

Drift og vedligehold af in-situ støbte betonoverflader



dansk
beton

FABRIKSBETONGRUPPEN

Introduktion

Betonoverflader er robuste og stort set vedligeholdelsesfrie, og vil udvise patina over tid – således at overfladen ældes med "ynde". Det er dog fornuftigt at følge patineringen af betonoverfladen og derved sikre et fornuftigt vedligehold og lang levetid. Gældende normer og standarder designer en levetid på mindst 50 år, som i praksis er markant længere ved passende vedligehold.

En del betonoverflader forsynes inden aflevering til bygherre med en forebyggende behandling (imprægnering, coating etc.), som er bestemmende for, hvorledes de fremtidige vedligeholdelsesaktiviteter skal foregå. Der kan dog allerede ved projekteringen af bygværket være forhold, som skal indgå i overvejelserne for at sikre, at det fremtidige vedligehold bliver mindst mulig.

Denne vejledning i drift og vedligehold af in-situ støbte synlige betonoverflader omhandler udelukkende betonens æstetiske fremtræden, således at overfladerne til ethvert tidspunkt har det udtryk, som bygherren ønsker.

Vejledningen henvender sig primært til bygherrer, viceværter etc.

Flere dele af denne vejledning indeholder informationer fra publikationen "Vedligehold af Betonkonstruktioner" fra www.synligbeton.dk – Vedligehold af synlige betonoverflader. Her er der mere detaljeret information om æstetisk holdbare betonoverflader.



Roskilde Amtsgård – nu Roskilde Kommunes Sundhedscenter

Baggrund

Den ubehandlede, "nye" betonoverflade er mere eller mindre porøs. Groft skønnet består beton af ca. 10-15 volumenprocent små porer (fra mikrometer til nanometer i diameter). Vand og fugt kan bevæge sig ind i betonoverfladen afhængig af det omgivende miljø. Jo højere styrkeklasse betonen har, jo langsommere vil transporten foregå.

Graden af vand/fugt påvirkning, og ikke mindst vekslende perioder med opfugtning og udtørring, er afgørende for betonoverfladers æstetiske holdbarhed.

Vand kan suges ind i betonen og derved være med til at forankre "forurenende" partikler (såsom støv, sod, etc.) dybere under betonens overflade. Jo dybere forankringen er, desto mere omfattende og nedbrydende bliver rensningsarbejdet.

Betonoverfladens ruhed/overfladestruktur samt hældning i forhold til et lodret plan, fremmer aflejringen af fx vind- eller vandbårne partikler på overfladen, dvs. øget grad af patinering og dermed også betonoverfladens æstetiske fremtræden.

Patinerer er for de fleste arkitekter en ønsket egenskab af materialet beton, som allerede er gennemtænkt i konstruktionens levetid for at fremme detaljeringsgraden af konstruktionen. Dog er der i nogle tilfælde et ønske om at undgå eller minimere patineringen af overfladen, hvorfor det er nødvendigt at påtænke en vedligeholdelsesstrategi.

Hvis konstruktionen *fysisk* viser tegn på nedbrydning, er det naturligvis nødvendigt at udbedre den for at undgå, at den lider yderligere skade eller ligefrem svigter konstruktivt. Denne vurdering, samt udbedring af de konstruktive skader, vil ikke blive behandlet i denne vejledning. Der findes en stor mængde tilgængelig faglitteratur om dette emne, ligesom der kan hentes råd og vejledning hos fagfolk.

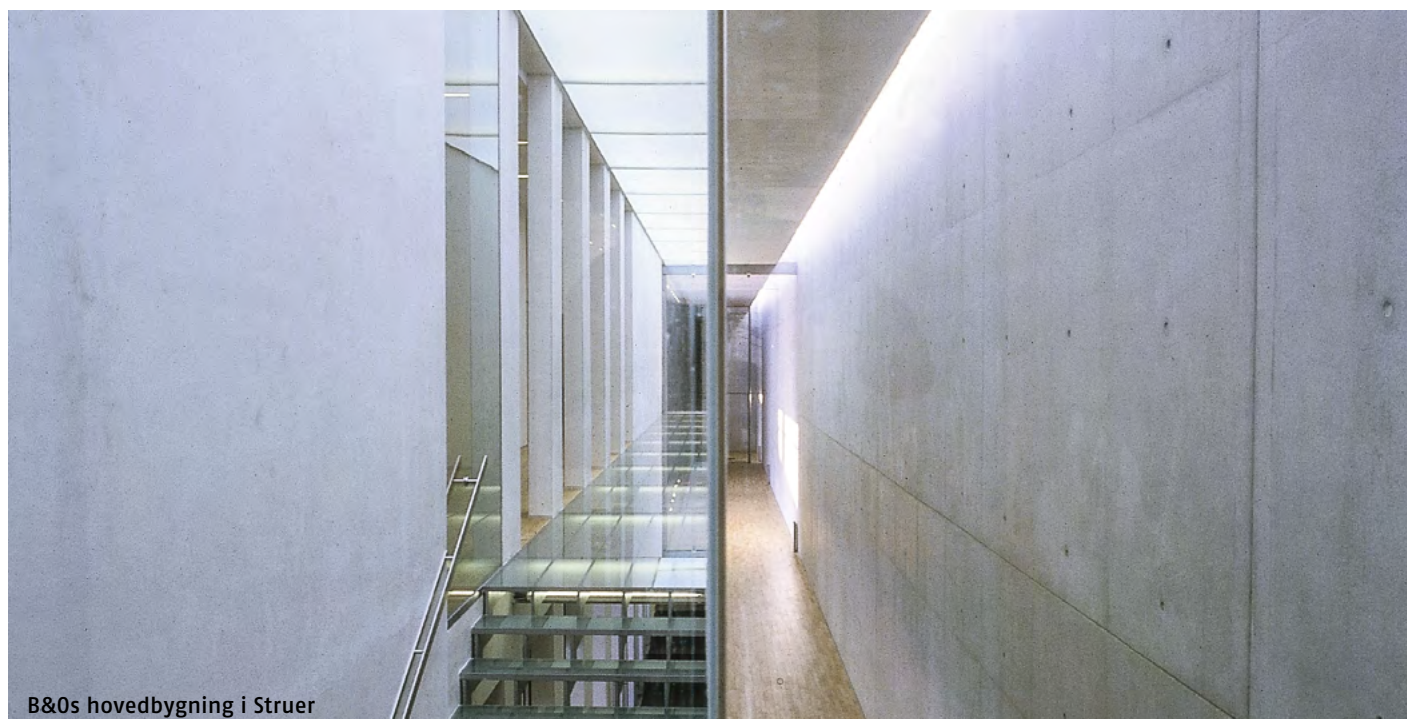
Det fysiske og æstetisk betingede vedligehold er ikke nødvendigvis i modstrid – faktisk kan et rettidigt æstetisk vedligehold være med til at sikre, at der ikke kommer egentlige konstruktive skader på bygningen. Bliver det nødvendigt at gennemføre fysisk betingede reparationer, bør de så vidt muligt gennemføres under hensyntagen til det æstetiske aspekt.

Behov for vedligehold

Når et behov for vedligehold er afdækket, gennemføres vedligeholdet rent praktisk i 3 trin:

1. Find årsagen til en uønsket patinering
2. Fjern årsagen hertil
3. Foretag nødvendigt vedligehold

Det er væsentligt at gennemføre trin 1 og 2 – ellers kommer problemet jo bare igen. Der kan hentes hjælp til at forstå, hvorfor en overflade ældes som den gør på www.synligbeton.dk under værktøj / ældning og patinering.



B&Os hovedbygning i Struer

Vedligeholdet

Udover almindelig rengøring ved brug af fx sæbe eller brun sæbe (dog vigtigt ikke at anvende sulfo eller syreholdige midler), kan selve vedligeholdet opdeles i tre typer:

- Forebyggende behandling
- Afrensning
- Reparation, hvis nødvendigt

Fælles for dem alle er, at det nøje skal overvejes, hvorvidt det reelt er nødvendigt at gennemføre vedligeholdet – både afrensning og reparation kan skade en bygnings udtryk mere end de hjælper, hvis de ikke udføres korrekt, ligesom nogle forebyggende behandlinger kan ændre glans og farve af overfladen.

Det vil ofte være en fordel at foretage en forebyggende behandling af afrensede overflader, særligt hvis den anvendte metode åbner overfladen.

Forebyggende behandling

Forebyggende behandling udføres normalt for at reducere ældning og patinering, men kan også være for at modvirke specifikke påvirkninger som fx graffiti.

Nogle behandlinger kan gennemføres uden synlig forskel på udtrykket af behandlede og ubehandlede overflader, men det afhænger af hvilket produkt, der anvendes.

Coatings og imprægneringsmidler – produkter, der gør overfladen vandskyende (hydrofobere) – har mindst indvirkning på udseendet. Kemisk støvbinding (fluatering, reagerer med den frie kalk i cementpastaen) gør de øverste millimeter af overfladen "meget tæt" og dermed uigennemtrængelig. Samtidig får overfladen et lidt mørkere udseende. Det er vigtigt, at overskydende fluateringsmiddel fjernes med vand, da det ellers kan medføre noget, der ligner kalkudblomstringer.

De fleste antigraffiti produkter giver en svag, men synlig ændring af farve og/eller glans af overfladen. Lasering (fx med lavviskos, cementbaseret lasurmaling) slører det fine spil i farve og tekstur, der ellers er betonens visuelle styrke i varierende grad, mens traditionel maling næsten helt fjerner det.

Enhver forebyggende behandling af betonoverfladen bør testes på en mindre, skjult del af overfladen med henblik på godkendelse af den behandlede overflades fremtoning, inden endelig beslutning tages.

Imprægnering

- *Typiske imprægneringsmidler til beton: sæbe, voks, olie, stearat, silan og siloxan samt kombinationsprodukter*
- *Virkning: typisk i dybde på ca. 0,5 - 5 mm.*

Betonoverfladen bliver vandskyende (hydrofob). En behandlet betonoverflade nedbrydes derfor langsommere, og smuds og begroinger kan ikke komme ind i porerne. Nogle typer er diffusionsåbne, hvilket sikrer, at overskydende fugt i betonen stadig kan komme ud. Dette er en fordel, da der er mindre risiko for, at der opstår mørke skjolder pga. fugt fanget under imprægneringen.

Det er tydeligt at skelne mellem en behandlet og en ubehandlet overflade ved at "placere" nogle vanddråber på overfladen. En behandlet overflade er tydeligvis vandafvisende.

En imprægnering har den fordel at den har en tykkelse; selv om noget af overfladen bliver fjernet pga. slid eller mindre skader som ridser og lignende, så vil der stadig være aktivt materiale længere nede, der beskytter overfladen. Man risikerer altså ikke så let at der "går hul" på den beskyttende barriere.

Dette medfører dog også, at der ofte er en vis forskel i farve og glans på behandlede og ubehandlede overflader, fordi imprægneringen virker vædende (giver et udseende som en våd betonoverflade). Overfladen bliver mørkere, og farver og struktur bliver tydeligere. Der er også forskel på hvor holdbare imprægneringsmidler er, fx over for UV stråling.



En behandlet og en ubehandlet overflade kan skelnes, når der placeres en vanddråbe på overfladen

Coating

Et eksempel er de såkaldte nano-coatings, der består af et enkelt lag særligt designede molekyler, hvor den ene ende binder sig til betonoverfladen, mens den anden ende frastøder vand og/eller andre væsker som olie. Denne type coating er i modsætning til en imprægnering kun tilstede på selve overfladen – den trænger typisk mindre end 0,1 mm ind og har ofte en tykkelse på få molekylelag.

Da disse midler påføres i meget små mængder og ikke trænger ind i overfladen er der oftest ingen synlig forskel på behandlede og ubehandlede overflader, når betonen er tør. Kommer der vand på overfladen, vil vandet på en behandlet overflade samles i perler, mens en ubehandlet overflade vil suge vandet til sig og blive mørkere.

Antigraffiti

- *Typiske antigraffiti behandlinger er: voks, produkter (usynlig film) indeholdende retarder eller kombinationsmidler*

Voks fungerer som et offerlag: Det påføres overfladen og ligger som et lag uden på betonen. Hvis der påføres graffiti på overfladen, hæfter den derfor kun til voksen, som så kan fjernes sammen med graffiti'en ved en hedvandsrensning eller

lignende. Herefter kan betonoverfladen genbehandles, så den er beskyttet mod evt. yderligere graffiti-angreb.

En anden metode er at påføre et kemisk middel, der hindrer graffiti-malingen i at binde af (hæfte) i et kortere tidsrum – man sikrer altså at graffiti-malingen ikke kan tørre med det samme, så der er lidt tid til at fjerne graffiti'en, efter den er påført. Tilsvarende voksbehandlingen skal overfladen renses og genbehandles efter hvert angreb.



Hvis en betonoverflade overmales med graffiti uden at være beskyttet, er det vanskeligt at fjerne graffiti'en, så der ikke efterlades synlige spor. I dette tilfælde har rensningen fjernet en væsentlig mængde materiale fra overfladen. Det afrensede område vil derfor ælde anderledes end resten af facaden



Aalborg Havnefront

Afrensning

Afrensning gennemføres for at fjerne smuds og begroning fra overfladen. Foretages afrensning nænsomt og omhyggeligt, kan der ofte opnås et udtryk og egenskaber af de behandlede overflader, der svarer til de oprindelige.

For alle former for afrensning bør en efterfølgende forebyggende behandling overvejes, da metoden oftest medfører en mere åben struktur af betonoverfladen; Overfladen vil ælde hurtigere end før rensningen, hvis den ikke beskyttes.

Der henvises yderligere til publikationen Beton-Teknik 6/09/1984 "Rensning af betonoverflader", udarbejdet af CtO, Aalborg Portland, for detaljeret gennemgang af afrensningsmetoder.

Enhver afrensning af betonoverfladen bør testes på en mindre, sammenhængende del af overfladen med henblik på godkendelse af den afrensede betonoverflades fremtoning i forhold til den øvrige betonoverflade, inden endelig beslutning tages.

Afvaskning

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 arbejdskrævende (dyr). Til gengæld kræves der ikke særligt udstyr, og det skader heller ikke betonoverfladen. Denne metode anbefales særligt hvis en glatstøbt overflade ønskes rensset, uden at udtrykket ændres, og kan ofte anvendes uden at der er behov for efterfølgende forebyggende behandling.

Den nok mest anvendte rensning er højtryksrensning. Selve trykket varierer meget, fra 100- 140 bar på hobbymaskiner op til 300 bar eller mere på de kraftigste industrielle maskiner. Jo højere tryk, jo mere effektiv er metoden (jo dybere renses der), men samtidig skades betonoverfladen også mere. Ved de højeste tryk kan betonoverfladen ganske enkelt blive knust. Hvor der vælges højtryksrensning anbefales det derfor at anvende så lavt tryk som overhovedet muligt.

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



Højtryksrensning giver det bedste resultat, når overfladen er egnet, som i dette tilfælde: Frilagte tilslag. Overfladens farve og tekstur ændres ikke, selv ved kraftig rensning, men bringes blot tilbage til det oprindelige udtryk.

Kemisk rensning

Kemisk rensning kan være et skånsomt alternativ over for genstridige belægninger, der ellers ville kræve kraftig højtryks- eller hedvandsrensning. Særligt for begroninger kan det være vanskeligt at sikre at alle levende alger er fjernet, alene med en afvaskning, ligesom maling, olie, fedt, rust og lignende ikke-vandopløseligt smuds er svære at fjerne med vand alene.

Hyppigt forekommende eksempler på anvendelse af kemisk rensning er:

- Fjernelse af kalkudfældninger – Normalt anvendes fortyndet saltsyre (10 %) til at fjerne kalkudblomstringer fra betonoverflader, men andre syrer kan også bruges til afrensning. Det er vigtigt, at betonoverfladen er mættet med vand, når syren påføres. Ca. 1 uge efter afsyring, behandles overfladen med ammoniakvand (10 %), her dog uden forudgående opfugtning eller efterskylning af overfladen.
- Fjernelse af rustaflejringer – Normalt kan rustaflejringer fjernes ved brug af fortyndet oxalsyre (10%). Oxalsyre har vist sig velegnet til at fjerne jern- eller rustaflejringer uden at skade overfladen for meget. Uanset hvilken type syre der anvendes, bør den være så svag som muligt. Hellere flere behandlinger med en svag syreopløsning, end én behandling med en stærk opløsning. Betonoverfladen skal altid være vandmættet inden syren påføres, og skylles grundigt efter at syren har virket så alle rester af syre fjernes.
- Fjernelse af fedt og olie – Overfladen mættes med vand, hvorefter misfarvning fjernes ved at skrubbe med sulfo, skurepulver eller kaustisk soda. Der findes ligeledes produkter i pastaform (baseret på opløsningsmiddel tyknet

til en pasta med en porøs filler), som suger den opløste olie op, i takt med at opløsningsmidlet fordampes.

- Fjernelse af malingsrester – Organiske opløsningsmidler kan bruges til at opløse malingrester (f.eks. graffiti). Men det er meget vigtigt, at overfladen først er fugtet op, så opløsningsmidlet sammen med den opløste smuds ikke trækker ind i overfladen. Ellers flyttes smuds bare dybere ind i overfladen. Der kan med fordel bruges gel- eller skumbaserede rensningsmidler, da de ikke så let trækkes ind i betonoverfladen.
- Fjernelse af alger og svampe – Algefjerner eller biocider er basalt set plantegift, der dræber bakterier, alger mv. på betonoverfladen. Ligesom de organiske opløsningsmidler er det i sig selv ikke skadeligt for betonen, og som sådan en – for betonen – skånsom måde at dræbe bakterier, alger og anden begroning. Det fjerner dog ikke de døde plantedele (bl.a. rødder og sporer), så der vil stadig være en mørk misfarvning efter brug af algefjerner. Misfarvningen kan nu fjernes ved afvaskning.

Mekanisk rensning

Mekaniske metoder til rensning af betonoverflader kan eksempelvis være børstning, skuring, højtryksspuling, slibning eller sandblæsning.

- Slibning – Metoden giver en glat, blank overflade, der, afhængigt af hvor dybt der slibes og af betonens sammensætning, kan minde mere eller mindre om terrazzo. Denne behandling kan naturligvis kun benyttes på overflader, hvor der er ønske om at ændre udseende og tekstur, eller på overflader, der i forvejen er slebet.
- Sandblæsning – Sandblæsning giver en overflade som minder om en afsyret overflade, men blotlagte sand- og stenkorn er ru og matte på overfladen, hvor de på en afsyret er glatte og blanke. Tilslaget farver træder derfor ikke så tydeligt frem på en sandblæst overflade, som de gør på en afsyret eller frilagt overflade. Ellers er afrensningsprincippet det samme, nemlig at det snavsede lag fjernes.

En slebet betonoverflade er meget ældningsresistent, og senere behandlinger vil ikke ændre det visuelle udtryk eller teksturen yderligere. Sandblæsning er som afrensning metode arbejdskrævende (høje omkostninger), støjende og støvende.

Reparation

Reparationer gennemføres når betonoverfladen er skadet. Som nævnt i indledningen omfatter denne vejledning ikke

fysisk betingede skader eller reparation af dem, men hvis en fysisk betinget skade kræver reparation, kan denne vejledning med fordel bruges til at sikre, at reparationen også opfylder de æstetiske ønsker.

Reparationer er det sværeste at udføre i forhold til at sikre ensartet udtryk mellem de oprindelige overflader og de behandlede. Reparationens overflade bør ideelt set bestå af samme materialer og have egenskaber, der er identiske med den oprindelige betonoverflade. Så vil reparationen og den oprindelige betonoverflade efterfølgende ælde ens, og på lang sigt opnå samme udtryk.

Dette er i praksis meget vanskeligt, fordi en stor del af betonoverfladens beskaffenhed skabes af de forhold betonen udsættes for under udstøbningen, og som er svære at genskabe ved en reparation. F.eks. bliver betonen under støbning udsat for vibration og tryk, mens den stadig er helt blød, hvilket ikke er tilfældet med de fleste reparationsmørtler, der normalt er relativt tørre og placeres manuelt. Der er normalt heller ikke større sten i et reparationsmateriale.

Enhver reparation af betonoverfladen bør testes på en mindre, skjult del af overfladen med henblik på godkendelse af overfladens fremtoning i forhold til den øvrige betonoverflade, inden endelig beslutningstagen.

Det anbefales, at kontakte professionelle håndværkere til at udføre reparationsopgaver.

Hvor egentlige betonreparationer er aktuelle, henvises til EN 1504-serien: "Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner". Her fastsættes forhold, der skal tages i betragtning ved projektering, udførelse og kontrol af renovering af skadede betonkonstruktioner, armerede såvel som uarmerede, med reparationsmaterialer og –systemer, som er specificerede i EN 1504 standarderne.

Referenceliste

- 1) Beton-Teknik 6/09/1984, "Rensning af betonoverflader", udarbejdet af Ct0, Aalborg Portland
- 2) "Vedligehold af Betonkonstruktioner" fra www.synligbeton.dk
- 3) EN 1504-serien: "Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner"

Dato: Oktober 2015

Redaktion: Dansk Beton Fabriksbetongruppen

Layout: Dansk Byggeri/Ditte Brøndum

Foto: For- og bagside: SØHUSET - DTU Hørsholm



dansk
beton

Fabriksbetongruppen

1358 København K

Tlf. 72 16 00 00

www.fabriksbetongruppen.dk