

0 Generelt

01 Innhold

Temaet i dette bladet er rengjøring av fasader. Bladet gir en oversikt over aktuelle rengjøringsmetoder og -midler og den virkningen disse har på forskjellige fasadematerialer. Malingfjerning blir ikke behandlet, selv om noen av rengjøringsmetodene og -midlene som beskrives også brukes til å fjerne maling.

02 Formål

Rengjøring av fasader foretas både av estetiske grunner og for å redusere overflateskader som skyldes at sur nedbør eller aggressive gasser i luften forbinder seg med fasadesmusset og derigjennom angriper fasadematerialene. Videre må fasadene rengjøres f r oppussing/ommaling dersom resultatet skal bli tilfredsstillende. Ved rengjøring av fasadene vil også andre skader kunne avdekkes og utbedres på et tidlig tidspunkt, slik at man forebygger større reparasjoner.

03 Behov for rengjøring

Hvor regelmessig man bør rengjøre fasadene, avhenger av mange faktorer. En frekvens på fem – ti år er som regel tilstrekkelig. S lbenker, vindusrammer og karmer kan imidlertid med fordel rengjøres hyppigere, f.eks. i forbindelse med den vanlige vinduspussingen. Det samme gjelder beisede og malte fasadekledninger. Slike fasader er ofte utsatt for angrep av skjæmmende overflatesopp eller skades ved at malingsjiktet blir brutt ned av sur nedbør og luftforurensninger. Blir fasadene jevnlig rengjort, er det lettere å fjerne fasadesmusset ved hjelp av skånsomme rengjøringsmetoder, f.eks. spyling med rent vann, noe som reduserer risikoen for at rengjøringen skal skade fasadematerialene og bygningen.

04 Skadelig rengjøring

Uheldige rengjøringsmetoder og/eller sterke kjemiske midler er ofte mer skadelig for fasadematerialene enn selve nedsmussingen. Ved valg av rengjøringsmetode og -midler må en derfor i første rekke ta hensyn til fasadematerialene, om nødvendig på bekostning av rengj ringseffekten. Gjelder det eldre bygninger som kan ha miljømessig eller antikvarisk verdi, bør en på forhånd alltid innhente r d hos antikvariske myndigheter eller personer med spesialkompetanse.

05 Etterbehandling

Bruk av etterbehandlingmidler, f.eks. vannavvisende midler (som regel siloxan, silikon e.l.), kan øke risikoen



Når det ikke er behov for større fasadereparasjoner, kan en teleskoplift være et godt alternativ til stillas. Det ser ut som rengjøringen her foretas ovenfra og nedover, i strid med anbefalinger og vanlig praksis. Foto: Arne Nesje.

for frostsprengning, misfarging o.l. Dette gjelder særlig på slagregnutsatte steder og der fasadeoverflatene har riss og sprekker som vannet kan trenge inn gjennom. På veggpartier som er spesielt utsatt for stadig nedsmussing, f.eks. med sprayboksmaling, kan det imidlertid være sterkt behov for en behandling som gjør framtidig renhold enklere, se pkt. 17.

06 Smusstyper

Synlig smuss kan være partikler f.eks. av sot, olje, asfalt, bilgummi, sand eller metaller. Smuss i form av alger, sopp, lav og utfellinger av salter fra fasadematerialet forekommer også. Synlig smuss er sjelden skadelig i seg selv, men kan inngå forbindelser med andre skadelige forurensninger. Dette er oftest sur nedbør eller gasser som karbonmonoksid, karbondioksid, svoveloksid, ammoniakk o.l. Disse reagerer kjemisk med mange fasadematerialer og kan skade fasaden. Dessuten kan de gi problemer i forbindelse med rengjøringen ved at det dannes tungtløselige forbindelser, f.eks. karbonater, som er vanskelige å fjerne.

07 Miljøhensyn og vernetiltak

For å unngå skadelige forurensninger i kloakk og jordsmonn må en ved større arbeider ta hensyn til at avløpsvannet kan inneholde syrer, alkalier, tungmetaller og andre skadelige stoffer. Det kan være nødvendig å tette til rennesteiner, avløp o.l. og å demme opp for spredning med absorberende materialer, f.eks. sand, som deretter fjernes med vannsuger eller på annen måte. Publikum og omgivelsene for øvrig må også beskyttes, mot midlene som brukes, og mot unødig sjenanse. I den forbindelse kan det være nødvendig å sperre av gater og parkeringsplasser, noe som krever tillatelse fra politiet. Arbeidstilsynets datablad, forskrifter og verneregler gir nærmere retningslinjer både når det gjelder miljøhensyn og vernetiltak, se pkt. 08.

08 Henvisninger

Byggdetaljer:

- A 542.022 Tilsmussing av fasader
- A 542.801 Overflatebehandling av teglmurer
- A 570.111 Vernehensyn ved bruk av bygningsmaterialer

Byggforvaltning:

- 742.663 Maling på puss, tegl og betong. Eldre bygninger
- 742.864 Skader på puss. Årsaker og utbedringsmåter

Arbeidstilsynets datablad for helsefarlige stoffer:

- 15. Flussyre (hydrogenfluorid – $\text{HF} + \text{H}_2\text{O}$)
- 16. Eddiksyre (etansyre – CH_3COOH)
- 20. Natriumhydroksid (NaOH). Kaustisk soda/natronlut
- 21. Diklormetan (CH_2Cl_2). Metylenklorid/metylendiklorid
- 24. Salpetersyre (HNO_3)
- 25. Svovelsyre (H_2SO_4)
- 27. Saltsyre (hydrogenklorid – $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$)
- 39. White-spirit, mineralterpentin
- 47. Fosforsyre (H_3PO_4)
- 51. Natriummetasilikat ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)
- 60. Trikloretalen (trikloreten – $\text{CHCl}=\text{CCl}_2$)
- 66. Kaliumhydroksid (KOH). Kaustisk kali/kalilut
- 79. Natriumhypokloritt (NaOCl). Klorholdig rengjøringsmiddel
- 82. Maursyre (metansyre – HCOOH)

Arbeidstilsynets publikasjoner. Bestillingsnummer:

- 221 Tekniske innretninger
- 368 Sandblåsing
- 370 Åndedrettsvern
- 371 Øyevern
- 372 Hjelm, fottøy, belte
- 445 Produktdatablad og stoffkartotek
- 483 Personlig verneutstyr
- 500 Stillaser, stiger og arbeid på tak m.m.
- 505 Meget giftig! – Om merking av helsefarlige kjemikalier

1 Rengjørings- og beskyttelsesmidler**11 Vaskemidler**

Vi skiller mellom sure ($\text{pH} < 7$), alkaliske ($\text{pH} > 7$) og nøytrale vaskemidler eller kjemikalier. I praktisk bruk regnes midler med pH-verdier fra 5 – 9 gjerne som nøytrale. Nøytrale vaskemidler inneholder stoffer (dispergatorer) med evnen til å fordele faste partikler i vaskevannet, og andre stoffer (emulgatorer) som på tilsvarende måte fordeler fett, olje o.l. i form av svært små dråper i vannet. Denne virkningen medfører at smusset lettere løsner fra flaten og følger med vannet ved vask eller spyling. Nøytrale vaskemidler skader vanligvis ikke fasadematerialene, men har begrenset effekt f.eks. på fett- og oljesmuss og tungtløselige forbindelser som karbonater.

12 Alkaliske vaskemidler/kjemikalier

De alkaliske vaskemidlene er gjerne laget av natronlut/kaustisk soda, kalilut, eller natriummetasilikat. Sterke alkalier kan bryte ned organiske bindinger f.eks. i olje, sot og oljemalinger. Man må derfor være forsiktig med å bruke sterke alkaliske vaskemidler på malte fasader hvor malingen skal beholdes. Alkaliske rengjøringsmidler har ingen etsende virkning på mineralske underlag (naturstein, betong, puss o.l.), men kan tære på glass, aluminium og andre metaller. I tillegg til lut eller andre alkaliske kjemikalier inneholder alkaliske vaskemidler også andre stoffer, f.eks. tensider (overflateaktive stoffer), som skal bedre rengjøringseffekten.

13 Sure vaskemidler/kjemikalier

I sure vaskemidler brukes ofte en blanding av forskjellige syrer, som saltsyre, salpetersyre, svovelsyre, fosforsyre eller flussyre. Flussyre etser på alle mineralske underlag, også granitt og gneis, mens de øvrige syreholdige midlene fortrinnsvis tærer på karbonatholdige overflater. *Flussyre er meget farlig for operatøren og ev. skader spesielt vanskelige å behandle. En bør derfor helst unngå å bruke flussyreholdige produkter.* Sure vaskemidler inneholder også andre stoffer enn syrer, f.eks. tensider, som skal bedre rengjørings-effekten.

14 Rensemidler

Rensemidler består i hovedsak av løsningsmidler, f.eks. white-spirit, lynol eller trikloretalen som løser fett- og oljesmuss. Rensemidler er særlig aktuelt når man skal rense spesielt tilsmussede fasadepartier, f.eks. etter sprayboksmaling. Rensemidler er tilsatt emulgatorer som gjør det mulig å spyle vekk rensedmidlet sammen med de oppløste fettstoffene, men har sjelden dispergerende egenskaper, dvs. at faste smusspartikler ofte blir sittende igjen på overflaten. Det fins imidlertid kombinerte rense- og vaskemidler som har god virkning både på mineralsk og organisk smuss og fett. Rensemidler tilsatt slipemidler (abrasiver) kan brukes på enkelte typer metaller, f.eks. aluminium. Kombinerte rense- og poleringsmidler som etterlater en beskyttende film på overflaten, brukes også på metalloverflater. Rensemidler i pastaform kan være hensiktsmessige ved flekkfjerning (f.eks. etter sprayboksmaling) for å unngå at flekkene trekkes utover flaten.

15 Midler mot alger og overflatesopp

Det fins spesialprodukter som både fjerner algevekster og overflatesopp. Også klorholdige vaskemidler/kjemikalier (natriumhypokloritt) er effektive mot organiske vekster.

16 Midler mot saltutfellingar

Lett oppløselige salter fjernes ved tørrbørsting og vasking med nøytrale vaskemidler. Tungt oppløselige salter (karbonater) kan som regel fjernes med forsiktig bruk av syreholdige kjemikalier, f.eks. saltsyre. Fig. 16 viser saltutfelling.



Fig. 16

Saltutfellingar kommer ofte av fukt pga. bygningstekniske feil, men kan også skyldes en uheldig rengjøringsmetode. Skal en bli kvitt problemet, må en finne og utbedre årsakene.

17 Beskyttelsesmidler mot graffiti

Det fins to hovedtyper av produkter som er beregnet på å beskytte overflater mot graffiti, plakatklistring o.l.:

- beskyttelsesmidler som fjernes sammen med tilsmussingen og derfor må påføres på nytt etter hver rengjøring
- beskyttelsesmidler som gir en hard, glatt og resistent overflate som kan rengjøres mange ganger uten å ta skade

Midler av den første typen var tidligere i hovedsak basert på silikonvoksemulsjoner. Nå fins også midler som er basert på vannløslige kullhydratderivater, og som synes å ha god effekt på de fleste typer fasadematerialer. Svakheten ved flere av disse midlene er at de har vært lite motstandsdyktige, f.eks. mot slagregn.



Fig. 17

Graffiti er vanskelig å fjerne. En bør derfor behandle utsatte veggflater på forhånd med et egnet beskyttelsesmiddel.

Det fins også flere varianter av resistente midler, f.eks. Teflon og spesielle malingstyper. Disse midlene er mer eller mindre diffusjonstette og egner seg derfor fortrinnsvis på metall eller plastoverflater. Behandlingsmidler mot graffiti er nærmere omtalt i [823].

18 Nøytraliseringsmidler

Bruker man sure eller alkaliske vaskemidler på porøs og sugende underlag, kan det, f.eks. hvis fasaden ikke tåler skylning med store vannmengder, være påkrevd å nøytralisere overflaten etter vaskingen. Sure vaskemidler nøytraliseres f.eks. med salmiakkvann og alkaliske midler, ofte med 3 % eddikoppøsning. Flaten skal så etterskylles med rent vann. Det nøytraliserende midlet kan i seg selv føre til saltdannelser eller andre skader. I praksis er det vanskelig å beregne den riktige mengden med nøytraliseringsmiddel, og nøytralisering er derfor en usikker metode.

19 Produktopplysninger

Produsent/importør av giftige og helsefarlige produkter er ifølge forskrifter til arbeidsmiljøloven (bestillingsnr. 445) pliktig til å utarbeide produktdatablad. Produktdatabladene skal bl.a. redegjøre for hva produktet er sammensatt av, helsefare/helserisiko, behov for vernetiltak m.v. En bør også kreve at produsenten redegjør for mulige skadevirkninger på ulike fasadematerialer, helst gjennom dokumentasjon fra en nøytral prøvingsinstans. I tvilstilfeller bør man også konferere med produsent eller leverandør av de angjeldende fasadematerialene. Arbeidstilsynets datablad for helsefarlige stoffer gir informasjon om helserisiko, førstehjelp, vernetiltak og andre viktige forholdsregler ved bruk av kjemiske stoffer, se pkt. 08.

2 Rengjøringsutstyr

21 Høytrykksvaskere

Det fins et stort utvalg av transportable høytrykksvaskere både med og uten varmtvannsaggregat. Arbeidstrykket kan variere fra 1 – 20 N/mm² (10 – 200 bar) avhengig av høytrykksvaskerens type og størrelse. Nødvendig trykk, vannmengde og vanntemperatur varierer i høy grad ut fra smusstype og fasademateriale, og kan derfor være forskjellig fra fasade til fasade. Av den grunn bør høytrykksvaskeren ha mange muligheter til at man på en enkel måte kan variere disse faktorene. De fleste høytrykksvaskere kan injisere rengjøringsmiddel direkte i vannstrålen. Mange høytrykksvaskere har også ekstrautstyr for sandvasking og annet spesialutstyr.

22 Sandblåsningsutstyr

Et tradisjonelt sandblåsningsutstyr omfatter kompressor, trykkutjevner, sandblåseapparat, sandslange med munnstykke og verneutstyr til den som skal utføre arbeidet. Til våtblåsing fins spesielt utformede munnstykker hvor sanden tilsettes vann. Det fins også våtblåsningsanlegg hvor sanden på forhånd blir blandet med vann og luft i en stor beholder. Vannforbruket ved våtblåsing er vesentlig mindre enn ved sandvasking med høytrykksvasker.

23 Tekniske krav til rengjøringsutstyr

Høytrykksutstyr til vask eller spyling og utstyr til sandblåsing omfattes av arbeidstilsynets forskrifter om tekniske innretninger, se pkt. 08.

24 Verneutstyr

Både bruk av høytrykksvaskere, sandblåsingsutstyr, rensedmidler og sterke vaskemidler/kjemikalier krever verneutstyr. Oversikt over personlig verneutstyr er angitt i arbeidstilsynets forskrifter Personlig verneutstyr, bestillingsnr. 483. Nærmere orientering om åndedrettsvern, øyevern og hjelm, fottey og belte er gitt i andre publikasjoner fra arbeidstilsynet, se punkt 08. Verneutstyret skal være typegodkjent av direktoratet for arbeidstilsynet og merket med et godkjenningssmerke som vist i fig. 24.



Fig. 24

Godkjent verneutstyr skal alltid være merket. Godkjenningssmerket skal ha hvit femkantet stjerne på grønn bunn og være påskrevet: Godkjent av Direktoratet for arbeidstilsynet.

25 Stillaser og arbeidsplattformer

Både stasjonære stillaser, hengestillaser og selvgående arbeidsplattformer kan være aktuelle ved fasaderengjøringsarbeider. Masseproduserte stillasssystemer skal være typegodkjent av direktoratet for arbeidstilsynet, jf. arbeidstilsynets stillasforskrifter, se pkt. 08. Hydrauliske arbeidsplattformer/teleskopliftr som kan brukes i høyder opp til omtrent 25 meter, er også aktuelle, men forutsetter et fast kjøreunderlag langs bygningen.

Ved kjemisk rengjøring må man være oppmerksom på risiko for skader på stillasene. Syrer vil etse/korrodere stål, og derfor bør alle åpne rør og andre profiler plugges i øvre ende. Ved bruk av alkaliske midler må man være spesielt oppmerksom på etsing av aluminiumsstillaser.

3 Valg av rengjøringsmetoder

31 Rengjøringsmetoder

Vi skiller mellom følgende tre rengjøringsmetoder:

- vask og spyling
- mekanisk rengjøring
- kjemisk rengjøring

Ofte er det nødvendig eller hensiktsmessig å kombinere flere rengjøringsmetoder. Eksempelvis må en alltid spyle fasadene etter at en har brukt kjemiske rengjøringsmidler. Spyling er også nødvendig etter mekanisk rengjøring som f.eks. sandblåsing, sandvasking eller børsting og skraping. Tabell 31 gir en oversikt over de viktigste rengjøringsmetodene.

Tabell 31
Oversikt over rengjøringsmetoder

Rengjøringsmetode	Fordeler/ulempes
Høytrykks-spyling	Egnet for de fleste fasadematerialer forutsatt avpasset trykk og temperatur. Ingen direkte fare for noen fasadematerialer, unntatt ved frost.
Høytrykks-spyling med varmt vann/damp	Egnet for de fleste fasadematerialer, men kan skade sammensatte materialer, fugemas-ser o.l. Kan være effektivt ved fjerning av graffiti, plast, gummi o.l.
Sandvasking	Effektivt – unntatt mot mykt, fettholdig smuss, men kan skade overflater som ved sandblåsing
Sandblåsing	Effektivt – unntatt mot mykt, fettholdig smuss, men kan skade overflater. Støv- og støypålag. Våt sandblåsing reduserer støvplagen og regnes å være en noe mer skånsom metode.
Børsting, skraping og sliping	Brukes som supplement til andre metoder. Kan skade overflater og detaljer ved uforsiktighet.
Rengjøring – alkaliske midler	Effektivt mot olje, sot og trafikksmuss, men kan skade aluminium, galvaniske og malte overflater; også glass etses ved opptørring av alkaliske midler.
Rengjøring – sure midler	Effektivt mot tungtløselige forbindelser (karbonater), men kan skade marmor, puss, betong, aluminium, kopper, galvanisert stål m.m. Brukes bare der skånsommere rengjøringsmetoder ikke fører fram.
Rensing med rensedmidler	Egnet til å fjerne graffiti, asfalt, olje, sot o.l. på mindre flater. Skader plastisolasjon, maling m.v.

32 Hensynet til fasadematerialene

Fasadematerialenes egenskaper og tilstand må være utgangspunktet for valg av rengjøringsmetoder og -midler. En bør foretrekke den mest skånsomme vaskemetoden som gir brukbart resultat. Porøse fasadematerialer må vaskes i sommerhalvåret slik at fasadene får tørke best mulig og ikke blir utsatt for frost i tørketiden. Egnede rengjøringsmetoder for en del fasadematerialer er omtalt under pkt. 7.

33 Prøver og analyser

Smussets sammensetning har stor betydning når det gjelder effekten av forskjellige rengjøringsmetoder og -midler. Dette gjør det ofte nødvendig å prøve ulike rengjøringsmidler og metoder, enten på lite synbare partier av fasaden eller ved å få smusset og ev. fasadematerialet analysert på laboratorium. Når det gjelder graffiti, kan en analyse av malingtypen være påkrevd. Det kan være store variasjoner i smussmengder og -typer fra fasade til fasade på samme bygning, avhengig av beliggenheten, framherskende vindretning m.v.

4 Vask og spyling

41 Høytrykksspyling

Høytrykksspyling regnes for å være en relativt skånsom rengjøringsmetode forutsatt at vanntrykk og vannmengde er tilpasset fasadematerialene. Overdreven spyling med høyt trykk og mye vann kan medføre senere skader som frostsprengning, saltutslag eller andre fuktskader.

Rengjøring med høytrykksspyling blir som regel mer effektiv om man bruker vaskemidler. Vaskemidlene bør påføres i en egen operasjon under lavt trykk for å unngå aerosolvirkning. Virketiden har stor betydning for resultatet. Til vask og spyling brukes dyser som gir en vifteformet, hardtslående stråle. Man bruker en spesiell spyleteknikk, så vel ved påføring av vaskemidler som ved bearbeiding av flaten og skylling av denne: Vaskemidlene legges på nedenfra og oppover. Deretter bearbeider man flaten nedenfra og oppover med høytrykksstrålen, og så skyller man til slutt ovenfra og nedover. Denne vask- og skylleteknikken medvirker til at man får full effekt av vaskemidlet der hvor flaten bearbeides med høytrykksstrålen. Om vaskemidlene er riktig sammensatt, vil ikke fasaden bli forurensset av smussvannet som renner nedover. Prinsippsskisser for ulike varianter av høytrykksspyling er vist i fig. 41.

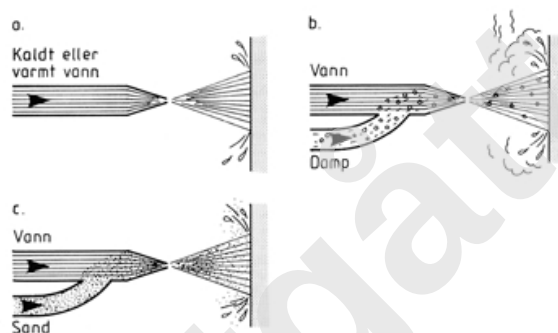


Fig. 41

Ulike varianter av høytrykksspyling

a) Høytrykksspyling med kaldt eller varmt vann

b) Høytrykksspyling med damp

c) Sandvasking/høytrykksspyling med sand

411 Høytrykksspyling med varmt vann. Rengjøringseffekten blir som regel vesentlig bedre ved å bruke varmt vann. Når det brukes varmt vann, kan temperaturen på veggens overflate stige til 30 °C – 40 °C, noe som forkorter uttørkingstiden. Sprø og sammensatte materialer med forskjellig temperaturutvidelse, fugemasser m.m. kan skades ved høy temperatur eller for høyt trykk. Vanntemperatur, vanntrykk og avstand mellom høytrykksdysen og flaten må derfor alltid tilpasses fasadematerialet.

412 Høytrykksspyling med damp ("steaming"). I spesielt sprøyteutstyr blir det blåst inn 10 % – 20 % vanddamp for å øke temperaturen på vannet og vannstrålens hastighet. Temperaturen ved munnstykket kan være opptil 100 °C. Man bør spyle og bearbeide nedenfra og oppover av samme grunn som nevnt under pkt. 41.

Veggens overflatetemperatur kan stige til 35 °C – 45 °C. Dette gir normalt rask uttørking, dersom veggen ikke er blitt gjennomfuktet. Sprø materialer og sammensatte materialer med forskjellig temperaturutvidelse kan skades. Trykk og temperatur må tilpasses materialet.

413 Sandvasking. Ved sandvasking bruker en sand istedenfor rengjøringsmidler. Metoden gir i likhet med sandblåsing stor slitasje på underlaget, men en slipper støvproblemene. Ved sandvasking kan fett smuss som asfalt, olje og sot gi problemer, og det kan derfor være nødvendig å rense på forhånd. Det er også nødvendig å spyle etterpå for å fjerne sand og smuss som sitter igjen, men spylingen kan da utføres med det samme utstyret. Å velge riktig sandslipemiddel er like viktig ved sandvasking som ved sandblåsing, men man har bedre styring på strålen og bruker lavere trykk ved sandvasking, jf. pkt. 511.

5 Mekanisk rengjøring

51 Sandblåsing

Sand blåses med trykkluft mot fasaden og sliper bort smusset. Man bruker forskjellige munnstykker av hardmetall eller gummi som ikke blir slitt av sandstrømmen. Metoden er støyende og etterlater seg betydelige støv- og sandmengder. Åpninger i vegger må derfor tettes på forhånd. Vinduer bør tapes tette for å hindre at støv trenger inn. Støvproblemene kan reduseres ved våt sandblåsing (se 512) eller vakuum-sandblåsing. Etter sandblåsing må en spyle grundig for å fjerne sand og støv som ligger igjen. Ved vakuum-sandblåsing suges både slipemidlet og materialpartiklene vekk fra fasaden og deponeres i en beholder.

Arbeidstilsynet har egne forskrifter for sandblåsing hvor det bl.a. forutsettes at sanden maksimalt får inneholde en vektprosent kvarts (krystallisk kiselsyre), se pkt. 08. Prinsippsskisser for ulike varianter av sandblåsing er vist i fig. 51.

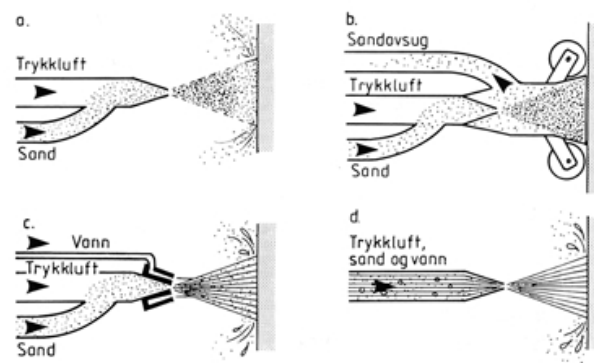


Fig. 51

Ulike varianter av sandblåsing

a) Sandblåsing

b) Vakuumsandblåsing

c) Sandblåsing med tilførsel av vann i munnstykket

d) Sandblåsing med våt sand

511 *Spesielle forholdsregler ved sandblåsing.* Mykt smuss som fett, asfalt og tjære kan by på problemer, idet det lett spruter utover istedenfor å fjernes. Det kan derfor være nødvendig å rense fasadene på forhånd. Sandblåsing sliter fasadematerialet kraftig, blanke flater i stein kan bli matte, og puss og sandstein kan ødelegges. Til en viss grad kan man redusere disse skadene ved å bruke elvesand, som er mindre kantet enn sand produsert ved knusing. Likeledes vil bruk av glasskuler gi mindre skader. Man bør bruke sand/slipematerialer som er mykere enn materialet i fasaden; derfor bør man ikke bruke kvartssand på materialer som ikke inneholder kvarts.

512 *Våt sandblåsing* består i at små mengder vann føres inn i sand-/luftblandingen i munnstykket, noe som reduserer støvproblemet betraktelig. Men det er ellers nødvendig å ta de samme forholdsreglene som ved vanlig sandblåsing. En alternativ form for våtblåsing som antakelig sliter noe mindre på fasaden, består i at sanden på forhånd blandes med vann og luft i en beholder.

53 Skraping og børsting

Å børste, skrape og slippe med håndverktøy eller mekanisk drevet verktøy er stort sett aktuelt som supplement til andre metoder, både på vanskelig tilgjengelige områder og på detaljer, ornamenter o.l. Arbeidet er tidkrevende og må utføres med stor forsiktighet for å unngå skader på overflaten. Det fins børster med stiv plastbust som ofte kan være bedre egnet enn roterende stålbørster og slipeskiver.

6 Kjemisk rengjøring

61 Generelt

Kjemiske rengjøringsmidler påføres med kost eller sprøytes på. Midlet får virke en kort tid og spyles så bort, vanligvis med høytrykk. Bare i unntakstilfeller er børsting nødvendig. Kjemiske rengjøringsmidler brukes delvis i konsentrert form, men oftest i fortynnet løsning. Midlene kan være så vel sure som alkaliske for å virke løsende på forskjellige typer smuss. Porøse fasadematerialer må fuktes godt på forhånd og være mettet med rent vann for å hindre de kjemiske midlene i å trenge inn i veggen. Deretter må fasaden få tørke til den er overflatetørr. Midlene skal bare virke på overflaten og ikke trenge inn i underlaget. Grundig skylling er nødvendig, både for å få bort det løste smusset og rester av rengjøringsmidlet. På spesielt sugende underlag kan det være nødvendig å nøytralisere rengjøringsmidlet, jf. pkt. 18.

62 Alkaliske midler

Alkaliske midler brukes særlig der hvor smusset ikke har reagert med fasadematerialet. Unntaket er aluminiumfasader som har reagert med smusset og som ved regulert etsing med alkaliske midler kan rengjøres tilfredsstillende. På malte flater egner det seg best med svakt alkaliske midler. Merk at alkalier kan etse glass om de får tid til å tørke opp.

63 Sure midler

Sure midler etser/bryter ned mineralske forbindelser i smusset. Sure midler virker også etsende på en del fasadematerialer som marmor, kalkholdig sandstein og aluminium. Ofte har smusset reagert kjemisk med fasadematerialet, og da er etsing under nøye kontroll aktuelt. Det er viktig å bruke riktig styrke og virketid samtidig som man tar hensyn til temperaturen for å oppnå en mest mulig usynlig etsing.

I mange tilfeller vil man observere saltutslag etter rengjøring med syrer. Fuktighet både fra rengjøringsprosessen og fuktighet som kommer innenfra bygningen, bærer med seg salter til overflaten. Saltutslaget kan som regel fjernes ved børsting med halvmyk børste, ev. i kombinasjon med trykkluft.

7 Metoder for forskjellige fasadematerialer

71 Oversikt

Tabell 71 gir en oversikt over de mest aktuelle rengjøringsmetodene som kan brukes på forskjellige typer av fasadematerialer.

Tabell 71
Rengjøringsmetoder for forskjellige fasadematerialer

Fasademateriale	Rengjøringsmetode	
	Anbefalt	Kan brukes
Naturstein	Høytrykksspyling med nøytrale eller moderat alkaliske midler Børsting, sliping	Sandvasking/-blåsing på tidligere sandblåste/ru overflater Alkaliske midler på kalkholdig stein (kalkstein, marmor o.l.) Alkaliske og sure midler på kalkfattig stein (granitt, gneis o.l.)
Betong	Høytrykksspyling med nøytrale eller moderat alkaliske midler Børsting, sliping	Sandvasking/-blåsing på tidligere sandblåste/ru overflater Alkaliske og sure midler
Murpuss, malt eller ubehandlet	Høytrykksspyling med nøytrale eller moderat alkaliske midler	Alkaliske midler med unntak for enkelte malingstyper
Murverk av tegl	Høytrykksspyling med nøytrale eller moderat alkaliske midler Børsting	Forsiktig bruk av sure midler til fjerning av mørtelsøl, karbonatiserte utfellinger
Metall	Høytrykksspyling med nøytrale midler	Moderat sure eller alkaliske midler med inhibitor
Glass, keramiske fliser, emalje	Vasking, spyling nøytrale midler	
Treverk, beiset eller malt	Høytrykksspyling med nøytrale eller moderat alkaliske midler Ev. soppvask/klorvask	

72 Naturstein

Steinens egenskaper må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Høytrykksspyling gir generelt minst skader. Sandvasking eller sandblåsing kan gi gode resultater på hardere steinsorter, men kan skade svakere og polerte overflater. Slipematerialet bør være mindre hardt enn fasadematerialet, se pkt. 511. Fortynnet syre kan brukes på f.eks. sandstein, granitt og skifer når smusset har reagert med steinen. Kalkholdige steinsorter skades av sure rengjøringsmidler. Nøytrale og alkaliske rengjøringsmidler kan brukes på all norsk naturstein uten å skade dem.

73 Betong

Høytrykksspyling eventuelt tilsatt nøytrale vaskemidler er en egnet rengjøringsmetode. Sterke alkaliske og sure rengjøringsmidler kan medføre saltutslag og saltsprengning. Herdnet sement etses av syrer, mens tilslagsmaterialene ikke løser seg opp. Må en bruke sure midler, er det derfor viktig å regulere virketiden og styrken på midlet nøye. Sandvasking eller sandblåsing kan være egnet på betong som tidligere er sandblåst eller som har en ru overflate. Børsting og sliping kan brukes.

74 Murpuss

Man må ta de samme hensyn her som ved rengjøring av betong. Sandblåsing og sandvasking er som regel for kraftig. Nøytrale og moderat alkaliske rengjøringsmidler brukt sammen med høytrykksspyling kan gi gode resultater. Sure rengjøringsmidler vil reagere med kalk og sement og danne salter som siden kan felles ut og gi saltsprengning og saltutslag. Fargepigmenter i pussen skades av syrer.

75 Murverk av teglstein

Høytrykksspyling, eventuelt sammen med alkaliske rengjøringsmidler, kan gi gode resultater. Både tegl og fuger blir lett skadet av sure rengjøringsmidler, som kan danne salter og gi saltutfelling. Saltutfelling forekommer også dersom veggene blir tilført store mengder vann i forbindelse med høytrykksspylingen.

76 Metall

Høytrykksspyling, kombinert med nøytrale vaskemidler skader ikke overflater av metall, men hvis smusset har reagert med metallflaten, gir denne metoden ofte ikke godt nok resultat. Vil en bruke sterkere midler, bør de prøves på forhånd. Sterkt alkaliske og sure midler kan reagere med det beskyttelsessjiktet som fins i overflaten av de fleste metaller. Smusset blir da fjernet, men overflaten blir samtidig svekket og gir ny smuss større mulighet for å feste seg. Dette gjelder f.eks. kopper med overflate av irr, aluminium med overflate av aluminiumoksid, eller forsinket overflate på stål. Alkaliske midler kan en bruke på aluminium dersom de er tilsatt inhibitor (stoff som hemmer kjemiske reaksjoner). Sandblåsing, sandvasking og bruk av hardt verktøy skader de fleste metalloverflatene. Sandvasking er aktuelt med meget fin sand for å polere metallflater hvor beskyttelsessjiktet er blitt ødelagt.

77 Glass, emalje og keramiske fliser

Glassflater rengjøres best med rent vann tilsatt små mengder nøytrale vaskemidler. Det samme gjelder emalje og keramiske fliser. Slike overflater tåler ganske godt vanlige syrer, men sure midler skader fugene i keramisk fliskledning. Sterke alkalier, flussyre og fluorider vil etse overflatene. Om flatene i nærheten f.eks. er rengjort med alkaliske midler, må man derfor sørge for å skylle godt før opptørring.

78 Tre

Beisete og malte treflater kan rengjøres ved høytrykksspyling med nøytrale eller moderat alkaliske midler. Eventuell overflatesopp må i tillegg behandles med soppvask eller klorholdig vaskemiddel. Sterkt alkaliske midler matter ned beis- og malingfilmen og ødelegger den ved lengre tids påvirkning. Dette gjelder i første rekke oljebaserte malingprodukter. I gamle malingfilmer vil bindemidlet være delvis nedbrutt slik at pigmentene blir vasket bort. Man får da ofte tilbake en friskere farge etter rengjøringen, og selv om malingfilmen er blitt noe tynnere, kan den ennå holde lenge før ny maling er aktuell. På beisete flater må man ikke føre høytrykkstrålen for nær og ikke bruke for høyt trykk slik at trefibrene rives løs.

8 Referanser**81 Forfatter og redaksjon**

Bladet er utarbeidet av Claus Ringnes i samarbeid med sivilingeniør Arne Nesje, SINTEF/Mur-Senteret. Redaksjonen ble avsluttet i november 1990.

82 Litteratur

- 821 Nesje, Arne. Kjemisk reingjøring av mur- og betongfasader. Trondheim 1988. (SINTEF-rapport STF 62 A88006)
- 822 Gundersen, Asbjørn og Kjernsmo, Dag. Utvendig malerarbeid. Oslo 1985.
- 823 Haessler, Birgitta. Lura klotterna. Stockholm 1989. (Byggforskning 7:1989).
- 824 Holmström, Ingmar og Kvist, Bengt. Bättre fasadrengring. Inventering och värdering av metoder. Stockholm 1979. (Byggforskningens informationsblad B3:1979)
- 825 Rengjøring av murte fasader. Mur-Senteret. Oslo 1984. (Særtrykk nr. 94)
- 826 Saltutslag på nyoppmurte teglfasader. Mur-Senteret. Oslo 1983. (Særtrykk nr. 89)