



Betongteknologer kan beregne fasthetsutvikling i betong ganske nøyaktig, men ikke på flere steder samtidig. Derfor er modenhetssensorer til stor hjelp, de kan redusere standardisert herdetid med ca. 50 % for både standard- og lavkarbonbetong. Foto: Veidekke

Bruk av sensorer kan halvere herdetiden for plasstøpte betongkonstruksjoner

Veidekke har brukt sanntidsovervåking av betong i tretti prosjekter de siste fem årene. Det har gitt bedre kvalitet og økt fremdrift.

Guillermina Peñaloza

forsker i SINTEF

Andreas Sjaastad

betongteknolog i Veidekke

Plasstøping av betongkonstruksjoner kan gi større fleksibilitet i design, mer effektiv plassutnyttelse på byggeplassen og redusert behov for transport, sammenlignet med prefabrikkerte systemer. Ulempen er at byggetiden blir noe lengre.

For å bøte på dette har prosjektet SiteCast undersøkt løsninger og arbeidsprosesser som reduserer både tidsbruk og kostnader. En av teknologiene som er blitt utforsket, er sanntidsovervåking av temperatur og fasthet i betong.

Gjør plasstøpte konstruksjoner mer konkurransedyktige

Å bruke sanntidsovervåking av betong har altså mange fordeler. Dette var effektene man fant:

- Under stabile og gunstige værforhold (milde temperaturer, lave fuktighetsnivåer og lite nedbør) ble den planlagte herdetiden for å oppnå tidlig styrke redusert med 50 prosent for konstruksjoner støpt med både standard- og lavkarbonbetong.

- I et prosjekt med høye miljøambisjoner og krav om lavkarbonbetong, og i tillegg krav til en effektiv arbeidsprosess, var modenhetssensorer avgjørende for å begrense effekten den trege lavkarbonbetongen hadde på fremdriften. Det ble spart rundt 90 dager i prosjektet som bestod av ca. 25.000 m³ med lavkarbonbetong klasse B.
- For andre konstruksjoner med vanlig betong ble det spart rundt 16 timer per støp. Det betyr at under optimale forhold og med kontinuerlig oppfølging tok det mindre enn 24 timer å oppnå tilstrekkelig fasthet. Uten bruk av sensorer hadde man måttet vente til neste dag med å fjerne forskalingen.
- Under ugunstige værforhold (store temperatursvingninger, temperaturer under null) avtar styrkeutviklingen. Ved bruk av sanntidsovervåking ble den planlagte herdetiden redusert med 10 prosent for betongkonstruksjoner med lavkarbon klasse A og 12 prosent med lavkarbon klasse B.
- Full kontroll over herdeprosessen bidro til en effektiv ressursbruk for å møte kritiske tidsfrister, og kom dermed både

byggheeren og entreprenøren til gode.

- Egenskapene til ulike betongklasser og konstruksjoner blir lagret i en database og gjenbrukt i andre faser/prosjekter. Det gjør det mulig å dokumentere og spore kvaliteten på det ferdige produktet. Denne informasjonen støtter fremtidig gjenbruk eller resirkulering under demontering, og reduserer dermed karbonavtrykket.
- Sanntidsdata koblet til visualiseringsverktøy (grafer, modeller og simuleringer) muliggjør mer forutsigbare og informerte beslutninger samtidig som prissetting og planlegging blir mye enklere.

Kontinuerlig forbedring og økt bærekraft

Veidekke vil fortsette å utvikle disse verktøyene for å oppnå bedre forståelse og kontroll over: (i) utvikling av ulike lavkarbonbetonger under ulike forhold; (ii) temperaturutvikling i betong, ved å kombinere temperaturmålinger inne i blandedebilen med temperaturmålingene fra herdeprosessen på stedet; (iii) videre integrasjon av sensordata med dimensjonsmodeller og simuleringer for å støtte plan-

leggingsmøter; (iv) videre utvidelse av betongdatabasen og digital dokumentasjon for kvalitetssikring. I dag er det et stort potensial for bedre kommunikasjonen mellom sensorer og skybaserte samarbeidsplattformer for å effektivisere informasjonsflyten i alle prosjektfaser.

Om SiteCast

I innovasjonsprosjektet SiteCast (2019–2023) har aktører fra hele verdikjeden gått sammen for å gjøre plasstøpte betongkonstruksjoner mer konkurransedyktige. Det er blitt forsket på materialer (betongsammensetning, forskaling, armering, herdetiltak) og arbeidsprosesser (koordinering og optimalisering av fremdrift på byggeplassen). Industripartnere er Celsa Steel Service AS (armering), Peri Norge AS (forskaling), Unicon AS (ferdigbetong), Veidekke (entreprenør) og AFRY Norge (rådgiver/prosjektering). SINTEF er FoU-partner. Prosjektet er støttet av Forskningsrådet.

Se flere resultater på www.sintef.no/projectweb/sitecast