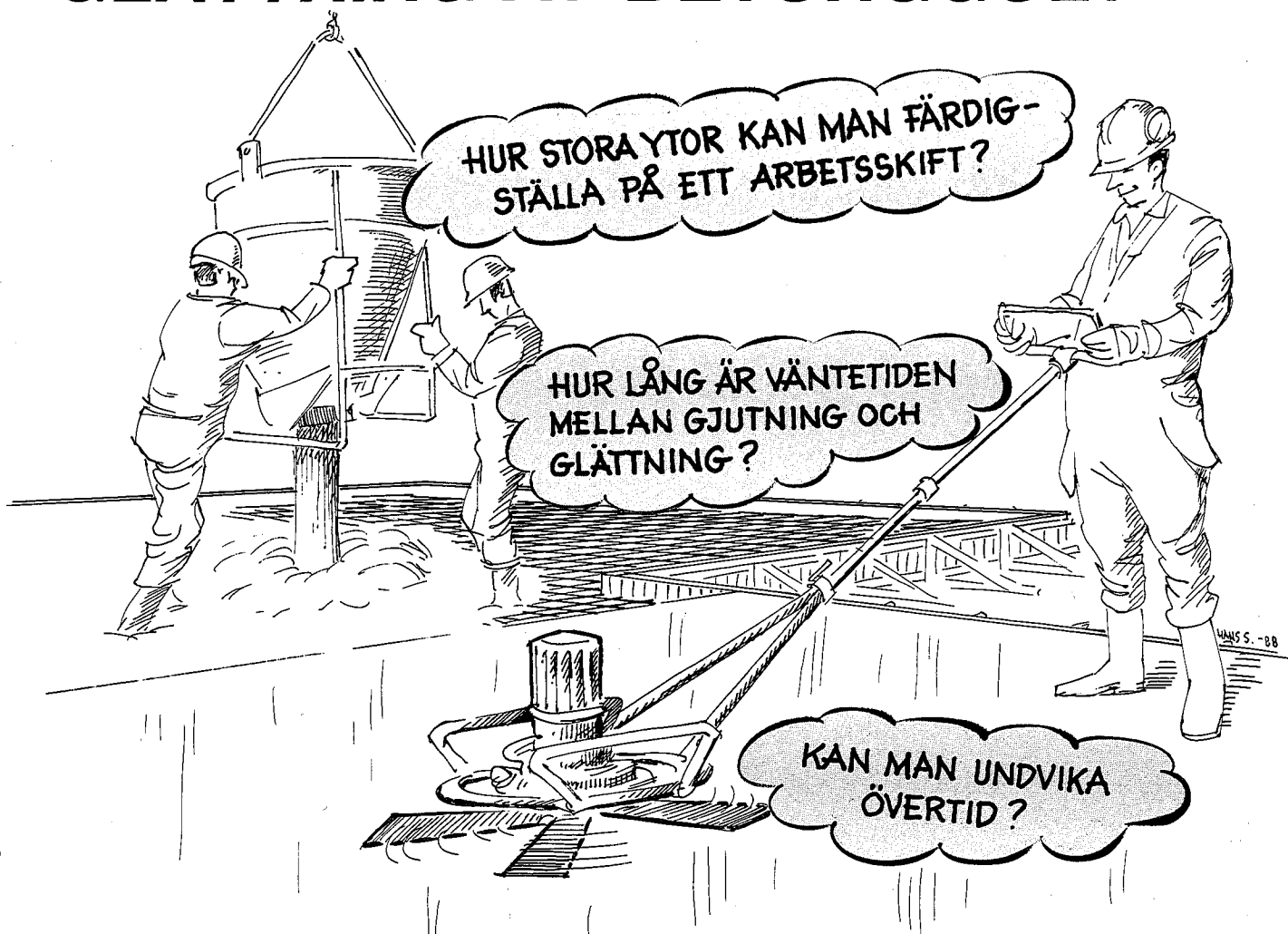


SBUF *informerar*

GLÄTTNING AV BETONGGOLV



Varje entreprenör vill kunna gjuta och glätta så stora ytor som möjligt vid varje arbetsskift. För att kunna färdigställa ett enskiktsgolv inom ett arbetsskift måste glättningen därför påbörjas inom 3-4 timmar efter gjutningens början.

Väntetiden mellan gjutning och glättning är alltså dimensionerande för hur stora dessa ytor ska bli.

Betongsammansättning, betongtemperatur, härdning och arbetsutförande är de grundläggande parametrar som påverkar väntetiden mellan gjutning och glättning.

Man kan med ganska enkla medel påverka såväl arbetsresultat som väntetider genom t ex höjd cementhalt, förhöjd betongtemperatur, vattenreduktion, täckning och vakuumbehandling.

Vid låga lufttemperaturer kan väntetiden t o m halveras genom att vidta någon eller några av dessa åtgärder!

Om detta kan man läsa i rapporten "**Glättning av betonggolv**" av Gunnar Fredriksson (telefon 021-12 69 00) och Paul Samuelsson.

Projektet har utförts av BPA TERREX i samarbete med CEMLAB och med anslag från SBUF.

Praktiska erfarenheter

Sambandet mellan vattencementtal (vct), temperatur i betongens överyta och bindetiden på cementen är det som styr väntetiden ute på arbetsstället.

Fältförsök på arbetsplatser i Stockholm, Örebro, Västerås och Göteborg pekar på framförallt två praktiska metoder som effektivt förkortar väntetiden:

VAKUUMBEHANDLING

Detta är en effektiv metod.

Numera används vakuummetoden nästan bara när det föreskrivs av konstruktiva skäl, t ex industrigolv. Våra försök visar entydigt att metoden fungerar utmärkt också när det gäller att förkorta väntetiden mellan gjutning och glättning.

Tyvärr har kunnandet om vakuumbehandling minskat under senare år.

Fältförsöken visar att en renässans för vakuumbehandlade betongytor är motiverad!

Utöver dessa två praktiska metoder finns det också tre betongtekniska åtgärder för att styra väntetiden för glättning:

Höja temperaturen hos betongmassan och/eller öka cementhalten

Välja cementklass med annan bindetid

Reducera vattenhalten

Vattenhalten kan minskas genom kemiska metoder eller genom att arbeta med styva konsistenser. Den senare metoden ger dock svårigheter vid gjutning och bearbetning. Genom att reducera vattenhalten blir temperaturberoendet avsevärt mindre vilket är en fördel under den kalla årstiden.

Vakuumbehandling är i detta sammanhang åter igen en av de effektivaste metoderna!

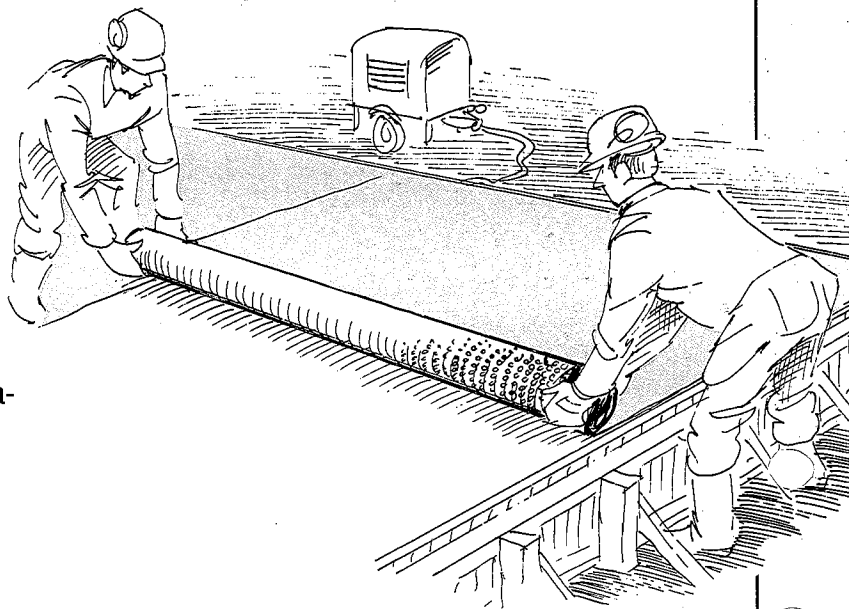
TÄCKNING

Betongens yttemperatur är en av de faktorer som avgör när betongen kan glättas. Därför är täckning av betongen viktig, särskilt vid kall väderlek.

Det hävdas ibland att nygjutna betonggolv skadas om de täcks.

Fältförsöken visar istället att de lätta täckningsmattor som nu finns fungerar mycket bra om arbetet planeras rätt.

Mattan läggs hoprullad där gjutningen börjar och rullas sedan ut i takt med att gjutningen fortskrider.



Valet av metod bör ske i samråd med betongleverantören.

Där finns kunskap och kompetens som entreprenörerna ska utnyttja!

Vid metodvalet bör alla faktorer vägas in - yttre förhållanden, krav på snabbhet och kapacitet och sist men inte minst kostnaderna för de olika alternativen.

Väntetiden kan minskas väsentligt enbart genom att höja cementhalten i betongen.

Likaså genom att använda cementsorter med kort bindetid. Effekten växer med ökande temperatur i betongens ytskikt.

Man får också goda effekter genom att höja betongens temperatur, t ex från +20° till +25° C. Detta måste då kombineras med att täcka betongen eller genom att täcka arbetsstället med tält eller liknande.

Sammanfattningsvis kan nämnas att de metoder som bygger på vattenreducering - kemiska tillsatser eller vakuumbehandling - är mindre temperaturberoende än andra åtgärder. Det är främst vattenhalten i betongens översta skikt som är styrande för tillstyvnaden och som därmed också styr väntetiden innan glättning kan utföras.

Kostnader

Kostnaderna är alltid avgörande för om en åtgärd ska vidtas eller ej.

Förkortade väntetider ger ekonomiska vinster. Kan man dessutom gjuta större ytor utan övertid blir vinsten ännu större.

Kostnaderna för åtgärderna ska vägas mot de kostnader som kan uppstå om man inte vidtar

några åtgärder alls.

Om t ex tre man måste arbeta fem timmar övertid för att kunna färdigställa en yta på 150 m², motsvarar detta en merkostnad av ca 20:-/m².

Genom att vidta någon eller några av följande åtgärder hade arbetet klarats av under arbetsskiftet till följande merkostnad/m²:

● Höjning av betongtemperaturen till 20° resp 25° C.	4-8:-/m ²
● Höjning av betongtemperaturen till ca 35° C	6-11:-/m ²
● Höjning av hållfasthetsklass från K25 till K40	7-14:-/m ²
● Höjning av hållfasthetsklass från K30 till K40	5-10:-/m ²
● Användning av vattenreducerare. K40 med vattenreducering jämfört med K30 utan vattenreducering	5-12:-/m ²
● Uppvärmning under formen med infravärme	10-18:-/m ²
● Användning av SH-cement istället för Std-cement	4-11:-/m ²
● Vakuumbehandling	13-17:-/m ²

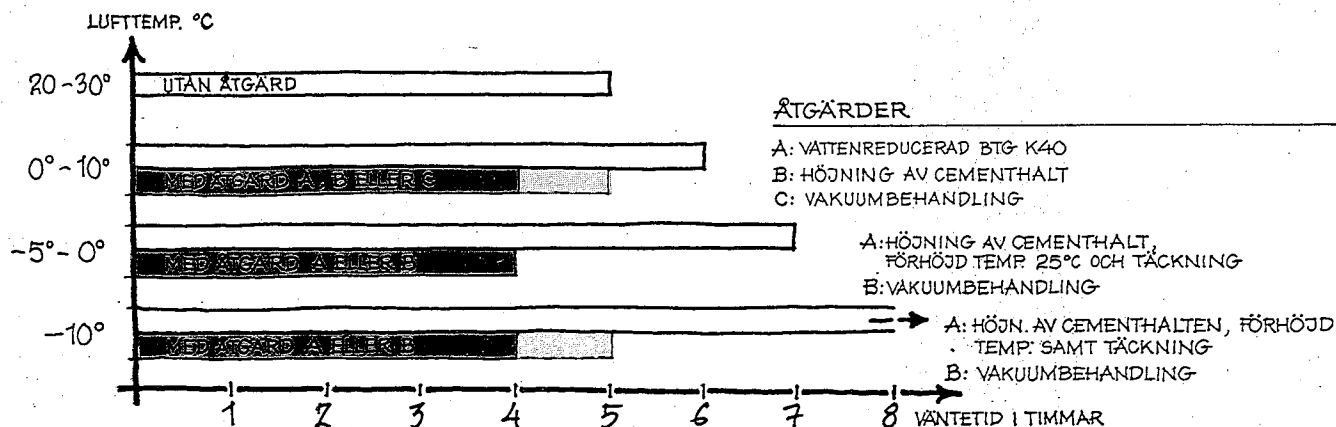
Vakuumbehandling förbättrar betongens hållfasthet. I de fall detta kan utnyttjas i konstruktionen minskar merkostnaden med 5-10:-/m². Den verkliga merkostnaden för vakuumbehandlingen blir då bara 7-10:-/m².

Det kostar alltså i genomsnitt ca 9:-/m² att förkorta väntetiden mellan gjutning och glätning. Mer kostar det inte att genomföra effektiva arbetsskift!

Vinsten blir att man kan gjuta större etapper med högre kvalitet.

Vinsten blir också en bättre arbetstrivsel genom att eventuell övertid kan minskas eller helt utebli.

ÅTGÄRDERNA OCH DERAS EFFEKTER



Kontrollera väntetiden!

Fältförsöken har kombinerats med laboratorieförsök för att säkerställa de praktiska erfarenheterna.

Som resultat av försöken har två nomogram framtagits för grafisk bestämning av erforderlig betongtemperatur i ytskiktet vid en viss förutbestämd väntetid, eller omvänt. Ett nomogram är för Std P-cement och ett för SH-cement.

Om man känner aktuellt vattencementtal och betongens temperatur i ytskiktet kan man enkelt uppskatta ungefärlig väntetid med hjälp av nomogrammen.

Några exempel visar arbetsgången:

EXEMPEL 1:

Förutsättning:

Väntetiden före maskinglättning är 4 timmar. Vattencementtalet är 0.6 och det är standardcement.

Lösning:

Gå in med väntetiden 4 timmar och avläs erforderlig temperatur i ytskiktet för aktuell cementklass och krävt vct (=0.6).

Nomogrammet ger att erforderlig temperatur i betongens ytskikt ska vara +32° C för att klara väntetiden 4 timmar.

EXEMPEL 2:

Förutsättning:

Sök väntetiden före glättning för vct = 0,5. SH-cement. Temperaturen i betongens ytskikt uppskattas till +15° C.

Lösning:

Gå in horisontellt vid +15° C, fram till kurvan för vct = 0,5 och därefter vertikalt till den sneda linjen. Avläs väntetiden på den övre delen av vertikalaxeln. Väntetiden blir 4 timmar.

EXEMPEL 3:

Förutsättning:

Väntetiden får vara högst 3,5 timmar. Temperaturen får ej överstiga +20° C i ytskiktet. SH-cement. Sök erforderligt vct.

Lösning:

Gå in horisontellt vid 3,5 timmar, till den sneda linjen och därefter vertikalt till dess att den skär den horisontella linjen för +20° C.

Skärningspunkten ger maximalt vct, som i detta fall blir 0,45.

