



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R47:1975

**Rengöring av golv
före ytbehandling**

Walter Kölzer

Byggforskningen

Rengöring av golv före ytbehandling

Arbetsanvisningar och utrustning

Walter Kölzer

Skadefrekvensen hos ytbehandlade betong-, konststens- och naturstensgolv pekar på mindre lyckade utföranden av ytbehandlingen. Orsakerna härtill har varit föremål för utredning. (Byggnadsforskningens rapport R36:1974.)

I föreliggande rapport redogöres för orsakerna till ytskiktets flagning och lossning från golvmaterial. Med utgångspunkt från ytbehandling med hårdplaster redovisas arbetsanvisningar och utrustning för rengöring av golv före ytbehandling.

Egenskapsförändrande ytbehandling av betong-, konststens- och naturstensgolv med hårdplaster har blivit allt vanligare. Emellertid har den höga frekvensen av skador föranlett närmare granskning av utförandena för att därigenom komma underfund med orsakerna. Bl a till följd av de rengöringstekniska och -ekonomiska aspekterna på golven.

Skador

I en tidigare rapport, Byggnadsforskningens rapport R36:1974 av Walter Kölzer, hävdas att 48 % av de därvid undersökta golven uppvisade skador till följd av misslyckade ytbehandlingar. Flagnings- och lossningsskador var den dominerande skadetypen.

Flagning och lossning är vanligen en

följd av antingen dålig eller felaktig rengöring/konditionsförbättring av golven. Byggnadstekniska faktorer kan också vara orsaken. Vid flagning har ytskiktet aldrig varit förankrat i det underliggande golvmaterial. medan det vid lossning har varit förankrat i underliggande material enligt föreliggande rapport.

Förutsättningar

I praktiskt arbete med ytbehandling av golv är förutsättningarna mångskiftande. Alla förekommande kombinationer och situationer kan inte detaljbeskrivas varför rapporten redovisar golvmaterial, föroreningar, rengöringsmetoder samt konditionsförbättrande åtgärder före ytbehandling. Rapporten är utformad som arbetsanvisningar med hänsyn till slutlig ytbehandling med hårdplast, motiverad av de bristfälliga anvisningar som vanligen ges i produktinformationen för dessa material.

Skyddsaspekterna inklusive arbetarskydd är beaktade, dock endast med avseende på rengöring och konditionsförbättring. Arbetarskyddsaspekter på ytbehandlingsarbetet liksom materialskyddsaspekter anses inte ligga inom ramen för utredningen.

Golvmaterialen är ordnade i grupper med likartade väsentliga egenskaper såsom olika kemiska, stabilitets- och po-

Byggnadsforskningen

Sammanfattningar

R47:1975

Nyckelord:

golv, rengöring, arbetsanvisning, ytbehandling

Rapport R47:1975 hänför sig till forskningsanslag 740015-7 från Statens råd för byggnadsforskning till Walter Kölzer, Gunnebo bruk.

UDK 648.5
69.025.33
SfB (43)
ISBN 91-540-2476-5

Sammanfattning av:

Kölzer, Walter. 1975. *Rengöring av golv före ytbehandling. Arbetsanvisningar och utrustning.* (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R47:1975, 80 s, ill., 18 kr exkl moms.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08/24 28 60

Grupp: produktion



rositetsegenskaper, tidigare ytbehandlade golv samt fogar av olika material. Även fukt och fuktvandringsegenskaper beröres men anses inte fullt klarlagda liksom inverkan av tillsatsmedel i golv-materialet.

Föreningarna beaktas dels med avseende på deras förhållande till materialet, dels till rengöringsmedel och -metoder. Till föreningar hör här även vissa materialyt-skikt. Rapporten beskriver hur de olika föreningarna, gruppvis indelade, avlägsnas.

Rengöring

Rengöringstekniken omfattas principiellt av relationerna material—förening—rengöring. Den kan indelas i preventiv respektive aktiv rengöring. Till preventiv rengöring anses bl a själva ytbehandlingen höra då den utförs i syfte att exempelvis eliminera dammbildningen från golv-materialet eller för att un-

derlätta rationell rengöring av golvet. Den aktiva rengöringen indelas i två metodgrupper: torr rengöring och våt rengöring. Olika metoder beskrivs ingående vad beträffar utförande och utrustning samt lämplighet. Den maskinella utrustningen beskrivs med fotografier.

Golvets kondition bör undersökas, om möjligt innan rengöringen. Förbättring av konditionen kan krävas med avseende på ytjämnhet och rengöring samt ilagning av fogar, sprickor, hål och övriga skador i golv-materialet. Ingående beskrivningar av utrustning och arbetsut-föranden lämnas vad beträffar rengöringen och rekommendationer av utfyllnads-material.

Metodval

Metodval behandlas översiktligt under rubrikerna förutsättningar, tekniska re-

sultatkrav och ekonomiska resultatkrav. Tabeller över generell lämplighet av några rengöringsmetoder för avlägsnande av torra, enkla föreningar bifogas samt exempel på schema för metodval och för arbetsplanering, då behovet av förbättrad arbetsorganisation spårats under utredningen.

Rekommendationer

Rapporten vänder sig i första hand till entreprenörer. Med kännedom om marknadsförutsättningar och strukturen i golvbranschen kan man dock förutsätta att tillverkare/leverantörer av ytbehandlingsmedel torde ha bättre resurser att omsätta rapportens material till i praktiken fungerande teknik. En auktorisation, baserad på en organiserad utbildning av golventreprenörer, torde vara nödvändig för att styra utvecklingen i positiv riktning.

Cleaning of floors prior to application of finishes. Instructions and equipment

Walter Kölzer

The frequency of damage to floors of concrete, synthetic stone and natural stone, to which finishes have been applied, indicates that the workmanship is substandard. The reasons for this have been examined before. (National Swedish Building Research Report No R36:1974.)

This report gives the reasons for flaking and peeling of the finish from the underlying floor material. Instructions are given, and the equipment described, for cleaning floors prior to application of finishes, materials based on thermosetting plastics being taken as the reference.

Application of finishes based on thermosetting plastics to floors of concrete, synthetic and natural stone, in order to improve their properties, has become increasingly common. Owing to the high frequency of damage, however, it has been found necessary to examine the working methods in order to find the causes of damage. Aspects to be considered have been the technology and economics of floor cleaning, etc.

Cases of damage

It was claimed in a previous report, No 36:1974 of the National Swedish Institute for Building Research by Walter Kölzer, that 48 % of the floors examined exhibited defects due to substandard application of the finishes. The

predominant type of defect was flaking and peeling.

Flaking and peeling are usually a consequence of either unsatisfactory or faulty cleaning and/or condition-improving treatment of the floor. Factors associated with building techniques may also be the cause. According to the definitions in this report, flaking occurs when the finish has never been bonded to the underlying floor material, while peeling takes place when the finish has been bonded.

Conditions

In practical application of finishes to floors, conditions are many and varied. All possible combinations and situations cannot be described in detail, and the report therefore describes floor materials, impurities, cleaning methods and condition-improving measures prior to application of finishes. The report has the form of working instructions for application of finishes based on thermosetting plastics, in view of the fact that the instructions usually given in the product information for these materials are inadequate.

The safety aspects, including safety of labour, are taken into consideration, but only with regard to cleaning and condition-improving treatment. It is not considered that industrial safety aspects relating to the application of the finishes, or material safety aspects, come

Swedish Building Research Summaries

R47:1975

Key words:

floor, cleaning, instructions, application of finish

Report R47:1975 refers to Grant 740015-7 from the Swedish Council for Building Research to Walter Kölzer, Gunnebo bruk.

UDC 648.5
69.025.33
SfB (43)
ISBN 91-540-2476-5

Summary of:

Kölzer, Walter. 1975. *Rengöring av golv före ytbehandling. Arbetsanvisningar och utrustning.* Cleaning of floors prior to application of finishes. Instructions and equipment. (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. Report R47:1975. 80 pp., ill., 18 Sw. Cr.

The Report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403
S-111 84 Stockholm
Sweden



within the terms of reference of the investigation.

Floor materials are classified in groups with similar essential properties such as chemical, stability and porosity characteristics, previous application of finish, as well as joints of a dissimilar material. Moisture and moisture movement properties are also dealt with, but neither these, nor the effect of additives in the floor material, are considered to have been fully elucidated as yet.

Impurities are considered with regard to their relationship with the material and also with the cleaning agents and cleaning methods. In this context, certain material layers are also considered to be impurities. The report describes how different groups of impurities can be removed.

Cleaning

Cleaning techniques are based, in principle, on the relationships between materials, impurities and cleaning. The techniques can be classified as active or

preventive cleaning. Preventive cleaning comprises, for instance, the actual finishing treatment when it is applied in order to eliminate dusting of the floor material, or to permit rational cleaning of the floor. Active cleaning is subdivided into two method groups, dry cleaning and wet cleaning. The different methods are described in detail with regard to workmanship, equipment and suitability. Mechanical equipment is described using photographs.

The condition of the floor should be ascertained, if possible prior to cleaning. Improvement of the condition may be necessary with respect to surface uniformity, and cleaning and touching-up of joints, cracks, holes and other defects in the floor material. Detailed descriptions are given of equipment and working methods used for cleaning, and recommendations are made concerning filler materials.

Choice of method

There is an outline treatment of the choice of method under the headings

conditions, technical requirements and economic requirements. Tables containing data relating to the general suitability of some cleaning methods for the removal of simple dry impurities are appended, as well as examples of charts concerning choice of method and planning of the work, since there were indications during the investigation that there is a need of improvement in organizing the work.

Recommendations

The report is primarily directed at contractors. In view of the knowledge of market conditions and the structure of the floor laying trade, however, it may be supposed that manufacturers/suppliers of finishing agents have better resources for utilising the data in the report in a technique which works in practice. It is possible that an authorisation procedure based on organized training of floor laying contractors must be introduced in order to guide development in a positive direction.

Rapport R47:1975

RENGÖRING AV GOLV FÖRE YTBEHANDLING

Arbetsanvisningar och utrustning

Walter Kölzer

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 740015-7 från
Statens råd för byggnadsforskning till Walter Kölzer, Gunnebobruk.

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

ISBN 91-540-2476-5

LiberTryck Stockholm 1975

INNEHÅLL

FÖRORD	4	6	KONDITIONERING	65	
1	GOLVMATERIAL	6	6.1	Fogar	65
1.1	Kemiska egenskaper	6	6.2	Sprickor	66
1.2	Kalcitiska material	6	6.3	Hål	66
1.3	Kvartsitiska material	7	6.4	Ojämnheter	68
1.4	Stabiliteten	7	6.5	Bom	69
1.5	Ytstabiliteten	8	7	METODVAL	74
1.6	Djupstabiliteten	9	7.1	Förutsättningarna	74
1.7	Porositeten	12	7.2	Tekniska resultatkrav	75
1.8	Tätt material	12	7.3	Ekonomiska resultatkrav	75
1.9	Mikroporöst material	12	TAB 1	Förorening - Yta - Rengöring I	76
1.10	Poröst material	14	TAB 2	Förorening - Yta - Rengöring II	77
1.11	Ytbehandlade golv	15	BIL 1	Schema för metodval	78
1.12	Fogade golv	16	BIL 2	Schema för arbetsplanering	79
1.13	Fukt och fuktvandring	17	BIL 3	Rengöringsfaktorer	80
1.14	Tillsatsmedel	18			
2	FÖRORENINGAR	19			
2.1	Betongdamm	19			
2.2	Enkla föroreningar	20			
2.3	Feta föroreningar	21			
2.4	Vax, tjära, färg och liknande föroreningar	22			
2.5	Härdplastskikt och liknande	23			
2.6	Instabila ytskikt	23			
3	RENGÖRINGSTEKNIK	24			
3.1	Rengöringsfaktorer	24			
3.2	Rengöringsmetoder	24			
4	TORR RENGÖRING	26			
4.1	Sopning	26			
4.2	Dammsugning	28			
4.3	Slipning	29			
4.4	Fräsning	32			
4.5	Krysshamring	35			
4.6	Blästring	37			
4.7	Flamrengöring	40			
5	VÅT RENGÖRING	43			
5.1	Vätskeupptagning	43			
5.2	Sprutrengöringsmetoder	44			
5.3	Spolning	47			
5.4	Trycktvätt	48			
5.5	Hydrotvätt	49			
5.6	Ångtvätt	52			
5.7	Syratvätt	56			
5.8	Kallavfettning	57			
5.9	Maskinskurning	59			
5.10	Färgborttagning	62			
5.11	Torkning av golv	64			

FÖRORD

Rapport R 36:1974, Kölzer, W, Betong-, konstens- och naturstensgolv. Egenskapsförändrande ytbehandling, utvisade att ca 50 % av alla ytbehandlingar upp till en tjocklek av 4 mm misslyckades. Flagning tillhörde de oftast förekommande skadorna. Vid flagning har ytskiktet aldrig varit förankrat i det underliggande golvmaterialet.

Lossningsskador representerade en annan stor andel av skadorna. Vid lossning har ytskiktet varit förankrat i det underliggande golvmaterialet. Delar av detta brukar finnas kvar på undersidan av och hopfästa med det lossnande ytskiktet.

Flagning och lossning är vanligen en följd av antingen dålig eller felaktig rengöring/konditionering, eller så har de byggnadstekniska orsaker.

Av ytbehandlingsmedlen ägnades hårdplasterna särskild uppmärksamhet. Mest företrädda var epoxy-, polyuretan- och akrylformuleringar.

I produktinformation för dessa hårdplaster angavs vanligen vägledande anvisningar för rengöring och konditionering av golvmaterialet innan ytbehandling. Uppenbara brister i dessa anvisningar samt den helt dominerande skadeandelen genom flagning och lossning motiverar föreliggande arbetsanvisningar.

I praktiskt arbete med ytbehandling av golv är förutsättningarna mångskiftande. Alla förekommande kombinationer och situationer kan inte detaljbeskrivas. Därför redovisas i föreliggande rapport golvmaterialet, föroreningar och rengöringsmetoder var för sig. Där så är möjligt, ordnas golvmaterialet eller föroreningarna till grupper med likartade och i praktiken väsentliga egenskaper. Läsaren kan sedan själv välja den kombination som passar i det aktuella arbetet. Rengöring och konditionering redovisas i skilda kapitel. Konditioneringen är mera av byggnadsteknisk natur.

Arbetet med själva ytbehandlingens utförande är endast berörd i den utsträckningen som det influeras av rengöring och konditionering. Speciellt arbetarskyddsaspekterna skulle i och för sig ha motiverat en redovisning av ytbehandlingens utförande, men detta ingick inte i utredningens omfattning. Skyddsaspekterna, inklusive arbetarskydd, är beaktade med avseende på rengöring och konditionering.

Under utredningen spårades även ett visst behov av organisationstekniskt kunnande. Så långt det bedömdes falla inom utredningens ram lämnas en mycket kortfattad och koncentrerad anvisning.

Arbetsanvisningarna har utformats mot bakgrunden av under arbete med (1) gjorda rön, samt i praktisk verksamhet och i samarbete med entreprenadföretag, golvägare, och leverantörer av hårdplast och rengöringsutrustning. Därutöver återspeglar rengöringsanvisningarna egna erfarenheter. Utredningen bekostades i sin helhet av Statens råd för byggnadsforskning.

Takmastic AB, herr Leif Resén, och AB Svenska Industrigolv, herr Börje Johansson, har på olika sätt medverkat i särskilt stor utsträckning. Om anvisningarna kan bidra till att misslyckade ytbehandlingar blir sällsynta i stället för vanliga, så är det inte minst alla dessa företags och deras anställdas förtjänst.

Här vill jag framföra ett hjärtligt tack till dem.

Skäftet, 1974

Walter Kölzer

1 GOLVMATERIAL

Golvets konstruktion, materialens byggnadstekniska egenskaper och därav betingade förhållanden till ytbehandling omfattas inte av denna utredning. Endast entydiga och för ytbehandlingsresultatet uppenbart väsentliga iakttagelser och rön refereras.

1.1 Kemiska egenskaper

Grovt kan man indela stenmaterialen i kalcitiska och kvartsitiska material. Denna indelning har betydelse för föroreningars benägenhet att angripa eller förstöra materialen. I här berört avseende kan även rengöringsmedel betraktas som förorening. Ofta vill man genom etsning av ytan lösa av en förorening eller del av ytskiktet. Kalcitiska material har huvudsakligen kalcium (kalk) som bindemedel, eller består huvudsakligen av kalk. Kvartsitiska material har huvudsakligen silicium (kisel, kvarts) som bindemedel, eller består huvudsakligen av silicium.

<u>Kalcitiska material</u>	<u>Kvartsitiska material</u>
Kalksten	Granit
Marmor	Basalt
Dolomit	Gnejs
Porfyr	Rött tegel ^{x)}
Kalksandsten	Glasyr på tegel och klinker ^{x)}
Betong	
Cementmosaik (Terrazzo) ^{x)}	
Marmormosaik	
Gult tegel ^{x)}	

x) undantag förekommer.

1.2 Kalcitiska material

Dessa angrips av alla syror, av de flesta syror mycket starkt och med snabb reaktion. Vid denna reaktion bildas det nya och vanligen komplexa föreningar, som alltså inte är vattenlösliga. Dessa komplexa föreningar resulterar ofta i saltkristaller; små, fasta partiklar. Partiklarna kan effektivt täppa till porerna i stenen. Vissa kristal-

ler kan under gynnsamma betingelser även växa, och spränga ytskiktet när porerna blir för trånga.

Kalksten och marmor är praktiskt taget rent kalk. För dessa sten och för kalksandsten är ovannämnda risker störst. Den etsning som bildas i ytan på marmor och kalksten ger inte tillräckligt fäste för applicering av hårdplast. Antingen är etsningen för grund, eller så får ytskiktet mycket dålig ytstabilitet.

Andra kalcitiska material innehåller även andra mineral än kalk. Risken för igensättning av porerna finns även här, dock ej lika utpräglad.

Viss dolomit, och cementmosaik med andra fyllnadsmedel än kalksten-/marmorkross, är exempel på stenmaterial med relativt ringa halt av kalcitisk mineral. Genom etsning med syra kan man i sådant material erhålla ett grovporöst ytskikt, som ger gott fäste för ytbehandlingsmedel.

1.3 Kvartsitiska material

Dessa angrips nämnvärt endast av fluorvätesyra. Dess etsande effekt på mikroporösa och täta material är ändå inte tillräckligt. Under praktiska förhållanden ger den inte fäste för ytbehandlingsmedlen. Fluorvätesyra har därför endast betydelse som rengöringsmedel i speciella fall. Risken för igensättning av porer med nedbrytningsprodukter finns, men inte lika utpräglad som för syratvätt på kalcitiskt material.

Det förekommer en uppgift om, att fluorvätesyra skulle "smälta till" porerna i kvartsitiskt stenmaterial. Tyvärr är uppgiften inte närmare motiverad. Det är föga troligt att så är fallet.

1.4 Stabiliteten

För ytbehandlingsmedlens vidhäftning och fastheten i denna är ytstabiliteten av största betydelse, för dess hållbarhet även djupstabiliteten. Detta gäller för alla golvmaterial och ytbehandlingsmedel. Med ytstabilitet avses här drag- och tryckhållfastheten i ett ytskikt som är minst dubbelt så tjockt som ytbehandlingens inträngningsdjup. Med djupstabilitet avses här golvets stadighet vid belastningar av olika slag. Golv som "svajar" eller rör sig på motsvarande sätt vid belastning i likhet med ett ostadigt brädgolv är inte

lämpliga för ytbehandling och avses inte med begreppet djupstabilitet. Begreppet avser delar av eljest stadiga golv.

Man kan uttrycka yt- och djupstabilitet med tekniska termer och storheter och även utarbeta gränsvärden. I praktiskt arbete blir sådana uttryck ohanterliga, mätutrustning och provtagningar omständliga och dyrbara. Det är då mera lämpligt att söka uttrycka stabiliteten på "vardagsspråk". Bedömningar kan då göras av praktiskt taget vem som helst under alla förhållanden och utan eljest erforderliga tekniska kunskaper, mätapparatur m m.

1.5 Ytstabiliteten

För att belysa ytstabiliteten väljs här betong som ett exempel. Det anförda gäller i tillämplig utsträckning även för andra material och deras tillstånd just innan ytbehandlingsmedlen appliceras.

Bindemedlet i betong är cement. Fyllnadsmedlen är grus och sten av olika slag och kornstorlek. Genom dåligt arbetsutförande eller genom åverkan kan cementen i betongen vara "lös". Den fungerar då inte som bindemedel. Man kan konstatera detta genom att med en mässingsborste borsta ett torrt betonggolv. Lyckas man att borsta bort cementen så att fyllnadsmedlen friläggs och lossnar, måste man räkna ytskiktet till "lösa ytskikt".

Fyllnadsmedlen kan ibland vara av sådan art, att ett släppskikt bildas i gränsytan mellan korn och bindemedel. Fyllnadsmedlen kan då ligga löst inbäddade i fast bindemedel. Även detta ger relativt dålig ytstabilitet åt golvmaterialiet. Man kan konstatera detta genom att upprepade gånger dra hårt med en mejsel eller liknande över betongytan. Den repade ytan borstas dammfri med en mjuk borste, och därefter undersöks enstaka korn av fyllnadsmedel som är kvar inbäddade i repspåret. Om de flesta korn känns lösa, måste man räkna golvet till "lösa ytskikt".

Med en stålborste kan man konstatera om bindemedel och fyllnadsmedel är tillräckligt fasta. Först brukar en korroderad del av ytskiktet lossna, vid torra betonggolv med stark dammutveckling. Därefter får ytterligare bindemedel/fyllnadsmedel endast med svårighet och efter intensivt borstande lossna. Den korroderade delen av ytskiktet måste man räkna till "lösa ytskikt", återstoden kan räknas som "fasta ytskikt".

Vanligen och helst bör lösa ytskikt avlägsnas. De brukar innehålla så finkorniga lösa partiklar, att dessa kan slamma igen porerna i det underliggande fasta ytskiktet vid applicering av ytbehandlingsmedel.

Lösa ytskikt brukar även binda ytbehandlingsmedel genom absorption. Genom dessa vanligen kombinerade effekter hindras ytbehandlingsmedlen att tränga ner eller sugas ner till erforderligt djup i golvmaterialet.

I produktinformationen förekommer uppgifter om att man med hårdplast "förstärker" lösa ytskikt. Detta är i och för sig riktigt. Därtill används lämpligen pigmentfria lågviskösa hårdplaster utan fyllnadsmedel. De fungerar då som ett mycket starkt bindemedel i det lösa ytskiktet. Det finns dock mycket stora risker, att detta ytskikt leder till lossningsskador. Vid intensiv dynamisk belastning kan det ursprungligen lösa ytskiktet separera från det fasta ytskiktet. Därtill bidrar även vissa hårdplasters krympningsegenskaper samt deras i förhållande till golvmaterialet vanligen starkt avvikande värmeutvidningskoefficient och plasticitet.

1.6 Djupstabiliteten

Denna kan i betonggolv bäst karakteriseras genom sprickbildningens betydelse. Sprickor i betong kan finnas av skilda orsaker. Även i rengöringsarbete/konditionering av golv före ytbehandling kan sprickbildning förorsakas, t ex vid krysshamring. Vertikala sprickor genom hela golvet tjocklek, t ex sättsprickor, saknar vanligen i här berört avseende betydelse.

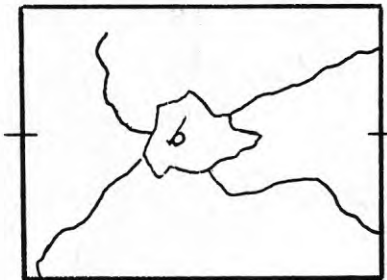


Bild 1 Betonggolvyta med sprickor.

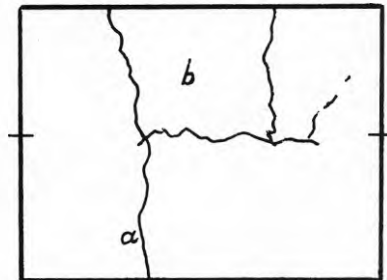


Bild 2 Vertikal snittyta av golv enligt Bild 1.

Bild 1 och 2 visar en tänkt sprickbildning i ett betonggolvs slit-skikt. Sprickorna i sektion b) begränsar en praktiskt taget lös lig-gande betongdel i slitskiktet. Endast under mycket gynnsamma beting-elser kan det tänkas, att hårdplasten kan fylla ut sprickorna i hela deras längd. Vanligen tränger den endast ofullständigt ner i de ver-tikala sprickorna. Vid intensiv dynamisk belastning av golvet upp-står rörelse i sektion b), som undan för undan kan leda till en loss-ningskada, om ytbehandlingens sprödhet eller en för tunn ytbehand-ling tillåter detta. Bild 3 och 4.

För relativt tunna slitskikt med stark sprickbildning och genom-gående sprickor som a), Bild 2, finns en viss risk, att slitskiktet i sin helhet separerar ifrån undergolvet. I gynnsamma fall och med relativt tjock och stark ytbehandling kan detta vara helt betydelse-löst. Man får med tiden ett "flytande golv". I andra fall kan det leda till brott i ytbehandlingen med lossningsskador till följd. Man kan exemplifiera djupstabiliteten bättre med gamla klinkergolv, golv av keramiska plattor. Dessa har ofta lagts i vanligt fogsätt-ningsbruk i stället för i syrafast bruk. Enskilda plattor eller fle-ra intilliggande plattor kan inunder vara dåligt uppfyllda med bruk. Detta brukar kallas "bom". Väl utfyllda fogar kan ändå ge ett rela-tivt stabilt golv, som inte visar några tecken på bristerna. Korro-sion av fogarna, vanligen genom syror, leder med tiden till att plattorna blir allt lösare, och att bommet förvärras. Hårdplasterna är samtliga mera elastiska än keramikplattor. Om det ligger en platta med bom intill en platta med god djupstabilitet, tar hårdplastskiktet ovanför bom-plattan upp hela belastningen som den utsätts för. Detta leder vanligen till att hårdplastskiktet se-parerar ifrån plattan och ofta, att brott och flagnings- eller loss-ningsskador blir följd.

Bristande djupstabilitet kan lätt avslöjas. Med en hammare eller liknande knackar man på golvets yta. Anslaget skall kännas helt stumt och inte ge ihåligt ljud. Provet måste göras på så många ställen, att man kan vara säker på golvets kondition. Dess flera bom man stöter på, dess mera ingående måste golvet undersökas.

Endast vid ringa belastning, t ex gångtrafik på 3 mm tjock ytbehand-ling, kan man negligera brister i djupstabiliteten. Med tanke på att så ringa belastning eljest kräver mindre än 1 mm tjock ytbehandling

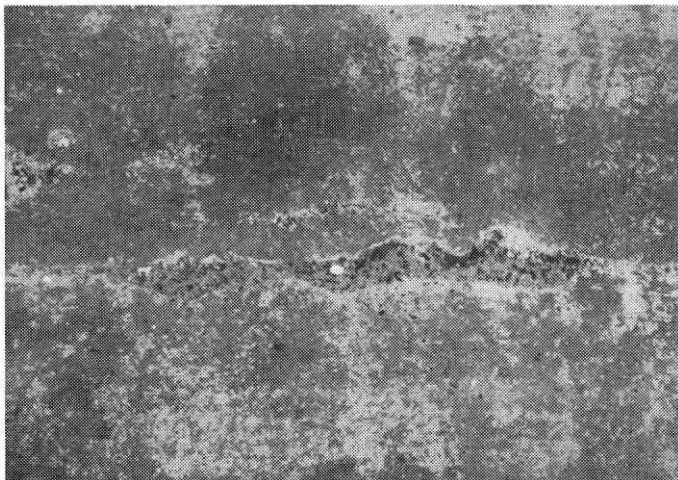


Bild 3 Betonggolv efter rengöring, innan ytbehandling.
Jämför Bild 4.



Bild 4 Jämför Bild 3. Den spruckna betongen kunde plockas
bort med fingrarna. Typisk anledning till lossnings-
skada.

är det vanligen mera ekonomiskt att åtgärda bom, än att välja tjockare ytbehandling.

Djupstabiliteten kan anses tillfredsställande, om golvet överallt känns stunt och inte böjer sig, svajar eller ger efter.

1.7 Porositeten

I den utsträckning som porositeten kan påverkas genom förorening/rengöring beaktas detta under respektive rubrik.

Porositeten i golvmaterialet har stor betydelse för ytbehandlingens resultat, främst med avseende på hållbarheten. Man kan indela golvmaterialet i täta, mikroporösa och porösa material. Täta material, som inte kan konditioneras till porösa eller mikroporösa, är olämpliga för ytbehandling med hårdplaster eller andra skiktbildande ytbehandlingsmedel.

1.8 Tätt golvmaterial

Täta hårdplaster, golvlack eller liknande refereras under punkt 1.11, Ytbehandlade golv. Se även punkt 1.12, Foga golv. Här bortses ifrån fogarna.

Med tätt golvmaterial avses här glaserade och/eller tätt sintrade klinker (keramiska plattor), mosaik, samt konststen av motsvarande beskaffenhet. Täta material/ytor kan vanligen inte ytbehandlas med hårdplaster. I varje fall får man räkna med mycket stor risk för flagning. Oftast är dock endast materialets yta glaserad eller tät, medan det underliggande materialet är mikroporöst eller poröst. Täta ytskikt kan avlägsnas med flamrengöring, fräsning eller krysshamring.

1.9 Mikroporöst material

Mikroporösa hårdplaster, golvlack eller liknande refereras under punkt 1.11, Ytbehandlade golv. Se även punkt 1.12, Foga golv. Här bortses ifrån fogarna.

Till mikroporösa golvmaterial kan nästan all natursten räknas, samt marmormosaik, cementmosaik, de flesta klinker som ej är tättsintrade eller glaserade, och sådana där man har avlägsnat glaserad eller tättsintrad yta.

Vanligast som golvmaterial förekommande natursten är kalksten, marmor, granit och skiffer. Gnejs brukar räknas till granit, dolomit till marmor. Grov dolomit/marmor och porfyr ligger på gränsen mellan mikroporösa och porösa material.

De här berörda mikroporösa materialen har alla sk öppna porsystem. Öppna porer som i förbindelse med varandra bildar hårfina rör, kallas kapillärer. I dessa sker transporten av vätskor huvudsakligen genom kapillärkraften, men även temperaturförhållanden spelar en stor roll.

När man applicerar ytbehandlingsmedel vill man att grundningen skall tränga ner i materialets porer/kapillärer till ett visst djup. I mikroporösa material kan detta endast ske under två förutsättningar: Antingen måste kapillärerna/porerna vara "tomma" från vätska, eller så måste det pågå en transport av vätska bort ifrån det håll som ytbehandlingen sker ifrån. Det senare fallet föreligger sällan och då i praktiken helt okontrollerbart.

Tomma kapillärer/porer betyder väl uttorkade material. Endast sådana har nämnvärd sugförmåga. Ett golv, som underifrån ständigt matas med ny vätska, kan man endast få till synes torrt på ytan. Det är inte tillräckligt mycket torrt för att ytbehandlingsmedlen skall kunna få acceptabelt inträngningsdjup. Uppvärmningen av ett sådant golv resulterar bara i ökad vätskeavdunstning/vätsketransport, men inte i tomma porer, som man eftersträvar. Vätsketransporten sker praktiskt taget alltid från den kalla mot den varmare sidan i ett material. Slutsatsen blir, att man inte kan ytbehandla våta mikroporösa golv, Man måste först stänga av fuktillförseln och tillåta golven att torka ut. Det talas mycket om, att man kan lägga en "fuktspärr" på våta golv. Man avser då vanligen en ordinär grundning eller liknande. Den fungerar visserligen som fuktspärr, men är helt meningslös. Fuktspärren kommer att flagna eller lossna tillsammans med resten av ytbehandlingsmedlen. Den kan i vissa fall ha betydelse, om man väljer en ytbeläggning, som för sin funktion och hållbarhet inte är beroende av förankring i golvmaterialet. I praktiken innebär det ett nytt golv ovanpå det gamla golvet, vanligen beläggningar över 4 mm tjocklek.

Av på mikroporösa golvmaterial vanligen förekommande föroreningar kräver endast fett särskilt beaktande. Fett kan tränga ner i porerna på liknande sätt som vätska. Det är helt olämpligt att försöka avfetta mikroporösa material med kallavfettning. Man uppnår snarare en försämring än en förbättring av vidhäftningsegenskaperna. Alkalisk varmvafettning, bäst med ångtvätt, ger ett något bättre, men sällan tillräckligt bra resultat. Den lämpligaste metoden är flammrengöring. Övriga metoder ger knappast något resultat alls med avseende på materialets sugförmåga.

Ytbehandlingsmedlen förekommer som vattenemulsioner och som lösningar i organiska lösningsmedel. Pigmenterade ytbehandlingsmedel är helt olämpliga för grundning på mikroporösa material. Pigmenten täpper igen porerna i materialet. Snabbtorkande ytbehandlingsmedel är inte heller lämpliga. Vätskan måste hinna sugas in i materialet innan den hinner torka. Speciellt för organiska lösningsmedel gäller dessutom, att materialet inte får vara för varmt. När lösningen applicerats kan det bildas gasblåsor i porerna, som inte tillåter inträngning av mera vätska.

Generella riktvärden för torkningstider och temperatur kan inte anges. Ytbehandlingsmedlens egenskaper är alltför olika. Begär av tillverkaren instruktioner med angivande av tillåten materialfuktighet och -temperatur, samt lämplig rumstemperatur och relativ luftfuktighet i ventilerad, respektive ej ventilerad lokal. Begär även uppgift om erforderligt inträngningsdjup, samt hur detta kan kontrolleras genom arbetsprov/-test.

1.10 Poröst material

Det vanligaste porösa golvmaterialet är betong, men även tegel och liknande konststen förekommer.

Här bortses ifrån fogar, se därtill punkt 1.12, Fogade golv.

Nu finns det givetvis betong och konststen, som måste hänföras till mikroporösa golv. Någon entydig och skarp gränsdragning är inte lämplig i praktiskt arbete. Man saknar vanligen resurser att kontrollera gränsvärden. De marginaler det här är fråga om är dessutom så stora, att en skarp gränsdragning inte heller är motiverad.

Grovt uttryckt kan man säga så här: Om en stor vattendroppe på ett torrt och rent stenmaterial "försvinner" in i materialet på upp till någon minut, då har man att göra med ett poröst material.

Till skillnad mot mikroporösa golv är kapillärkraften i de porösa materialens porsystem inte lika dominerande och bestämmande för ytbehandlingsmedlens inträngningsdjup. I stället är ytbehandlingsmedlens penetrerande egenskaper, deras inträngningsförmåga, av större betydelse. Populärt talar man om deras "krypförmåga", en något oegentlig men uttrycksfull term. Tekniskt är det framförallt ytbehandlingsmedlens ytspänning och viskositet, som bestämmer deras penetreringsförmåga. Det är således bara en fördel, om tillverkaren ger olika anvisningar för applicering av ett och samma medel på porösa, respektive mikroporösa material.

Porösa material som är våta kan man vanligen torka ut tillräckligt djupt för att få god vidhäftning, trots att porerna på större djup kan vara vattenfyllda. Den framtida hållbarheten av ytbehandlingen är därigenom dock inte garanterad, se därtill punkt 1.13, Fukt och fuktvandring. Önskar man en snabb uttorkning av ytan, kan man med fördel använda varmluftaggregat, s k byggtorkar, och sörja för rimlig ventilation.

Porösa golv kan rengöras med alla aktuella rengöringsmetoder utom med kallavfettning. Syratvätt kräver dock särskilda beaktanden. Man kan därför välja rengöringsmetod efter andra kriterier än golvets porositet, t ex med avseende på förorening eller kostnader.

Av alla ytbehandlingshinderande föroreningar är det vanligen endast fett, som tränger ner på större djup än vad som krävs för att få god förankring av ytbehandlingsmedlen. Feta porösa golv kan göras tillräckligt rena med intensivt alkalisk ångtvätt, samt med flammrengöring.

Andra föroreningar kan "slamma igen" porerna nära ytan. Mycket små partiklar kan med vätska transporteras ner i porerna och där anrikas. Detta är i och för sig inget hinder för god inträngning av ytbehandlingsmedlen, men man behöver torka ut sådana våta golv nästan lika noga som ifråga om mikroporösa material.

1.11 Ytbehandlade golv

Därmed avses golv, som tidigare ytbehandlats och skall få en ny ytbehandling. Den gamla ytbehandlingen kan bestå av färger, olika förseglingspreparat på vax- eller hartsbas, termoplaster, hårdplaster

eller impregnering med fluater eller liknande.

Tidigare ytbehandlade golv är problematiska. Problemen börjar med att identifiera den gamla ytbehandlingen. Det är oftast omöjligt att få reda på vad den består av.

Fluaterade golv kan efter grundlig rengöring fluateras på nytt och varje annan ytbehandling kan appliceras utan hänsyn till att golvet har varit fluaterat. Sprutreningsmetoderna är lämpligast för rengöring. Bäst är ångtvätt och högtrycksrengöring.

Målade golv kan efter grundlig rengöring målas om med samma färg som den gamla. Använder man annan färg, bör man först göra ett arbetsprov, för att förvissa sig om att den nya färgen inte luckrar upp den gamla och därigenom får mycket dåligt fäste. På målade golv kan rengöringen ske med sprutreningsmetoder och alkaliska rengöringsmedel, med skurmetoder eller genom slipning.

Gammal färg kan även avlägsnas med färgborttagningsmedel, med flammrengöring, bränning, slipning eller blästring. OBS arbetarskydd!

Förseglingspreparat på vax- och hartsbas kan efter grundlig rengöring förnyas eller påbättras. Rengöringen sker då lämpligast med skurmetod och neutralt till medelstarkt alkaliskt rengöringsmedel. Man kan även avlägsna dessa förseglingspreparat, lämpligast med ångtvätt.

Termoplast och hårdplaster kan sällan påbättras med gott resultat. De bör avlägsnas. Mycket tunna skikt kan ibland slipas bort. Vanligen återstår dock bara flammrengöring eller bränning, förenade med stora skyddstekniska problem. Tjocka skikt måste huggas upp. Alternativet är en ytbeläggning som inte kräver vidhäftning vid den gamla ytbehandlingen, i praktiken ett nytt golv ovanpå det gamla golvet.

1.12 Fogade golv

Spaltgolv kräver inga särskilda hänsynstaganden. Med spaltgolv avses golv, där plattorna eller motsvarande golvdelar ligger tätt intill varandra utan att medelst fogbruk eller fogmassa vara förenade. Kalksten- eller marmorgolv brukar t ex ofta läggas som spaltgolv.

I fogade golv kan fogarna utgöras av cementbruk, men även av särskild fogmassa. Fogmassan kan i undantagsfall vara plastisk. Härtill räknas även bitumen (asfalt m m) och liknande. Plastisk fogmassa bör avlägsnas innan ytbehandling sker, eventuellt efter uppvärmning.

Mera vanliga är s k syrafasta fogar. Dessa innehåller mycket ofta hårdplaster som bindemedel och måste alltid betraktas som tätt material. Med hänsyn till att fogarna upptar en relativt liten del av ytan och att syrafasta fogar praktiskt taget alltid är stabila kräver de inga särskilda hänsynstaganden.

Fogar av cementbruk är helt dominerande. På äldre golv, ibland även på nya, brukar fogarna vara "ruttna", dvs de har mycket liten eller ingen hållfasthet alls. Detta kan bero på dåligt fogbruk eller slarvig läggning, men oftast på korrosion. Korrosionen förorsakas ofta av syror, men även kristallsprängning kan vara orsaken. Ibland kan fogar även förstöras genom mekaniska påkänningar.

Ruttna fogar kan man lätt avslöja med en spetsig och hård mejsel, med vilken man då kan krafsa ut fogen. En frisk fog motstår dessa försök.

Friska fogar kräver vanligen inga särskilda hänsynstaganden. Ruttna fogar åtgärdas enligt punkt 6.1, Fogar.

1.13 Fukt och fuktvandring

Olika ytbehandlingsmedel har olika krav på golvmaterialens fukthalt. Anvisningar om tolerabel fukthalt samt hur denna skall mätas bör lämnas av ytbehandlingsmedelstillverkaren. Så sker vanligen.

Fuktvandringen i golvmaterialiet bör ägnas stor uppmärksamhet. Dess samband med alla misslyckade ytbehandlingar är inte helt klarlagd. Man kan förmoda, att vätsketryck och ångtryck har stor betydelse. Mycket tyder på, att temperaturväxlingar på ej diffunderande ytbehandlingsmedel har den största betydelsen. De kan växelvis leda till ångbildning, kondensering eller frysning av fukten. Detta framkallar stora volymvariationer, som "lyfter" av de täta och tämligen plastiska ytbehandlingsskikten. De flesta hårdplaster har dessutom en tilltagande plasticitet vid ökande temperatur och en i förhållande till golvmaterialen relativt stor värmeutvidgningskoefficient. Golv med hög fukthalt eller med stor fuktvandring och som kommer att utsättas för temperaturvariationer, är olämpliga för ytbehandling med skiktbildande ytbehandlingsmedel, t ex hårdplaster. Våta golv som inte utsätts för temperaturvariationer kan endast med stor tvekan betraktas som lämpliga. Risken för flagnings- och lossningsskador är mycket stor. Därtill bidrar även risken för kristallbildning med förstörande verkan, inte heller detta helt klarlagt.

1.14 Tillsatsmedel

I betong, cementmosaik och annan konststen kommer allt fler tillsatsmedel till användning. Det kan anses helt klart, att tillsatsmedlen påverkar ytbehandlingsresultatet. Däremot är mycket litet känt om vilka tillsatsmedel som verkar positivt, respektive negativt vid en ytbehandling. Man kan utgå ifrån att effekten av ett tillsatsmedel dessutom verkar olika på olika ytbehandlingsmedel.

På senare tid används även plastemulsioner eller liknande för att bevara betongens fukthalt under tiden som den hårdnar ("brinner"). Dessa appliceras ovanpå den nylagda betongens yta och kan i här berört avseende jämföras med tillsatsmedel.

I nuvarande läge måste man avråda från ytbehandling av golv som innehåller tillsatsmedel, om inte leverantören av såväl tillsatsmedel som ytbehandlingsmedel ger betryggande garantier för resultatet.

Föroreningar måste beaktas dels med avseende på deras förhållande till material, dels med avseende på rengöringsmedel och -metoder. Någon mera ingående kännedom om föroreningar än vad här presenteras erfordras inte. Anledningen är att man vid rengöring av golv före ytbehandling kan bortse ifrån materialskyddsaspekterna. I den mån som materialytskikt kan behöva avlägsnas, betraktas även sådana ytskikt som förorening. Exempel är cementhud, glaserade ytor och instabila ytskikt.

I detta kapitel refereras endast föroreningarnas allmänna egenskaper. För visst material eller viss rengöringsmetod specifika egenskaper är under dess rubrik refererade. Vissa upprepningar kan dock vara motiverade. I den följande gruppindelningen är föroreningar sammanförda, som ur nedsmutsnings- och rengöringssynpunkt har likartade egenskaper.

Arbetarskydd: Föroreningar kan på olika sätt innebära hälsorisker i sig själva och alldeles oberoende av rengöringsarbetets utförande. Patogen mikrobiell förorening, gifter, gaser och allergener kan förekomma, i undantagsfall även joniserande strålning. Damm, fett och lösningsmedel kan vara explosions- och eldfarligt. Till detta kommer de mera allmänt kända riskerna, såsom halk- och snubbelrisker. Finns det skyddstekniker på plats bör denne alltid rådfrågas, om man inte med absolut säkerhet vet att föroreningarna är ofarliga. I andra fall bör man ta reda på vilken verksamhet som pågått i lokalen. Ger informationen den minsta anledning till misstänksamhet, bör man kontakta yrkesinspektionen och rådfråga. Föreligger hälsorisk, skall man ta reda på och tillämpa erforderliga skyddsåtgärder.

2.1 Betongdamm

Till denna rubrik kan även cement och likartat stendamm räknas. Betongdamm är relativt små partiklar som kännetecknas av vass-skrovlig yta, och att de med lite kraft kan packas ihop till stor täthet. Det är därför, som filtren i vanliga dammsugare snabbt blir igensatta, så att dammsugarens sugförmåga blir helt otillräcklig. Betongdamm som är blandat med andra föroreningar, eller som klumpats ihop till

större aggregat, medför inte dessa olägenheter. Det finns specialavskiljare (våtavskiljare m fl), men dessa är för dyra för att byggas in i så små dammsugare som det här är fråga om.

S k "självrenande filter", t ex stav- eller tubfilter, brukar förekomma i sopmaskiner. Sopning är för det mesta mera lämpligt än dammsugning, då det gäller betongdamm. Dammskiljningen är inte lika effektiv i sådana filter, men ofta helt tillräcklig. Många sopmaskiner har dock en för låg sugkapacitet, den är dimensionerad endast för dammbegränsning. Detta kan i viss mån kompenseras genom omsorgsfullt val av sopborstarna. De bör vara extra täta, med styva och tunna fibrer. Borsthöjden ställer man in så att bara borsttopparna når golvytan och kör med så stor borsthastighet som möjligt. Gäller betondammrengöringen mycket stora ytor (flera tusen m²), är sådan maskinsopning, vid behov kompletterad med dammsugning efter maskinsopningen, ofta den bästa metoden.

Vanligen är spånsopning den lämpligaste metoden för betongdamm. Man använder rent sågspån, inte för torrt, men heller inte för fuktigt. Den naturliga fuktigheten av färsksågade trävaror är ganska lagom. Använd ej sågspån med tillsatser, såsom oljeprol eller liknande. Täta borstar med tunna styva fibrer erfordras, och intensiv sopning. Därefter avslutas rengöringen med en dammsugning med vanlig industri-dammsugare, som då inte brukar medföra några problem.

2.2 Enkla föroreningar

Med enkla föroreningar avses förutom betongdamm annat damm, skräp och sopor, som kan avlägsnas direkt med sopning, vakuump-, tvätt- eller skurmetod, utan att dessförinnan kräva särskild behandling. Vätskor och damm samt skräp med låg densitet avlägsnas vanligen bäst med vakuummeter. Se därtill TAB 1 och TAB 2, som kan ge ytterligare vägledande anvisningar.

För avlägsnande av torra enkla föroreningar är vanligen sopning och vakuummeter lämpligast. Sopning bör alltid ske med beaktande av dammbegränsning. Vid manuell sopning bör därför spånsopning tillämpas, se även punkt 2.1. Maskinell sopning kan komma ifråga för mycket stora ytor (storleksordningen tusentals m²). Handsopmaskiner är sällan lämpliga.

Ofta behöver sopning och vakuummeter kombineras. Vanligen kan man

då begränsa sopningen till punktsopning och utföra huvuddelen av arbetet med sugare. Sugare och arbetet med dem bör ägnas största uppmärksamhet.

Alla enkla föroreningar måste avlägsnas ifrån materialet och så mycket som möjligt ur dess porer. Detta kräver vanligen en sugare med relativt högt vakuum (2 000-4 000 m m vp = ca 200-400 kPa undertryck). Sugarekapaciteten bestämmer arbetshastigheten praktiskt taget proportionellt. Har man ofta att göra med torra lösa föroreningar på större ytor (storleksordningen 100-tals m²), kan det vara lönande att skaffa en stor sugare.

För avlägsnande av våta enkla föroreningar är vanligen sprutrengringsmetoderna lämpligast. Manuellt arbetar man med spolning, kompletterad med skurning. Vid maskinellt arbete, vanligt på större ytor (storleksordningen 100-tals m²), är högtrycksrengöring lämpligast. Saknas det golvbrunnar, bör man använda vattensugare, ej våtsugare. Kan inte högtrycksrengöring användas, brukar maskinskurning vara lämpligast. Man använder skurmaskin med våtsugare, eller skurautomat.

När enkla föroreningar har avlägsnats, kontrolleras resultatet. Golvet skall vid kontrollen vara torrt. Man borstar materialet med en stålborste. Om endast obetydlig mängd damm alstras, kan resultatet anses godtagbart, förutsatt att inga andra än enkla föroreningar kan konstateras.

2.3 Feta föroreningar

Tjocka (centimetertjocka), tilltrampade lager av fett, bemängda med andra föroreningar, är vanliga på t ex verkstadsgolv. Förhållandena kan vara sådana, att rivare, fräs eller liknande inte kan komma till användning. Hänsyn till t ex inventarierna tillåter kanske inte heller ångtvätt (korrosionsrisken), eller så är fettlagren så tjocka att ångtvätt av den anledningen är olämplig. Kan inte ångtvätt eller mekanisk maskinrengöring tillämpas, återstår manuellt arbetsutförande. Mycket tjocka lösa feta föroreningar avlägsnas lämpligast först med spade, skrapa, skyffel eller motsvarande. Återstoden behandlas som tunna enkla feta föroreningar.

Enkla tunna feta föroreningar kan kräva olika behandling med avseende på golvmaterialet/ytan. På tätt golv kan alla rengöringsmetoder eller kombinationer av dessa användas. Olja avlägsnas lämpligen först med spånsopning, återstoden med annan metod.

På porösa golv kan olja först avlägsnas med spånsopning. Även alkalisk skurning och kallavfettning, och i samband därmed högtrycksrengöring, kan användas som förbehandling. Den slutliga rengöringen bör ske med ångtvätt eller flamrengöring.

Feta föroreningar bör avlägsnas helt och så djupt ur porerna som ytbehandlingsmedlen förmår eller behöver tränga in i materialet.

2.4 Vax, tjära, färg och liknande föroreningar

Dessa föroreningar, och liknande som ligger i tunna sega eller hårda skikt ovanpå golvmaterialet, kan avlägsnas kemiskt. Detta är endast lämpligt på tätt material. På porösa material riskerar man, att de lösta föroreningarna tränger ner i materialets porer. Till vax, tjära och liknande används lämpligt kallavfettningsmedel. Till färg, vax och liknande skikt används färgborttagningsmedel på lösningemedelbas eller stark alkali (lut), såsom natriumhydroxid.

Föroreningar på porösa material avlägsnas mekaniskt, med flamrengöring eller avbränning. Vax kan även på porösa material avlägsnas med ångtvätt och medelstarkt alkaliskt avfettningsmedel.

Sega föroreningar uppvärms lämpligen till mjukningstemperatur, och avlägsnas med spackel, spade eller liknande. Kvarvarande rester avlägsnas kemiskt som på tätt material, eller medelst avbränning/flamrengöring.

Hårda föroreningar kan slipas eller fräsas bort, eller behandlas som sega föroreningar, eller avlägsnas med flamrengöring.

Föroreningar som inte bara ligger ovanpå porös yta, utan även har trängt ner i dess porer, måste vanligen avlägsnas med flamrengöring, eller så måste ytskiktet avlägsnas medelst fräsning eller krysshamring. Mycket grovt poröst material kan man få tillfredsställande rent från dessa föroreningar även med högtrycksrengöring eller ångtvätt. Samma kemikalier som på tätt material kan då användas.

Föroreningarna måste avlägsnas från materialet så väl, att ytbehandlingsmedlen kan tränga ner i dess porer. Eventuella slagg- och

sotrestorer måste undvikas i porerna. Kallavfettningssmedel eller andra lösningsmedel som har trängt ner i golvet måste torkas ut eller tvättas ur.

2.5 Hårdplastskikt och liknande

Hårdplastskikten är svårast att komma tillrätta med. Upp till ca 2 mm tjocklek kan man ofta använda flamrengöring. Tjockare beläggningar och där flamrengöring inte kan användas, måste brytas eller huggas upp. Tunnare skikt kan ofta med fördel fräsas och mycket tunna skikt ibland även slipas bort.

Vilken metod som kan användas beror mest på hårdplastens sammansättning och kondition, samt hur fast den är förankrad i materialet. Relativt mjuka plaster, såsom vissa polyuretan, är nästan omöjliga att t ex slipa. Hårda och spröda hårdplaster, såsom viss epoxi, kan däremot avlägsnas både genom fräsning, krysshamring, slipning och flamrengöring.

Om hårdplasten ligger i ett någorlunda starkt skikt ovanpå ett relativt löst material, eller bara är fläckvis förankrad i materialet, är det oftast lämpligast att bryta upp och skala av hårdplasten med bygghammare.

I många fall är förhållandena sådana, att ett nytt golv ovanpå det gamla är den mest rimliga lösningen.

2.6 Instabila ytskikt

Klart avgränsade skikt, såsom gamla magnesitgolv på betong, avlägsnas bäst i sin helhet genom att man bryter upp dem med bygghammare, om de till övervägande delen måste betraktas som instabila ytskikt. I andra fall, då endast fläckar eller mindre partier i ett golv är instabila, hugger man upp dessa och fyller ut ojämnheten.

Om endast ett tunt skikt är instabilt över hela golvytan eller större delen därav, kan man oftast avlägsna det mycket lätt med krysshamring eller fräsning, i bästa fall även med stålborste.

Allt löst eller instabilt material måste avlägsnas, eller stabiliseras genom injicering eller igjutning.

3 RENGÖRINGSTEKNIK

Principiellt omfattar rengöringstekniken relationerna material-förorening-rengöring. Den kan indelas i preventiv rengöringsteknik, som i huvudsak gäller undvikande av förorening och beaktande av förutsättningar för rationell rengöring, samt aktiv rengöringsteknik, som i huvudsak gäller rengöringsarbetets utförande, organisation och metoder. I dessa arbetsanvisningar kan bara relevanta metoder beaktas. Själva ytbehandlingen är dock oftast just ett exempel på preventiv rengöringsteknik, då den utförs i syfte att eliminera t ex dammbildningen ifrån ett betonggolv, eller för att underlätta rengöringen av golvet.

3.1 Rengöringsfaktorer

I allt rengöringsarbete är en eller flera av fyra rengöringsfaktorer verksamma: Mekaniskt arbete, kemikalier, temperatur och verk-tid. Här skall detta illustreras med rengöring av ett med fett förorenat garagegolv och vid tillämpning av fem olika rengöringsmetoder. BIL 3.

3.2 Rengöringsmetoder

Det existerar mellan 50 och 100 olika rengöringsmetoder, en kartläggning av dessa pågår. De flesta rengöringsmetoder bygger på bara en eller två huvudsakligen verksamma rengöringsfaktorer, och det är då dessa som bestämmer metodens effektivitet i relation till bl a den förorening som skall avlägsnas.

Metoderna kan indelas på olika sätt. Här är en indelning i torra och våta rengöringsmetoder lämpligast, därför att just denna egen-skap är så betydelsefull vid rengöring innan ytbehandling. Ytbe-handling kan endast utföras på torrt material och torkningen av materialet efter våtrengöring kan ta längre tid än vad som står till förfogande. Härtill kommer att vakuum- och sopmetoder är bil-ligast, räknat per kvadratmeter. Tyvärr kan man mycket sällan kla- ra sig med enbart dessa: Flera metoder måste komma till användning.

Manuella och maskinella metoder kompletterar varandra. De kan sällan ersätta varandra, antingen är t ex en manuell eller en maskinell metod överlägsen för ett visst arbete. Ett exempel får belysa detta: Ett bra betonggolv med enkla, ej feta föroreningar kan göras praktiskt taget jämförbart rent med manuell skurning och trycktvätt. Trycktvätten medger en kapacitet av $100 \text{ m}^2/\text{h}$, manuell skurning en kapacitet av $15 \text{ m}^2/\text{h}$. För trycktvätt erfordras en ställtid av 2 h (antaget, varierande), för manuell skurning av 0,2 h.

Om golvet är 40 m^2 stort, åtgår för alternativet manuell skurning 172 minuter, för alternativet trycktvätt 144 minuter. Trycktvätten är då överlägsen.

Är golvet bara 10 m^2 stort, åtgår för alternativet manuell skurning 52 min, för alternativet trycktvätt 126 minuter. Manuell skurning är då överlägsen.

Många andra faktorer påverkar valet av lämplig rengöringsmetod. Det finns inte någon metod som är lika bra för allt och varje arbetsupp- gift, metoderna kompletterar varandra.

I den följande metodbeskrivningen presenteras varje metod efter en allmän inledning med fyra textrubriker: Lämplighet, utrustning, arbetsutförande och arbetarskyddsaspekter. För att förenkla framställningen, sker den i direkt form. Reservationer, undantag, motiveringar, alternativ mm anförs endast i den utsträckning som de är väsentliga för arbetsresultat eller skyddsaspekter. Arbetsutförande som kan anses allmänt känt, såsom vanlig spöning och dammsugning, beskrivs inte, ej heller detaljer som enligt utredningserfarenhet behärskas av alla entreprenörer.

4 TORR RENGÖRING

Med torr rengöring avses sådan rengöring, där golven/materialet ej tillföres vatten. Sopning och dammsugning är mycket billiga metoder, övriga är dyrare. De kan inte kostnadsprioriteras helt entydigt, därför att flera förutsättningar skiftar från fall till fall.

4.1 Sopning

En grov indelning kan göras i maskinsopning och manuell sopning. För maskinsopning kan stålborstsopning ses som ett specialfall. För manuell sopning kan spånsopning ses som ett specialfall. Se även punkt 2.1, Betongdamm och punkt 2.2, Enkla föroreningar.

Lämplighet: Maskinsopning är lämpligt för stora fria ytor, där maskinen kan föras fram obehindrat. En lämplig medelstor sopmaskin har för vanlig sopning en kapacitet av ca 2 500 m²/h, för högeffektiv sopning med hård stålborst ca 1 000 m²/h. Med maskinsopning kan man avlägsna grövre föroreningar, som sitter relativt lösa. Själva ytan kan inte göras riktigt ren, än mindre porer i poröst material. Med stålborstsopning kan även fasta föroreningar avlägsnas. För vissa material, t ex i ytan relativt lös betong, kan lösa ytskikt avlägsnas. Stålborstsopning kan därför vara motiverad även på relativt små ytor.

Spånsopning är en utmärkt metod för upptagning av dammalstrande föroreningar, när dammets karaktär eller övriga förutsättningar ej medger maskinsopning.

Utrustning: Till maskinsopning finns motordrivna och muskelkraftdrivna sopmaskiner, med borstvalsar eller -rondeller, med eller utan vakuumentrustning eller vattenspridare för dammbegränsning. Sopmaskiner kan vara eldrivna med batteri- eller nätström, eller drivna av förbränningsmotor.

Maskiner med vattenspridare för dammbegränsning är här olämpliga. På större ytor och för enkla föroreningar är borstvalsmaskiner lämpligast. Borstvalsmaskiner för stålborst och svåra föroreningar behöver vara mycket starka, borsten av hårt och styvstarkt stål. För fogade golv kan endast cirkelbunden stålborst användas, för andra golv är spiralbunden stålborst bättre.

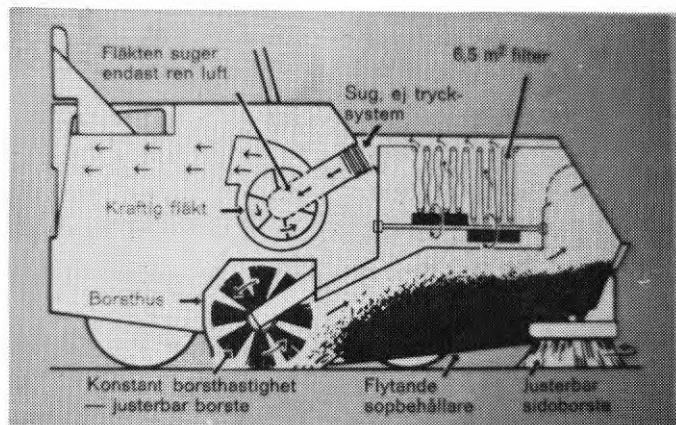


Bild 5 Medelstor sopmaskin med sugare för dammkontroll.

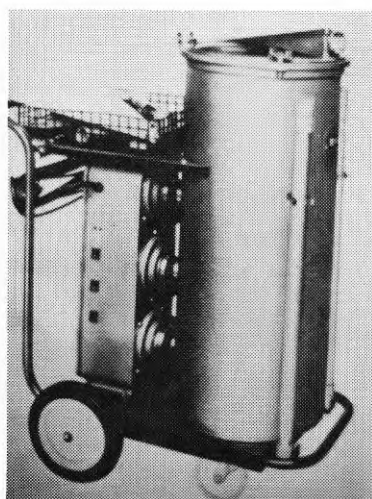


Bild 6 Medelstor dammsugare.

Till spånsopning används svagt fuktigt sågspån (max naturlig fuktighet). Använd ej oljespån eller spån med andra tillsatser. Använd ej för gles eller för sprättig, utan tät och fast sopborste.

Arbetsutförande: Till sopmaskiner följer hanteringsanvisningar från tillverkaren. Om Ni hyr maskin, så begär att få sådan anvisning. Därutöver: Används stålborst på fogade golv, skall maskinen köras i varje fogriktning parallellt med fogen. Konstateras damm kvar på materialet eller i dess porer, detta är mycket vanligt, behöver man göra en noggrann dammsugning efter sopningen.

Om spånsopning behöver användas på mycket stora ytor, kan detta även ske med en sopmaskin. Strö ut sågspån jämnt fördelat över hela ytan innan maskinsopningen, men endast mycket tunt, så att dammbildning i sopmaskinen förhindras.

Vanligen utförs spånsopning manuellt. Strö en ca 5-10 cm hög sträng av sågspån i början längs den yta som skall sopas. Sopa sedan denna sträng över hela golvet framför med en lämplig sopborste. Förnya strängen vid behov.

Arbetarskydd: Använd inga maskiner som inte är S-märkta. Se till och undvik risk för att el-sladden skadas, kommer in i maskinens borstaggat, eller på annat sätt kan förorsaka olycksfall. Vid stålborstning bör ibland skyddsglasögon användas, vid stark dammutveckling även andningskydd.

4.2 Dammsugning

Dammsugning av betongdamm och motsvarande måste ses som ett specialfall, se därtill punkt 2.1, Betongdamm. Hopsamling av föroreningar med sugare kan sällan ersättas av sopning, som alltid brukar lämna för mycket rester kvar. Sugningens resultat är till stor del beroende av val och skötsel av lämplig sugare. Med lämplig och välskött utrustning är dammsugning näst efter vanlig sopning den billigaste rengöringsmetoden.

Lämplighet: Dammsugning räcker sällan till som enda rengöringsmetod. Den är ofta lämplig för en första rengöring av enkla löst liggande föroreningar, så att man kan få en bra uppfattning om behovet av ytterligare åtgärder. Efter sopning, slipning, fräsning och krysshamring behöver nästan alltid dammsugning tillgripas.

Utrustning: Dammsugares sugeffekt måste bedömas med avseende på kapaciteten, som brukar anges i liter/minut (l/min) eller m^3/min , och

med avseende på vakuum, som brukar anges i procent, mm vattenpelare (mm vp) eller mm kvicksilverpelare (mm hg). Enligt SIS-systemet ändras vakuumenheterna lämpligen till kPa, undertryck. Sambandet är $1 \% = 1\ 000\ \text{mm vp} = 760\ \text{mm hg} = \text{ca } 1\ \text{bar} = 100\ \text{kPa undertryck}$. För lätta föroreningar och stor volym är relativt hög kapacitet lämpligast. För tunga föroreningar och för lätta föroreningar på poröst material är högt vakuum lämpligast. Dammsugare med en ca-effekt av 1 000 W är lämpliga för mindre ytor. Dammsugare med lägre effekt är olämpliga. Dammsugare med en effekt av ca 2 500 W är lämpliga för större ytor och med ca 4 000 W effekt lämpliga för mycket stora ytor. Se härtill även TAB 1 och TAB 2, Förorening-Yta-Rengöring.

Dammsugarnas effektvärden ger inget helt entydigt mått på sugeffekten, beroende på olika konstruktioner.

Har man tillgång till tryckluft på arbetsplatsen, kan man även använda sig av sugadapter till denna. Sådan utrustning är billig både i anskaffning och underhåll. Genom ejektorverkan omvandlar den tryckluftens rörelseenergi i sugverkan.

Även filter och uppsamlingsbehållarnas utformning behöver beaktas. Filter skall vara lätt åtkomliga och lätta att rengöra/byta, uppsamlingsbehållare lätta att tömma. Micro-filter är olämpliga. Vanligen räcker grovfilter. Självrenande filter är lämpligast.

Arbetsutförande: Detta är allmänt känt, men generellt kan tilläggas, att det är bättre att föra hårda munstycken en gång långsamt över en yta, än flera gånger snabbt. För borstmunstycken gäller omvänt förhållande. Det brukar löna sig att arbeta strängt systematiskt.

Arbetarskydd: Använd endast S-märkt utrustning. Arbeta inte med vanlig dammsugare i lokaler med explosionsrisk (lösningsmedelsångor, visst damm). Använd andningsskydd vid arbete med asbest- eller kvartsrikt damm, samt vid arbete med färg- eller hårdplastdamm.

4.3 Slipning

Med slipning avses här huvudsakligen att avlägsna del av eller ett helt ytskikt.

Lämplighet: Man kan urskilja två fall:

a) att avjämna en yta när man vill applicera en mycket tunn, med målning jämförbar ytbehandling. Det kan gälla en för grov betongyta eller liknande yta där små toppar sticker upp. Avjämningen är

nödvändig för att inte ytbehandlingen på dessa toppar skall slitas ovanligt fort;

b) att slipa bort ett ytskikt som är för löst, djupslipning, eller som behöver avlägsnas av andra skäl. Cementhud, lös betongyta eller korroderad kalcitisk sten och konststen är exempel.

Utrustning: Till avjämningslippning kan starka skurmaskiner med ark av slippapper eller liknande användas. För mindre ytor, i trånga utrymmen och liknande, är handbormaskiner med oscillerande sliptillsats eller med rondeller lämpliga.

För djupslipning är betongslipmaskiner (golvslipmaskiner med slipklossar) lämpliga.

De flesta slipmaskiner saknar tyvärr utrustning för dammkontroll. Detta är helt otillfredsställande både ur arbetarskydds- och arbetsteknisk synpunkt. Betongslipning med sådana maskiner smutsar kraftigt ner hela lokalen och dess närmaste omgivning och kan resultera i dyrbart efterarbete.

Man kan själv, ofta ganska enkelt, komplettera en slipmaskin med en dammsugare. Den placeras ovanpå en huv till vilken sugslangen kopplas, och som i sin tur omsluter slipaggregatet. En elektriker kan koppla dammsugaren till slipmaskinens strömförsörjning. Det räcker med en liten dammsugare, storlek hushållsdammsugare, för enbart dammkontroll. För samtidig dammupptagning krävs stora dammsugare med speciella munstycksarrangemang.

Arbetsutförande: Djupslipning kräver viss arbetsträning för erhållande av jämnt resultat. Leverantörer av betongslipmaskiner lämnar hanteringsanvisningar. Vid djupslipning anfaller det ofta så mycket slipdamm, att man behöver sopa och skyffla upp det innan dammsugning med mindre dammsugare. Disponerar man en lämplig stor dammsugare med självrenande filter, så kan man snabbt och effektivt suga upp även dessa stora dammängder.

Även avjämningslippning kräver viss arbetsträning, främst för att man skall kunna klara av maskinföringen utan alltför stor ansträngning. Det finns skurmaskiner i marknaden med flera rondeller och planetariskt, reversibelt rörelseschema. Dessa maskiner ställer inte samma krav på vana vid arbetsutförandet. Även otränade kan köra en sådan maskin. Vid avjämningslippning anfaller inte så stora mängder damm, men de måste likväl avlägsnas.

När golvet sedan har dammsugits, kontrollerar man resultatet. Förutom kända krav bör man noga undersöka den frilagda betong- eller

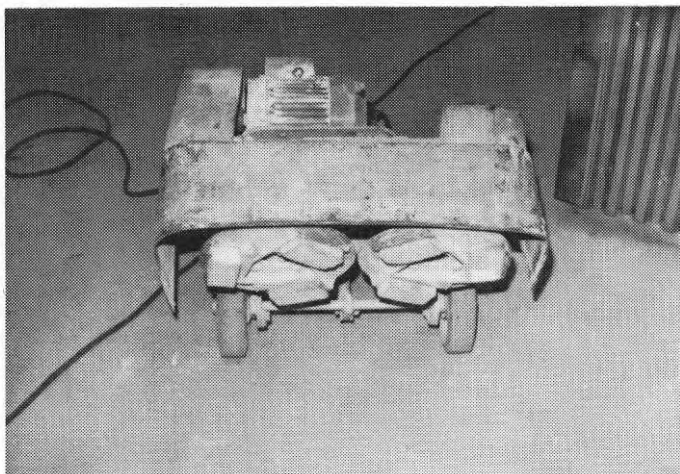


Bild 7 Betongslipmaskin, sedd underifrån.



Bild 8 Betongslipning.

stenytan. Ofta finns det så mycket slipdamm kvar i porerna, att man behöver avlägsna det med en lätt skurning och surt rengöringsmedel. Detta slipdamm brukar nämligen i huvudsak härröra ifrån kalcitiskt material.

Har man för avsikt att applicera ytbehandlingsmedel som skall fästa huvudsakligen genom god vidhäftning och utan förankring i golvmaterialens porer, så är det särskilt viktigt att avlägsna alla dammrester.

Arbetarskydd: Använd endast S-märkt utrustning. Se till och undvik risk för att el-sladden skadas, kommer in i slippaggregatet, eller på annat sätt kan förorsaka olycksfall. Använd andningsskydd vid dammutveckling, om ni inte vet att dammet är ofarligt.

4.4 Fräsning

Med fräsning avses borttagning av tjocka beläggningar eller tunna ytskikt med verktyg utformade som fräs, rivare eller motsvarande. Även arbete med de allra hårdaste stålborstar kan således betecknas som fräsning.

Lämplighet: Man kan urskilja två fall:

- a) borttagning av tjocka beläggningar. Det kan t ex vara fråga om hårda, tilltrampade fettlager innehållande även andra föroreningar, eller tjocka beläggningar av färg, plast, vax, cement eller liknande, som är blandade med andra föroreningar och tilltrampade, såsom man kan finna dem i lokaler där man arbetar med dessa ämnen.
- b) borttagning av ytskikt. Fräsning är lämpligare än slipning, när man önskar få en grövre yta för bättre vidhäftning/förankring av tjockare ytbehandling än målningstjocklek. För seghårda ytskikt, såsom vissa asfalt- och plastgolv, är fräsning lämpligare än slipning eller krysshamring. För hårda täta ytskikt, såsom en del sten- och konststenplattor, kan fräsning vara ett bra alternativ till flamrengöring.

Utrustning: Det finns valsfräsar med varierande kapacitet, där själva fräsverktyget är utformat liknande dem för metall- eller träfräsning. Dessa är främst avsedda för borttagning av ytskikt, speciellt hårda ytskikt.

Även arbete som utförs med rivare kallas för fräsning. Rivare kan ha mycket varierande konstruktion. I sin enklaste form används speciella tillsatser till starka skurmaskiner, slip- eller fräsmaskiner.

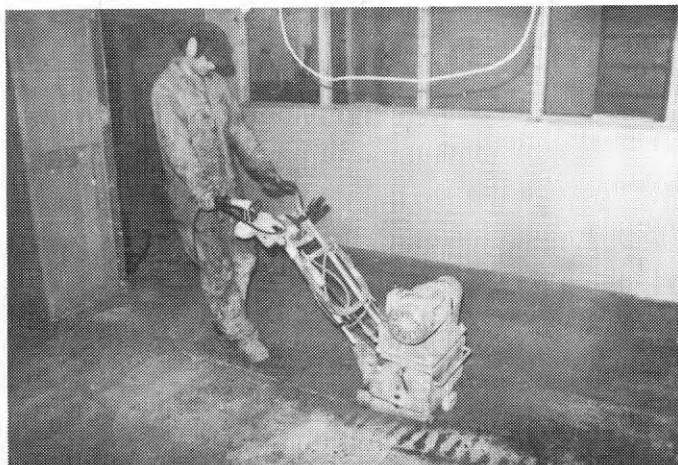


Bild 9 Fräsning med valsfräs på betong med asfaltrester.



Bild 10 Utbyte av fräslamellerna till valsfräs,
Bild 9 på arbetsplatsen.



Bild 11 Slipmaskin med stålborst-tillsats.

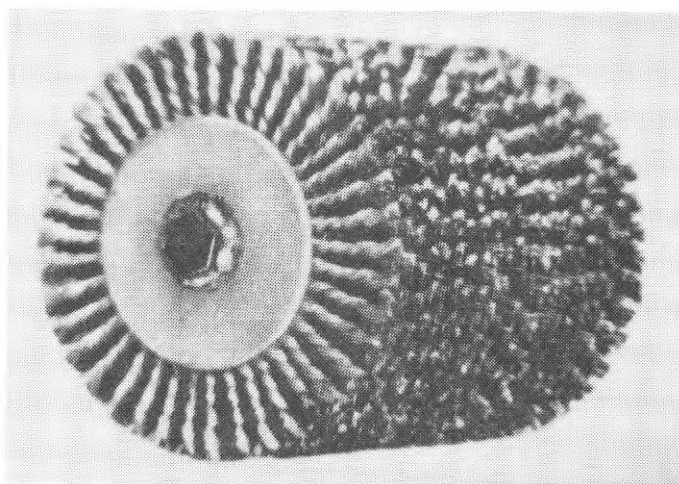


Bild 12 Stålborst-tillsats till valsfräs,
Bild 9.

Tillsatserna kan vara utformade som mycket kraftiga stålborstar, eller med mönster liknande dem som finns på rivare som köksredskap. Rivare är vanligen lämpligare än valsfräsar för borttagning av tjocka beläggningar eller ytskikt, som är mera sega än hårda, och som så att säga "kan skivas".

Dammkontroll förekommer mera sällan på fräsar än på slipmaskiner. Även fräsar kan kompletteras med dammsugare. Se vidare under 4.3, Slipning, motsvarande punkt.

Arbetsutförande: Utrustningsleverantören lämnar hanteringsanvisningar. Därutöver: Fräsar körs över ytan på samma sätt som en slipmaskin. Skurmaskiner av en-rondelltyp med rivarettillsatser är svåra att manövrera och kräver relativt lång arbetsträning. Flerrondellmaskiner med planetarisk rörelse är definitivt att föredra.

Efter arbete med rivare på tjocka beläggningar och efter fräsning av ytskikt sopas först de grova föroreningarna upp, eventuellt med tillsats av sågspån för dammbindning. Jämför motsvarande under punkt 4.3, Slipning.

Arbetet avslutas alltid med dammsugning.

Efter fräsning av ytskikt finns det ofta halvlösa partiklar kvar i materialytan, som inte kan avlägsnas med dammsugning. Vanligen kan man ta bort dem med stålborstning.

Arbetarskydd: Beträffande el- och dammrisker, se motsvarande under punkt 4.3, Slipning. Ofta erfordras hörselskydd vid arbete med fräsar och rivare.

4.5 Krysshamring

Krysshamring syftar till att krossa och slå sönder ett ytskikt till lösa delar, som man sedan kan avlägsna.

Lämplighet: Krysshamring är speciellt lämpligt för att avlägsna instabila ytskikt, eller tunna, mycket hårda ytskikt som lätt splittas, t ex glasyr på klinker.

Utrustning: För större ytor finns krysshamringsmaskiner av känd och beprövad konstruktion. Ingen torde vara försedd med dammkontroll. Även om dammbildningen vanligen inte är lika kraftig som vid t ex slipning, får man för den skull inte negligera detta. Vid behov kan krysshamringsmaskinen förses med dammsugare på samma sätt som slipmaskinen. Jämför motsvarande under punkt 4.3, Slipning.

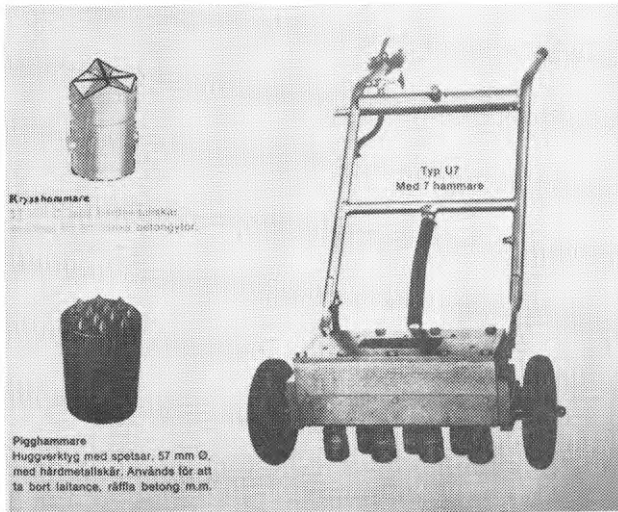


Bild 13 Krysshamningsmaskin. Tryckluftsdreven.

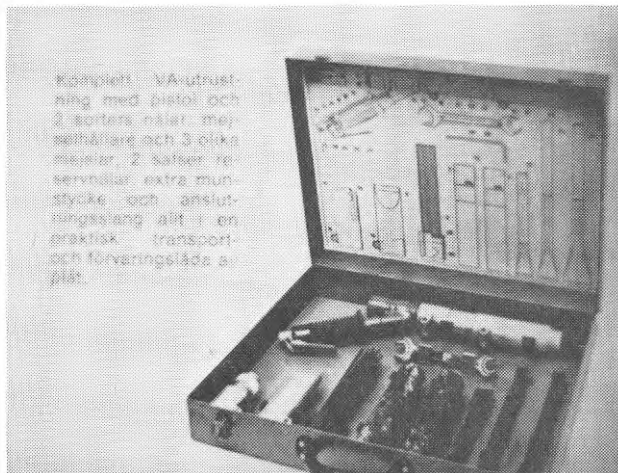


Bild 14 Nålpistol med mejseltillsats. Tryckluftsdreven.

För små och svåråtkomliga ytor finns elektriskt eller tryckluftsdrivna bygghammare, även nålpistoler. Dessa är mycket lämpliga, då de kan förses med olika verktyg för olika arbetsuppgifter, såsom krysshamring, slagborrning, mejsling, uppbrytning, avskalning m m.

Arbetsutförande: Krysshamring är känd och anvisningar meddelas av utrustningsleverantören.

Efter krysshamring sopas de grova föroreningarna upp, vid behov med användning av sågspån för dammkontroll. Lösa partiklar och delar i ytskiktet kan därefter finnas kvar. Dessa avlägsnas med sopning och/eller dammsugning. Större delar bryts upp med mejsel, spett eller liknande. Förekommer många och relativt små lösa delar, kan en stålborstsopning erfordras.

Arbetet avslutas alltid med dammsugning.

Arbetarskydd: Se motsvarande under punkt 4.4, Fräsning.

4.6 Blästring

Man skiljer mellan torrblästring, dammfri torrblästring, våtblästring och vattenblästring. Den mest vanliga torrblästringen torde vara allmänt känd. Vid dammfri torrblästring är blästeraggregatet utformat så att det återsuger och uppsamlar både blästermaterialet och det avverkade materialet. Dammfri torrblästring har lägre kapacitet än vanlig torrblästring, och är därigenom dyrare. Detta kan dock ofta vägas upp av att man behöver använda mycket mindre tid och kostnader för dammskydd. I många fall kan därför dammfri torrblästring totalt sett vara billigare än vanlig torrblästring. Ibland kan man inte arbeta med annat än dammfri torrblästring. Blästerdamm kan transporteras med luften till allting i den angränsande omgivningen, som inte är hermetiskt tillslutet. Nedsmutsningen är inte endast estetiskt störande: Dammet kan förstöra maskiner och produktionsprocesser, eller på annat sätt leda till svåra skadeverkningar, i värsta fall med ruinerande ekonomiska konsekvenser. Våtblästring innebär vanlig torrblästring med tillsats av vatten till blästerstrålen i dammbegränsande syfte. Vattnet bildar en ridå av vattenpartiklar runt blästerstrålen. Därigenom minskas dammbildningen avsevärt, dock inte helt. Våtblästring brukar efterlämna en tunn, till en början smetig hinna på ytan, som måste avlägsnas genom tvättning eller stålborstsopning. Främst därigenom är våtblästring något dyrare än vanlig torrblästring. Givetvis måste man i en

total kalkyl beakta eventuella vinster till följd av mycket mindre dammbildning.

Vid vattenblästring används en vattenstråle i stället för en luftstråle till transport av blästermaterialet. Dammbildningen är därvid helt eliminerad, i stället uppstår aerosolbildning. Vattenblästring används sällan i Sverige, och är endast i undantagsfall användbar för blästring av golv.

Lämplighet: Blästring lämpar sig för att avlägsna hårda, skalliknande beläggningar från ytan, samt för borttagning av ytskikt på all slags stenmaterial. Den kan även användas på mindre ytor och i trånga utrymmen.

Blästring är ett utmärkt alternativ till flamrengöring och sprutrengöring, när objektet inte medger dessa metoder. Mera sällan kan blästring med fördel ersätta övriga metoder. Blästring ger relativt låg arbetskapacitet (storleksordning $8 \text{ m}^2/\text{h}$) och är därför dyrbar. Blästring är inte lämpligt för att avlägsna mjuka eller segfasta beläggningar eller ytskikt.

Utrustning: Torrblästringsutrustning finns i olika storlek för anslutning till tryckluftsnät eller kompressor. Vanligen är medelstora blästeraggregat lämpligast och man bör välja medelgrov blästersand. Blästersanden kan vara stålsand eller kvartssand, som för torrblästring är lika lämpliga. För våtblästring är kvartssand lämpligare.

Avser man arbeta med torrblästring utan att bära friskluftsmask, är stålsand lämpligare. För dammfri torrblästring är medelgrov stålsand eller kvartssand lämpliga och likvärdiga.

Arbetsutförande: Blästring förutsätter någon arbetsträning innan man erhåller gott resultat. Hanteringsanvisning lämnas av utrustningsleverantörer.

Innan blästring påbörjas bör mjuka, sega eller seghårda föroreningar, samt alla lösa föroreningar avlägsnas från ytan.

Efter torrblästring och våtblästring sopas och skyfflas det lösa materialet upp från ytan, eller så använder man en kraftig dammsugare. Vid våtblästring måste man efter upptagning av det lösa materialet avlägsna även den tunna stofthinnan, som finns kvar på ytan. Därtill används antingen intensiv stålborstsoptning eller trycktvätt/hydrotvätt.

Arbetet bör alltid avslutas med en dammsugning.



Bild 15 Utrustning för torrblästring med återsug.

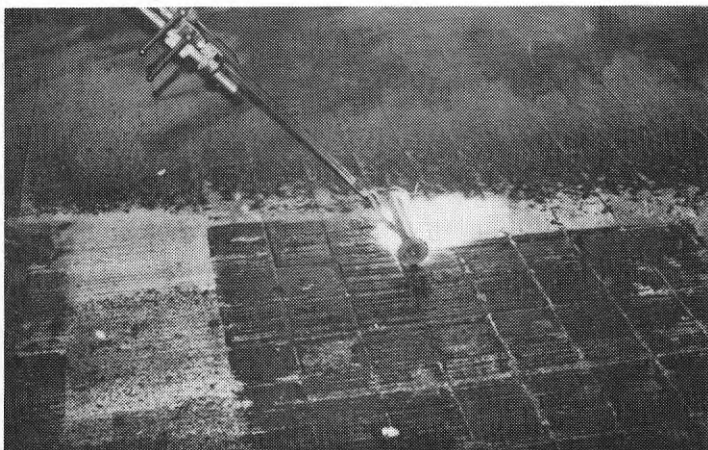


Bild 16 Medelstor flamrengöringsutrustning i arbete på klinkergolv.

Arbetarskydd: Endast med utrustningen förtrogen personal bör tillåtas hantera den. Riskerna är likartade dem för all tryckluftsdri-ven utrustning. Strålmunstycket/-handtaget bör dessutom vara försedd med "dödmansgrepp". Under olyckliga omständigheter kan ett herrelöst strålmunstycke med blästerstrålen i drift ställa till mycket svåra skador.

För torrblästring och våtblästring bör andningsskydd och ansikts-skydd användas. För torrblästring med kvartssand, samt vid bläst-ring i trånga och dåligt ventilerade utrymmen, bör friskluftsmask användas. Dammfri torrblästring (blästring med återsug) ställer vanligen inga speciella krav på skyddsåtgärder utöver att persona-len skall vara förtrogen med utrustningen.

De nämnda skyddsåtgärderna syftar inte bara på blästerutrustning och blästersand. Vid blästring på t ex målade ytor kan den färg som blästras bort vara giftig, allergen, eller på annat sätt hälso-vådlig. Andra material kan ha andra hälsovådliga effekter. Har man anledning att misstänka sådana risker, dvs alltid när man inte vet att dammet är ofarligt, bör man använda sig av hel, tät skydds-dräkt, och friskluftsmask.

4.7 Flamrengöring

Metoden utvecklades av Aga i Tyskland och kan numera anses välbe-prövad på betong, sten och stål. I Sverige är den så ny, att den motiverar närmare presentation. I väsentliga avseenden är dess ef-fekter på materialen undersökta och dokumenterade i tyska forsk-ningsrapporter. Även i Sverige pågår en ganska omfattande under-sökning. I kontakter med entreprenörer har en negativ inställning mot metoden uppmärksammats. I inget fall gällde det entreprenör som använder eller har använt metoden, eller som kände till den mera ingående. De entreprenörer som använt den var övervägande positiva. Utrustningen och dess hantering synes dock fortfarande vara behäftad med "barnsjukdomar". Driftstörningarna kan kanske till en del förklaras med orutinerad hantering av utrustningen. Vid flamrengöring bränner, smälter och spränger en acetylen-syrgas-låga bort den förorening, som man vill avlägsna. Lågan har ca 3 000°C temperatur och bildas i speciella munstycken. I ett flam-rengöringsaggregat kan det finnas ett stort antal munstycken, upp till 75 cm breda, beroende på aggregatets storlek. Man reglerar

rengöringsintensiteten genom val av olika munstycken och olika gånghastighet vid framförande av aggregatet över ytan.

Resultatmässigt bör särskilt en omständighet beaktas:

Vid flamrengöring av betong får betongen i ytskiktet ungefär samma alkalitet som ny betong, och det tar ungefär lika lång tid innan alkaliteten normaliseras.

Lämplighet: Flamrengöring kan inte eller endast med rigorösa och dyrbara säkerhetsarrangemang användas i lokaler där mycket brännbart material finns. På små ytor (storleksordningen 10-tals m²) och i trånga utrymmen med dålig ventilation är den endast lämplig när inga andra metoder står till buds, beroende på kostnads- och arbetarskyddsaspekter.

Metoden är lämplig för större ytor, där hela ytskikt eller hårda beläggningar skall avlägsnas. Den kan således användas på alla sten- och konststenmaterial för att skala av ett tunt ytskikt. Arbetskapaciteten med ett medelstort aggregat på betong är ca 25 m²/h. Med beaktande av säkerhetsaspekter kan metoden även vara lämplig på med fett förorenade material samt för borttagning av vissa färg- och hårdplastskikt upp till ca 2 mm tjocklek.

Utrustning: Endast Aga-utrustning med aggregat i olika storlek finns i marknaden. Tillverkaren lämnar utförlig och god information.

Arbetsutförande: Tillverkaren ger utförliga hanteringsanvisningar. Metoden kräver god arbetsträning. Säkerhetsaspekter kräver även visst teoretiskt kunnande, ungefär motsvarande arbete med gassvets och skärbrännare. Därför bör endast utbildad personal hantera utrustningen. Innan flamrengöringen påbörjas skall golvet vara torrt och fritt från lösa föroreningar. Väggar eller inventarier som man behöver komma tätt intill med aggregatet skyddas mot brännarelågan genom att man placerar minst 20 cm höga skärmar utmed, helst av icke brännbart material såsom gipsplattor, plåt eller liknande. Dessa skärmar bör stå stadigt och tätt med sin nedre kant mot golvet.

Gör därefter en sista kontroll av golvet och lokalen med avseende på säkerhetsaspekterna, se "Arbetarskydd", innan flamrengöringen påbörjas.

Påbörja flamrengöringen med ett arbetsprov. Kontrollera avverkningsdjupet och den rengjorda ytans beskaffenhet. På somliga material finns det risk för att det bildas ett tunt, glasliknande skikt,

genom att lågan smälter materialet. Öka i så fall gånghastigheten. Efter avslutad flamrengöring sopas det avverkade materialet upp. Om ytan konstateras glaserad, måste detta skikt avlägsnas, lämpligen med krysshamring. Det kan även förekomma lösa ytskikt eller lösa delar i ytskikten på samma sätt som efter krysshamring. Speciell uppmärksamhet bör ägnas fogarna i fogade golv, som vanligen behöver kratsas ur efter flamrengöring. Allt löst material i ytskiktet måste avlägsnas.

Arbetarskydd: Endast därtill utbildad personal bör tillåtas att hantera flamrengöringsutrustning. Finns det skyddstjänst på arbetsplatsen, så bör den kontaktas, och skyddsaspekterna dryftas i samarbete. Den lokala skyddstjänsten känner vanligen till förhållandena på arbetsplatsen och man slipper ta kontakt med flera olika personer eller göra andra tidskrävande undersökningar.

Undersök först, att inga brännbara ämnen eller explosiva gaser förekommer. Tänk på att glödande partiklar kan slungas flera meter ifrån lågan. Förekommer brännbara ämnen, skall dessa avlägsnas eller skyddas effektivt genom övertäckning med icke brännbart material. Går inte detta, eller om arbetsplatsen av annan anledning måste betraktas som brandfarlig, bör branskyddssakkunnig tillkallas.

Undersök golvmaterialet eller föroreningarna som skall avlägsnas med avseende på brandfarlighet och rök-/gasbildningsrisk. Nästan alla fetter, färger och liknande föroreningar resulterar i rök- och gasutveckling. Endast mycket sällan vet man att röken/gasen är ofarlig. Man känner inte till föroreningarnas sammansättning, och vilka föreningar de resulterar i vid förbränning. Det finns heller ingen praktisk tillämpbar analysmetod, som kan avslöja alla de olika hälsovådliga ämnen som kan finnas i sådan rök/gas. Man bör därför i brist på bättre vetande utgå ifrån, att gasen/röken är hälsovådlig, och skydda sig. För mindre mängder gas/rök kan filtermasker anses tillräckliga. Vid tät gas-/rökutveckling bör friskluftsmask användas. Ofta kan man med kraftiga fläktar evakuera gas/rök från arbetsplatsen.

Vid arbete på rena stenmaterial och betong kan man utgå ifrån, att flamrengöring med avseende på gas och rök är ofarlig.

Tät klädsel - ibland även ansiktsskydd - erfordras till skydd mot brännskador genom kringflygande, glödheta materialpartiklar.

Golv där endast förorening behöver avlägsnas och golv som redan är våta, gör man praktiskt taget alltid bäst rent med någon av våtrengöringsmetoderna. Med våta golv avses då alla golv som kräver tid för uttorkning även om de på ytan ser torra ut.

Om även del av eller delar ur ytskiktet behöver avlägsnas, undersöker man först om krysshamring, fräsning, stålborstsoptning eller mejsling kan utföras utan föregående våtrengöring. Finns det mycket föroreningar på ytan, är det oftast lämpligt att först göra en våtrengöring.

Vid våtrengöring på mellangolv (= golv med underliggande utrymmen) bör man särskilt kontrollera att golvet är tätt och inte släpper igenom vätska, eller att inget i det underliggande utrymmet tar skada av en vätskeläcka i mellangolvet.

Användningsmöjligheterna för våtrengöring begränsas i praktiken ofta av den arbetstid som står till förfogande. Våtrengöring kan resultera i längre uttorkningstid för golven än vad som står till buds. Vid användning av sprutrengringsmetoder uppstår vanligen aerosoler, vätskepartiklar i luften. Dessa kan förorsaka liknande eller än värre skyddstekniska svårigheter än dammet vid torrengringsmetoder. På golv utan golvbrunnar eller annan avrinning är vätskeupptagningen ett problem, uttorkningen av golven efter våtrengöring ett annat.

5.1 Vätskeupptagning

Många golv saknar golvbrunn eller annan avrinningsmöjlighet för vatten/vätska. Vid andra tillfällen kan miljöhänsyn eller hänsyn till avloppsledning förbjuda utsläpp.

Lämplighet: Vid behov.

Utrustning: Vanliga handredskap för vätskeupptagning är kända.

Här skall dock nämnas, att man vid upptagning av t ex olja eller lösningsmedel bör använda sig av redskap med resistent gummi eller plast i upptagningsskyfflar, golvskrapor m m.

Sugare finns i olika utföranden. Principiellt skiljer man mellan våtsugare, som är avsedda att suga mindre mängder vätska såsom vid skurning, och vätskesugare, som är avsedda att suga vätskor eller övervägande vätska, såsom vid exempelvis tömning av grop eller vid sprutrengring.

Våt- och vätskesugare är försedda med uppsamlingskärl. De flesta måste man tömma för hand. På senare år har även självtömmande sugare kommit i marknaden. Somliga är intermittert, andra kontinuerligt självtömmande. För sprutreningsmetoderna är självtömmande sugare att föredra.

Arbetsutförande: Om vätskan är farlig att släppas ut och ej heller kan sugas upp, t ex vissa koncentrerade syror och lösningsmedel, strör man ut vanligt sågspån. När sågspånet har sugit i sig vätskan, så skyfflar och sopar man upp det, samt omhändertar det på ett betydande sätt. Endast vid sådana tillfällen är det rationellt att ta upp vätskor med sågspån.

Oskadliga vätskor sugas upp med sugare. Arbetssättet är i princip detsamma som vid dammsugning.

Ibland önskar man att hindra vattnet från att sprida sig över viss del av golvet, eller så vill man styra vattenflödet åt visst håll. Detta kan man göra genom att lägga ut länsar, som begränsar vattenflödet i önskad utsträckning. Länsarna kan göras av mjuk gummi- eller plastslang, som man fyller med tung sand.

Arbetskydd: Sugare skall vara S-märkta. Vid arbete med starka syror eller starka alkali skall hel skyddsklädsel användas. Vid arbete med explosiva vätskor skall brandsakkunnig eller skyddstjänst konsulteras. Vid arbete med gasbildande vätskor skall alltefter omständigheterna filtermask eller friskluftsmask användas.

5.2 Sprutreningsmetoder

Härtill räknas ångtvätt, hydrotvätt, trycktvätt och spolning. Vanligen behöver sprutrening även komma till användning vid kallavfettning och syratvätt.

Lämplighet: Man bör överväga sprutrening, där föroreningar, beläggningar och ytskikt kan lösas och tvättas bort, främst på porösa och fogade golv. Finns det golvbrunn eller annan avrinning, så talar detta för sprutrening, och den kan även användas på små och svåråtkomliga ytor. Stora fria släta ytor med tät eller mikroporöst till poröst ytskikt görs lämpligare rena med skurmetoder. Där stänk eller aerosoler innebär risk för korrosionsskador på inventarier, t ex verktygsmaskiner, måste dessa skyddas, eller annan än sprutreningsmetod användas. Man kan skydda inventarier genom att hermetiskt hölja in dem med plastfolie, som tejpas ihop.

Ångtvätt ger mest upphov till aerosoler, tryck- och hydrotvätt något mindre. Spolning ger mycket sällan aerosoler. De kan alltid undvikas vid spolning genom lämpligt arbetsutförande.

Stänkrisken är lika för alla sprutrengringsmetoder, även detta beroende på arbetsutförandet.

Utrustning: Utrustningen beskrivs under respektive metods rubrik.

Arbetsutförande: Sprutrengring i vidare mening kräver omfattande arbetsträning. Begränsar man dess tillämpning på rengöring av golv, är det huvudsakligen strålföringen som bör tränas. Väsentligt är att strålbilden träffar ytan rätt och med rätt anslagsvinkel och sprutavstånd. Se Bild 17.

Med denna strålbild tvättar man rent golvet och driver samtidigt vattnet och föroreningarna framför sig mot avloppet, avrinnings- eller upptagningsplats.

Till en början tränar man in att kunna hålla samma avstånd till ytan i önskad vinkel. Är man högerhänt, kan man lämpligen börja träna från höger till vänster (tvärtom för vänsterhänta). När man behärskar detta någorlunda, tränar man samtidigt att föra strålen med jämn hastighet. I början tar man korta stråk, sedan tränar man på längre, tills armarnas hela rörelsevidd är utnyttjad. Däremot bör man inte arbeta med kroppen. Se Bild 18 Etapp 1.

När man behärskar strålföringen åt ett håll, tränar man på att vända strålbilden 90° i ena vändpunkten och köra även från motsatt håll. Se bild 18 Etapp 2.

I samband med vändningen, gäller det att förflytta strålbilden ca 10 cm framåt, så att nästa stråk blir parallellt med det första. Se Bild 18 Etapp 3.

Vid varje vändning från vänster till höger eller tvärtom, vrider man således strålbilden 90° och flyttar den 10 cm in på ny yta. Detta rörelseschema behöver man i början faktiskt ständigt tänka på vid praktiskt arbete och även kontrollera, tills det har blivit en vana. Då lär man sig också undan för undan att se strålens rengöringsförmåga och anpassa strålföringens hastighet därefter. Det snabbaste resultatet erhåller man enligt det ovan angivna rörelseschemat och med just den hastighet, som ger godkänt resultat i fråga om renhet. Kör man för fort eller tar för breda stråk, får man göra om arbetet, kör man för långsamt eller tar för smala stråk, tar det för lång tid.

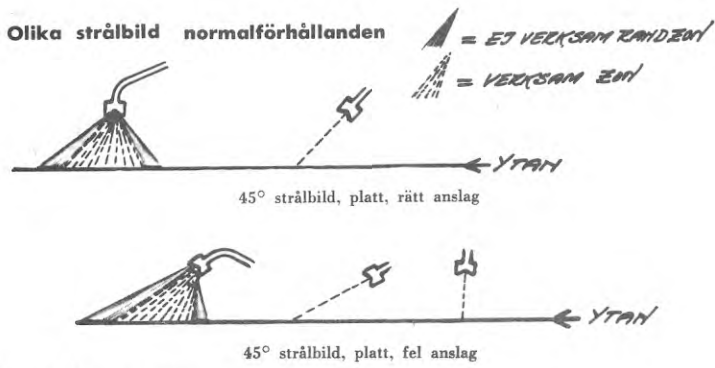


Bild 17 Olika strålbild.

a = stråkbredden

b = strålföringslängd

← = strålföringsriktning

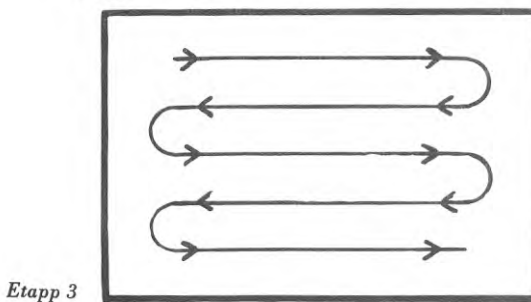
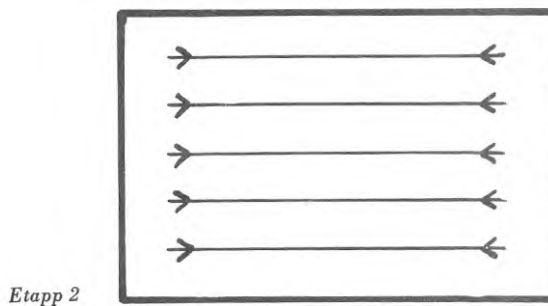
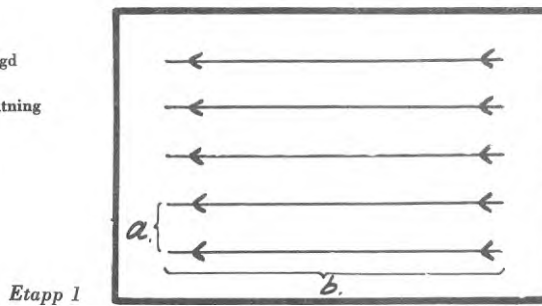


Bild 18 Träning av strålföringen.

Bild 17 och 18 är tagna ur Kölzer, W, 1970 Handbok i industriell rengöring, liksom del av tillhörande text.

På skrovliga eller porösa ytor och på fogade golv använder man strålföring enligt Bild 18 Etapp 2 och tvättar eller sköljer golvet två gånger, den andra gången vinkelrätt mot den första.

På släta, täta eller mikroporösa golv använder man strålföring enligt Bild 18 Etapp 3, och man behöver inte tvätta eller skölja vinkelrätt en andra gång.

Vid arbete på större fria ytor, eller där det gäller att begränsa stänk- och aerosolrisken, använder man inkapslad golvspruttramp. Den kräver inte någon mera omfattande arbetsträning, man anpassar endast gånghastigheten till den önskade rengöringsintensiteten.

Arbetarskydd: Arbetarskyddet beskrivs under respektive metodrubrik.

5.3 Spolning

Spolning sker med vattenledningstryck 0,6 - 0,8 MPa (= 6-8 atö) övertryck. Enbart spolning är sällan tillfyllest vid rengöring av golv, men i brist på högtrycksutrustning ett bra komplement.

Lämplighet: Spolning är den mest vattenintensiva av våtrengöringsmetoderna, och därför inte så lämpligt på golv utan golvbrunn. Även kemikalieförbrukningen är avsevärt högre än vid exempelvis högtrycksrengöring, om inte spolning kompletteras med skurning eller annan starkare mekanisk bearbetning.

Spolning är lämpligt där golvbrunn finns och där föroreningen är löst eller består av relativt lösa partiklar, så att ingen större mekanisk bearbetning erfordras.

Utrustning: Att bara spola med öppen slang är praktiskt taget helt verkningslöst till annat än dålig sköljning. Man bör skaffa eller tillverka ett spruthandtag med ca 90 cm strålrör, och med ett sprutmunstykke som har ca 40° spridningsvinkel och en kapacitet av ca 30 l/min vatten vid 0,6-0,8 MPa. Sådana spruthandtag kan man skaffa sig från tillverkare av högtrycksutrustning och montera dem på vanliga vattenslangar.

Arbetsutförande: Beträffande strålföring, se arbetsutförande punkt 5.2, Sprutrengring.

För spolning i samband med syratvätt se punkt 5.7, i samband med kallavfettning se punkt 5.8. Erfordras det vätskeupptagning, se punkt 5.1, och för torkning av golv se punkt 5.11.

Arbetarskydd: Spolning medför inga skyddstekniska risker utöver vad som kan förorsakas av kemikalier.

5.4 Trycktvätt

Trycktvätt är en sprutrengöringsmetod som arbetar med ett övertryck högre än 3 MPa (ca 30 atö) vid strålbildningen. Tvättmomentet utförs med inblandning av kemikalier i högtrycksstrålen. Jämför punkt 5.5, Hydrotvätt.

Lämplighet: Trycktvätt är lämpligt för att avlägsna enkla föroreningar från poröst golvmaterial. Med trycktvätt kan man effektivt avlägsna sådana föroreningar ur öppna porer i ytskiktet, ur fogar eller liknande. Arbetskapaciteten är ca $100 \text{ m}^2/\text{h}$. Vattenförbrukningen är betydligt lägre än för spolning, betydligt högre än för skurning, och ungefär jämförbar med hydrotvättens och ångtvättens. Kemikalieförbrukningen är högre än för hydrotvätt, ångtvätt och skurning, men lägre än för spolning, allt räknat per m^2 golvyta under i övrigt jämförbara förhållanden.

Med trycktvätt kan man inte avlägsna fett ur porösa golv till för ytbehandling erforderligt djup. Med spruthandtag ger trycktvätt upphov till aerosolbildning. Arbetar man med stänkskyddsförsedd golvtramp, kan aerosolbildningen långtgående elimineras.

Trycktvätt är i alla avseenden vida överlägsen spolningen och kan användas för arbeten, där spolningen ej ger tillräckligt bra resultat. Med undantag för feta porösa golv samt alkalisk färgborttagning och borttagning av grövre feta föroreningar är trycktvätt även överlägsen ångtvätten.

Trycktvätt kan användas för rengöring av släta golv med tätt ytskikt på små ytor och i trånga utrymmen, om man av någon anledning föredrar maskinell rengöring framför manuell rengöring. Ofta är manuell rengöring i sådana fall billigare.

På stora fria ytor och jämna täta ytskikt är vanligen maskinskurning lämpligare än trycktvätt.

Utrustning: Det finns ett stort utbud av olika trycktvättaggregat i marknaden. Man bör välja aggregat, som har systematiserade och rikhaltiga tillbehör. Aggregaten kan vara el-drivna, tryckluftsdrivna eller förbränningsmotordrivna. I entreprenadverksamhet är förbränningsmotordrivna aggregat mest användbara, därefter el-drivna. Tryckluft saknas på många arbetsplatser.

Avser man att arbeta med spruthandtag, är aggregat med ett övertryck av ca 6 MPa och en kapacitet av ca 20 l/min per spruthand-

tag lämpliga. Avser man att använda golvramp erfordras en kapacitet av 40-60 l/min.

Beroende på förutsättningarna (se arbetsutförande) har man användning för munstycken med platt strålbild, men med olika spridningsvinkel.

Arbetsutförande: Avlägsna först alla lösa föroreningar från golvet. Förbered vattenavrinning eller -upptagning, och vidtag eventuellt erforderliga skyddsåtgärder. Beträffande strålföring se arbetsutförande, punkt 5.2, Sprutrenskörelse. För trycktvätt i samband med kallavfettning se punkt 5.8. Erfordras vätskeupptagning se punkt 5.1 och för torkning av golv se punkt 5.11.

Förutom sprutavstånd och strålföringshastighet bestämmer munstyckets spridningsvinkel den mekaniska rengöringsverkan vid i övrigt oförändrade förutsättningar. Om en mindre spridningsvinkel måste väljas, så medför detta lägre arbetskaperkapacitet.

För mycket enkla föroreningar och arbete med spruthandtag, samt allmänt i arbete med golvramp kan man arbeta med en spridningsvinkel av 50° - 80° ; för enkla föroreningar väljer man en spridningsvinkel av 30° - 50° , och för mera krävande arbeten en spridningsvinkel av 15° - 30° . Med 15° -vinkeln får man en mycket intensiv mekanisk bearbetning av ytan, så att t ex lösa ytskikt på betong kan avlägsnas.

Efter tvättmomentet erfordras sköljning med rent vatten, som kan utföras med trycktvätttaggregatet. Vanligen räcker det med ungefär det dubbla sprutavståndet och den dubbla strålföringshastigheten än vad man använder under tvättmomentet för att man skall få en tillräcklig effektiv sköljning på kort tid.

Arbetarskydd: Använd endast S-märkt el-utrustning. Munstycken med 0° eller nära 0° spridningsvinkel bör endast hanteras av därtill utbildad personal. Använd andningsskydd när hälsovådliga aerosoler kan befaras; hel skyddsklädsel, ansikts- och andningsskydd vid arbete med starka alkali eller starka syror.

5.5 Hydrotvätt

Hydrotvätt är en sprutrenskörelsemetod som arbetar med ett övertryck högre än 3 MPa (ca 30 atö) vid strålbildningen. Tvättmomentet utförs med rent vatten. Jämför punkt 5.4, Trycktvätt.

Lämplighet: Hydrotvätt är speciellt lämpligt för svåra föroreningar som måste omvandlas kemiskt innan tvättmomentet kan utföras.



Bild 19 Trycktvättaggregat. Arbete med spruthandtag.



Bild 20 Trycktvättaggregat. Arbete med golvramp.

Kallavfettning och syratvätt samt arbeten med starkt alkaliska eller lösningsmedel är exempel. I övrigt har hydrotvätten samma användningsområden som trycktvätt. Skillnaden är bara den, att man vid hydrotvätt utför tvättmomentet med rent vatten, vid trycktvätt däremot med rengöringslösning. Detta medger betydligt större valfrihet vid användning av kemikalier, ofta en mycket lägre kemikalieförbrukning, arbetstekniska och arbetarskyddstekniska fördelar. Bl a uppnår man vid hydrotvätt den mest effektiva sköljningen, och risken för hälsovådliga aerosoler kan elimineras. Endast för enkla föroreningar och vid användning av lättsköljda kemikalier är trycktvättmetoden att föredra.

Utrustning: För hydrotvätt gäller vad som sagts under punkt 5.4, Trycktvätt. Därutöver: En hydrotvättutrustning är i princip ett trycktvättaggregat, som kompletterats med en lågtryckspump för applicering av kemikalier. Lågtryckspumpen bör ha ett variabelt tryck av ca 0-0,5 MPa (0-5 atö) och lämna upp till 5 l/min kapacitet.

Trycktvättaggregaten brukar i standardutförande vara utrustade med gummislangar. Vid entreprenadarbete har man ofta användning för kemikalier, som dessa gummislangar inte tål. Bl a därför är det lämpligt att lågtryckspumpen har separat spruthandtag och plastslang. I annat fall bör man kräva garantier för att gummislangen är av kemikalieresistent typ.

Arbetsutförande: Efter förberedande arbeten, se arbetsutförande, punkt 5.4, Trycktvätt, appliceras kemikalierna med lågtryckspumpen. Börja längst bort från aggregatet med att applicera erforderlig mängd kemikalier. När dessa har verkat tillräckligt länge, utförs tvättmomentet med högtryck.

Använder man kemikalier som kan ge upphov till hälsovådliga eller på annat sätt skadliga aerosoler, så bör man göra en spolning av golvet innan tvättmomentet. Spolningen kan utföras med högtrycksaggregatet, men man måste då hålla ett mycket stort sprutavstånd (storleksordningen över 50 cm).

I övrigt se arbetsutförande, punkt 5.4, Trycktvätt.

Arbetarskydd: Se arbetarskydd, punkt 5.4, Trycktvätt.

5.6 Ångtvätt

Ångtvätt är en sprutrengöringsmetod som arbetar med en temperatur av över 100°C, vanligen 130-150°C. De flesta aggregat arbetar med självtryck upp till ca 1 MPa (ca 10 atö), som alstras genom uppvärmning av vattnet. Munstycksöppningen i spruthandtaget och temperaturökningen av vätskan bestämmer trycket. Ett ångtvättaggregat är i princip en ånggenerator med doseringsanordning för kemikalier. Den är konstruerad så, att den lämnar en överhettad blandning av ca 80 % i vätskefas, och ca 20 % i ångfas. Omedelbart utanför munstycket expanderar stor del från vätskefas till ångfas, mest när strålen träffar det vanligen kallare rengöringsobjektet. Denna expansion tillskrivs av somliga en avgörande rengörande verkan. Den huvudsakliga rengörande verkan torde dock vara temperaturen som sådan. Föroreningar, där den höga temperaturen inte kommer till sin fördel avlägsnas bättre med andra rengöringsmetoder.

Lämplighet: Ångtvätt är den mest lämpliga metoden för att avlägsna svåra feta föroreningar. Med omsorgsfullt arbetsutförande avlägsnas fett även ur porerna på poröst material till erforderligt djup. Ångtvättens användning begränsas av lokalförhållandena: Vid närvaro av korrosionsbenägna material är ångtvätt olämpligt. Det bildas mycket ånga och aerosoler i luften, som sedan kondenserar på kallare ytor.

Utrustning: Det finns el-, olja- och gasoluppvärmda ångtvättaggregat. Oljeeldade aggregat är vanligast. Nu finns det även aggregat som arbetar med en tryckstegringspump inbyggd före uppvärmningsanordningen. Vanligen arbetar dessa aggregat med övertryck mellan 2-3 MPa (ca 30 atö), men det finns aggregat som arbetar med övertryck upp till 5 MPa (50 atö).

Oljeeldade aggregat som placeras och används i slutna utrymmen kräver skorstensanslutning. I mindre lokaler gäller detta även för gasoeldade aggregat.

Aggregatens kapacitet varierar. För här ifrågakommande arbeten bör man välja aggregat med en kapacitet mellan 7-20 l/min. Man har inte samma valfrihet vid val av munstycken som för övriga sprutrengöringsutrustning, ångstrålen låter sig inte formas på samma sätt som en vattenstråle. Lämpligast är raka och cirkelrunda munstycken för tryckbegränsning, förlängda med en strålformnings-"strut", som resulterar i en platt strålbild.

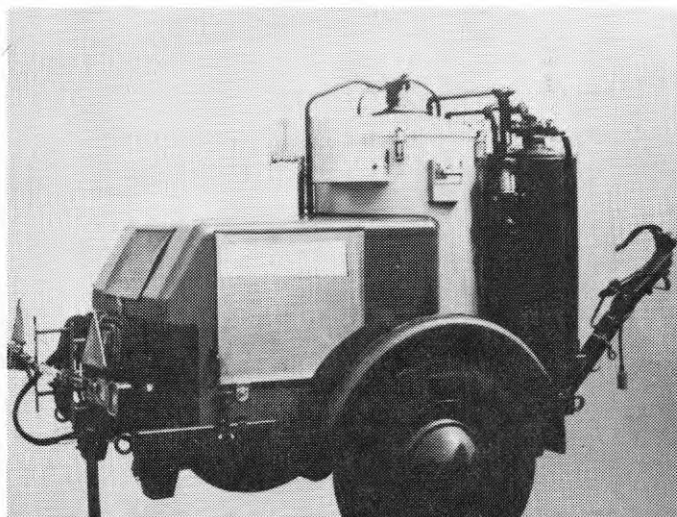


Bild 21 Ångtvättaggregat.

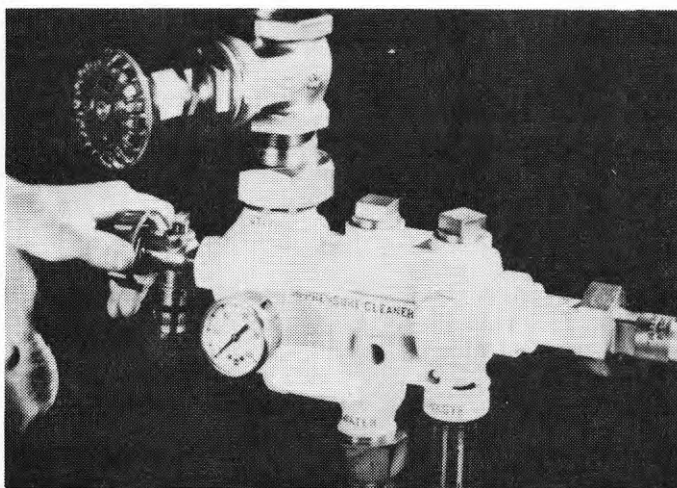


Bild 22 Ångtvättadapter.

Ångtvättaggregat är ganska dyra i inköp. Arbetar man ofta eller enbart på arbetsplatser där det finns ånga, så kan man använda ångtvättadapter, som kostar bara ca en tiondel av vad ett aggregat kostar. Ångtvättadaptern kopplas till ångledning, vattenledning och rengöringsmedelsbehållare, och fungerar sedan på samma sätt som ett aggregat.

Arbetsutförande: Efter förberedande arbeten, se arbetsutförande, punkt 5.4, Trycktvätt, startar man ångtvätten, och kontrollerar att eventuella förbränningsgaser avleds på ett betyggsamt sätt. Där så är möjligt placerar man ångtvätten i det fria, och lägger slangledning till arbetsplatsen. Hur lång slang man kan välja beror på utgångstemperatur, slangdiameter och slangmaterial. 20 m slang kan man ansluta under alla i praktiken rådande förhållanden. Använder man större slanglängd, bör man mäta temperaturfallet vid munstycket. I munstycket bör temperaturen hålla lägst ca 130°C. Om inte aggregatet kan köras i högre temperatur för att kompensera temperaturfallet, kan man ofta kompensera det genom val av annan slang, i första hand slang med bättre isoleringsegenskaper, i andra hand slang med mindre inre diameter. Diametern kan minskas så långt att inte tryckfallet till följd därav överstiger ca 10 %. Arbetstrycket bör vara lägst 0,7 MPa (ca 7 atö). På detta sätt kan man till ett bra ångtvättaggregat ansluta upp till ca 70 m slang, och få större valfrihet beträffande uppställningsplatsen för aggregatet.

Beträffande strålföringen, se arbetsutförande, punkt 5.2, Sprutrensning. Erfordras vätskeupptagning se punkt 5.1, och för torkning av golv se punkt 5.11.

Ångbildningen verkar starkt siktbehindrande. I någon mån kan ångan ofta evakueras från lokalen med bra ventilation. Man bör dock hela tiden sträva efter att hålla så hög temperatur som möjligt i lokalen. Leder man kall luft in i lokalen blir sikten i det närmaste obefintlig.

Använder man kemikalier som kan ge upphov till hälsovådliga eller på annat sätt skadliga aerosoler, kan man inte förhindra den skadliga aerosolbildningen på samma sätt som vid hydrotvätt. Erforderliga skyddsåtgärder måste då vidtagas.

Arbetarskydd: Använd endast S-märkt, och i förekommande fall av Ångpanneföreningen kontrollerad och godkänd utrustning. Oljeeldade aggregat skall anslutas till skorsten vid användning inomhus.

Vid inomhusanvändning av gasoleldade aggregat erfordras mycket god ventilation eller skorstensanslutning.

Vid arbete där hälsovådliga aerosoler kan bildas, använd andnings- skydd, vid arbete med starka alkalier hel skyddsklädsel.

Kontrollera dagligen eller vid varje användningstillfälle att slangutrustning och spruthandtag är driftsäkra. Byt detaljerna vid minsta utmattnings- eller brottanvisning. Beakta brännskade- risken även i övrigt, och var uppmärksam för s k bakstänk.

5.7 Syratvätt

Syratvätt av golv före ytbehandling av golv är en ofta missbrukad metod. Med syratvätt kan nämligen inga andra än kalcitiska föreöre- ningar avlägsnas. Tar man även hänsyn till arbetstekniska- och arbetarskyddsproblem så får man än större anledning att använda syratvätten restriktivt.

Lämplighet: Syratvätt är den mest lämpliga metoden att avlägsna kalk- och kalktvålsbeläggningar ifrån materialen, om därigenom i övrigt godtagbart resultat kan erhållas. Erfordras det slipning, krysshamring eller fräsning, så är syratvätt som förbehandling helt meningslöst. Efter slipning kan syratvätt vara lämpligt för att etsa tätt eller mikroporöst kalcitiskt material.

Genom etsningen erhåller man betydligt bättre vidhäftningsförut- sättningar. Med olämpligt arbetsutförande kan man få försämrade vidhäftningsförutsättningar. Om syran tränger på djupet finns det stor risk för att reaktionsprodukterna täpper till porerna.

Utrustning: Saltsyran är den mest lämpliga syran, men ställer ock- så de största kraven på hanteringen och arbetsutförande. Vissa andra syror, t ex fosforsyran, är något mindre farliga ur arbetar- skyddssynpunkt. Man tillskriver fosforsyran även mindre benägenhet för att med reaktionsprodukter täppa igen porer, men detta torde vara ett resultat av att den är mindre effektiv.

Vanligen använder man 10 %-ig rå saltsyra. Det är relativt billig, men ur resultat- och arbetsteknisk synpunkt är det lämpligare att använda de dyrare saltsyrabaserade rengöringsmedlen. Dessa inne- håller även tensider. Därigenom vinner man en betydligt bättre penetreringsförmåga och en mycket bättre dispergerande verkan på reaktionsprodukterna, så att dessa kan avlägsnas vid sköljningen.

På övrig utrustning måste man främst ställa kravet på syrabeständighet. Endast handredskap behöver komma till användning för syrabehandlingen (hinkar, borstar, vätskeskrapa etc). Borstar bör vara mjuka till halvhårda, så att de inte sprätter.

Arbetsutförande: Gör rent ytan från lösa föroreningar. Finns det fett på golvet, måste detta först avlägsnas. Syra kan inte verka så länge det finns fett kvar. Torra porösa golv måste förvattnas, och ytskiktet därefter torkas, dock ej mera än att vatten finns kvar i materialets porer. Eventuella golvbrunnar eller andra avrinningsmöjligheter kontrolleras, så att inte syran skadar dem. Vid behov kan de täckas över med plast och tätas, lämpligen med silikon kitt. Framförallt avloppsrännor och rör av betong eller fogade med cementbruk behöver skyddas.

Applicera syran flödigt över hela golvet genom att hålla ut den och fördela den med vätskeskrapa eller borste. Att "skura" golvet lönar sig inte. Däremot bör man "röra om" på golvet. När syran reagerar med kalcium, detta sker omedelbart, bildas gasblåsor i gränsskiktet mellan kalcium och syra. Den närmast liggande syran är då förbrukad, och processen stoppas upp. Genom att med borste eller vätskeraka "röra om", kommer ständigt ny syra i kontakt med kalcium, och man får en effektiv etsning.

När man har fått tillräcklig etsning, spolas golvet. Om syran dessförinnan är förbrukad, måste ny syra appliceras. Syran är förbrukad om inte längre gasblåsor bildas vid omrörning. Gasblåsorna är mycket små, men synliga som en vit hinna av skum, som dock snart försvinner.

Golvet spolats därefter rikligt med vatten, som man låter rinna ut eller tar upp med vätskesug. Vid utsläpp i avloppssystem, eller annat utsläpp där syran kan misstänkas ställa till skada, neutraliseras överskottssyra till omkring pH 5-10. Vanligen är syran tillräckligt neutraliserad genom reaktionen med kalcium. För säkerhets skull bör man kontrollmäta utsläppet med pH-reagenspapper. Neutralisering kan ske genom tillsats av alkali, även med alkaliska rengöringsmedel.

Spolningen sker för att avlägsna syraöverskottet, så att vid den efterföljande högtrycksrengöringen inga farliga aerosoler kan uppstå. Högtrycksrengöringen är viktig och sker lämpligen med hydrotvätt. Endast därigenom kan man tvätta ut reaktionsprodukter och löst material ur golvet.

Beträffande strålföring se arbetsutförande, punkt 5.2, Sprutren-
göring. Erfordras det vätskeupptagning se punkt 5.1 och för tork-
ning av golv se punkt 5.11.

Arbetarskydd: Endast med syratvätt förtrogen och därtill utbildad
personal bör hantera den. Vid syratvätt bör hel skyddsklädsel an-
vändas. Sörj för god ventilation under det att syran verkar, eller
använd andningsskydd. Friskluftsmask kan behöva användas i undan-
tagsfall.

För högtryckstvättning se arbetarskydd, punkt 5.4, Trycktvätt.

5.8 Kallavfettning

Enbart kallavfettning ger inte godtagbart resultat för ytbehand-
ling av golv. Metoden måste betraktas som en hjälpmetod. I prak-
tiskt arbetsutförande finns det efter kallavfettning alltid fett-
rester kvar på materialet.

Kallavfettningsmedel har en relativt långsam avdunstningstid. På
porösa golvmaterial kan de tränga ner i materialet. Under ogynn-
samma omständigheter kan det ta mycket lång tid innan de avdunstat.
Ytbehandlar man golven dessförinnan så kan kallavfettningsmedlen
resultera i ångbildning, ett ångtryck som på flera sätt är mera
skadegörande än vattenångans.

Lämplighet: Kallavfettning är lämpligt för att avlägsna feta föro-
reningar eller bitumen från täta golvmaterial. På porösa material
kan kallavfettning användas som en förbehandling, en grovrengöring
från fett, innan annan rengöringsmetod används.

I jämförelse med ångtvätt är kallavfettning lämpligt på små ytor,
som inte motiverar att ångtvätt sätts in, samt i lokaler där ånga
och aerosoler inte kan accepteras. I alla andra sammanhang avlägs-
nas svåra feta föroreningar bättre med ångtvätt, enkla feta föro-
reningar bättre med trycktvätt eller hydrotvätt och ett alkaliskt
medel.

För bitumen är kallavfettning alltid lämpligare såsom förbehand-
lingsmetod innan sprutrengröning, utom på porösa golv där bitumen
endast finns ovanpå ytan. I sådana fall är fräsning lämpligare.
Speciellt lämplig är kallavfettning för uppluckring av tjocka,
hårda tilltrampade fettlager, bemängda med andra föroreningar,
där rivare och fräsare inte kan komma till användning. Man kan

finna sådana centimetertjocka fettlager inom framförallt tung mekanisk industri.

Utrustning: För uppluckring av tjocka fettlager bör man välja ett kallavfettningemedel med längst möjliga avdunstningstid, "långsamt verkande" kallavfettningemedel. Dessa är i huvudsak baserade på fotogen och en emulgator. Om inte sprutrensköring skall komma till användning efter kallavfettning, kan man med fördel använda sig av vanlig dieselolja.

Man skiljer mellan kallavfettningemedel som ger stabila, och sådana som ger instabila emulsioner. Detta har främst betydelse ur miljösynpunkt och för avloppshanteringen. Stabila emulsioner kan t ex rinna rakt ut och igenom reningsverken, samtidigt som de kan leda till störningar i dess biologiska system.

Instabila emulsioner bör tillåtas att separera innan vattnet avleds till avlopp. I annat fall kan de leda till svåra störningar i avloppsledningar och recipienter. I tvivelaktiga fall och där större mängder kallavfettningemedel skall användas måste man ingående undersöka kvittblivningsproblemet. I de flesta kommunala avlopp är det förbjudet att utan vidare släppa ut naftaprodukter. Övrig utrustning för vanlig kallavfettning är handredskap såsom borstar, vätskeskrapor etc. Alla gummidetaljer som kommer i beröring med kallavfettningemedel bör vara av oljeresistent typ. För avlägsnande av tjocka, uppluckrade fettlager är barkspadar utmärkta hjälpredskap.

Arbetsutförande: Lösa föroreningar avlägsnas ifrån golvet. Större mängder olja avlägsnas med sågspån eller med vätskesug, skrapas eller skyfflas upp.

På tjocka lager som skall uppluckras eller bitumen som skall lösas appliceras kallavfettningemedel/dieselolja ca 2-3 mm högt per cm tjocklek. Man får normalt räkna med en verkningstid av ca 12 timmar per cm tjocklek. Lokalen bör inte hållas för varm, hellre svalt eller kallt. Skyddstjänsten eller brandskyddet bör kontaktas för samråd med avseende på eldfaran.

När kallavfettningemedlen har trängt ner i föroreningen, känns denna lös. Bitumen kan vara något seg. Anser man konsistensen för svårarbetad, kan man upprepa behandlingen. De uppluckrade föroreningarna skrapas och skyfflas upp.

Vid kallavfettning av enkla feta föroreningar appliceras kallavfettningemedlet flödigt på golvet. Efter ca 20 min verkningstid

(normal rumstemperatur) avlägsnas det med kallt vatten. Man börjar spruta närmast avloppet eller upptagningsstället. Spolning med öppen slang ger dåligt resultat, ytan måste träffas av hård vattenstråle, när vattnet kommer i kontakt med kallavfettningsmedlet. Högtrycksutrustning är mycket lämplig och resulterar i en effektiv emulgering.

I allmänhet behöver kallavfettning åtföljas av ångtvätt. Vid rengöring av tätt eller grovporöst material kan man i stället för kallvattensprutning arbeta med trycktvätt. Man använder ca 40-80°C temperatur och alkaliska rengöringsmedel. Därvid spelar det ingen roll var i lokalen man påbörjar trycktvätten.

Kan man inte tvätta bort kallavfettningsmedlet och den lösta föroreningen, måste man suga upp det. För större mängder används vätskesug. Mindre mängder kan sopas upp med sågspån eller annan absorbent. Deponeringen/destruktionen av den uppsamlade vätskan/föroreningen bör ske i samråd med skyddstjänst eller brandskydd.

Arbetarskydd: Endast med kallavfettning förtrogen eller därtill utbildad personal bör hantera den. Halkriser och brandriser är överhängande.

Det finns klorerade kolväten i marknaden, som också säljs som "kallavfettningsmedel". Dessa bör undvikas, de är giftiga och ger i här berörda arbeten inga bättre resultat än vanliga kallavfettningsmedel.

5.9 Maskinskurning

Maskinskurning är en i huvudsak mekaniskt verkande rengöringsmetod.

Lämplighet: Maskinskurning med skurautomater är den lämpligaste rengöringsmetoden på täta eller mikroporösa, släta golv med stora fria ytor. Skurmaskiner är lämpliga på mindre ytor. I jämförelse med sprutreningsmetoder är maskinskurning lämpligare där föroreningen ställer större krav på den mekaniska rengöringsfaktorn. Lämpligheten begränsas starkt av att borstarna inte tränger ner i porerna, utan släpar över fördjupningarna. Av den anledningen är metoden inte lämplig för porösa material. Maskiner med borstrondeller är inte heller lämpliga för fogade golv, men på dessa kan valsborstmaskiner användas.

Utrustning: Det finns batteridrivna (vanligast), nätströmsdrivna och förbränningsmotordrivna skurautomater. Skurmaskiner är nästan undantagslöst nätströmsdrivna. Skurautomater och skurmaskiner är vanligen utrustade med skurrondeller.

Valsborstmaskiner förekommer sällsynt, men man kan använda sig av t ex fräsmaskiner och förse dem med vals av skurborst.

Förutom med borstrondeller kan maskinerna försees med skurduksrondeller.

Både skurautomater och skurmaskiner finns i olika storlekar, från mini-maskiner med en kapacitet av ca $30 \text{ m}^2/\text{h}$, till mycket stora maskiner med en kapacitet av över $10\,000 \text{ m}^2/\text{h}$.

Arbetsutförande: Golvet sopas rent från lösa föroreningar. Leverantören av skurmaskiner lämnar hanteringsanvisningar, vanligen även arbetsanvisningar i form av skurschema. Viktigast är att arbeta med lämplig borst och kemikalier, och att arbeta systematiskt. Man kör maskinerna på liknande sätt som en fräsmaskin. I många arbetsanvisningar finner man att sköljning kan ske utan samtidig skurning. För rengöring innan ytbehandling krävs dock en så extrem renhet, att vanlig sköljning (vattenspolning och upptagning) inte är tillräcklig.

Vid skurning med skurautomater appliceras i första körningen rikligt med rengöringslösning under samtidig skurning.

Vid enkla föroreningar använder man neutrala till svagt alkaliska rengöringsmedel. Därefter kör man golvet en andra gång, släpper på något vatten under samtidig skurning, och suger upp smutslösningen. Slutligen kör man en tredje gång med rikligt vatten, samtidig skurning och sugning.

Vid svåra föroreningar appliceras vid första körningen rikligt medelstarkt till starkt alkaliska rengöringsmedel under samtidig skurning. Den andra körningen släpper man till ytterligare något rengöringsmedel, men suger inte upp smutslösningen. Den tredje och fjärde körningen görs motsvarande den andra och tredje körningen för enkla föroreningar.

Vid skurning med skurmaskin arbetar man med samma arbetsmoment som är angivna för automatskurning. Vätskeupptagningen kan ske med våtsugare. Vätskesugare erfordras ej.

Efter skurmomentet (första körningen för enkla föroreningar, andra körningen för svåra föroreningar), kan sköljningen även ske med

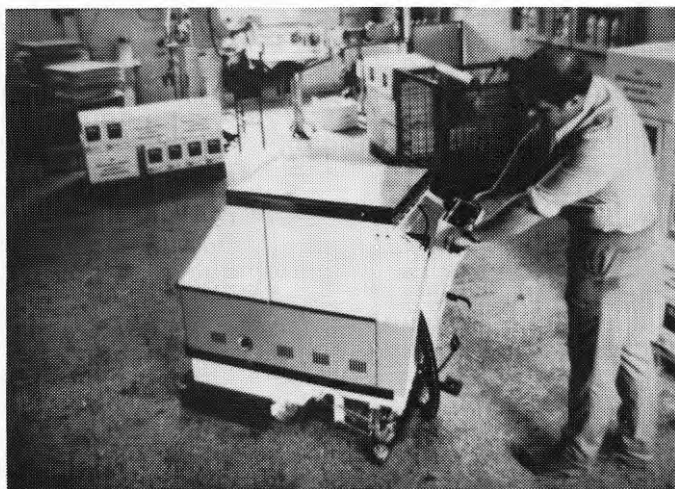


Bild 23 Medelstor skurautomat.

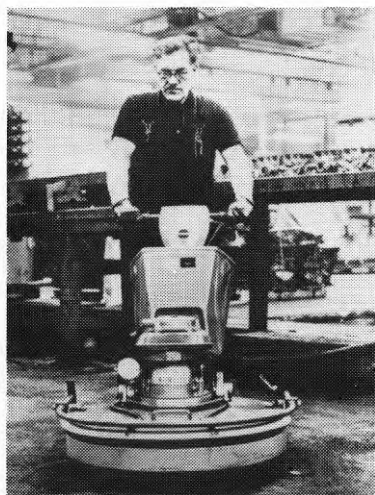


Bild 24 Flerrondell-skurmaskin, lämplig för tunga arbeten, även med stålborst.

högtrycksutrustning. På porösa material kan detta vara nödvändigt för att erhålla godtagbart resultat.

Arbetarskydd: Använd endast S-märkt elutrustning. Var aktsam med elsladdar vid användning av nätströmsdriven utrustning. Sladdarna kan lätt dras in, skada eller skadas av rondellerna, och därvid även snärja in kroppsdelar. Kontrollera sladdarna regelbundet och byt trasiga.

Vid arbete med starka alkalier, använd skyddshandskar och gummi-stövlar. Vid risk för stänk, använd även ansiktsskydd.

5.10 Färgborttagning

Färgborttagning och liknande arbeten kan ske med starka alkalier eller med lösningsmedel, eller rent mekaniskt genom slipning, fräsning etc. Här skall endast den kemisk-mekaniska färgborttagningen behandlas. I övrigt se respektive mekanisk rengöringsmetod.

Lämplighet: Man kan i praktiken sällan på förhand avgöra vilken färg det är fråga om. Det finns allt för många sorter som liknar varandra, men har helt olika kemiska egenskaper. Färgskiktets tjocklek kan ge en viss anvisning: Flera mm tjocka lager avlägsnas bäst med fräsning, mindre än en mm tjocklek avlägsnas bäst med slipning. För vanlig tjocklek kan alkalisk färgborttagning eller lösningsmedel användas som ett alternativ eller komplement till slipning. Ofta är det riktiga att först avlägsna merparten av färgen med slipning, och resten med alkalisk färgborttagning. Endast arbetsprov kan slutligen avgöra den mest lämpliga metoden. Har man valfrihet, så väljer man alkalisk metod. Ur arbetarskyddssynpunkt är den av två onda ting den minst onda. Lämplighetsbedömningen måste även ta hänsyn till övriga förutsättningar på arbetsplatsen. Hög temperatur och dålig ventilation talar mot användning av lösningsmedel, alkalikänsliga material eller inventarier mot användning av alkali, dammkänsliga inventarier mot användning av slipning etc.

Utrustning: För alkalisk färgborttagning krävs hög koncentration av aggresiva alkalier. Vanligen använder man natriumhydroxid (natronlut, kaustik soda) i 5-10 procentig lösning. Hög temperatur påskyndar resultatet. Ångtvätt kan vara lämpligt, om man behöver extra snabb rengöring. Eljest är det bättre att använda längre verkningstid. Även koncentrationen kan minskas på bekostnad av

verknings tiden. Lätt maskinskurning påskyndar resultatet, men OBS om maskinen tål starka alkalier. Vanligen använder man manuella redskap, såsom mjuka borstar eller vätskeskrapa.

För färgborttagning med lösningsmedel använder man speciella sk färgborttagningsmedel. Dessa kan resultera i otäcka hälsovådliga gaser och ångor, förutom att de kan ge hudskador vid direkt kontakt. I närvaro av öppen eld eller under stark värme kan de flesta medel ge upphov till livshotande giftiga gaser. Jämfört med starka alkalier ligger lösningsmedelbaserade färgborttagningsmedels fördel däri, att de är mycket snabbt verkande och kan användas på nästan alla och även på alkalikänsliga material. Handredskap, såsom pensel och roller, används för applicering av medlen, för borttagning antingen trycktvätt eller handredskap såsom spackel, skyffel och skurborste. För flytande färgborttagningsmedel kan även hydrotvätt användas, varvid man applicerar lösningsmedlet med lågtryckspumpen.

Arbetsutförande: Gör rent golvet ifrån alla lösa föroreningar. Vid behov rengörs den målade ytan så att målningen är ren och torr. Detta är särskilt viktigt vid användning av lösningsmedel.

Applicera förtjockade lösningsmedel med roller eller pensel, flytande lösningsmedel med samma redskap eller med lågtryckspump och spruthandtag, så att ytan är väl täckt. Rör sedan inte ytan, tills färgen överallt har lossnat. Skrapa och skyffla upp den, och maskinskura eller trycktvätta ytan med kallt eller rumstempererat svagt alaklisk och väl dispergerande rengöringsmedelslösning. Avsluta med sköljning.

För alkalisk färgborttagning med ångtvätt tillsätt natriumhydroxid. Gör arbetsprov med ca 3 % utgående koncentration. Öka vid behov upp till max 10 %. Fastställ erforderlig verknings tid. Applicera kemikalielösningen med ångtvätten flödigt på golvet. Efter erforderlig verknings tid ångtvätta golvet med ren vattenånga.

Vid manuellt arbetsutförande börja arbetsprovet med 5 %-ig lösning. Öka vid behov upp till max 10 %. Fastställ erforderlig verknings tid under det att man med mjuk borste eller vätskeskrapa rör om i lösningen. Skurning har endast obetydlig effekt.

Om det är risk för att den applicerade lösningen torkar in innan erforderlig verknings tid, måste mera lösning appliceras. Efter att all färg är löst eller borttvättad måste golvet sköljas mycket effektivt och noggrant, lämpligen med hydrotvätt.

Arbetarskydd: Endast med kemikalier och färgborttagning förtrogen eller därtill utbildad personal bör tillåtas arbeta därmed. Hel skyddsklädsel och andningsskydd bör användas vid alkalisk färgborttagning. Vid arbete med lösningsmedel bör av tillverkaren rekommenderad gasmask, eller friskluftmask, användas.

5.11 Torkning av golv

För erhållande av god vidhäftning av ytbehandlingsmedlen är golvens fukthalt av stor betydelse. Se härtill punkt 1.9, Mikroporöst material, punkt 1.10, Poröst material och punkt 1.13, Fukt och fuktvandring.

Lämplighet: Efter torra rengöringsmetoder kan en uttorkning av golven erfordras, om materialet redan dessförinnan haft för hög fukthalt.

Efter våta rengöringsmetoder måste golven alltid torkas. Materialet kan torka ut genom självtorkning, men detta kräver god ventilation, låg relativ luftfuktighet, och relativ hög temperatur i golvmaterialen. Lokaltemperaturen är inte alltid relevant: Ett oisolerat golv i markplan kan vintertid ständigt vara så kallt, att uttorkningen är praktiskt taget obefintlig även vid normal rumstemperatur.

Utrustning: Bristande ventilation kan åtgärdas med portabla fläktar. För snabbare uttorkning kan så kallade byggtorkar användas. Om förhållandena är sådana, att byggtorkar leder till för hög relativ luftfuktighet eller att temperaturökningen inte kan accepteras, måste avfuktningssaggregat användas.

Arbetsutförande: Finns möjlighet att värma golvet/materialet ifrån undersidan, t ex vid bjälklag i våningsplan, bör man utnyttja den, lämpligen genom temperaturökning i underliggande plan. Med undantag för vid användning av avfuktningssaggregat måste man alltid sörja för god ventilation. Det räcker ej med cirkulation av luften, om inte denna passerar ett avfuktningfilter. Den fukt-mättade luften måste ledas bort, och torr luft tillföras golven. Det lönar sig oftast, att med hjälp av t ex skärmar rikta den torra luftströmmen mot golvet.

För användning av avfuktningssaggregat lämnas utförliga anvisningar av leverantören.

Arbetarskydd: Vid användning av byggtorkar beakta överhettning-/brandrisken. Sörj för skorstensanslutning i de fall detta erfordras.

Man bör undersöka golvens kondition redan innan rengöringen, om detta är möjligt. Det kan vara motiverat, att göra en extra undersökning efter en provrengöring av några m². Resultatet kan kräva annan rengöringsmetod än den ursprungligen valda, t ex för att få erforderlig ytfinhet.

6.1 Fogar

Härtill och i fråga om lämplighet se punkt 1.12, Fogade golv.
Utrustning: För ruttna cementbrukfogar kan mycket hårda stålborstar användas, antingen manuell borstning eller med borstvals-maskiner. Valsfräsmaskiner med borstvals är mycket lämpliga. För mera fasta fogar eller fogar fyllda med plastiskt fogmaterial (bitumen etc) kan en liten bygghammare med fog-bred fogmejsel vara lämplig.

Det urkratsade materialet kan lämpligen tas upp med en medelstor dammsugare, som man även suger rent fogen med.

Arbetsutförande: Ruttna fogar bör rensas väl från allt löst material. Vanligen räcker urborstning med hård stålborste. Används borstvalsmaskin, så bör denna vara utrustad med cirkelbunden borstvals, ej med spiralbunden. Rondellborstar är olämpliga. Man måste köra maskinen i varje riktning som fogarna löper, parallellt med fogarna. På fogade golv, där materialet eller rengöringen kräver att ytskiktet avlägsnas, rensar man fogarna sist. Vid bom i golvet, se punkt 6.5, Bom.

Ruttna fogar bör kratsas ur till minst halva det fogade golvmaterialens tjocklek. Dessa fogar kan sedan avteckna sig när ytbehandlingen är avslutad. För att motverka detta, kan man efter grundningen och innan den egentliga ytbehandlingen påbörjas fylla fogarna med hårdplast och låta denna hårdna. Arbetet kan man göra mycket snabbt med en raka utan distansnabbar, eller med en bred spackel.

Rengöringen avslutas alltid med noggrann dammsugning.

Arbetarskydd: Använd skyddsglasögon vid manuell borstning samt vid användning av bygghammare för fogupptagning.

6.2 Sprickor

Härtill och i frågor om lämplighet se punkt 1.6, Djupstabiliteten. Vid avvägningen om vilken metod som är lämpligast brukar totalkostnaderna av godtagbart resultat vara det bästa kriteriet. Ofta visar det sig då, att om golvet är behäftat med många sprickor, så är det billigare att åtgärda hela ytan med exempelvis flamrengöring eller fräsning, än att ta upp spår i varje spricka.

Utrustning: För spårupptagning in till 5 mm djup i sprickor är en kraftig slagborrmaskin med ca 15 mm hårdmetallborr lämpligt, för uppbyggnad av golv eller delar ur golvet är en bygghammare lämpligare.

För att vid förekomst av många ytsprickor åtgärda golvet i sin helhet kan flamrengöring, krysshamring eller fräsning tillämpas.

Arbetsutförande: Sättsprickor eller andra genomgående sprickor bortas upp till det djup som de kan vara igensatta med föroreningar, dock högst 5-10 mm djup. Vid så stor spårupptagning bör en uppfyllning av spåret göras på samma sätt och av samma anledning som med urkratsade fogar. Se punkt 6.1, Fogar.

Vid spårupptagning i mindre sprickor (ytsprickor) räcker det med ett spår djup av ca 2 mm. Efter grundlig dammsugning eller avborstning av spåret fyller man detta med hårdplast för att undvika att föroreningar på nytt tränger ner i sprickan innan den egentliga ytbehandlingen börjar.

Vid fräsning, krysshamring och flamrengöring räcker ett arbetsdjup av upp till 2 mm, beroende på föroreningen i sprickorna.

Arbetarskydd: Använd skyddsglasögon vid spårupptagning med bygghammare. Använd endast S-märkt el-utrustning och var aktsam så att inte sladdar dras in i slagborr eller bygghammare.

6.3 Hål

Hål i golvet kan vara av ursprunglig konstruktion, eller kan ha uppkommit såsom golvskador. Djupa, stora hål eller genomgående hål lagar man lämpligen ut med samma slags material som golvet i övrigt består av. I fråga om hålskanter, deras renhet och utförande, gäller vad som i det följande sägs om övriga hål.

Lämplighet: Förutom inledningsvis nämnda hål måste även hål och fördjupningar åtgärdas, som är djupare än ca 2 mm.

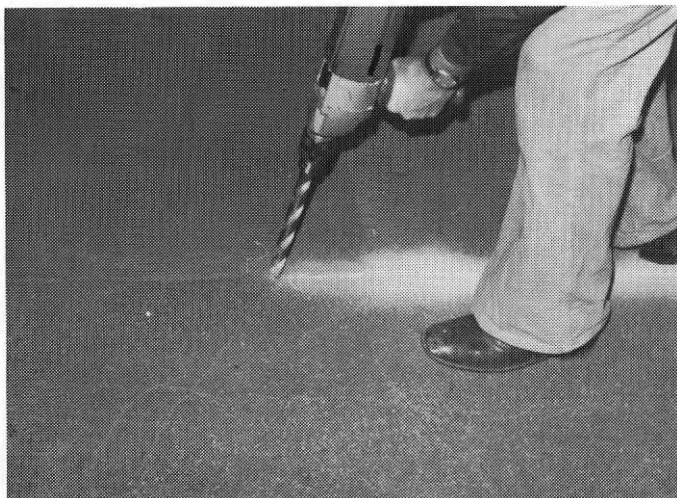


Bild 25 Spårupptagning i sprickor med slagbormmaskin.

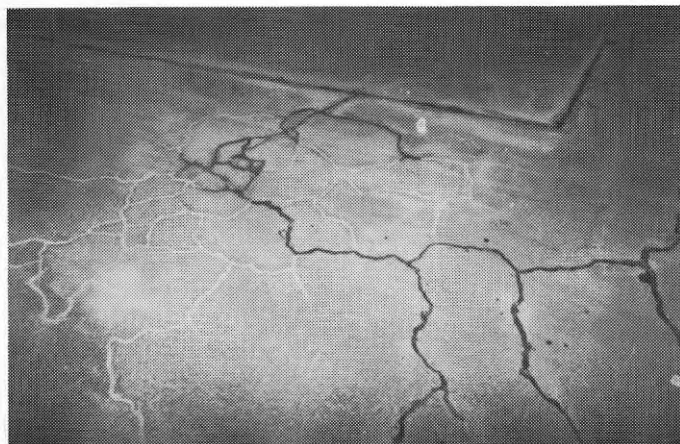


Bild 26 Upptagna, samt delvis ifyllda sprickor.

Vid djup upp till 5 mm kan man lämpligen fylla ut hålen med samma hårdplast som används till ytbehandling. Man bör göra en grundning, och sedan en fyllning med hårdplast som innehåller relativt mycket fyllnadsmedel, för att därigenom motverka alltför stor krympning. Utöver grundlig rengöring av hålens kanter och botten krävs inga speciella hänsynstaganden.

Vid djup över 5 mm bör hålens kanter bearbetas till vertikal fördjupning, och fyllningen ske med samma material, som golvet i övrigt.

Utrustning: Använd vid behov murare- och ytbehandlingsredskap. För uppborrning av hål använd slagborrmaskin, för vertikal bearbetning av hålkanterna en lämplig bygghammare. Stålborstning i hål kan lämpligen utföras med bormaskin med stålbörste, rensning av hålen med dammsugare.

Arbetsutförande: Utav "lämplighet" och "utrustning" framgår en del av arbetsutförandet. Särskilt hål med liten diameter kan vara svåra att göra rent, om inte sprutrenskning skall komma till användning. Det kan då ofta vara fördelaktigt att borra upp hålen med en slagborrmaskin och en borr, som har något större diameter än hålet. Kanterna i större hål bör vara vertikala till hålets djup eller till minst ca 10 mm. Detta är speciellt viktigt om golven skall utsättas för tung trafik, men det kan försummas om golven endast är avsedda för gångtrafik eller motsvarande lätt belastning.

Arbetarskydd: Använd skyddsglasögon vid arbete med stålborstning i hål, samt vid arbete med bygghammare. Vid arbete med bormaskin och stålbörste kan det uppstå ett starkt vridande moment när stålbörsten tangerar hålets kanter. Maskinen "hugger". Var aktsam för detta. Använd endast S-märkt el-utrustning, och var aktsam så att inte el-sladdar dras in i maskiner.

6.4 Ojämnheter

Med ojämnheter avses ej lutning av eller hål i golven, utan endast ojämnheter i form av upphöjningar i ytan.

Lämplighet: Om ytbehandlingens tjocklek är ca dubbelt så stor som ojämnhetens höjd, kräver ojämnheten inget beaktande.

Speciellt vid tunna (mindre än 1 mm tjocka) ytbehandlingar måste ojämnheterna åtgärdas, och detta inte endast till följd av estetiska resultatkrav: Vid ytbehandlingen blir skiktjtjockleken på

upphöjningar mycket tunnare än i dess omgivning. Därtill kommer att golvtrafiken utsätter upphöjningar för mycket större slitage än omgivningen. Resultatet blir, att golvens ytbehandling på upphöjningarna är bortsliten efter bara en bråkdel av ytbehandlingens beräknade livslängd.

Utrustning: Vanliga golvslipmaskiner (avsedda för trägolv) är mycket lämpliga. Skurmaskiner med sliprondeller kan användas, för mindre arbeten även handborrmaskiner med sliprondeller eller oscillerande sliptillsats, eller motsvarande handslipmaskiner. Slippapperet/arken bör väljas med största omsorg. Det kan löna sig att ta kontakt med tillverkare för rådgivning. Därvid måste man kunna ange upphöjningarnas material och art, samt maskinens typ och tekniska data.

Man bör helst välja sliputrustning med dammupptagning. Det finns t ex skur-/polermaskiner som i standardutförande är försedda med dammsugare. Andra slipmaskiner och skurmaskiner kan man ibland komplettera med en dammsugare.

Arbetsutförande: Om ojämnheterna finns endast på mindre delar av ytan, så slipar man bort dem fläckvis. I de flesta fall lönar det sig dock, att bearbeta hela ytan systematiskt.

Innan slipningen, bör golvytan vara ren från föroreningar. Efter avslutad slipning bör ytan dammsugas noggrant med borstmunstycke, ännu bättre dammsugas och fukttorkas. Fukttorkningen utförs med mopp som håller ca 40 % fukthalt.

Arbetarskydd: Mängden damm erfordrar sällan andningsskydd. Däremot kan dammets art motivera filtermask. Sådant hälsovådligt damm kan uppstå på kvartsitiskt material, samt på ytor som tidigare varit målade eller ytbehandlade.

6.5 Bom

Bom är ihålligheter i golvmaterial under och nära ytan. Speciellt hållfastheten och stabiliteten påverkas negativt. Se härtill och i fråga om lämplighet punkt 1.6, Djupstabiliteten. Det där sagda kan i överförd bemärkelse även gälla andra golvmaterial.

Utrustning: Bygghammare kan komma till användning för att bryta upp golv med bom på större djup. Vid bom nära ytskiktet och på stora ytor, exempelvis under slitlagret av betong, kan kryssharring vara lämpligt.

För injicering vid mindre arbeten kan handpumpar användas, för större arbeten större injektorer.

Arbetsutförande: Lokaliseringen av bom sker genom knackning med hammare på golvytan. Bom som kan leda till brott i ytskiktet måste alltid åtgärdas. Åtgärderna bör avvägas mot den belastning som golven skall utsättas för, bomskadornas omfattning, samt ytbehandlingens tjocklek och kvalitet. Vid fläckvis bom är det oftast lösnande att lägga om golvet på dessa ställen. För att åtgärda därvid uppkommande hål, se punkt 6.3, Hål. Är det bom i större delen av golvet kan det vara billigare att bryta upp hela golvet, avjämnas undergolvet och göra ytbehandlingen direkt på detta. En tredje och ofta användbar metod är att injicera cementbruk eller även härdplast i bomskador. Man borrar ett hål igenom plattan i bomskadans centrum, vid mera täta golv även i dess ytterkanter. Sedan injiceras fyllnadsmassan. I mindre bom kan fyllnadsmassan med fördel injiceras med en handpump eller en handspruta för fogmassa. Vid större bom bör man alltid undersöka, om inte ihåligheten är fylld med vätska. Särskilt vid flamrengöring bör man göra detta innan rengöringen påbörjas. Ett enkelt sätt att undersöka förekomst av vätska är att borra två hål 5-10 cm ifrån varandra. Med ett tryckluftmunstycke blåser man tryckluft in i det ena hålet och iakttar om vätska, imma eller damm kommer upp ur det andra. OBS: Var försiktig vid inblåsning, materialet kan lyfta, och undvik att komma för nära urblåsningshålet, där partiklar eller vätska kan spruta upp.

Konstateras vätska, bör denna alltid avlägsnas, helst genom injicering av fyllnadsmassa, som tränger undan vätskan genom hålen upp på golvet.

Arbetarskydd: Se under arbetsutförande, användning av tryckluft.



Bild 27 Injicering av hårdplast i bom med handspruta.



Bild 28 Med flamrengöring rengjort och konditionerat betonggolv. Färdigt för ytbehandling.



Bild 29 Spårupptagning och ifyllning av golvspricka över oljefläck utan särskild åtgärd.

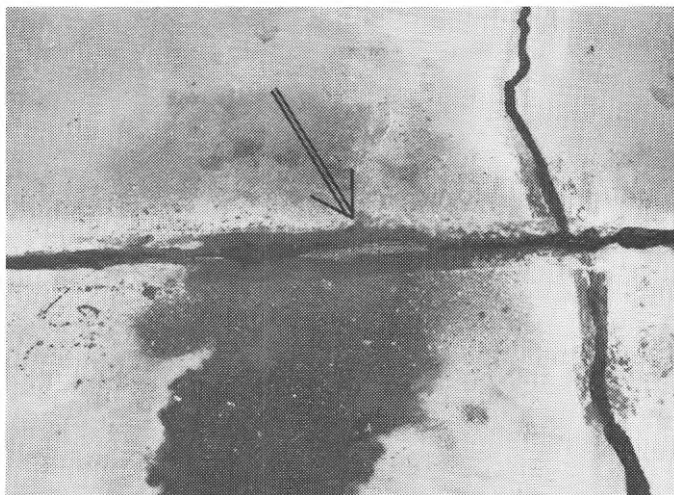


Bild 30 Bilden tagen i 90° vinkel i förhållande till Bild 29. Vid oljefläcken kunde härplasten lätt lyftas av med fingrarna.



Bild 31 Rengjort och konditionerat golv efter grundning med härdplast.



Bild 32 Arbetslag vid den slutliga ytbehandlingen.

Rengörings- och konditioneringsmetoder väljs med utgångspunkt från förutsättningarna på arbetsplatsen och resultatkraven på ytbehandlingen.

7.1 Förutsättningarna

Förutsättningarna varierar från arbetsplats till arbetsplats. Alla varianter kan inte beaktas här, men måste likväl inventeras i praktiken.

a) Arbetsplatsen kan t ex vara belägen i en livsmedelsindustri eller mekanisk verkstad. I livsmedelsindustrin krävs hygieniska hänsyn, i verkstadsindustrin kan inventarier kräva beaktande vid metodval. Varje arbetsplats har sina speciella förhållanden. Diskutera arbetsuppläggningsen med den som är ansvarig för produktionen på platsen. Tala om vilka eventuella risker eller problem den tilltänkta metoden medför. Avgör i samråd med produktionschefen vilka metoder som kan användas, vilka som inte får användas, och vilka som kan användas under förutsättning att vissa skyddsåtgärder vidtas. Notera detta. Beakta därvid även till objektet angränsande utrymmen, som är i farozonen för exempelvis damm, gas eller aerosoler.

b) Arbetsobjektet kan begränsa metodvalet. Golvmaterialet, golvet storlek, framkomstmöjligheterna med maskiner, golvet tillstånd och den arbetstid som står till förfogande, måste inventeras.

Välj och notera i första hand metoder, som är lämpliga enligt punkt a), i andra hand bland "begränsat lämpliga" under punkt a).

c) Föroreningen, dess art och mängd, dominerar metodvalet. Kontrollera, om lämpliga metoder från punkt b) kan komma till användning och notera dessa. Ganska ofta behöver man i avsaknad av lämpliga metoder ta till metoder med begränsad lämplighet.

7.2 Tekniska resultatkrav

Därmed avses krav på ytans beskaffenhet, renhetsnivån, stabiliteten, materialets fukthalt m m. Tekniska resultatkrav eliminerar sällan i övrigt lämpliga rengöringsmetoder. Däremot kan de ställa krav på respektive metods arbetsutförande, som kan göra metoden mer eller mindre dyr. Tekniska resultatkrav kan även erfordra kompletterande metoder, som föreningen i och för sig inte motiverar.

För att få underlag till en ekonomisk optimering av arbetsutförandet måste man således inventera de tekniska resultatkraven.

7.3 Ekonomiska resultatkrav

Dessa kan sammanfattas till det närmast självklara "så billigt som möjligt". De under punkt 7.1 - 7.2 framkomna uppgifterna ger ett visst beslutsunderlag. Andra faktorer tillkommer: Utrustning, arbetskraft, transportkostnader etc.

Olika företag har olika resurser därvidlag, och man kan inte ange ett för alla företag lika lämpligt schema.

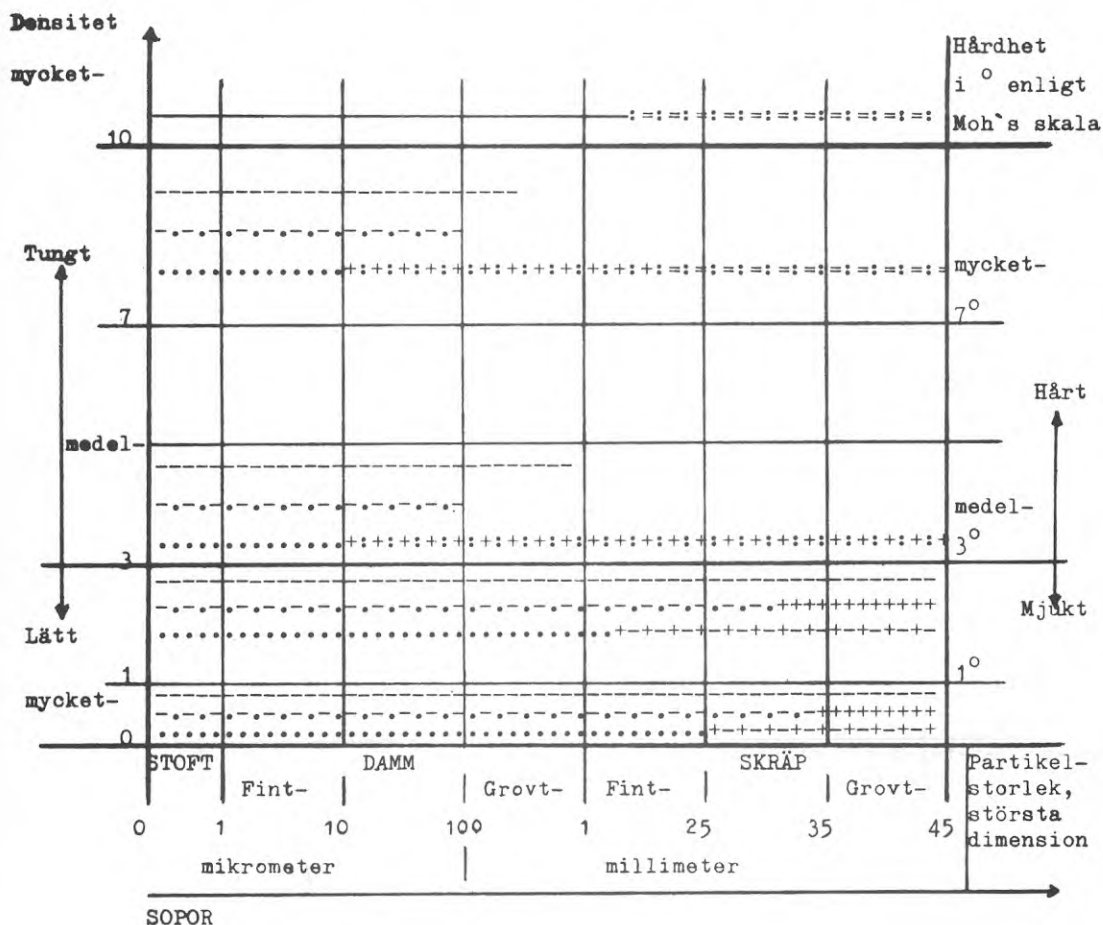
Inför varje arbetsuppgift bör man göra en noggrann och helst skriftlig kalkyl, som sedan även kan ge underlag för offerten, och delvis tjäna som arbetsanvisning för dem som skall utföra arbetet.

De ekonomiska resultatkraven framtvingar en utvärdering av alla förutsättningar och krav.

TABELL 1

FÖRORENING - YTA - RENGÖRING I

Generell lämplighet av några rengöringsmetoder för avlägsnande av torra, enkla föroreningar från skrovlig eller porös yta.

Teckenförklaring

....	Mindre sugare	++++	Sopsugare
-.-.	Medelstor sugare	—	Högvakuumsugare
---	Stor sugare	+:+:	Sopmaskin
+:-	Skräpsugare	=::	Annan sopning

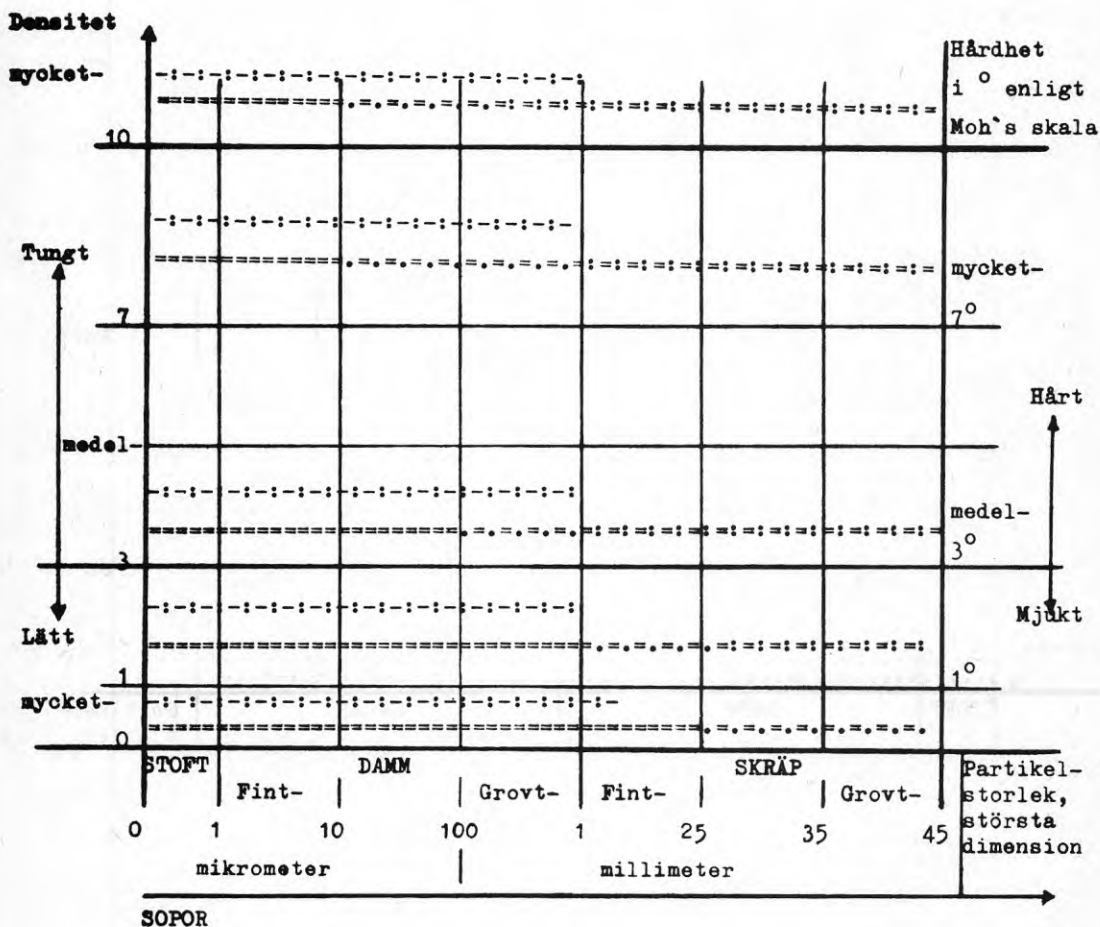
Anmärkning

Tungt stoft och damm med skrovlig yta, exempelvis cementdamm, kräver våt- eller centrifugalavskiljare eller annan speciell avskiljare. Vanliga filter fungerar endast kort stund. Detta gäller även för fuktiga föroreningar.

TABELL 2

FÖRORENING - YTA - RENGÖRING II

Generell lämplighet av några rengöringsmetoder för avlägsnande av torra, enkla föroreningar från släta, täta ytor.

Teckenförklaring

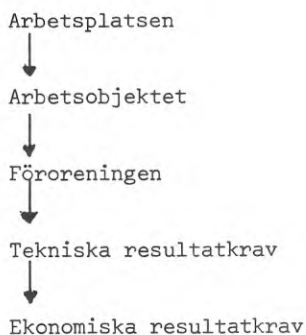
==== Fukt mopning =...= Spånsopning
 -:-- Dammtorkning =:=: Annan sopning

Anmärkning: Högblanka ytor med föroreningar som är hårdare än ytan bör antingen skyddas med polish eller liknande, eller så krävs våtrengöringsmetod för undvikande av repning.

Bäst är att göra repprov med den vanligen förekommande föroreningen genom att gnida den över en icke iögonfallande del av ytan.

1. Kontrollera om tiden medger användande av våtrengöringsmetoder.
2. Kontrollera om föroreningarna kan avlägsnas torrt, samt kalkylera kostnaderna för ifrågakommande metoder.
3. Om svaret på punkt ett är "ja", kalkylera kostnaderna för ifrågakommande våtrengöringsmetoder.
4. Se punkt 7, Metodval:

Anteckna, respektive eliminera metoderna såsom lämpliga - begränsat lämpliga - olämpliga



5. Välj den billigaste rengöringsmetoden.
6. Planera arbetet, t ex enligt EXEMPEL PÅ SCHEMA FÖR ARBETSPLANERING, BIL 2.

1. Tag reda på erforderlig tid för
 - a) förberedelse på arbetsplatsen;
 - b) rengöring och konditionering, 1:a eller enda steget;
 - c) mellantid tills ytbehandling kan ske eller nästa steg enligt punkt b.

Anmärkning: Vid flerstegsrengöring eller flerstegsytbehandling antecknas tiderna och mellantiderna för varje steg separat.

- d) samt planera in arbetet i den totala verksamheten så att största möjliga kontinuitet och minsta spåltid, transportkostnader m m uppkommer.

2. Tag reda på om erforderlig

- a) utrustning och redskap;
 - b) kemikalier och förbrukningsmaterial;
 - c) transportkapacitet;
 - d) skyddsutrustning;
- finns disponibel.

3. Tag reda på om erforderlig

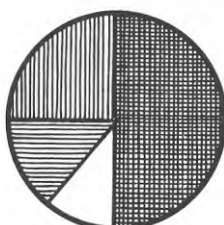
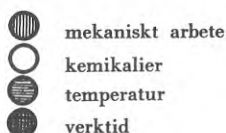
- a) personal;
 - b) personalbehov (toalett, mat- och tvättmöjligheter m m)
- finns disponibel.

4. Slutplanera

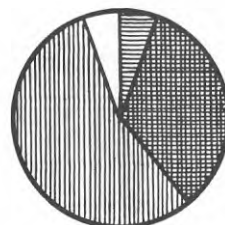
- a) Boka tiden och kontrollera att den passar uppdragsgivaren, arbetsobjektet, transportförutsättningar och arbetstidslagen;
- b) Reservera eller anskaffa enligt punkt 2. Beakta därvid eventuellt behov av reserver med hänsyn till materialens och materielens tillstånd samt risken för att störningar eller brister kan uppkomma. Avväg kostnader för reserver mot kostnader som störningar kan förorsaka (risk-kalkyl);
- c) Boka personal och gardera med erforderliga reserver (risk-kalkyl; sjukdom m m);
- d) Planera reservarbete i fall att arbetet av oförutsedd anledning inte kan genomföras;
- e) Utarbete arbetsanvisningarna inklusive skyddstekniska aspekter;
- f) Låt den för uppdraget ansvarige godkänna arbetsplaneringen och se därvid till att skyddstekniska aspekter beaktas.

Rengöringsfaktorers samverkan vid tillämpning av olika rengöringsmetoder på samma objekt; exempel: Garagegolv.

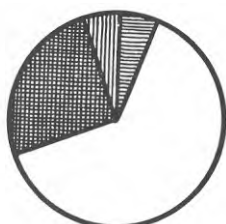
Alla metoder bygger på en eller flera av fyra rengöringsfaktorer. Varje rengöringsuppgift kräver en bestämd produkt av dessa faktorer, men faktorernas storlek kan ofta varieras inom den sålunda givna ramen. Detta kan åskådliggöras med en cirkel (=rengöringsuppgiften) och fyra sektorer (=rengöringsfaktorer). Minskar jag en sektor i cirkeln, så ökar en annan sektor istället.



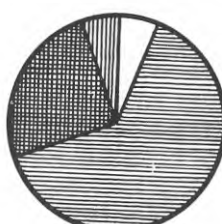
Verktiden
vid manuell skurning



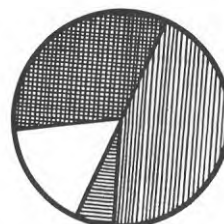
Mekaniskt arbete
vid maskinell skurning



Kemikalier
vid kallavfetning



Temperatur
vid ångtvätt

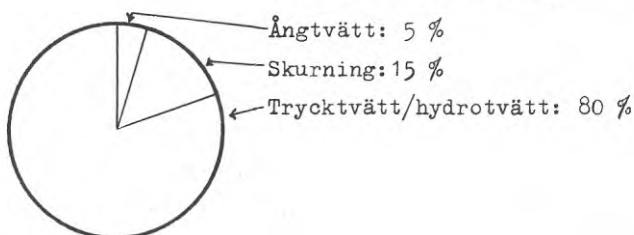


vid trycktvätt

Rengöringsobjekt och förorening dominerar val av rengöringsmetod, som indikeras av dess dominerande rengöringsfaktorer. Därtill kan andra väsentliga faktorer avgöra valet.

1. Rengöringsfrekvensen
2. Rengöringsvolymen
3. Universellgraden

Universellgraden av tre vanliga metoder i våtrengöring:



R47: 1975

**Denna rapport avser anslag 740015-7 från Statens
råd för byggnadsforskning till Walter Kölzer, Gunnebobruk.
Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: produktion**

Pris: 18 kronor + moms