

Introduktion

Arbejdet i SCC konsortiet har været i gang i 1½ år og inden for det sidste halve år har der bl.a. været fokus på at undersøge om der er reelle forbedringer af arbejdsmiljøet ved anvendelse af SCC til lodrette støbninger.

Dette nyhedsbrev beskriver undersøgelser, som er gennemført i DR-Byen i Ørestaden, hvor MT Højgaard står for udførelse af Segment 3.

Arbejdsmiljø – belastning ved vibre-ring af beton ved lodrette støbninger

Der er udbredt enighed om at arbejdsmiljøet forbedres ved at anvende SCC. Eksempelvis melder mange elementproducenter om næsten støjfri produktionshaller, når det ikke længere er nødvendigt at vibrere betonen.

Til at vurdere effekten af at anvende SCC har Byggeriets Arbejdsmiljøcenter foretaget målinger af arbejdsmiljøet ved en lodret støbning med konventionel beton. Der er målt støjniveau, vibrationsbelastning, og antallet af sundhedsskadelige arbejdsstillinger i forbindelse med vibre-ring. Resultaterne er sammenholdt med Arbejdstilsynets grænseværdier og anbefalinger.

Målingerne er foretaget på en lodret væg med dimensionerne længde = 23 m, højde = 5 m og bredde = 0,35 m svarende til et areal på 115 m² og volumen på 40 m³.

Ud fra tætheden af armeringen blev en vibratorstav med en diameter på 48 mm og en vægt på 11 kg valgt.

Støbeforløbet kan kort sammenfattes til

- 13.50: 2 betonbiler ankommer og fyldning fra pumpe begynder. 2 mand fører pumpe-slangen og 2 mand vibrerer
- 14.30: Der er vibreret i 40 min og alle holder pause. Teamet bliver afløst og den næste betonbil afventes
- 15.17: 3 betonbiler ankommer og fyldning fortsætter med 2 mand, der fører pumpe-slangen, og 3 mand står for vibre-ring

16.10: Formen er fyldt og 2 mand forsætter med at vibrere, og de andre begynder at pakke sammen

16.15: 2 mand afslutter vibre-ring og teamet udfører finish på toppen af væggen, pakker sammen og drager hjemad.

Støj

Arbejdstilsynet skriver bl.a. følgende om støj på arbejdspladsen:

- Ingen person må udsættes for en støjbelastning over 85 dB under arbejdet.
- Hvis støjbelastningen overstiger 80 dB, må arbejdsgiveren kun lade arbejdet udføres, såfremt der stilles høreværn til rådighed.

Sundhedsmæssigt indebærer en vedvarende støjbelastning på

- 75-80 dB en risiko for høreskader
- 85 dB en risiko for alvorlige høreskader
- 90 dB, at risikoen for alvorlige høreskader er næsten tre gange så høj som ved en støjbelastning på 85 dB.

Støjniveauet er målt i umiddelbar nærhed af den person, der udfører vibre-ring, og i de følgende situationer; 1) ved vibre-ring mellem armeringsjern i midten af vægformen, og 2) ved vibre-ring mellem armeringsjern og formen.

Det gennemsnitlige støjniveau for situation 1 og 2 er på henholdsvis 83,7 dB (maksimum: 107 dB) og 90,9 dB (maksimum: 107 dB).

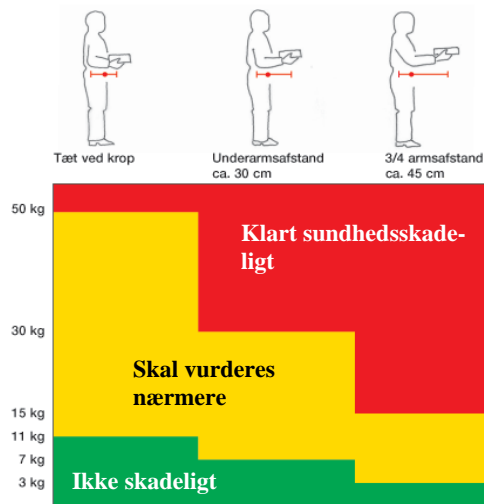
Vibrationsbelastning

Risikoen for at få hvide fingre afhænger af vibrationsbelastningen, som består af en kombination af vibrationsniveauet og hvor lang tid vibre-ring foregår. Vibrationsniveauet er afhængigt af, hvor på vibratorslangen hånden er placeret i forhold til flasken. Arbejdstilsynet anbefaler, at selve vibrationsniveauet er under 3 m/s², men angiver grænseværdier for maksimal vibrationstid, når dette vibrationsniveau overskrides.

I de ca. 4 timer, hvor betonen bliver vibreret, vurderes det, at der holdes reelt fast om vibratorslangen i ca. 2 timer. Under forudsætning af, at den udsatte hånd er placeret 40 min. ved hver afstand på henholdsvis 0,3 m, 1 m, og 2 m fra flasken giver det et gennemsnitligt vibrationsniveau på ca. 6 m/s^2 svarende til at én operatør maksimalt må vibrere ca. 2 timer og 20 min. om dagen.

Arbejdsstillinger

Arbejdstilsynets grænser for sundhedsskadeligheden af en arbejdsstilling, afhængig af byrdens vægt og hvor langt den bæres fra lænden, er vist i figur 1.



Figur 1. Arbejdstilsynets vejledning for sundhedsskadeligheden for forskellige arbejdsstillinger (2002)

Arbejdsstillingerne i forbindelse med vibration består af en kombination af løft, træk og bæringer af vibratorstaven. Antallet af sundhedsskadelige arbejdsstillinger er beregnet efter at have observeret 3 personer under støbning og vibration af elementet.

Billeder af arbejdsstillinger er vist i figur 2. De 3 personer benytter stort set samme teknik, og selv om de engang imellem varierer deres arbejdsstilling ved at stå med et ben på hver side af formen, ændrer det ikke på den samlede fysiske belastning.



A: Ventetid



B: Slangen trækkes op



C: Det tager mellem 5-10 s



D: Slangen er nu næsten oppe



E: Slangen "bæres hen til næste sted"



F: Slangen sænkes ned igen

Figur 2. Arbejdsstillinger.

Følgende arbejdsstillinger vurderes at tilhøre det røde felt for klart sundhedsskadelige arbejdsstillinger (se figur 1).

- På billede B og C i figur 2 er der mere end 45 cm fra punktet, hvor vibratorslangen løftes og hen til lænden, som skal optage belastningen. Det placerer umiddelbart løftet i det gule felt i tredje kolonne, men da der ved løftet er forværende faktorer, som vrid i ryg, vejrpåvirkning og dårligt underlag, anses løftet for at tilhøre det røde felt og er dermed klart sundhedsskadeligt.
- På billede D og E flyttes vibratorstaven hen til det næste sted for vibrering og det foregår i en underarmsafstand på 30 - 45 cm fra lænden. Selv om vibratorstaven ikke flyttes mere end 2 m, vurderes det, at vibratorstaven skal holdes i så lang tid, at der bliver tale om en bæring. Selv om der regnes med en underarmsafstand bliver bæringen, pga. de forværende faktorer, en bæring i det røde felt og anses for klart sundhedsskadeligt.

Konklusion

På baggrund af målinger kan følgende konkluderes:

- Vibrering kan være en medvirkende faktor til at udvikle høreskader, hvis der ikke anvendes høreværn. Der er målt værdier, der ligger over Arbejdstilsynets grænseværdi for støj.
- Den samlede vibrationstid er ca. 370 sek. pr. m³ beton. Under forudsætning af, at sjakket deler vibrationsarbejdet mellem sig, giver det en samlet vibrationsbelastning, der ligger under Arbejdstilsynets grænseværdi. Derfor anses risikoen for at få hvide fingre ved vibrering at være mindre end ved eksempelvis bore og hugge arbejde.
- Der foretages i alt 85 sundhedsskadelige løft, træk og bæringer med vibratorstaven pr. time, hvilket er en væsentlig årsag til nedslidning af ryggen.

Resultatet af undersøgelsen viser uden tvivl, at vibreringsarbejdet klart udsætter jord- og betonarbejdere for sundhedsskadelige løft, træk og bæ-

ringer samtidig med, at de kan udsættes for sundhedsskadelige vibrationer og støj, hvis der ikke tages de nødvendige forholdsregler. Denne påvirkning fjernes fuldstændigt ved anvendelsen af SCC frem for konventionel beton

Dermed er det muligt at nedsætte risikoen for en alt for tidlig nedslidning af jord- og betonarbejdere med dertilhørende fysiske og økonomiske omkostninger for den enkelte som for virksomhed og samfund.

De næste arbejdsmiljømålinger vil omfatte støjmålinger og målinger af antal løft, træk og bæringer ved vandrette støbninger for henholdsvis konventionel beton og SCC.

SCC-Portal

Den første danske SCC-portal med Viden om SCC er nu åbnet på adressen

www.VoSCC.dk

Formålet med portalen er at formidle viden om SCC inden for produktion, sammensætning, udførelse m.m. Den vil løbende blive opdateret med resultater fra SCC-Konsortiet.

Yderligere information

Se: www.scc-konsortiet.dk

eller kontakt:

Lars Gredsted - MT Højgaard
Formand for styregruppen
Tlf.: 22 70 98 16
[E-mail: lag@mthojgaard.dk](mailto:lag@mthojgaard.dk)

Mette Glavind - Teknologisk Institut, Beton
Projektleder
Tlf.: 72 20 22 20
[E-mail: mette.glavind@teknologisk.dk](mailto:mette.glavind@teknologisk.dk)