

Avretting av betonggulv med PVAc-mørtler

Av laboratoriesjef Sven D. Svendsen

Norges byggforskningsinstitutt

OSLO 1962

Særtrykk av BYGG nr. 7, 1962

Norges byggforskningsinstitutt

Avretting av betonggulv med PVAc-mørtler

Av laboratoriesjef *Sven D. Svendsen.*

Norges byggforskningsinstitutt

DK 691.53:691.175

1. Innledning.

Våren 1961 holdt siv.ing. Harald *Senstad* fra NBI et foredrag i denne samme serien om avretting og glatting av betongdekker som senere skal forsynes med et eller annet belegg. Foredraget er publisert i Bygg nr. 6 1961, og finnes også som særtrykk nr. 59 fra NBI. Bakgrunnen for foredraget var at den «gammeldagse» formen for avretting med et pusslag på 3 cm eller mer i cementmørtel nå holder på å forsvinne. Dette skyldes ikke minst at slik tykk gulvpuss erfaringsmessig er vanskelig å få skikkelig utført, den har lett for å sprekke og bli «bom».

Senstad pekte på at det idag særlig er tre former for avretting som synes å være aktuelle: 1. Glatting i eget fett. 2. Monolittisk glatting med senere tynn utsparkling i form av en gips-, magnesitt- eller plastmørtel som senere slipes. 3. Grovavretting av betongen i eget fett og en senere finavretting og glatting hvor det brukes et tynt sjikt av cementplastmørtel. Det er dette siste alternativet som skal diskuteres nærmere her.

Cement-plastmørtler er av forholdsvis ny dato, men har allerede vært endel i bruk både her i Norge og i utlandet. Den plasttypen som benyttes, er nesten utelukkende polyvinylacetat, — forkortet PVA eller PVAc. På grunn av enkelte spesielle egenskaper, og da særlig relativt høy slitestyrke, er PVAc-mørtler bl. a. brukt i industrigulv og til og med i forbindelse med betongdekker på veier. Her skal vi imidlertid utelukkende behandle denne mørteltypen som avrettingsmasse under linoleums- og flisbelegg.

Ved NBI's laboratorium i Trondheim er det i det siste året arbeidet en god del med slike mørtler. Undersøkelsen er imidlertid ennå i sitt første stadium, og det er f. eks. hittil nesten utelukkende gjort forsøk med ett bestemt produkt. Vi føler oss derfor ennå nokså usikre på en hel rekke punkter. Da interessen for slike avrettingsmasser er meget stor for tiden, har vi allikevel valgt å legge frem de erfaringer vi har gjort hittil. I størst mulig utstrekning er det samtidig forsøkt å dra nytte av resul-

tater som foreligger fra markundersøkelser og laboratorieforsøk i utlandet.

2. Hva er PVAc?

PVAc er et termoplastisk materiale laget ved polymerisasjon av vinylacetat. Det dannes på den måten meget lange, kjedeformede molekyler. Polymerisationsgraden, dvs. lengden på disse molekylene, kan varieres innen vide grenser, og dette betyr at de forskjellige fabrikkmerkene kan ha visse ulikheter i egenskapene. Som handelsvare for bygningsformål selges PVAc idag hovedsakelig i form av dispersjoner og blir, foruten til cement-plastmørtler, også brukt til trelim, maling og sparkelmasser. Dispersjonene består av en vannfase med visse tilsetningsstoffer, og i denne vannfasen svever små partikler av PVAc med diameter fra ca. 0,2—10 μ . Det er sannsynlig at også partikkelstørrelsen spiller en viss rolle for plastmørtelens egenskaper. De vanligste tilsetningsstoffene er gjerne en eller annen type mykningsmiddel som skal gjøre plasten lettere å arbeide med, og et dispergeringsmiddel som sørger for en jevnest mulig fordeling av plastpartiklene i vannet og motvirker separasjon. Art og mengde av tilsetningsstoffer bringer selvsagt enda en variasjonsfaktor inn i bildet når det gjelder dispersjonenes egenskaper. Dessuten må man være klar over at forholdet mellom fast stoff og vann kan variere innen meget vide grenser fra dispersjon til dispersjon. For i det hele tatt å kunne sammenlikne de forskjellige PVAc-produkter, er det derfor nødvendig å operere med tørrstoffinnholdet i dispersjonen.

En PVAc-dispersjon er en forholdsvis tyktflytende, melkehvit væske med en karakteristisk lukt som minner om eddik. Sprer man denne væsken ut i et tynt sjikt på et rent, fast underlag, vil vannet fordampe samtidig som fargen forsvinner. Det blir tilbake en gjennomsiktig og meget seig og sterk film med særdeles god heftfasthet til underlaget. Denne hefteevnen er nettopp en av de store fordelene som man søker å dra nytte av når man bruker PVAc i forbindelse med mørtler. Polyvinylacetat er

Foredrag holdt på Blindern i N.B.I.'s foredragsserie den 5. april 1962.

i seg selv ikke løsbart i vann, men hvis man drypper en vanddråpe på filmen, får den raskt den melkehvite fargen tilbake. Plasten mykner, og etter en tid mister den igjen hefteevnen slik at filmen løsner. Blandes det et alkalisk stoff i vannet, vil man dessuten i visse tilfelle sette igang en kjemisk prosess hvor polyvinylacetat går over til polyvinylalkohol. Dette siste stoffet har også en meget god hefteevne, — men det er vannløselig. Det faktum at PVAc er omfintlig for fuktighet, og spesielt for alkalisk fuktighet, er uten tvil den alvorligste ulempen ved bruk av stoffet i mørtler.

De fleste PVAc-dispersjoner tåler ikke frost og må derfor beskyttes på forsvarlig måte under transport og lagring. Noen dispersjoner med lavt innhold av fast stoff har dessuten en tendens til å separere ved lengre tids lagring. Dette er også et forhold som man må være klar over ved bruken av PVAc, og det er derfor av den aller største betydning at bruksanvisningen for den enkelte dispersjon blir nøye fulgt.

Det er enda en viktig ting som må passes på når det arbeides med cement-plastmørtler: herdningsbetingelsene. Det er en absolutt forutsetning for skikkelig herdning at mørtelen får tørke ut så raskt og effektivt som mulig og at herdningstemperaturen ikke er for lav. De fleste arbeidsbeskrivelser angir derfor at PVAc-mørtler ikke må ettervannes og at de bare må brukes når lufttemperaturen ligger over 7—8° C.

De data som er gitt ovenfor om plastdispersjoner i sin alminnelighet, gjelder nok for de aller fleste markedsførte produkter. Men, som før sagt, det kan forekomme meget store variasjoner i egenskapene, og vi har enda lite kjennskap til alle typer som selges. Det kan derfor tenkes at det finnes — eller med tiden kommer — PVAc som avviker fra det vanlige skjemaet på ett eller flere punkter.

3. PVAc og cement.

Slik polyvinylacetat brukes i mørtler, må det absolutt regnes som et bindemiddel, ikke som et tilsetningsstoff. For å kunne forstå PVAc-mørtlenes virkemåte og egenskaper er det derfor nødvendig å vite litt om samvirket mellom plast og cement i mørtelen.

Cementen trenger betydelige mengder vann for å kunne gjennomføre sin herdning. PVAc på den annen side må tørke relativt raskt ut om fasthetsegenskapene skal bli fullt utnyttet. Her er det tilsynelatende en meget dårlig tilpasning mellom de to bindemidler; men i virkeligheten er forholdene langt gunstigere enn de virker ved første øyekast. PVAc avgir nemlig sitt dispersjonsvann forholdsvis langsomt, og en stor del av dette vannet vil lettere bli

tatt opp og utnyttet av cementen enn det forsvinner ved fordampning. Særlig et stykke inne i mørtelen er det derfor et utmerket samvirke mellom de to bindemidlene: cementen får gode herdningsbetingelser ved å stjele vannet fra plasten, og av samme grunn får også plasten en gunstigere herdning.

I praksis betyr dette at PVAc-mørtlene ikke bare kan, men *må* herdne tørt om resultatene skal bli førsteklases. Dette gjelder selv for tynne sjikt, og praksis viser at pusslag helt ned i 1—2 mm oppnår meget gode fasthetsegenskaper ved tørrherdning. Cementen har imidlertid bare bruk for endel av plastens overskuddsvann. Blir mørtellaget for tykt, tørker plasten i de dypere sjiktene for langsomt ut, og dette går ut over fastheten. PVAc-mørtler kan derfor bare brukes i begrenset tykkelse om de skal oppnå fullgode egenskaper. Erfaringer tyder på at man bør unngå sjikttykkelser på mer enn 15 mm.

Ved å fotografere mikroslip av forskjellige mørtler har man i Amerika funnet ut en hel del om plastmørtelens oppbygging. Det viser seg at dersom mengden av PVAc (i tørrstoff) utgjør mindre enn 20 vektprosent av cementmengden, ligger plasten som et fyllstoff som i større eller mindre grad fyller porene i cementgelet. På denne måten øker den gelets fasthet samtidig som den herdnete mørtel blir langt mer elastisk. Går plastmengden over 20 %, vil det etter hvert bli registrert en strukturendring på mikrofotografiene.

Hovedmassen av bindemiddel vil nå være plast, og i denne plastmassen ligger cementkornene som innstøpte partikler. En økning av PVAc-mengden over denne grensen skulle derfor ikke føre til noen forbedring av styrkeegenskapene. Dette forholdet er også påvist eksperimentelt. Det ble laget i stand en rekke dispersjoner hvor plastens fasthet ble variert ved tilsetning av forskjellige mengder mykningsmiddel. Det viste seg da at en konstant plasttilsetning på mindre enn 20 % praktisk talt ikke ga noen variasjon i mørtelens fasthet uansett hvilken dispersjon som ble brukt. Øket man plasttilsetningen til over 20 %, ble det imidlertid en markert nedgang i mørtelfastheten når mykgjort plast ble brukt.

De amerikanske resultatene som er nevnt ovenfor, skriver seg fra en rekke forsøksserier som er utført ved Massachusetts Institute of Technology. Under samtlige forsøk kom man der til at en tilsetning av plast på 20 % ga et optimum av gode egenskaper, — vel å merke med de typer av mørtler og dispersjoner som ble brukt ved disse undersøkelser. En vesentlig del av forsøkene ble gjort med cementmørtler 1 : 3 med og uten PVAc-tilsetning. Mørtlene ble dels herdnet fuktig (i «fog room» med nær 100 % relativ fuktighet) og dels i luft med 50 % R. F. Cementmørtlene hadde både fuktig og tørr

herdning, mens PVAc-mørtlene bare ble herdnet tørt. Det kan ha sin interesse å referere endel av de viktigste resultater fra forsøkene:

Strekkestyrken for PVAc-mørtlene lå 3—4 ganger høyere enn for de tilsvarende våtherdnete cementmørtler og 8—10 ganger høyere enn for de tørrherdnete cementmørtlene.

Strekkeforlengelsen øket enda mer og lå 20 ganger høyere enn for cementmørtlene, uansett hvordan disse var lagret. Elastisitetsmodulen for plastmørtlene var lav og kom ikke opp på mer enn henholdsvis 20 og 60 % av verdiene for v. h. og t. h. cementmørtler. Trykkstyrken lå også noe lavere (75 %) enn for de v. h. mørtlene, men var 3—4 ganger høyere enn den fastheten som ble oppnådd med cementmørtler herdnet tørt. Det ble videre funnet at PVAc-tilsetning ga en meget sterk forbedring av såvel mørtlenes bearbeidbarhet som av deres heftfasthet til betong.

På den annen side ble det påvist at svinnet hadde en meget sterk tendens til å øke ved plasttilsetning, og at det kunne bli opptil 8 ganger større enn for de rene cementmørtler. P. g. a. den lave elastisitetskoeffisienten og den høye strekkfastheten var imidlertid sprekktendensen meget liten.

Det ble også foretatt forsøk med PVAc-mørtler hvor herdningsfuktigheten ble holdt så lav som 30—35 %. Det viste seg at selv ved en slik tørr herdning fikk mørtlene en meget god kvalitet, og fastheten ble faktisk høyere enn for mørtler herdnet ved 50 %.

4. Resultater fra egne forsøk.

Som nevnt har NBI hittil konsentrert seg om en enkelt dispersjonstype ved sine forsøk, og dette reduserer selvsagt til en viss grad verdien av resultatene. Det er imidlertid undersøkt et stort antall mørteltyper med blandingsforhold cement : sand (vekt) mellom 1 : 4 og 1 : 14. Mengden av PVAc-tilsetning har variert fra 0—25 % av cementvekten, beregnet på grunnlag av dispersjonens tørrstoffinnhold. Formålet med forsøkene har først og fremst vært å finne frem til gunstigst mulig blandingsforhold for avrettingsmørtler der det skal brukes et gulvbelegg. Nedenfor er endel av hovedresultatene fra disse forsøkene summert opp punkt for punkt:

Smidighet.

En så liten tilsetning som 5 % PVAc ga en meget merkbar forbedring av smidigheten selv for de magre og vanskelige cementmørtlene. Ved å øke plastmengden videre til 10 %, ble denne forbedringen enda sterkere markert, og ved samtlige blandingsforhold fikk man ved denne tilsetningsmengden særdeles smidige mørtler. Ved å øke plastmeng-

den ytterligere, ble smidigheten fremdeles noe bedret, men utslagene var nå langt mindre enn for de små tilsetningsmengdene. Ved 25 % PVAc begynte mørtlene dessuten å bli noe klisteraktige og derfor vanskeligere å arbeide med. Denne utviklingen gjaldt for samtlige cement : sand-forhold, men var rimelig nok mest utpreget for de magre mørtlene.

Brukstid.

Ved utenlandske forsøk er det funnet at PVAc i cementmørtler kan føre til en raskere avbinding og dermed kortere brukstid for mørtlene. Dette punktet ble derfor undersøkt nærmere. Det viste seg at det ved samtlige blandingsforhold ikke var noen merkbar forskjell mellom cementmørtler og PVAc-mørtler så lenge plastmengden lå under 15 %. Ble det satt til mere plast enn dette, begynte brukstiden for de fetere mørtlene å gå ned ganske sterkt, og ved 1 : 4 med 25 % PVAc var mørtelen allerede etter 20 minutter blitt for stiv til å kunne brukes. De magreste mørtlene viste imidlertid ingen slik tilstivningstendens selv ved meget store plasttilsetninger.

Separasjon.

Ved PVAc-mørtler er det særlig viktig at man unngår for sterk separasjon under pussarbeidet. Det er nemlig ikke bare vann, men også endel plast som separeres ut, og dette kan derfor føre til at mørtlene magres og svekkes under arbeidet. Forsøkene viste at det på dette punktet var en vesentlig forskjell mellom håndblandede og maskinblandede mørtler. For de håndblandede mørtlene ga PVAc ingen forbedring før mengden var kommet opp i 10 %, og selv da var virkningen liten. Ble plastmengden økt videre, sank separasjonen sterkt og var praktisk talt helt forsvunnet ved en tilsetning på 25 %. Ble mørtlene blandet i maskin, var virkningen av plasten meget større. I dette tilfelle ble separasjonen merkbart redusert allerede ved 5 %, og en 10 % tilsetning ga forholdsvis liten separasjon selv for de magreste mørtlene.

Luftporer.

Den dispersjonstypen som ble brukt ved forsøkene, ga ganske store mengder av luftporer i mørtlene uavhengig av c : s-forholdet. Luftporemengden øket ganske sterkt fra 5 til 10 % PVAc, mens den holdt seg noenlunde konstant ved høyere tilsetningsprosenter. Blandingsmetoden ga derimot meget sterke utslag på dette punkt, og ved maskinblanding ble det målt 15—20 % porer eller omtrent dobbelt så meget som ved håndblanding. Det er sannsynligvis denne forskjellen i poremengde som

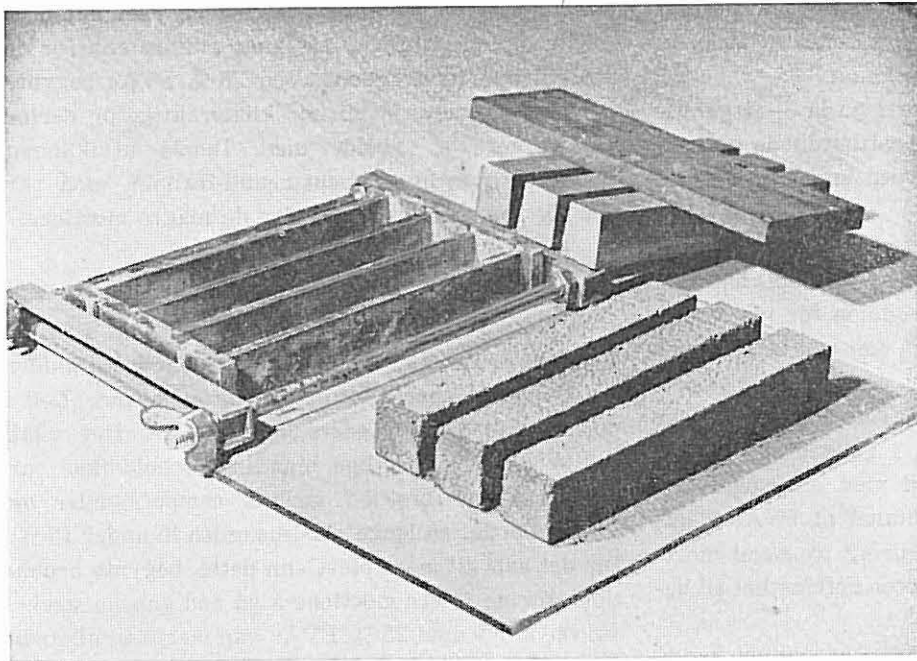


Fig. 1: Mortelprismer etter den skandinaviske metoden.

fører til at håndblandede og maskinblandede mørtler er så ulike når det gjelder separasjonstendens.

Svinn.

Det viste seg at PVAc-mørtlene ga meget vanskelige måleforhold når det gjaldt svinn. De er sterkt

plastiske, og prøvestykkene har derfor en tendens til å flyte ut i nokså lang tid etter utstøpingen. Dette forstyrrer svinnmålingene og gjør resultatene meget usikre. Forsøkene tydet imidlertid på at PVAc-tilsetningene opptil 10 % ga et svinn som bare var ubetydelig høyere enn for de rene cementmørtler. En tilsetning på 15 % øket derimot svinnet ganske sterkt, og ved tilsetninger på 20—25 % ble det målt svinn som lå flere ganger høyere enn for de rene cementmørtler. Det ble imidlertid ikke funnet så høye verdier som de som er referert fra de amerikanske forsøk.

Styrke-egenskaper.

Bøyefasthet og trykkfasthet ble bestemt for samtlige mørtler etter lagring i forskjellige lagringsforhold ved en alder av 28 døgn. Ved målingene ble den såkalte skandinaviske prøvningsmetoden brukt. Etter denne metoden støpes det prismer på 25 x 25 x 170 mm (figur 1) som formes ut allerede etter 3 timer, og som da bringes direkte til herderommet. Prismene blir først prøvet på bøyefasthet (figur 2), og trykkfastheten blir deretter bestemt på begge halvdelene av det knekte prøvestykke. I figur 3 og figur 4 er det vist en del trykkfasthetsresultater for mørtler lagret ved henholdsvis 50 og 75 % relativ fuktighet.

Kurvene viser bl. a. at PVAc-tilsetninger gir langt større utslag i fastheten ved magre enn ved fete mørtler. En tilsetning på 5 % har liten eller ingen innflytelse, mens 10 % derimot gir en meget sterk fasthetsøkning ved tørr lagring. Lagres mørtelen ved høyere fuktighet, 75 %, gir 5 %-tilsetningen

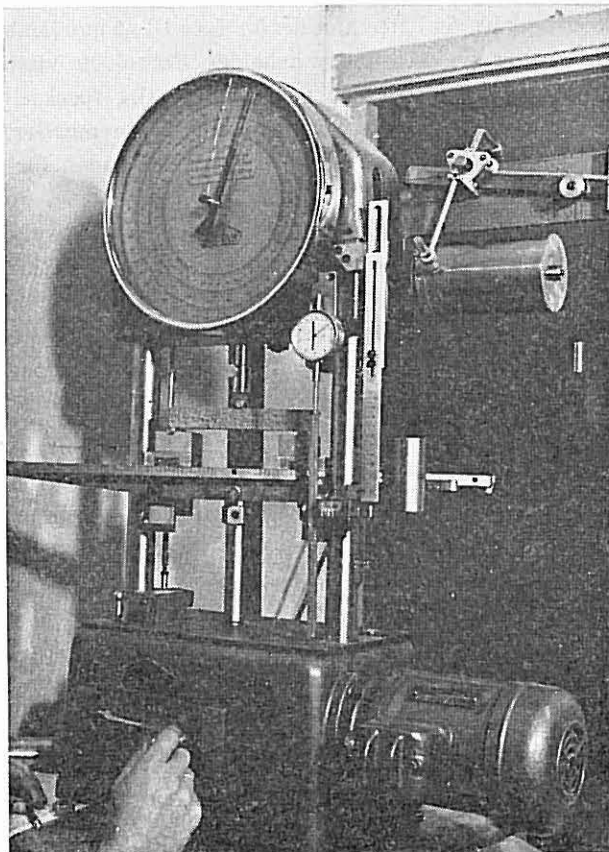


Fig. 2: Bøyeforsøk med mørtelprismer 25 x 25 x 170 mm.

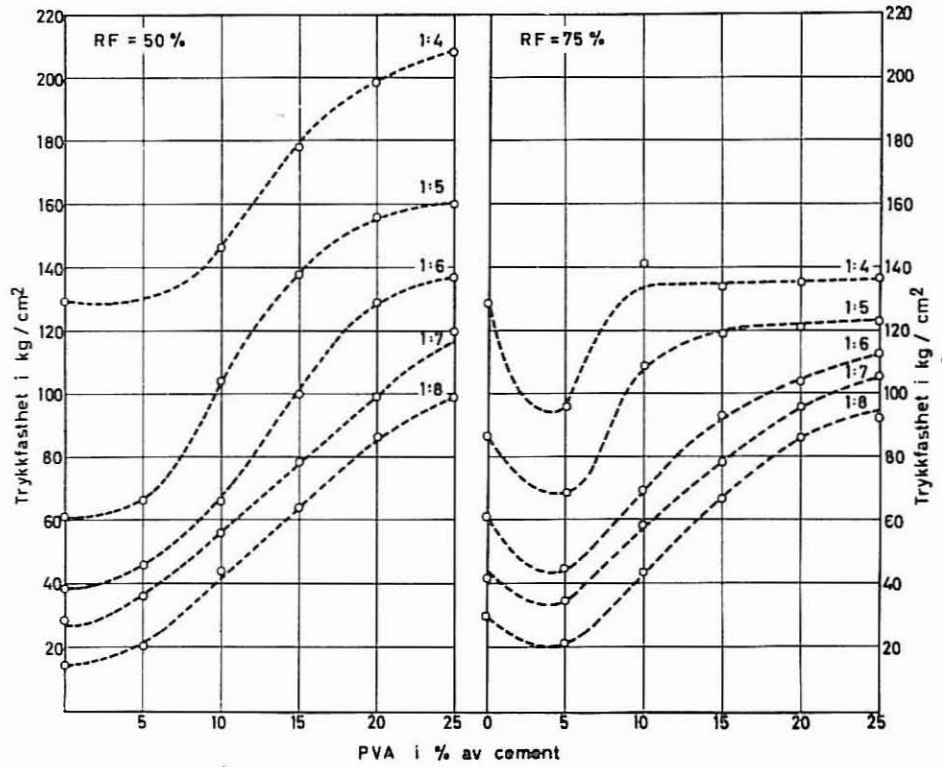


Fig. 3: Trykkfasthet i avhengighet av PVAc-innhold.

faktisk en senkning av trykkfastheten, mens større mengder PVAc gir en viss økning.

Det ble også undersøkt hvordan mørtelfastheten var om prøvestykkene ble lagret tildekket og over vann, altså ved en relativ fuktighet på 96–98 %. Noen resultater fra disse forsøkene er gitt i figur 5. Her er det vist hvilken prosentuell økning eller minskning de forskjellige mørtler fikk i sin trykkfasthet lagret vått i forhold til trykkfastheten ved

50 % lagring. Denne endringen i fasthet var praktisk talt uavhengig av c : s-forholdet, og kurven gir derfor middelerverdi for samtlige mørtler med blandingsforhold fra 1 : 4 til 1 : 8. Det fremgår at mens den rene cementmørtelen øker sin fasthet til det dobbelte ved våt lagring, synker fastheten for PVAc-mørtler med 10 % plast eller mer meget sterkt. Ved 5 % tilsetning er mørtelfastheten praktisk talt uavhengig av herdningsfuktigheten. Kurven gir ellers

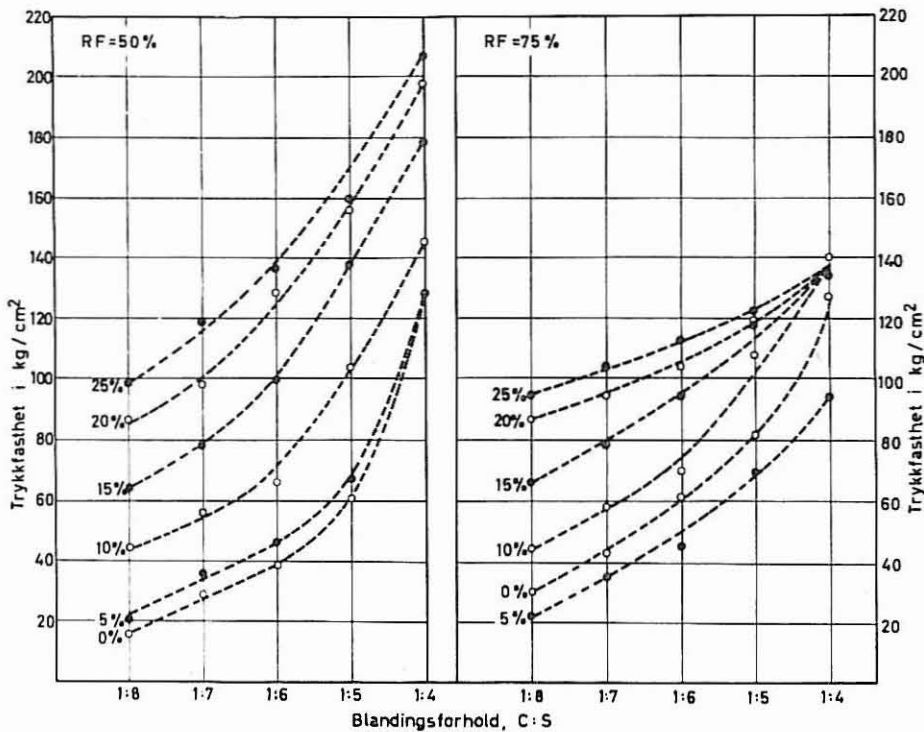


Fig. 4: Trykkfasthet i avhengighet av forholdet cement : sand.

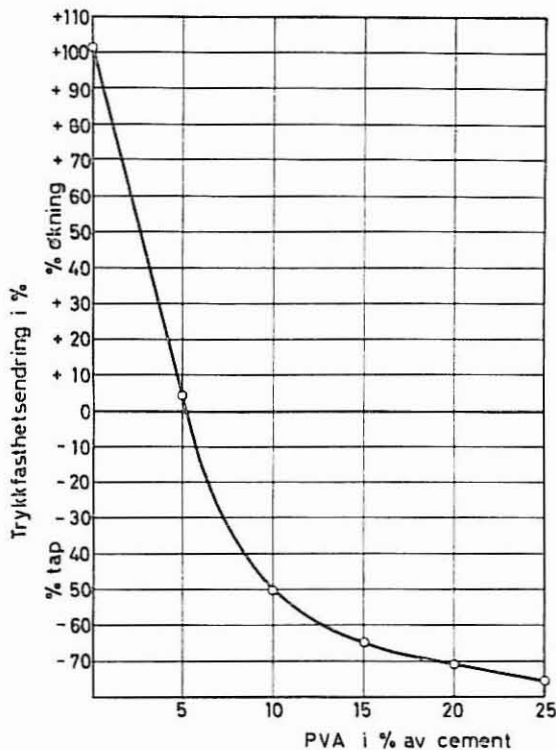


Fig. 5: Trykkfasthetsendring i % når prøvestykkene lagres ved 96—98% R. F. i stedet for ved 50%.

det samme bildet som de andre forsøkene: Plasttilsetningen må opp i ca. 10 % for at man skal få en «ekte» PVAc-mørtel.

5. Valg av blandingsforhold.

De norske forsøkene ga ikke den samme markerte grensen ved 20 % PVAc som de amerikanske. Forsøkene viste imidlertid ganske klart at mørtlenes egenskaper bare ble ubetydelig forbedret om man går over denne grensen, og det er derfor naturlig å anta at man i praksis ikke behøver sette til mer enn 20 % PVAc.

Når man skal velge blandingsforhold for en avrettingsmørtel, er det imidlertid også andre forhold som må tas i betraktning. Dette gjelder først og fremst den økonomiske siden av saken. PVAc er et kortbart bindemiddel, — regnet som tørrstoff er det ca. 50 ganger dyrere pr. kg enn cement. Det er derfor klart at man ikke bør bruke mer plast i mørtelen enn det som er nødvendig for det spesielle bruksområdet. Gulv som skal belegges med flis eller linoleum, vil normalt bli utsatt for relativt små påkjenninger, og det kreves derfor i slike tilfeller en forholdsvis beskjeden styrke hos avrettingsmørtelen.

På grunnlag av NBI's forsøk kan det foreløpig slås fast at en innblanding på ca. 10 % ser ut til å være fullt tilstrekkelig. Noe særlig under denne verdien er det imidlertid ikke heldig å gå, spesielt fordi mørtelens separasjon da blir betydelig større.

NBI er kommet til at man for vanlige avrettingsmørtler bør bruke en cementmørtel 1 : 8 + 10 % PVAc. Denne mørtelen er også undersøkt på inntrykking og funnet sterk nok for vanlige kontor-, forretnings- og boligbygg med god sikkerhetsmargin.

Der belastningen av en eller annen grunn må forutsettes å bli høyere enn normalt, kan det tenkes at en mørtel 1 : 7 eller til og med 1 : 6 bør brukes, i tilfelle med 10 % tilsetning.

Avrettingsmørtler av denne typen vil falle forholdsvis rimelige. 1 : 8-mørtelen vil i rene materialomkostninger være omtrent dobbelt så dyr som cementmørtelen 1 : 4, men til gjengjeld vil den kunne brukes i tykkelser som gjennomsnittlig bare utgjør $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ av det som har vært vanlig ved cementpuss.

6. Arbeidet på byggeplassen.

Som nevnt er det en betingelse for å bruke PVAc-mørtler at tykkelsen ikke blir mer enn ca. 15 mm. Det må tas hensyn til dette når betongen rettes av, og denne delen av arbeidet vil derfor bli noe mer omstendelig enn ved vanlig gulvpuss.

Det er en vanlig misforståelse å tro at PVAc-tilsetning gir så god heftfasthet til ethvert underlag at man helt kan sløyfe forbehandling av betongen. Dette er ikke riktig. Plastmørtlene er like ømfintlige som cementmørtlene når det gjelder ren underlagsflate fri for støv og fett. Forsøk har dessuten vist entydig at et sugende underlag fullstendig kan ødelegge heftfastheten også for en PVAc-mørtel. Det er derfor absolutt nødvendig at underlaget, og da spesielt gammel betong, på forhånd renses omhyggelig og fuktes grundig. Det må imidlertid ikke stå fritt vann på flaten når pussens føres på.

Dersom disse forholdsreglene blir tatt, er det sannsynlig at man i de fleste tilfelle vil kunne oppnå gode resultater ved å pusse direkte på underlaget. For å få en større sikkerhetsmargin og fremfor alt for å være mindre avhengig av slurv under arbeidet, bør det imidlertid alltid brukes en grunning mellom støp og puss. Det er idag 3 typer av slik grunning i bruk: Fortynnet PVAc-dispersjon, cementvelling 1 : 1 med PVAc-tilsetning og cementvelling 1 : 1 uten noen tilsetning, alle ført på råstøpen med kost. Den første av disse utførelsesmetodene er erfaringsmessig risikabel og bør derfor normalt unngås. Det er tidligere pekt på hvordan en film av ren PVAc helt kan miste sin heftfasthet, dersom den blir fuktet ned. Dette gjelder ikke bare forsøksresultater. Erfaringer fra praksis har vist at man i flere tilfeller har fått skader ved bruk av denne grunnings-typen, og ikke minst er erfaringene fra reparasjonsarbeider på tyske veidekker illustrerende i denne

forbindelse. En ren PVAc-film må derfor i alle tilfeller unngås der hvor det kan være den minste risiko for at pussen senere vil kunne bli utsatt for fuktighet.

Grunningsmørtel med tilsetning av PVAc er ganske meget brukt, og har såvidt en vet alltid gitt gode resultater. Laboratorieforsøk som er utført ved NBI tyder imidlertid på at man oppnår den aller beste heftfastheten ved å bruke en ren cementvelling 1 : 1. Forutsetningen er da at sandens største kornstørrelse er ca. 2 mm, at vellingen blir laget temmelig tykflytende, og at man er omhyggelig med å unngå separasjon under påføringen. Denne grunningstypen har dessuten den fordel at den faller betydelig billigere.

Når man bruker en så mager mørtel som 1 : 8, bør man passe på at sanden har et forholdsvis stort innhold av filler (kornstørrelser under 0,1 mm). Fillermengden bør i hvert fall ikke ligge under 5 %, og i mange tilfeller kan det derfor være ønskelig å tilsette endel steinmel. Sandens største kornstørrelse er avhengig av tykkelsen på pusslaget. Erfaringen viser at med maksimale korn på 2—2,4 mm kan man få gode resultater helt ned i 3 mm tykkelse.

Ved blanding av PVAc-mørtel skal plastmengden måles ut for den enkelte sats og tynnes ut i mørtelvannet. Det bør absolutt blandes med maskin, men skulle dette av en eller annen grunn ikke være mulig, må håndblandingen utføres spesielt grundig.

Selve utleggingen av mørtelen byr ikke på noen spesielle vanskeligheter. Gulv rettes først opp med lirer, f. eks. i form av flattstål. Mørtelen legges ut og grovavrettes. Deretter skures det forsiktig med trebrett, og til slutt glattes med stålbrett. PVAc-mørtelen har atskillig større klebeevne til stål og tre enn vanlig cementmørtel, og det er derfor viktig at man til enhver tid passer på å holde verktøyet rent.

7. Konklusjon.

Det skulle fremgå ganske klart av det som er sagt tidligere, at PVAc-mørtlene både byr på mangler og på fordeler. Den viktigste ulempen ved dem er at de ikke kan regnes som absolutt vannfaste. Dette er et punkt som man alltid bør ha klart for seg, men det er i øyeblikket vanskelig å si hvor avgjørende

denne svakheten er i praksis. Meget tyder på at plastrørtelen i virkeligheten er mindre ømfintlig enn det man skulle tro etter forsøkene med rene dispersjoner. Erfaringene fra de tyske autobaner viser i hvert fall at slike mørtler kan stå utmerket gjennom mange år, selv utendørs og på horisontale flater. Dette gjelder vel å merke de reparasjonsarbeidene hvor det *ikke* var brukt grunning i form av en PVAc-film. En annen ulempe er den svekkelsen mørtelen kan få dersom den får anledning til å separere. Forsøkene tyder imidlertid på at dette forhold kan bedres ganske sterkt ved omhyggelig blanding i maskin og ved litt påpasselighet på byggeplassen. Det må vel også regnes som en svakhet ved PVAc-mørtlene at det kreves en forholdsvis høy grad av nøyaktighet ved utmålingen av platen, og at man på forhånd må kjenne dispersjonens tørrstoffinnhold. Denne ulempen vil imidlertid for en stor del falle bort, dersom det blir markedsført PVA i pulverform, noe som muligens vil kunne bli aktuelt.

Den største fordelen ved mørtlene er at de oppnår en høy grad av smidighet, noe som selvsagt i stor utstrekning letter arbeidet med dem. På grunn av denne smidigheten er det også mulig å bruke mørtlene i meget tynne sjikt, og dermed minsker faren ved svinriss sterkt. En annen stor fordel er at mørtlene krever tørr herdning, noe som forenkler etterarbeidet og som gir tørrere bygg. Dersom mørtlene blir lagt ut etter de anvisninger som er gitt foran, kan man dessuten regne med at det er en langt større sikkerhetsmargin mot bom enn ved vanlige cementmørtler.

Alt i alt kan man vel si at selv om det enda er meget som er uklart når det gjelder PVAc-mørtler, så ser de meget interessante ut. Det er selvsagt ikke mulig å forutsi hvordan utviklingen kommer til å gå når det gjelder avrettingsmørtler, men alt tyder på at PVAc-mørtlene i hvert fall gir oss et meget brukbart alternativ på dette området.

Litteratur:

- [1] J. M. Geist, S. V. Amagna og B. B. Mellor: *Improved Portland Cement Mortars with PVA Emulsions*.
- [2] E. Rissel: *Erfahrungen an Beton mit Kunstharzzusätzen*. Zement-Kalk-Gips 1955 nr. 10 (s. 355).
- [3] Vitold Saretok: *Polyvinylacetatdispersjoner som tillsatsmedel till cementbruk*.
- [4] Robert T. Howe, M. ASCE: *Polyvinyl Acetate and Portland Cement Mortars*. Journal of the Construction Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, February 1960.

Særtrykk nr. 1944

AAS & WAHLS BOKTRYKKERI, OSLO