

SÆRTRYK nr. 102

DK 691.53

Beton-Teknik nr. 1, 1958

kr. 2,-

Vitold Saretok
Aktuelle pudsproblemer

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
I kommission hos Teknisk Forlag · København 1958

01232P
Statens Byggeforskningsinstitut
Bibliotekseksemplar <

19. byggetekniske samtale
Afholdt 15. 8. 1957

DK 691.53

Aktuelle pudsproblemer

Vitold Saretok

Diplomingeniør

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT · SÆRTRYK NR. 102
I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG · KØBENHAVN 1958

I serien byggetekniske samtaler er der hidtil som regel alene udvekslet erfaringer mellem danske deltagere, idet forskellen mellem vore og andre landes byggemetoder og byggeskikke normalt vanskeliggør en udenlandsk deltagelse.

Det store arrangement omkring »Byggeugen 1957« gjorde det imidlertid fristende at prøve en meningsudveksling over landegrænserne, og som grundlag fandt vi det rimeligt at vælge emnet »Nordiske Pudsproblemer«, dels fordi det ikke er vanskeligt at hæve emnet puds op over de lokale problemer, dels fordi de nordiske byggeforskningsinstitutter igennem flere år har haft en fælles nordisk pudskomite i arbejde.

Som indleder var det helt naturligt at vælge denne komité's svenske sekretær, diplomingeniør Vitold Saretok. Som det også blev bekræftet i diskussionen, er de almindeligste problemer fælles i de nordiske lande, hvorved samarbejdets værdi blev understreget.

Indlederen redegjorde for de funktionelle krav til pudsens og belyste disses sammenhæng med de stadig forøgede krav til ydervægskonstruktionernes kvalitet. For at opnå en forbedring af pudsetekniken behandles sandkvalitetens indflydelse, pudssammensætningens afhængighed af underlaget, indførelsen af nøjagtigere proportioneringsmetoder, efterbehandlings betydning, værdien af gennemførelse af pudskontrol samt forskellige nye veje til forbedring af pudsens.

Diskussionen drejede sig hovedsagelig om almindeligt forekommende pudsskader og årsagerne til disse.

Af samtalen fremgik endvidere, at pudsproblemerne spiller en betydelig rolle i nutidigt byggeri, og at der er interesse og behov for yderligere information om problemet blandt byggeriets praktiske folk – antallet af deltagere synes at bekræfte dette.

SBI håber ved offentliggørelsen af nærværende referat at have ydet et bidrag hertil og vil ved medarbejderskabet i den Nordiske Pudskomite fortsat følge udviklingen. En varm tak rettes til ingeniør Saretok for den vel disponerede indledning og for den omhu og interesse, hvormed bearbejdningen af diskussionen er foretaget. Instituttet udtrykker endvidere sin taknemmelighed for deltageres beredvillighed til at fremkomme med oplysninger i diskussionen.

Niels Munk Plum, SBI. Maj 1958

Når man ser på pudsens funktioner gennem tiderne, kan man udskille to væsentlige grunde til, at man har anvendt – og stadig anvender – puds. Den ene grund er, at man vil gøre en rå vægoverflade mere æstetisk tiltalende; den anden, at man vil beskytte det underliggende vægmateriale mod vejrets påvirkninger. I ældre

tider var de æstetiske grunde helt dominerende, medens man i dag ved facadepuds i lige så høj grad bestræber sig på at beskytte væggen som på at give den et tiltalende æstetisk udseende.

Hvad er nu grunden til denne ændring af motiveringerne for at pudse? To vigtige forhold spiller utvivlsomt ind. Det første er, at

vi i dag bygger tyndere vægge af materialer med bedre varmeisoleringssevne. Det andet er, at den håndværksmæssige dygtighed af forskellige grunde er blevet ringere. Når man ser sig nødsaget til at pudse på facadetegl, er det ingen kompliment til de murere, som har opført facaden. En udvej, som man har prøvet forskellige steder, men som hidtil har vist sig at være for dyr, er at gå over fra muring til limning. Man slipper da for mørtelfugerne og vinder de fordele i væggenes styrke og tæthed, som følger med denne udvikling. Det er dog endnu kun ønsketænkning. Virkeligheden er den, at vi i dag stilles overfor at skulle pudse vægge af varierende – ofte meget fugtfølsomme – materialer, som er dårligt opmurede med altfor tykke eller ufyldte fuger.

Et nyt vægmateriale, som længe har været anvendt i stor udstrækning i Sverige, er ved at trænge ind i de øvrige nordiske lande. Dette materiale – letbeton – må beskyttes mod fugt, hvis ikke de fleste af dets fordele skal gå til spille. I Sverige beskyttes letbeton i reglen ved hjælp af puds, og stort set med meget tilfredsstillende resultater. Undertiden mislykkes pudningen imidlertid, og så kan følgerne i dagens nybyggeri blive katastrofale. Når der indtræffer skader på mange store,

pudsede objekter, kan der let opstå en panikstemning. Der bliver tale om »pudsproblemer«, som må løses. Pudsning på letbeton er ophørt med at være et rent svensk problem – det er blevet et nordisk.

Hvorledes skal man gå frem for at klare alle de problemer, som trænger sig på, når vi er nødt til at pudse nye materialer, og når underlaget for pudsen på flere måder bliver dårligere og dårligere?

Det ville naturligvis være en udvej helt at *fordomme og undgå puds*. Montagebyggeriet har direkte og indirekte været årsagen til, at den indvendige puds er blevet trængt tilbage. Når antallet af tilfælde af nedfaldent loftpuds i Sverige er mindsket ganske betydeligt i de sidste år, skyldes det sikkert i ikke ringe grad, at de fleste betonlofter i bolighuse nu ikke længere pudses. Samme forhold gør sig gældende for visse mellemvægge af letbeton og gipsbelagte træbetonplader. Den udvendige puds har man forsøgt at erstatte med asbestcementplader eller betonplader. I andre tilfælde har man beskyttet fugtfølsomme byggematerialer med en ventileret teglskal. Disse udveje berøres i dette pudsreferat kun i forbigående og kun for at pege på deres eksistens.

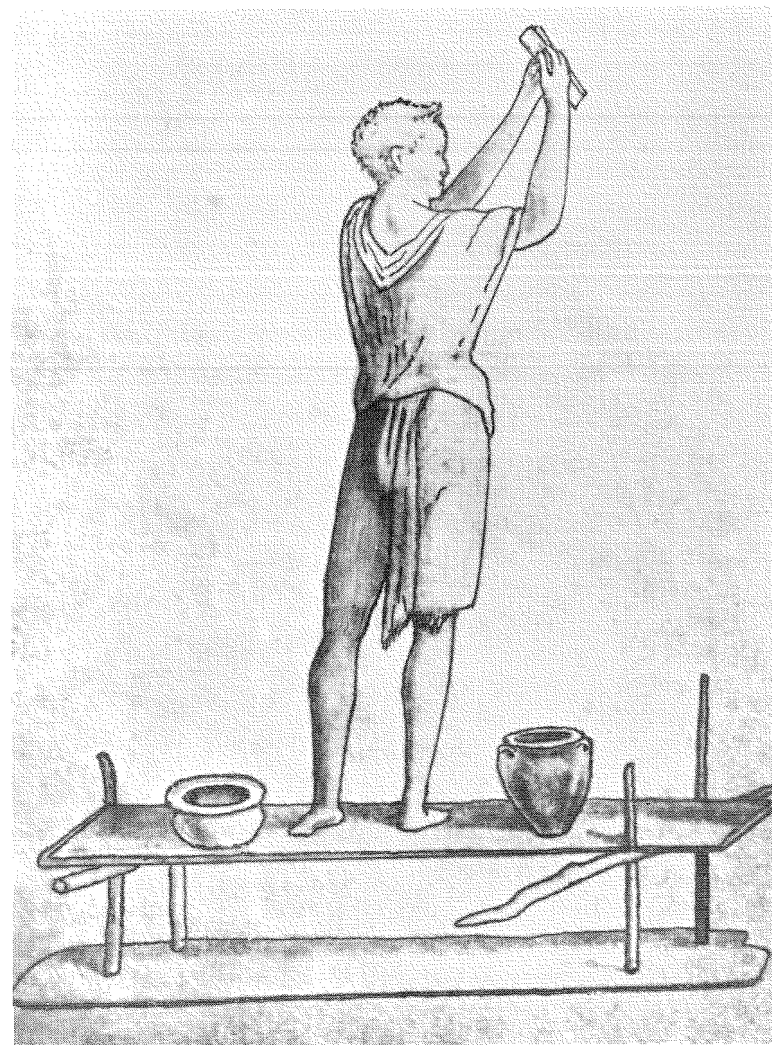


Fig. 1. Romersk håndværker (efter maleri fra Pompei) i færd med at pudse en væg. Hvis vi sammenligner hans arbejdsmåde med den, hans moderne kolleger anvender, ser vi, at der ikke er meget, som har ændret sig i de sidste 2000 år. Hvad skal vi gøre for under dagens arbejdsforhold at opnå større sikkerhed end denne romerske håndværker?

A Roman craftsman rendering a wall (after a Pompeian painting). A comparison of his working method with the one used by his present-day counterparts reveals that nothing much has changed in this field in the past 2000 years. Now, what could we do to provide greater reliability in the work done today than obtained by that Roman craftsman?

En anden vej til overvindelse af vanskelighederne er at *tage lære af de skader, som fremkommer, og forsøge at lave bedre puds*, end den som laves nu. Det kan ske på den måde, at vi forfiner vor arbejdsmåde, at vi skærper kravene og – hvilket er uundgåeligt – indfører pudskontrol.

Sandspørgsmålet

Den første forholdsregel er, at vi i større udstrækning end hidtil *differentierer mørtelene som funktion af pudsunderlaget og de klimatiske forhold*. Det eksperimentelle grundlag for en beregning eller proportionering af puds er ved at blive samlet sammen på meget bred basis – også inden for de nordiske lande. Det er spændingsforholdene i både puds og underlag, som man må forsøge at få klarlagt. Det gælder ikke bare forholdene under pudsarbejdets udførelse, men også for hærdnet puds, som udsættes for temperatur- og fugtvariationer.

Den anden forholdsregel er at vise større interesse for den bestanddel af pudsen, som udgør op til 90% af dens vægt – *sandet*. Den almindelige praksis i de nordiske lande kan uden overdrivelse betegnes som afskrækkende. Man foreskriver »pudssand«, »passende sand« eller »velgraderet sand«, men passer nøje på ikke at

sige, hvad man mener hermed. Dette viser, at de byggende ligesom har på fornemmelsen, at sandets kvalitet kan have en vis betydning, men i virkeligheden ved de slet ikke, hvor kapitalt en pudsemørtel kan ødelægges, hvis der anvendes uegnet sand. I fig. 2 vises nogle sandkurver og styrker hos pudsemørtler fremstillet med disse sandsorter

Vi må ikke glemme, at alle pudsrecepter går ud fra, at der anvendes godt sand. Når man nu i virkeligheden arbejder med dårligere sand end det ideelle, hvorledes skal man da gå frem?

- a) Skal vi acceptere virkeligheden og lave vore pudsrecepter om til at gælde for »middelsand« i stedet for idealsand;
- b) skal vi kun tillade acceptabelt sand og da følge visse grænsekurver, sådan som de for eksempel er foreslået af Sven Nycander (fig. 3); eller
- c) skal vi desuden forsøge ved anvendelse af visse tilsætningsmidler at kompensere for dårligt sand og på denne måde udvide grænsekurverne?

Ved studium af mislykkede pudsarbejder er man ofte i stand til at konstatere, at det er uegnet sand, som er årsag til katastrofer af større eller mindre omfang. Der må altså gøres noget. Men hvad?

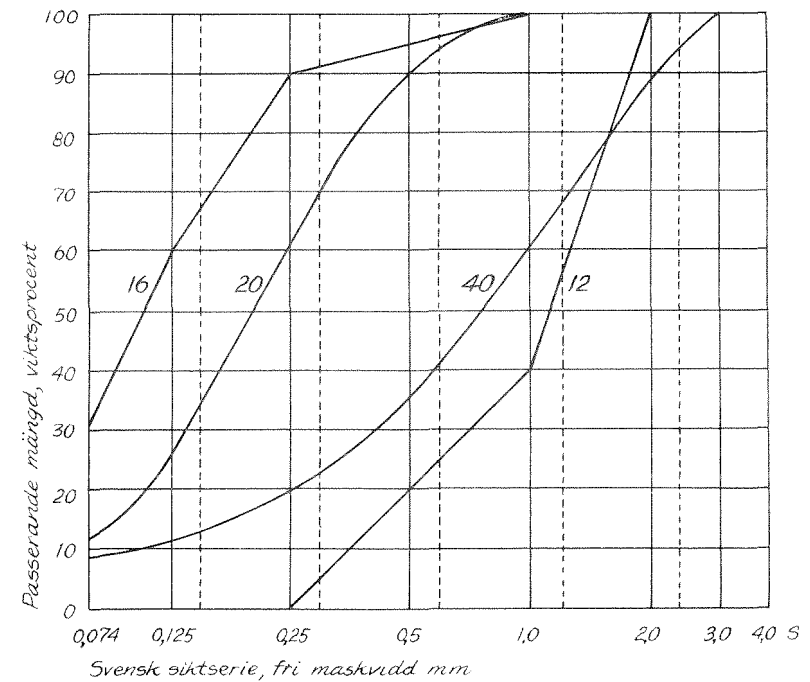
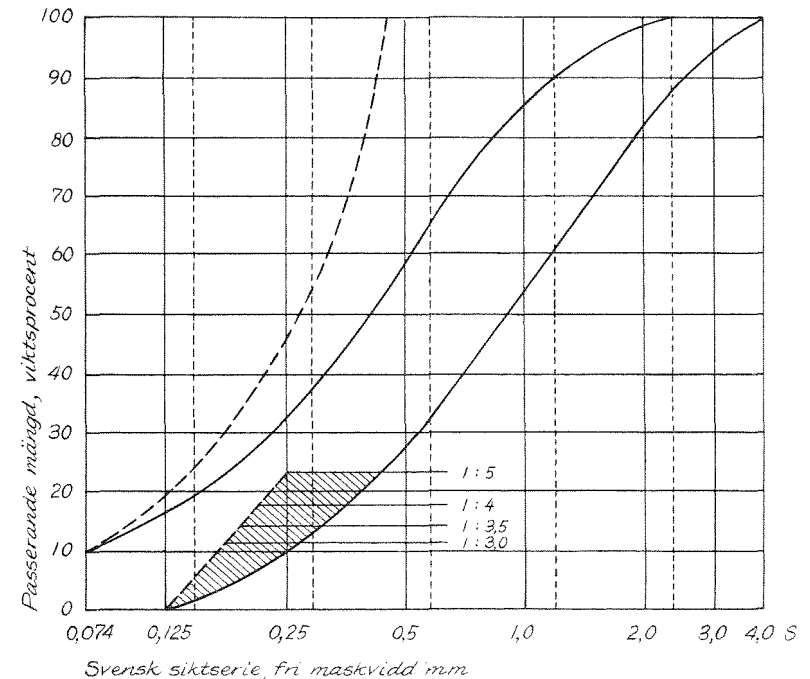


Fig. 2. Tallene på kornkurverne angiver styrken hos bastarmørtel 2:1:15 fremstillet med sand svarende til de viste kurver. (Efter E. Högberg).

The figures in the grading curves indicate the strength of lime-cement mortar of the mix proportions 2:1:15, made with sand as represented by the graphs. (According to E. Högberg).

Fig. 3. Nycanders grænsekurver. Nycander's boundary curves.



Proportionering

Det er heller ikke tilstrækkeligt at have gode og kontrollerede delmaterialer til pudsemørtelen, man må også vide, *hvorledes mørtelen skal sammensættes*. I vore pudsrecepter angiver vi i dag mørtelens sammensætning i rumfangsdele. Allerede på laboratoriet er det vanskeligt entydigt at bestemme rumvægten hos bindemidlerne. Vanskelighederne bliver ikke mindre på arbejdspladserne. En særlig alvorlig fejlkilde er den, som fremkommer ved opmålingen af sandet. Det er nemlig almindeligt kendt, at sandets rumvægt varierer betydeligt som funktion af fugtindholdet. I fig. 4 vises nogle »kvædningskurver« for sand. Selv med den bedste vilje kan man altså komme ud for forkert pudssammensætning.

Desværre er det imidlertid således, at den gode vilje ofte savnes. Derfor findes der i praksis ingen grænser for fejl, og de kan alle bortforklares med henvisning til virkelige eller fiktivt anvendte rumvægte.

Løsningen på dette alvorlige problem er at gå over til *opvejning* af pudsens delmaterialer. Det er samme vej, som betontechnikken har betrådt, og som nu er ved at vinde mere og mere frem inden for denne teknik. Der findes vel næppe nogen betonelementfabrik,

som i dag ikke vejer sine delmaterialer.

Selve *betegnelsesmåderne for mørtel* må ændres, således at de passer til vægtproportionering. Den Nordiske Puds-komité er i dette spørgsmål blevet enig om en principbeslutning og vil foreslå følgende nye betegnelsesmåde for mørtel:

Mørtelens sammensætning angives med bogstaver, som betegner det (de) bindemidler, som indgår i mørtelen, f.eks. K for kalk, C for cement og M for murcement (hvis en sådan cement er normeret). S sammensætningen angives med mindst 2 tal, af hvilke det sidste angiver sandmængden (kg) pr. 100 kg bindemiddel. Summen af tallene før sandtallet er altid 100. Følgende eksempler viser bedst, hvorledes systemet fungerer.

Ren cementmørtel betegnes C100/400 (nuværende betegnelse cementmørtel 1:4).

Ren kalkmørtel betegnes K 100/800 (nuværende betegnelse: kalkmørtel 1:4).

Bastardmørtel betegnes KC50/50/600 (nuværende betegnelse: KC 2:1:12). For at blande en sådan mørtel opvejes 50 kg kalk, 50 kg cement og 600 kg sand. Fugtindholdet i sandet indvirker i dette tilfælde kun helt ubetydeligt på resultatet.

En indvending mod denne nye

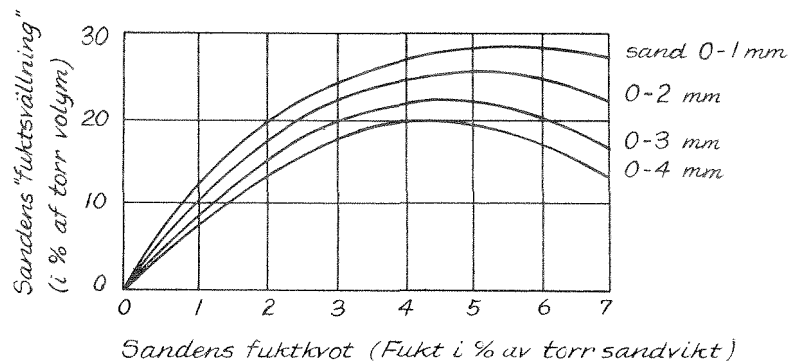


Fig. 4. Diagrammet viser den omtrentlige »fugtkvældning« hos sand med forskellig korntørrelse og ved forskellig fugtindhold. Et sand med f.eks. 20% »fugtkvældning« siges at have en kvædningskoefficient på 1,20.

The diagram shows the approximate bulking of sands of different particle sizes and moisture contents. For instance, damp sand increasing in volume by 20 per cent is known as sand with a »bulking factor« of 1.20.

betegnelsesmåde er naturligvis, at den i begyndelsen kan volde forvirring. Denne vanskelighed må dog anses for at være mindre alvorlig end at fortsætte efter slendrianlinien.

Kontrol

Vi kontrollerer vore vigtigste byggematerialer. Vi behøver blot at tænke på betonkontrol, prøvning af tegl, kontrol af armeringsjern, svejesømme osv. Pudse- og murermørtler kontrolleres som regel aldrig, der findes ingen officielle foreskrifter i den retning. Hvis vi vil opnå større nøjagtighed ved pudsning og muring, er en *kontrol uomtvistelig nødvendig*. For at få samme bedømmelses-

måde for mure- og pudsemørtler inden for Nordens grænser er den Nordiske Puds-komité blevet enig om fælles prøvningsmetoder. Disse *retningslinier for prøvning af mørteler* offentliggøres i løbet af kort tid (*Nordisk Betong* nr. 1: 1958), men anvendes allerede nu af alle vigtigere forskningslaboratorier. Der ville være vundet meget, hvis man til vigtigere pudse- og murearbejder kunne foreskrive obligatorisk kontrol af mørtelen.

Arbejdets udførelse

Selv om vi nu følger de foran fremlagte retningslinier og således fremstiller en første classes mørtel, kan det endelige resultat af pudsningen dog mislykkes. Der

findes nemlig en del vigtige detaljer i selve *arbejdets udførelse*, som på afgørende måde påvirker kvaliteten hos den færdige puds. Disse er:

- a) Underlagets rengøring.
- b) Udkastningen af pudset.
- c) Efterbehandlingen af den nyudkastede puds.

Rengøringen er særlig vigtig ved ompudsning af gamle facader. Som regel bør den gamle puds helt fjernes, hvorefter underlaget gøres rent for støv. Ved ompudsning af hele facader er det ofte fordelagtigere at fjerne den gamle puds over *hele* fladen, selv om visse dele af den gamle puds er i god stand. Man opnår herved, at den nyudkastede puds får jævn tykkelse og underlaget en jævn sugning – begge disse faktorer er vigtige, hvis man vil opnå en god puds. Ved pudsnings af nye huse bør underlaget også rengøres. Særlig letbetonunderlagene kræver et omhyggeligt forarbejde – reparation af huller og afbørstning af overfladen for at fjerne bl.a. udblomstringer. For at forhindre en alt for hurtig udtørring af den nyudkastede puds, bør underlaget om nødvendigt vandes før pudsnings.

Udkastningen af pudsen sker stadigvæk på samme måde som for flere tusinde år siden. Det er et vigtigt ønske at forsøge at me-

kanisere denne arbejdsproces. Særlig tyskerne har bygget flere modeller af pudsemaskiner, af hvilke de fleste arbejder med trykluft. Nogle af disse maskiner er blevet prøvet i Sverige, og jeg vil særlig nævne den såkaldte »Tigersprøjte«, som er udmærket til påføring af »tyndgrundning« (selve det første udkast). På store arbejdspladser kan man med denne sprøjte udføre en første classes »tyndgrundning« til en overkommelig pris.

Spørgsmålet, om man skal kaste eller trække pudsen på ved pudsarbejder, som udføres manuelt, er et aktuelt diskussions-emne ikke blot i Norden, men også i andre lande. Under kontrollerede laboratorieforhold kan man praktisk talt ikke se nogen forskel mellem disse to metoder; men ude på arbejdspladserne opnås der som regel et meget ringere resultat med puds, som trækkes på. Det er absolut forkasteligt at forsøge at trække en tyndflydende mørtel på.

En ellers god puds bliver helt værdiløs som beskyttelseslag, hvis den revner. En puds kan sammensættes således, at dens svind bliver lille og dermed også tendensen til revnedannelse. De faktorer, som man må tage i betragtning i denne forbindelse, er bindemidlets sammensætning, dets mængde i forhold til sandet,

sandets kvalitet, samt vandmængden i mørtelen. Det vigtigste for at undgå revnedannelse er dog *efterbehandlingen* af pudsen.

For det første må mørtelens sammensætning ikke ændres efter udkastningen, således som det sker, når bindemidlet pumpes frem til overfladen under bearbejdningen. Resultatet af en sådan fremgangsmåde er jo, at mørtelen i overfladen bliver meget fed og gerne vil svinde og krakelere. For det andet må mørtelen under ingen omstændigheder tørre hurtigt ud efter udkastningen. Svindet begynder først, når mørtelen begynder at tørre ud. Så længe mørtelen er fugtig, sker der intet svind. Ved svindet opstår der spændinger i pudsen. Er pudsens styrke i dette øjeblik for lille, opstår revnerne. Recepten er altså: Udskyd svindets begyndelse så længe som muligt for at give pudsen tid til at opnå styrke. For cementrige mørteler gælder yderligere den fra betontechnikken kendte regel, at fugtig lagring under de første døgn er af største betydning for styrken. Jeg plejer derfor at foreskrive beskyttelse mod udtørring under de første tre døgn efter udkastningen. Denne kan udføres ved ophængning af presenninger eller/og ved oversprøjtning med vand. Det kan diskuteres om tre døgn er for meget eller for lidt.

Ved indvendig pudsnings om vinteren er det ligeså vigtigt, at pudsen ikke tørrer for hurtigt ud. Her er recepten følgende: Varm rummet op til den højst mulige temperatur med det kombinerede varme- og tørreanlæg. Luk for varme- og tørreanlægget og puds. Sæt anlægget igang igen 2 døgn efter pudsnings.

Nye bindemidler

Foruden vore traditionelle bindemidler er der i den sidste tid på forskellige steder i verden fremkommet *specielle bindemidler til mørtel*. Det fælles forbillede for disse bindemidler er den amerikanske »Masonry cement«. Disse bindemidler, således som de i dag fremstilles i USA, er baseret på Portland-cement, som blandes med stenmel i forholdet 1:1 og undertiden finmales. Amerikansk »Masonry cement« af i dag indeholder luftindblandingsmiddel i en sådan mængde, at de dermed fremstillede mørteler (1:3 i USA) får luftmængder på mellem 15 og 25%. I Sverige findes der et sådant bindemiddel (Gullex). Det ser ud, som om der også er andre på vej. I de øvrige nordiske lande arbejdes der også på sådanne bindemidler. Hvad vinder man ved anvendelse af »Masonry cement«?

- a) Bindemidlet er færdigt, incl. doseringen af det luftindblandende middel.

- b) Pudsen bliver frostbestandig.
- c) God bearbejdelse opnås uden anvendelse af kalk.
- d) I blandinger med Portlandcement opnås høje styrker, uden at det går ud over mørtelens bearbejdelse.

Til et nyt bindemiddel sætter man gerne store forhåbninger, undertiden altfor store. Det kan tænkes, at man med luftindblandingsmidler kan anvende dårligere sand end normalt, og at en mørtel fremstillet med »Masonry cement« har mindre tendens til revnedannelse. Det ville være dejligt, hvis disse forhåbninger kunne indfries.

Maling og siliconbehandling

Man beskytter et dårligt mureværk med et tyndt pudslag og sætter sin lid til pudsen. Hvis man ikke kan lave en god puds, ser man sig om efter endnu tyndere lag, som skal være i stand til at beskytte pudsen og redde hele facaden.

Et sådant lag kan enten være en *membran*, som er mere eller mindre diffusionstæt, eller også et *vandafvisende præparat*.

Af førstnævnte har vi længe kendt til oliefarverne. Sidenhen er der kommet olieemulsionsfarver og polyvinylacetatfarver til. Vore erfaringer med oliefarve er gamle. Disse erfaringer siger, at oliefarve er skadelig som overfladebehandling for puds på

grund af dens altfor store tæthed. Hvis vand kan komme ind bag ved farvefilmen (udefra gennem revner eller indefra gennem diffusion og kapillær transport), kan dette vand fremkalde frostsprængninger og desuden forringe væggenes varmeisoleringssevne. Hvorvidt de nye facadefarver i denne forbindelse er bedre end den gamle oliefarve, må tiden vise. Erfaringerne er endnu ret begrænsede, og resultaterne skal nok vise sig i høj grad at være afhængige af farvernes sammensætning.

Blandt de vandafvisende behandlinger har siliconerne i den sidste tid været genstand for stor interesse. Ved siliconbehandling af puds trænger de anvendte opløsninger ind gennem kapillærerne til en dybde af ca. 1 mm. Når opløsningsmidlet er fordampet, bliver der en yderst tynd vandafvisende belægning tilbage på kapillærvæggene. Vandet kan ikke trænge ind i en pudsflade, der er behandlet på denne måde. Det, som nu interesserer os, er:

- a) Siliconernes bestandighed.
- b) Deres effektivitet.

I den første brochurelitteratur blev der angivet en levetid på ca. 10 til 15 år. Det ser ud til, at disse tal er noget i overkanten. Netop nu er der i forskellige lande – bl.a. i Danmark og Sverige – forsøg igang med henblik

på at klarlægge siliconbehandlingernes levetid.

Siliconernes virkning på en pudsoverflade er god under forudsætning af, at pudsen er fri for revner.

På en revnet puds kan en siliconbehandling ofte være direkte skadelig. Det har ligeledes vist sig, at siliconernes effektivitet aftager i en støvet atmosfære. Dette gælder særlig grovporede materialer, f.eks. upudset letbeton. Visse siliconpræparater – særlig sådanne som er baserede på siliconolier – er tilbøjelige til at vandre bort fra overfladen, drevet af solvarmen. Siliconerne kan også være skadelige, nemlig på steder, hvor der transporteres vand ud gennem pudsen i væskeform. De salte, som altid findes i vandet, krystalliserer da umiddelbart bagved det hydrofobere lag og forårsager sprængninger. Hvis man

anvender siliconer på malede overflader, kan en ommaling blive en meget kostbar historie. Derfor er det fordelagtigt at anvende siliconer på gennemfarvede ædelpudser.

Slutning

De foran behandlede problemer, som er fælles for samtlige de nordiske lande, må anses for at være de vigtigste i dag inden for dette område. Når der er fundet – og i praksis gennemført – tilfredsstillende løsninger på disse problemer, kan man tage det for givet, at pudsningsteknikken har gjort et stort skridt fremad. Dermed er dog ikke alle pudsproblemer bragt ud af verden. Der findes allerede i dag mange flere end dem, der her er behandlet, og der vil opstå flere i samme takt, som de drives frem af nye materialer og nye byggemetoder.

DISKUSSION

Civilingeniør B. Linde:

Jeg vil bare lige sige et par ord i forbindelse med den nye angivelse af blandingsforholdene. Den vil foruden at være ny herhjemme også være direkte vanskelig at forstå, fordi vi her f.eks. ved kalkmørtel som regel bruger hvidtekalk til at blande med sand. Som følge heraf vil blandingsforholdet 1 til 4 efter rumfang ikke svare til K100/800. Hvis man bruger 100 kg hvidtekalk og 800 kg sand, får man en mørtel, som kun er halvt så fed som den, der er regnet med efter det ny forslag, hvor der formodentlig er regnet med sækketkalk. Derfor vil denne sprogbrug ikke kunne anvendes herhjemme, og det vil nok volde nogle vanskeligheder at finde betegnelser, der også tager hensyn til anvendelsen af hvidtekalk.

Diplomingeniør Saretok:

Dette spørgsmål vil jeg besvare på følgende måde: I dag ved man næppe, hvormed kalkhydrat man har i en liter kalkgrød. Eftersom man i mørtelbetegnelsen regner med tørt kalkhydrat, tvinger man på denne måde fremstilleren af kalkmørtel til at holde rede på indholdet af kalkhydrat i den kalkgrød, som anvendes. Så er det let at regne om.

Arkitekt G. Boni Jensen:

Når man som arkitektkonduktør i en årrække har færdedes på byggepladserne, så er det ganske givet, at man gang på gang har været ude for pudsproblemer både på den ene og den anden måde. Da pudslitteraturen jo til dato ikke har været synderlig rigelig, har man efterhånden gjort sig sine egne tanker om årsagerne til de forskellige mindre heldige sider ved puds, og jeg synes, det på dette sted må være meget passende at nævne et par ting, som jeg har været ude for.

For at begynde med det, som har været omsiggribende, selv om man nu er ved at gå fra det, så er det den indvendige puds, altså en ren kalkmørtel, ikke en hydraulisk mørtel. Det er jo sikkert de fleste bekendt, at indvendig puds efterhånden er af meget dårlig kvalitet. Idet man får gennembrudt finpuds, så kommer der raslende noget tørt sand indefra. For 20 år siden, da jeg selv blev udlært som murer, var det almindelig skik i hvert fald i provinsen, og stadig ser man det anført i beskrivelserne, at grovpuds skal være hvidtør, før finpuds bliver påført, og det er min konklusion, at det er der, hunden ligger begravet. I dag har pudsteknikken udviklet sig således, at det er lettere og hurtigere at skynde sig at påføre finpuds. Man venter kun, indtil grovpuds lige er tjenlig, med at påføre finpuds – ofte af et pudshold, der går lige bagefter, for at grovpuds ikke skal nå at blive for tør. For mig ligger det klart, at finpuds trods alt er et væsentlig tættere lag end grovpuds, og når man påfører denne tætte hinde oven på grovpuds, så nedsætter man i meget høj grad lufttilgangen til grovpuds, der ligger inde bagved, og ved at begrænse denne lufttilgang, forhindrer man en reel afbinding af grovpuds. Så sker der ikke det, der skal ske i grovpuds, den kemiske proces kommer ikke i gang, men i stedet sker der en reel udtørring i det lange løb af grovpuds, d. v. s. at man får et løst pulver af tør kalk og sand, og så har man det, at når man slår et søm gennem finpuds og senere tager det ud, ja, så virker det, som når man slår bunden ud af en silo – det tørre sand strømmer ud og samler sig i en stor dynde på gulvet. Det var meget sjovt her at få at vide, om den teori er rigtig! For er den rigtig, så betyder det jo, at man enten skal vende tilbage til at udføre indvendigt pudsarbejde, som man gjorde tidligere ved at lade grovpuds hvidtørre, selv om det giver det større slæb at få finpuds på, eller også, hvis man vil køre videre på den måde, man nu kører i dag, at man simpelthen skal gå over til at anvende en hydraulisk grovpuds for at nå et tilfredsstillende resultat.

I øvrigt er dette med lag i puds vel i høj grad et problem. Jeg var for nogle år siden ude at se på et større nybyggeri, hvor puds var begyndt at falde af. Det så ikke godt ud. Puds faldt af i store flager, og mellem muren

og puds var der et lag, hvor der ikke var sket nogen omdannelse, altså et pulverlag. Det var facadepuds. Den var udført indvendig med et lag blandingmørtel, men med minimalt cementindhold. Jeg kender ikke indholdet nøjagtigt. Uden på det var der påført en ædelpuds, og så skete der det umiddelbart efter, at pudsarbejdet var kommet godt i gang, at der kom et meget kraftigt uvejr under en østenvind – et uvejr, som sikkert erindres, fordi der kom vandskader i masser af ejendomme, hvor man aldrig har haft det før. Stærk regn under østenvind er jo noget meget unormalt her i landet. På dette byggeri medførte det, at man troede, at det hele var noget møg, og uden på ædelpuds påførte man yderligere en gang alunsæbe for at gøre den fuldstændig tæt. Årsagen til, at puds faldt af, kan være mange ting, men jeg er ikke tilbøjelig til at tro, at det er det samme, der har gjort sig gældende, at man simpelthen har lavet det udførelsestætte lag for tæt, inden det indvendige lag har arbejdet færdigt, selv om jeg jo også vil mene, at der kan være sket det, at man ikke har haft underbunden tilstrækkelig opvandet, således at underbunden har suget for kraftigt fra den først påførte puds og derigennem udtørret denne, før afbindingen kunne finde sted.

Så lige til sidst kunne jeg lide at nævne lidt om revnedannelser. Nu behøver revnedannelser jo ikke være foranlediget af selve puds. Jeg kender et tilfælde, hvor der ligger to huse i nærheden af hinanden. De er opført af det samme materiale, og de er pudset på samme måde med en form for ædelpuds udførelsestætte. På det ene hus er ædelpuds hvid, på det andet er ædelpuds mørkerød. I det hvide hus sker der aldrig noget. I det røde hus revner østfacaden hvert eneste forår netop i den periode, hvor vi har den stærke temperaturforskelle mellem morgenkulde og solskin. Revnedannelsen er tydelig at se, ikke alene fordi huset er rødt, men også fordi ædelpuds springer af i kanterne ved revnerne, mens der intet sker med den hvide facade. Jeg tror, at man også bør tænke på, hvad solbestråling o. s. v. udsætter puds for af temperatursvingninger, og der klarer den lyse farve sig jo til enhver tid bedre end den mørke, fordi den ikke opsuger så megen varme, når solen står på.

Diplomingeniør Saretok:

Jeg skal forsøge at besvare spørgsmålene i den orden, de blev fremsat. Det første gælder hærden af kalkmørtel. Det er kendt, at kalkmørtelen til sin hærden behøver luft og fugt. Hvis man afskærmer et lag porøs kalkmørtel med en tør finpuds, kommer kun overfladepuds til at hærde i en dybde af nogle mm. Derfor er den af arkitekt Boni Jensen nævnte gamle pudsmetode den rigtige. I dagens situation med en hurtigere byggetakt må man betegne ren kalkmørtel som mindre velegnet også til indvendig puds. Risikoen for at kalkmørtelen ikke hærder på grund af ugunstige faktorer er for stor.

Det andet spørgsmål gjaldt tilsætningen af små mængder cement til kalkmørtelen. Dette spørgsmål er blevet meget diskuteret i Sverige. Det er blevet påvist, at kalkmørtel med små cementtilsætninger kan give lavere styrke end ren kalkmørtel, når mørtelen ikke kan afgive vand til underlaget eller til luften. Hvis sugningen er normal, medfører en cementtilsætning altid en

forbedring. I Sverige anvendes aldrig cementfattigere mørtel end KC 2:1:12 (i følge den nye betegnelsesmåde KC 50/50/600). Denne mørtel indeholder 50 vægtprocent cement og giver god styrke under alle forhold.

Det tredje spørgsmål gjaldt to ens huse, af hvilke det ene havde en revnet puds, medens pudsen på det andet var revnefri. Som tænkelige muligheder til denne forskel kan nævnes: Forskellig sætning i grunden og forskelligheder ved pudsens udtørring. Det kan ikke helt udelukkes, at det røde pigment kan have indvirket.

Endelig vil jeg, hvad angår spørgsmålet om mangel på pudslitteratur, gøre opmærksom på, at der for ganske nylig er udkommet en bog om pudslitteratur. Den hedder »Puts och putsning« og er forfattet af mig. Den er udgivet af Statens Nämnd för Byggnadsforskning i Stockholm.

Ingeniør H. Groth-Andersen:

Ingeniør Saretok viste os med det første billede, at den praktiske udførelse af puds ikke har undergået store ændringer siden de gamle grækere. Der er her samlet en kreds hovedsagelig af teknikere, som har beskæftiget sig særligt med overfladebehandling, og det er selvfølgelig udmærket, da der stadig er problemer at løse. Jeg har tidligere været med til at tilrettelægge undervisning på Teknologisk Institut, hvor man prøvede at samle håndværkere til et pudskursus. Det viste sig, at også der var det folk, som kendte en hel del til udførelse af puds, som havde sat sig ind i moderne pudsteknik – og som derfor ikke fik så forfærdelig meget ud af dette kursus. Vi savner her som der en større deltagelse af mestre og håndværkere, så vi kan eliminere nogle af de mest graverende fejl, hvad praktisk udførelse af puds angår. Der er nu kommet en vejledning for udvendig puds, og der har i længere tid eksisteret en vejledning i udførelse af gulvslidlag, men når man kommer rundt på arbejdspladserne, er der ikke ret mange, der kender nogle af disse tryksager. Der bruges den teknik, der har været brugt i, jeg ved ikke hvor mange år. Man har ganske simpelt overført puds på tegl til puds på letbeton og alle andre nye materialer, og derved er der opstået en masse dårligt pudsarbejde. Jeg tror, man skulle gøre noget for at få lært håndværkerne, hvad det drejer sig om. Det går noget bedre, når man på en arbejdsplads anvender en færdig puds, en ædelpuds kan man kalde den. Der er i reglen sammensætningen af materialet så nogenlunde i orden, og det bøder meget på en dårlig udførelse.

Arkitekt Boni Jensen var inde på den dårlige indvendige puds, der i almindelighed udføres. Jeg kan i den forbindelse nævne, at man her i landet, når den nye cementfabrik i Karlstrup kommer i gang, antagelig 1958, vil være i stand til at levere en dansk murværkscement i stil med den svenske Gullex. Den vil også være udmærket egnet til indvendig puds.

Civilingeniør H. Dührkop:

Det er meget kedeligt, at ingeniør Saretok selv har måttet gøre sine danske tilhørere opmærksom på, at han lige har udsendt en bog om pudslitteratur. Ingeniør Saretoks bemærkning herom fremkaldtes af arkitekt Boni Jensens udtalelse om, at der ikke fandtes ret meget litteratur om puds. Ingeniør

Saretoks bog har titlen *Puts och Putsning, Ett kritiskt Litteraturstudium* og er udsendt af Statens Nämnd för Byggnadsforskning som dets Handling nr. 29. Bogen er på 161 ¼-sider, og man skal ikke have bladet ret længe i den, før man får et indtryk af, at der er udkommet en meget stor litteratur om emnet. Alene det at gennemlæse bogen med en anmeldelse for øje er et stort arbejde, som vi burde have nået at gennemføre. Vi bør give ingeniør Saretok en undskyldning for, at det ikke er sket, og takke ingeniør Saretok for det ganske overordentligt dygtige og meget omfattende arbejde, der er nedfældet i hans bog.

Ingeniør Alvar Eriksson:

Jeg vil stille et spørgsmål, som ofte diskuteres på arbejdspladserne i Sverige, nemlig: Hvor gammel skal grundpudsen være, inden man foretager næste udkast? Vi har mange arbejder, hvor vi anvender mørtel til opsætning af fliser. Ofte lægger man det næste lag på samme dag som grundpudsen, men formanden siger, at det er forkasteligt. Grundpudsen skal være så og så mange dage gammel. Den skal først opnå hvidtørhed.

Jeg vil desuden spørge, hvad det har for indvirkning på mørtel, at den indeholder for meget filler. Af ingeniør Saretoks litteratursammenstilling fremgår det, at mørtel med en given bearbejdelighed kræver mere vand, hvis man har meget filler med. Hvorledes indvirker dette vand på mørtelens svind?

Diplomingeniør Saretok:

Jeg vil begynde med grundpudsens (det første udkasts) alder. Svaret bliver på en måde et ja-så. Man kan diskutere, om det ved flisearbejder er af betydning at lade grunden tørre og revne færdigt. Hvor det derimod gælder udvendig puds, tror jeg personligt, at det er bedre at lade grunden hærdne. De meget cementrige grundingsmørteler vil nemlig gerne revne. Derimod bør grunden ikke hvidtørre, men den skal holdes fugtig hele tiden. Det andet spørgsmål om fillerindholdet vil jeg besvare således, at fillerindholdet ikke må forøges ud over det normale. Filleren indgår i sandet, og sandkurven incl. filler må opfylde kravene til et godt sand. Overskud af filler er skadeligt ikke mindst set fra et svindsynspunkt.

Jeg er helt enig med ingeniør Groth-Andersen i hans syn på færdigblandet puds. Foruden at man der vinder, at mørtelen er rigtig sammensat, får man også en psykologisk virkning. Vi har her en parallel til tilsætningsmidlerne til beton. Man får ikke blot tilsætningsmidlernes tekniske virkning frem, men også det, at *alle* betonens bestanddele bliver nøjagtigere opmålt, når man er nødt til at være så nøjagtig med »vidundermedicinen«. Spørgsmålet er blot, om det kan være økonomisk at levere vidunderpudsen i poser.

Civilingeniør H. Salmark:

Jeg ville gerne spørge om, hvorvidt Boni Jensen ikke kan sige lidt om det sand, der har været brugt. Jeg synes, det af hensyn til vor foredragsholder må klargøres, at man i København og Københavns omegn som regel bruger skelsand til puds, som er næsten det dårligst tænkelige sand, vi har, mens

man i provinsen ofte bruger bakkemateriale. Jeg har faktisk gjort den erfaring, at selv i dag er pudsen bedre i provinsen, og jeg tror, at den væsentlige årsag er sandet.

Arkitekt Boni Jensen:

Jeg er fuldstændig enig med ingeniør Salmark i, at sandet selvfølgelig har en meget stor indflydelse, og det er noget elendigt sand, der bruges i København; det kan vi alle være enige om, men jeg tror ikke, det alene er grunden. Man kan også med bakkemørtel komme ud for, at den indvendige puds, når pudsen bliver påført den våde undergrund, ikke tørrer ordentlig op, men kommer løbende ud. At det sker i endnu højere grad, når man arbejder med skelsand, som man jo gør i udstrakt grad her, det er rigtigt.

Civilingeniør P. Nerenst:

På ingeniør Saretoks anden figur så vi, hvorledes styrken aftog, når sandets maksimale kornstørrelse d_{\max} blev mindre, men jeg tror, der er en anden vigtig egenskab ved mørtelen, der samtidig påvirkes, nemlig tendensen til svind.

Som bekendt vil et meget finkornet sand kræve en større mængde bindemiddel og mere vand for at opnå en bearbejdelig mørtel, og dette medfører som bekendt en større svindtendens, men hertil kommer indflydelsen fra d_{\max} .

I en rapport nr. 34 fra RILEM har Dutron fra Belgien redegjort for nogle forsøg med cementmørteler, og jeg tror, at mange af disse tendenser kan overføres til bastarmørteler og kalkmørteler. Der opstilles en formel, der angiver, at svindet af en mørtel – S – er en funktion af S_0 , hvilket er svindet for mørtel af rent bindemiddel, altså enten kalk og/eller cement og vand og bindemiddelmængden samt kornstørrelsen:

$$S = S_0 \cdot (1 \div \beta G) \cdot (C + F + V + L)$$

Symbolerne i den sidste parentes angiver henholdsvis mængden af cement, filler, vand og luft i absolut rumfang – d.v.s. rumfang pr. enhedsrumfang mørtel – og omfatter således alle komponenter undtagen gruset. Det fremgår af formlen, at en forøgelse af mængden af bindemiddel og vand betyder større svindtendens, d.v.s. man kommer nærmere den rene cementpasta eller kalkpastas svind. I første parentes indgår et led – G. G er mængden af sand, og β er en materialkonstant, der ændrer sig med den maksimale kornstørrelse for sandet, som angivet i formlen:

$$\beta = 0,40 \log (d_{\max} + 1)$$

Dutron har i rapporten en hel række forsøgsresultater, der underbygger ovenstående formel, hvorefter både den maksimale kornstørrelse og mængden af bindemiddel har meget stor indflydelse på svindet.

I en artikel i *Nordisk Betong* nr. 2:1957, er det ligeledes påvist, at den maksimale kornstørrelse har stor indflydelse på svindet. Coutinho har påvist, at hvis man har beton med en maksimal kornstørrelse for gruset på 25 mm, måles et svind på 0,40%. Ændres den maksimale kornstørrelse til 2,5 mm, bliver svindet 2½ gange så stort.

Hvis man laver svindforsøg med de mørteler, som er vist på Saretoks

figur nr. 2, ville man sikkert konstatere en tilsvarende indflydelse, således at man må konkludere, at et finkornet sand ikke alene giver en svag mørtel – subsidiært kræver meget bindemiddel – men også en mørtel med stor svindtendens.

Diplomingeniør Saretok:

Jeg har ikke set det arbejde af Dutron, som ingeniør Nerenst refererer til, men der er udført andre lignende målinger, som tyder på det samme. Det større svind ved anvendelsen af uegnet sand er sikkert noget, som vi må rette vor opmærksomhed mod.

Arkitekt P. Hem Olsen:

Jeg tvivler ikke om, at man må kunne lave en puds, hvis egenskaber fuldt ud svarer til de forventninger, man rettelig må kunne stille til den for det enkelte byggeri, den skal beskytte og forskønne – men hvad med kontrollen?

Jeg tror, at langt de fleste stadig mener, at puds er puds, og bare der bliver pudset, er alt i orden.

At puds også skal indgå i byggeriet som et meget vigtigt led, vidner de utallige pudsskader, man kan se ved en tilfældig rundtur i byens omegn, om, og årsagen til pudsens ringe holdbarhed må søges i de projekterendes manglende interesse i at fremskaffe en god puds til formålet og i tilsynets vanskeligheder med at kontrollere pudsens sammensætning og dens påførelse.

Jeg ville gerne benytte denne lejlighed til at foreslå, at man indførte normer for puds, som man har gjort det for så mange andre vigtige led i byggeriet. Det er ikke nok at foreskrive cementmørtel nr. 4 efter G. B. til udvendig puds og så overlade resten til tilfældighederne. Vi må til bunds i spørgsmålet og have effektiv kontrol med mørtelen og dens påførelse. SBI har udsendt en »Vejledning i betonkontrol«, lad os også få en »Vejledning i pudssammensætning og pudskontrol«.

I forbindelse med ompudsning af 200 rækkehus har jeg henvendt mig til C. t. O., der har givet mig al mulig støtte ved sammensætningen af pudsen, men jeg har forstået, at almindelig kontrol falder uden for C. t. O.'s område, og jeg ville gerne spørge de tilstedeværende: Hvilken kontrol har man i Sverige, og hvad kan man i Danmark for tiden gøre for at sikre sig, at den puds, der bliver påført, nu også er den, man har forlangt og betalt for?

Diplomingeniør Saretok:

Det svar, som jeg kan give angående pudskontrol i Sverige, bliver desværre meget nedslående: Der findes ingen pudskontrol i Sverige. Der findes to slags bygmestre i Sverige: Sådanne som har haft held med pudsen, og sådanne som har haft uheld. Den første kategori pudser – som arkitekt Olsen siger – ifølge reglen »at puds er puds«. Den anden kategori er derimod kommet galt afsted ved en eller anden lejlighed. De skaffer sig litteratur om puds, anvender undertiden konsulenter og kontrollerer arbejdet. Det plejer derfor ikke at indtræffe, at de igen får dårlig puds. Hvad jeg har sagt om kontrol er sagt med sigte på fremtiden. Pudsningsen bør løftes op fra sin plads som en arbejdsoperation af tredje eller fjerde grad. Pudsens betydning motiverer

dette. I Sverige arbejdes der for indførelse af obligatorisk pudskontrol, i det mindste ved vigtigere byggerier, og det kunne kun være nyttigt, om man også i Danmark gik samme vej og begyndte med de af arkitekt Olsen anbefalede foranstaltninger.

Ingeniør H. Groth-Andersen:

Arkitekt Hem Olsens spørgsmål kom ikke bag på mig, og jeg tror også, at jeg så nogenlunde har svaret Dem på Deres spørgsmål med hensyn til analyse af puds. Der findes ikke nogen officiel prøvningsmetode, og i Deres tilfælde drejer det sig om en temmelig sammensat puds, som De har fået fremstillet på fabrik, hvis jeg gætter rigtigt. Så vidt jeg husker, består den af 3 tilslagsmaterialer, et groft, et mellemfint og et fint sand, samt cement, kalk og et farvetilslag. En så sammensat mørtel vil være noget vanskelig at dele op og kontrollere bagefter, men for størstedelen kan det lade sig gøre. Man kan i hvert fald ved en kemisk analyse bestemme cement- og kalkindholdet, og jeg vil tro, at man også kan bestemme farveindholdet. I Deres tilfælde var der en klar skillelinie mellem det grove og det øvrige. Det grove vil man altså også nemt kunne sigte fra. Tilbage er der så stenmelet eller filleren og det mellemfint. Der kniber det jo nok. Men det vil man også kunne se bort fra, hvis man kan få en samlet tilslagskurve tillige med en analyse på blandsforholdet.

Civilingeniør L. P. Pedersen:

Ingeniør Saretok nævnte i slutningen af sit foredrag anvendelsen af nye bindemidler, altså en modernisering af pudsmaterialerne, og på dette område har man i Sverige allerede i nogle år arbejdet med forskellige produkter bl.a. *Kåbetäck*, et materiale, som i stedet for cement og kalk indeholder plastbindemiddel, fint graderet sand – nøje afpasset i kornstørrelse – og en filler. Det har de forskellige egenskaber, som man kunne ønske ved den ordinære puds, nemlig at det er neutralt, det sætter sig hurtigere, giver en jævnere flade, er behageligere at arbejde med, har større bindeevne, tørrer hurtigere (1–2 døgn), og der er meget mindre vand, der skal fordampes. Det er en puds, hvor bindemidlet er opløseligt i vand, så den kan altså ikke anvendes til udvendig brug og heller ikke i lokaler, der er fugtige, men til indvendig puds er den velegnet, og den danner en udmærket bund til al efterbehandling – både tapetsering, maling osv. Det svenske firma har sidenhen udarbejdet andre pudstyper, f.eks. *Hantek* og *Spraytek*, som er vandbestandige. Det er spartelpuds eller sandspartelfarver med en fortrinlig vedhæftning. De påføres med en bred træspartel eller sprøjtes på med en speciel sprøjtepistol. Er velegnede til udfyldning af støbehuller og giver en meget hård bund. Man er endnu ikke kommet til typer, som kan siges med sikkerhed at være udvendigt bestandige, altså egnede som en fuldstændig sikker udvendig puds, men der er forsøg i gang på at afprøve sådanne pudstyper. Ved efterbehandling med en tynd lak kan opnås udvendig bestandighed. Denne lak virker på lignende måde som siliconerne, idet den trænger ind i pudslaget og dog tillader dette at ånde.

Bl.a. findes der en type, der hedder *Klinterk 3Q*, som ikke alene skulle be-

sidde den almindelige puds' egenskaber som beskyttende lag, men også samtidig skulle danne et dækkende – eventuelt farvet – lag og et lag, der giver et vist mønster, et slags reliefmønster. Det er opnået ved, at der er tilsat forskellige fyldstoffer af en noget større kornstørrelse, end man normalt bruger. Den afprøves for øjeblikket i Stockholm for udvendig bestandighed. Disse produkter fremstilles også i Danmark. Jeg vil gerne høre, om man har yderligere erfaringer med disse materialer. Jeg ved, de bruges meget i Sverige, og i Danmark er anvendt adskillige hundrede tons til indvendig pudstning bl.a. ved forskellige større byggerier for sociale boligselskaber m. fl., og der bruges stadig meget både i København og i provinsen.

Diplomingeniør Saretok:

Jeg nævnte i mit foredrag, at betonen undertiden trængte pudsen bort, og det er der ikke noget forkert i og for sig. Betonelementerne kan dog ikke gøres helt glatte. For at fylde sådanne små ujævnheder kom *Kåbetäck* til for flere år siden. Det produkt, som først blev sendt på markedet, bestod af sand, nogle få procent tapetklister (celluloseæster) og vand. Denne *Kåbetäck* var relativt billig, men meget følsom over for fugt. Nyere præparater har bedre bestandighed over for vand, men dette har også medført højere priser. Jeg tror næppe, at disse materialer kan erstatte pudsen.

Civilingeniør O. Wulff:

Der er lige en ting, jeg vil nævne med hensyn til pudslitteratur. Der findes jo fra det norske byggeforskningsinstitut, formodentlig nævnt i ingeniør Saretoks redegørelse, en bog, der hedder »Puss i norsk klima«, og som går meget grundigt til værks, har jeg indtrykket af, og som tager hovedparten af de væsentlige problemer op.

Så vil jeg gerne spørge, om der i Sverige har været gjort forsøg på at undersøge, hvorvidt det materiale, man pudser på, har nogen indflydelse på pudsudviklingen, ud over, at man med materialer, der f.eks. er af en sådan karakter, at udtørring kan finde sted igennem dem, velsagtens må udføre et noget kraftigere og tættere udkast, end man f.eks. behøver på et mindre udluftet materiale.

Diplomingeniør Saretok:

Jeg kan kun sige, at såvidt jeg ved, er der ikke udført sådanne forsøg.

Diplomingeniør Saretok (Afsluttende bemærkninger):

Den store tilslutning til denne tekniske samtale og den efterfølgende diskussion viser, at pudstning er en arbejdsoperation, som man i Danmark – på samme måde som i de øvrige nordiske lande – viser stor interesse. Det er blevet klart, at med de øgede krav, som i dag stilles til byggeriet i såvel kvantitativ som kvalitativ henseende, må pudstningsteknikken reformeres. De problemer, som man i denne forbindelse stilles overfor, er stort set de samme i de fire nordiske lande. Derfor er det ikke mere end naturligt, at disse landes forskningsressourcer koncentrerer og samordnes for at løse de talrige og svære pudspøblemer, som eksisterer og vil komme til at eksis-

stere. Det er i denne forbindelse særdeles vigtigt, at man i pudsspørgsmål i samtlige lande anvender samme begreber og samme bedømmelsesgrundlag. Glædeligt nok har den Nordiske Pudskomite netop på dette område kunnet virke samordnende. Således har man udarbejdet fælles prøvningsmetoder for mure- og pudsemørtel og opnået enighed om nye betegnelsesmåder for mørtel. Begge disse foranstaltninger – sammen med den kontinuerlige udveksling af tanker og informationer i den Nordiske Pudskomite – vil sikkert komme pudsteknikken i de nordiske lande til gode.

ENGLISH SUMMARY

This article on Scandinavian rendering problems is a lecture given during the »Building Week 1957« event in Copenhagen, with ensuing discussion.

Too many failures of rendering jobs occur in the Scandinavian countries, so it is actually justifiable to talk of »Scandinavian rendering problems«.

The lecturer accounts for the functional demands made on rendering, illustrating their relationship with the ever increasing requirements in respect of quality of external wall construction. With the object of bringing about an improvement in the rendering technique, he deals with the influence of the quality of the sand used, the relationship between the composition of the rendering mix and the base, the question of introducing more accurate methods of proportioning, the effect of curing, the importance of checking the rendering mix, and various new ways of improving the rendering.

The ensuing discussion deals essentially with common failures of rendering and the causes thereof.

DELTAGERFORTEGNELSE

- | | |
|--|---|
| <i>Andersen, E.</i> ,
ingeniør, A/S Siporex, Ålborg. | <i>Groth-Andersen, H.</i> ,
ingeniør, C.t.O., Christians Brygge 28, V. |
| <i>Andersen, Harley</i> ,
civilingeniør, Ved Bellahøj 14 ⁹ , Brh. | <i>Heerwagen, K.</i> ,
ingeniør, Dansk Cement Central, Christians Brygge 28, V. |
| <i>Bruun, Anker</i> ,
ingeniør, A/S Siporex, Dansk Eternitfabrik A/S, Ålborg. | <i>Henriksson, Rolf</i> ,
civilingeniør, SFL, Lund, Sverige. |
| <i>Dührkop, H.</i> ,
civilingeniør, Kalk- og Teglværkslaboratoriet, Aarhus. | <i>Jacobsson, Mejse</i> ,
civilingeniør, Statens Nämnd för Byggnadsforskning, Styrmansgatan 26, Stockholm. |
| <i>Ericsson, Alvar</i> ,
ingeniør, Skånska Plattsättnings A/B, Malmö. | |

- | | |
|--|---|
| <i>Jansson, Ingvar</i> ,
civilingeniør, Södertälje, Sverige. | <i>Nerenst, P.</i> ,
civilingeniør, Dansk Gasbeton Aktieselskab, Frederiksborggade 18, K. |
| <i>Jensen, G. Boni</i> ,
arkitekt, Kærparken 14, Klampenborg. | <i>Nielsen, Knud E. C.</i> ,
civilingeniør, C.t.O., Christians Brygge 28, V. |
| <i>Jensen, Henning B.</i> ,
murermester, Osted pr. Roskilde. | <i>Olsen, P. Hem</i> ,
arkitekt, A.A.B., Axelborg, K. |
| <i>Jensen, Henry</i> ,
arkitekt og murermester, Lillehedenvej 14, Hirtshals. | <i>Pedersen, L. P.</i> ,
civilingeniør, Dværgbakken 13, Herlev. |
| <i>Jessing, Jorn</i> ,
civilingeniør, Statens Byggeforskningsinstitut. | <i>Rasmussen, Johs.</i> ,
ingeniør, Dansk Gasbeton Aktieselskab, Frederiksborggade 18, K. |
| <i>Kampmann, N. M.</i> ,
civilingeniør, Vejlesøvej 36, Holte. | <i>Salmark, Hilmar</i> ,
civilingeniør, Ålekistevej 155, Vanl. |
| <i>Kampmann, O.</i> ,
civilingeniør, Statens Byggeforskningsinstitut. | <i>Saretok, Vitold</i> ,
diplomingeniør, Chalmers tekniska Högskola, Göteborg. |
| <i>Larsen, Sv.</i> ,
murermester, Hovedgaden, Jægerspris. | <i>Sjölander, Gunnar G.</i> ,
byråingeniør, Hamngatan 19, Stockholm. |
| <i>Lester, Günther</i> ,
direktør, civilingeniør, Tectum a.m.b.a. Durisol-fabr., Nørresundby. | <i>Strokirk, Evert</i> ,
byråchef, Bostadsstyrelsen, Stockholm. |
| <i>Linde, B.</i> ,
civilingeniør, Farum Sten- og Gruskompagni A/S, Vandkunsten 8, K. | <i>Søltoft, M.</i> ,
direktør, civilingeniør, Mariendalsvej 23, F. |
| <i>Lund, Kjeld</i> ,
arbejdsleder, Hoverdal, Muldbjerg. | <i>Wulff, O.</i> ,
civilingeniør, Lilletorv 6A, Aarhus. |
| <i>Maarbjerg, K.</i> ,
civilingeniør, A/S Lemvigh-Møller & Munck, Vestergade 16, K. | <i>Åhund, Stig</i> ,
redaktør, Statens Nämnd för Byggnadsforskning, Styrmansgatan 26, Stockholm. |
| <i>Madsen, C.</i> ,
civilingeniør, Resenbro, Jylland. | |
| <i>Meyer, Erik V.</i> ,
civilingeniør, dr. techn., C.t.O., Christians Brygge 28, V. | |