



Projektering af synlige betonoverflader

Tjekliste til anvendelse i projekteringen af betonkonstruktioner med synlige betonoverflader

*Thomas Juul Andersen, Teknologisk Institut,
Søren F. Johansen, Dalton Betonelementer a/s,
Torben Sigurdsson, Bascon a/s,
Niels Christian Lønøw, MT Højgaard a/s,*

september 2007



Introduktion

På baggrund af skitseoplægget, hvor de overordnede rammer for de synlige betonoverflader er foreslået, projekteres hele byggeriet ned til mindste detalje.

I dialogen mellem bygherre og de projekterende om de synlige betonoverflader, er der en række forhold som bør diskuteres, således at bygherrens forventninger kan afstemmes og de udførende efterfølgende får mulighed for at fremstille overfladen i den ønskede kvalitet.

Tjeklisten indeholder gode råd samt en oversigt over nogle af de vigtige aspekter, der bør tages stilling til ved projektering af synlige betonoverflader.

Vigtige forhold i projekteringsfasen

Følgende forhold er vigtige at diskutere og tage stilling til i projekteringen af synlige betonoverflader:

- *Overfladetekstur* - frilagt, afsyret, glat, struktur
- *Konstruktive detaljer* - drypnæser, udhæng, inddækninger mv.
- *Elementsamlinger* - placering og udformning.
- *Formmaterialer* - overfladetekstur.
- *Ældning og patinering* - forventet ældning og patinering.
- *Vedligeholdelse* - ældning og patinering / vedligeholdelsesmetoder.
- *Støbeskel* - placering og udførelse.
- *Klampshuller* - placering og finish.
- *Betonsammensætning* - v/c tal, pigmenter og tilslag.
- *Armering* - svind og revneanvisninger.
- *Reparationer* - tilladelse og udførelse.
- *Udsparinger* - planlægning af udsparinger.
- *Afdækning* - mod afsmitning fra andre materialer.
- *Prøvestøbninger* - Fuldskala med alle detaljer.
- *Lokale forhold* - verdenshjørner, beplantning og lokale forhold.
- *Efterbehandling* - planlægning af efterbehandling.

Overfladetekstur

Overfladestruktur har betydning for, hvordan patinering på overfladen opleves. Hertil kommer, at eksempelvis glatte overflader med tiden langsomt vil ændre udseende, idet vejr og vind langsomt fjerner "betonhuden".

Konstruktive detaljer

Udformningen af en betonfacades konstruktive detaljer har stor betydning for, hvordan en overflade ældes og patineres. Derfor bør diskuteres drypnæser, udhæng, inddækninger mv. i projekteringsfasen.

Elementsamlinger.

For elementbyggeri skal man ikke alene tage stilling til der enkelte elements overflade men i lige så høj grad fokusere på samlinger mellem elementerne. Det gælder både placering af samlinger samt udformningen af disse.

Formmaterialer

Formmaterialet har stor betydning for den færdige overflade. Mulighederne er mange og hver især har de enkelte materialer forskellige muligheder for eksempelvis at arbejde med tekstureringer osv.

Ældning og patinering

Hvordan forventes overfladerne at ælde og patinere? Det bør diskuteres om den forventede ældning og patinering kan accepteres.



Der er mange muligheder for at arbejde med forskellige teksturer og udtryk i betonoverfladen via valg og bearbejdning af formmaterialet.

Vedligeholdelse

Hvordan skal betonoverfladen vedligeholdes i dens levetid? Viden om, hvordan overfladen sandsynligvis vil ælde og patinere er et godt grundlag for at diskutere hvornår der skal sættes ind med vedligeholdelse og i hvilket omfang. Diskussionen sikrer, at bygherren er forberedt på den senere ældning og patinering samt vedligeholdelsesmulighederne og konsekvenserne af de foreslåede vedligeholdelsesmetoder.

Støbeskel

Støbeskels placering og udførelse planlægges nøje:

- Støbeskel (lodrette og vandrette) bør placeres, hvor de efterfølgende skjules af anden støbning eller anden konstruktion.
- Støbeskel i notgang giver bedre mulighed for tætning.

Klampshuller

Hvordan lukkes klampshuller? Klampshullernes placering og finish har stor betydning for den æstetiske oplevelse af en betonoverflade, hvor en løsning med fordel kan bestemmes i projekteringsfasen.

Betonsammensætning

Hvordan sammensættes betonen? Vand-cement tallet kan have betydning for den æstetiske holdbarhed af overfladen. Hertil kommer, at farven på selve betonen selvfølgelig også har en indflydelse på det endelige resultat. Da der ofte må påregnes variationer i betonfarven vil en dialog med bygherren og hvor store farvevariationer der kan accepteres være en god idé. Hvis der er valgt frilagt overflade, bør tilslagets vejrbestandighed undersøges.

Armering

Planlægningen af armeringen kan have betydning for overfladen. Beton svinder, hvilket medfører risiko for revner ved tykkelsesforskelle, fastholdelser, punktlaster, kærsvirkninger, udsparinger mm. Overvej om der skal placeres revneanvisninger eller armeres mod revner.



Det er vigtigt at armering og udsparinger planlægges nøje, så det ikke får negativ betydning for den støbte betonoverflade.

Reparationer

Tillades reparationer i udførelsesfasen og i givet fald, hvordan og med hvad udføres disse?

Udsparinger

Det bør planlægges, at alle udsparinger og huller udføres i udstøbningsprocessen, så skæring undgås på pladsen - også eventuelle huller, der efterfølgende ikke kan ses, da skæreslam er svært / umuligt at fjerne.

Afdækning

Afdækning af støbeforme, armeringsarbejder og færdige konstruktioner er væsentlig for at betonoverfladen opnår det ønskede udseende. Det er vigtigt at der i projekteringsfasen planlægges eventuel afdækning mod rustvand fra armeringsarbejder samt afsmitning / løbere fra andre materialer (altanstål, imprægneret træ mv.).

Prøvestøbninger

For at sikre at det endelige resultat stemmer overens med det forventede, bør der planlægges prøvestøbninger i 1:1 med alle detaljer.

Lokale forhold

De lokale forhold er værd at tage med i overvejelserne, når der projekteres synlige betonoverflader. Det være sig orientering mod verdenshjørner, nærhed til beplantning samt særlige påvirkninger i form af røg, påkørsel, salt samt om konstruktionen er tæt på jord.

Efterbehandling

I projekteringsfasen bør planlægges eventuelle efterbehandlinger der skal foretages i udførelsesfasen og driftsfasen.