, U = underside, IV = invendig, UV = udvendig														