

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Grunnprinsipper ved arbeider på fredete bygninger og anlegg

(Formål)

Byggverk, fredet eller i verneklasse 1 og 2 i hele Forsvarsbyggs EBA portefølje.

(Omfang, prosess)

Generelle prinsipper

Alle deler og detaljer av byggverket, fortifikasjonen eller festningen skal i størst mulig grad bevares. Alle inngrep ved vedlikehold og utbedring skal derfor være så små som mulige.

Gamle ombygginger og endringer er ofte viktige å bevare. De forteller om bygningens eller anleggets historie, viktige hendelser, teknologisk utvikling, skiftende bruk og stilretninger.

Hvis man må foreta endringer, er det bedre å føye noe til, enn å fjerne originale eller gamle deler. Slik unngår man å fjerne en del av historien, og dokumentasjonen blir liggende i byggverket.

Skjulte deler av byggverket slik som konstruksjon og eldre overflater er like viktige å ta vare på som synlige overflater.

Det er bedre å vedlikeholde framfor å reparere, og det er bedre å reparere framfor å skifte ut.

Tradisjonelle materialer og håndverksteknikker skal brukes både ved vedlikehold og eventuell utskifting.

Fredete bygninger og anlegg er beskyttet av kulturminneloven. Dersom noen påfører et fredet byggverk en skade, kan han/hun stilles strafferettslig til ansvar.

Generelle prosedyrer

Normalt skal det foreligge en teknisk orientering og en detaljert arbeidsbeskrivelse tilpasset kulturminnet og arbeidene som skal gjennomføres. Gamle festningsmurer og bygninger varierer i oppbygging og utforming, og foreliggende beskrivelse dekker normalt ikke alle forhold. Under arbeidene kan det dukke opp uforutsette forhold som gjør deler av beskrivelsen mindre relevant. Da er det viktig at byggeleder varsles omgående. Byggeleder vil rådføre seg med prosjektleder og Rådgiver NFV¹.

I god tid før arbeidet igangsettes skal det være et oppstartsmøte med prosjektleder, Rådgiver NFV, byggeleder og alle de utførende håndverkere for nærmere detaljering og gjennomgang av arbeidene, dokumentasjon og prosedyrer. På oppstartsmøte vil NFV informere kort om objektens historie, for å sikre nødvendig ærbødighet og motivasjon for arbeidene.

For spesielle arbeider, slik som ommuring og omspekking av festningsmurer, vil det normalt settes et krav om opplæring for å sikre kvaliteten på arbeidene som skal utføres. Kort tid etter

¹ Nasjonale Festningsverk, en enhet i Forsvarsbygg. Hvert prosjekt har en Rådgiver NFV tilknyttet. Han/hun vil inneha kulturminnefaglig kompetanse i tillegg til generell fagkompetanse.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Grunnprinsipper ved arbeider på fredete bygninger og anlegg

(Formål)

oppstart av arbeidene skal alle de utførende gjennomgå et praktisk rettet håndverks-kurs i regi av Nasjonale Festningsverk, Forsvarsbygg. Kurset er utformet som en veiledning i arbeidet som skal utføres og skal foregå ved og på objektet som skal istandsettes. Kurset vil normalt ha en varighet på 2-3 timer, supplert med oppfølging samme dag mens de utførende utfører sitt arbeid. Dersom entreprenøren senere skulle ønske å sette andre utførende på jobben, må også disse gjennomgå den samme opplæringen.

Dersom det er ytterligere behov for faglig oppfølging og rådgivning underveis i arbeidet kan Rådgiver NFV bistå i samråd med byggeleder, som vil følge opp eventuelle konsekvenser i påfølgende byggemøte.

Håndverkere skal føre loggbok med opplysninger om værforhold, utført arbeide, spesielle funn eller situasjoner. Spesielle uregelmessigheter skal dokumenteres med foto eller skisser. Rapportering og behandling av avvik fra kvalitetsbestemmelser og beskrivelser må følge kontraktens bestemmelser. For murerarbeid henvises det til en egen prosedyre for loggbokføring.

Noen spesielle krav ved arbeider på fredete byggverk

Hvis ikke prinsipp for feste av forankringsbolter til stillas er beskrevet, må dette avklares med Rådgiver NFV. Ved bruk av stillas langs en festnings- eller bygningsmur skal festebolter **ikke** forankres direkte i steinen, men kan eventuelt forankres i fugene.

Generelt er det forbud mot å bruke høytrykksspyler mot/i en fredet bygning eller konstruksjon, om ikke annet er spesifikt avtalt. Det kan ta veldig lang tid å tørke ut fukt fra kompakte eldre konstruksjoner.

Kommer man under arbeidets gang over spor eller funn av potensiell interesse, skal det umiddelbart gis melding om dette til byggeleder som tar videre kontakt med prosjektleder og Rådgiver NFV. Videre fremgangsmåte og ivaretagelse av funn og nødvendig dokumentasjon avtales på stedet. Eksempler på spor og funn kan være eldre konstruksjoner, murrester, steiner med inngraveringer eller dekor samt funn av fremmede gjenstander og bein i omrørte fyllmasser. Det kan også være at gamle ukjente overflater blir avdekket.

Vær oppmerksom på at enkelte arbeider stiller krav til temperatur ved utførelse, slik som muring med kalkmørtel.

Litteratur

Riksantikvaren informerer om kulturminner. Informasjonsblader. Generelt om eldre hus. Sintef Byggforsk. Byggforskserien 700.012 Veiledning for vedlikehold og utbedring av eldre bygninger.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Pussing med kalk

(Formål)

Pussede murbygninger, fredet eller i verneklasse 1 eller 2 i hele Forsvarsbyggs portefølje.

(Omfang, prosess)

Type mur og arbeid

Rutinen beskriver pussreparasjoner og oppbygging av ny kalkpuss. Senere pussreparasjoner og ompussing med sement forutsettes fjernet. Det må på forhånd foreligge en vurdering på hvor mye av eksisterende puss som skal hugges, og om det eldre puss og overflatebehandling med kalk som skal bevares. Rutinen forutsetter at underlaget er egnet for påføring av kalkpuss.

Kalk har tradisjonelt vært benyttet som bindemiddel fra middelalderen til langt inn på 1900-tallet. Pussede kalkmurte bygninger skal derfor som hovedregel pusses med kalk. I visse tilfeller kan det foreligge en vurdering på at det ikke er ønskelig å fjerne senere påført sementpuss fordi det vil i for stor grad skade underliggende murverk.

Materialer

Kalkbasert mørtel som er standard ved arbeider på historisk murverk skal ikke benyttes ved temperaturer under + 5 °C eller over +30 °C. Murarbeider av denne typen er derfor sesongavhengig og skal i utgangspunktet foregå på forsommeren eller sommeren for å sikre god herding før frosten kommer. Avvik fra dette krever særskilte tiltak og godkjenning.

Til pussing skal som hovedregel brukes mørtel av historisk type, mest mulig lik opprinnelig eller tidligere pusstype, såfremt denne er kjent. NFV vil i samråd med Riksantikvaren vurdere hvilken type kalkpuss som skal benyttes og eventuelt behov for analyse av tidligere pusstyper.

Vi skiller mellom ren luftherdende kalk og hydraulisk herdende kalkmørtler. Luftherdende kalk kan fås enten tørrlesket i pulverform eller våtlesket i deigform (stampet/kulekalk), som blandes med sand og vann på byggeplass. Eventuelt kan man bruke brent kalk, som man lesker selv. Kalkmørtel finnes også i handelen ferdigblandet med sand. Av hydrauliske kalker skal det kun benyttes såkalt naturlig hydraulisk kalk, som fås i styrkegradene NHL 2, NHL 3,5 og NHL 5. Naturlig hydraulisk kalk er kalk som er brent av silika- eller leirholdig kalkstein, som gjør at mørtelen i hovedsak herder med fuktighet. Det skal ikke brukes fabrikkfremstilt hydraulisk kalk dersom ikke alle komponenter er fullt ut oppgitt da disse kan inneholde uønskede tilsetninger.

For å redusere fuktoppsuget kan det i noen tilfeller være hensiktsmessig å pusse de nederste 20-30 cm mot bakken med en noe forsterket mørtel (for eksempel NHL 5). Innvendige pussarbeider i rom som ikke er for fuktige, kan med fordel utføres med en ren kalkmørtel basert på luftherdende kalkmørtel.

Følg mørtelleverandørens anvisning ved tillaging. Blandingstid skal ikke være mindre enn 20 minutter.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Pussing med kalk

(Formål)

Tilslaget bør bestå av velgradert sand som tilfredsstillende Norsk Standard for pussesand. Velgradert naturlig sand anses å være bedre enn knust tilslag. Maksimal kornstørrelse må tilpasses den eksisterende pussens og mørtelsjiktets tykkelse. Korn opp til 6 - 8 mm kan være aktuelt i noen tilfeller, spesielt i grovstokk/utkast, men 0-4 mm bør normalt brukes til hovedpuss. Finere sand er aktuelt til en strammere finpuss. Sanden skal ikke inneholde leire eller humus.

Verktøy

Høytrykksspyler skal ikke brukes. Det tillates ikke bruk av vinkelsliper for å skjære rette flater mot gammel puss. Bakenforliggende gammel murstein kan bli skadet. For å unngå å rive med seg mer puss enn ønskelig anbefales å risse en avgrensning med en grov kniv eller lignende. Vanlig utstyr for pussing er foruten bøtter og kar, egnede murskjeer, koster og Brett. For pussflater som skal følge steinmurens ujevnheter anbefales et trebrett som er formet som et strykejern. Det skal brukes tvangsblender for tillaging av større mørtelmengder.

Forarbeid

Før arbeidene begynner må vinduer, dører, ornamenter og lignende beskyttes tilfredsstillende for å unngå mørtelsøl som er skadelig eller vanskelig å fjerne. Funn av all type dekor og spesielle spor i opprinnelig overflatebehandling skal varsles NFV, slik at det kan gjøres en vurdering om bevaring.

Løs puss, sprukket åpen bom og eventuell sementholdig puss hugges forsiktig av. Mest mulig av den gamle kalkpussen skal beholdes. Pussfelter som er "bom", men uten sprekker, kan man la stå. Riss og sprekkdannelser kan risses opp med kniv, meisel eller trekantet malingskrappe og fylles med kalkmørtel før nytt pusslag/overflatebehandling påføres. Ved fylling av dypere sår og hulrom i underlaget kan man i samråd med antikvarisk rådgiver benytte stein eller gjennomfuktede biter av tegl til pinning. Veggen koster for løse partikler og skylles med vann.

Utførelse

Underlaget skal være tilstrekkelig forvannet (gjørne dagen i forveien), men skal fortsatt være svakt sugende. En grunningsmørtel kastes på og overskytende skrapes av. Grunningen vil normalt bygge 5-6 mm og må stå til den er tørr nok til å bære neste pusslag. Grunningen ettervannes for å unngå for rask uttørking. Hovedpussen skjees eller kastes på. Den bygges opp i maksimalt 1 cm tykke lag med ventetid 1-3 døgn mellom hvert påkast. Normalt er det tilstrekkelig med et lag puss. Ved reparasjon på flater hvor deler av den gamle pussens sitter igjen, må man ikke trekke den nye pussens utover den gamle, men gi pussreparasjonen en presis avslutning inntil en skråbearbeidet kant av den gamle pussens. Pussen bearbeides med skje, trebrett, gresskost, beispensel eller svamp slik at pussoverflaten tilsvarende strukturen på tilstøtende gammel puss eller annen avtalt overflatestruktur.

Senest ved arbeidets slutt skal pussens dekket effektivt mot nedbør, uttørking og frost. Dersom det er fare for hurtig uttørking, bør pusslaget ettervannes med vanddusj og skjermes mot direkte sol, inntil mørtelen er tilstrekkelig herdet.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Pussing med kalk

(Formål)

Etterarbeid

Forsiktig ettervanning skal foretas jevnlig de første dagene etter pussing, morgen, middag og ettermiddag. Hvor lenge og hvor mye avhenger av luftfuktigheten, men normalt skal det ettervannes forsiktig hver dag i en uke. Ved fuktig vær skal vanningen reduseres og ved +5 °C eller mindre skal det ikke vannes.

Stillas med beskyttelse skal ikke rives før ettervanningsperioden er avsluttet. Deretter skal pussens beskyttelse mot sol og regn og frost i minimum to måneder, se egen arbeidsbeskrivelse: "Tildekking av kalkarbeider". Foretas arbeidet sent på sommeren skal området forbli tildekket over den første vinteren.

Pussen bør normalt stå en til to uker, avhengig av temperatur og fuktighet, før kalkmaling kan påbegynnes. For kalkmaling se Riksantikvarens informasjonsblad om kalking.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Omspekking av festningsmurer

(Formål)

Festningene i NFVs EBA portefølje.

(Omfang, prosess)

Type mur og arbeid

Tradisjonelle festningsmurer fra 1500- til 1700-tallet er normalt bygd som kistemurer. En kistemur består av en inner- og en yttervange av naturstein hvor mellomrommet mellom vangene, kalt kisten, er fylt med kalk og stein. Den totale tykkelsen eller dybden på en typisk kistemur varierer mye, fra 1,5 meter til ofte 3-5 meter. Enkelte murer, spesielt innfyllingsmurer kan være oppført som rene forstøtningsmurer, altså med kun en vange med bakfyll.

I forbindelse med utbedringer på 1900-tallet ble eldre festningsmurer ofte reparert med moderne sementbasert mørtel. Arbeid med omspekking av festningsmurer omfatter derfor meisling av sementfuger og rensing av fugene i tillegg til spekking med egnet kalkmørtel og etterarbeid.

Materialer

Kalkbasert mørtel som er standard ved arbeider på historisk murverk skal ikke benyttes ved temperaturer under + 5 °C eller over +30 °C. Murarbeider av denne typen er derfor sesongavhengig og skal i utgangspunktet foregå på forsommeren eller sommeren for å sikre god herding før frosten kommer. Avvik fra dette krever særskilte tiltak og godkjenning.

Til spekking brukes en naturlig hydraulisk kalk av middels styrke, nemlig NHL 3,5. Tilslaget skal ha en kornfordeling 0-4 mm. Mørtelen skal blandes i et forhold tilsvarende 1:2 (en del kalk til to deler sand). I spesielle tilfeller kan det være aktuelt å bruke en svakere eller en sterkere kalkmørtel og et tilslag med en annen kornfordeling. Entreprenøren skal levere datablad og dokumentasjon som bekrefter mørteltypen i henhold til NS EN 459-1.

Kalkmørtel basert på naturlig hydraulisk kalk skal blandes i en tvangsblender og tørrblandes en tid før vann tilsettes. Blandingstiden skal være minst 20 minutter. Det skal ikke tilsettes for mye vann. Følg for øvrig mørtelleverandørens anvisninger.

Kalkvann lages ved å blande 1 kg. kalk på 8 liter vann. La blandingen stå til dagen etter eller min. 12 timer. Kalkbruken vil da ha sunket ned på bunnen og vannet kan benyttes.

Verktøy

I utgangspunktet foretrekkes det at man bruker håndverktøy til meisling for i størst mulig grad komme i kontakt med materialene. Imidlertid kan det åpnes for bruk av luftdrevet eller elektrisk verktøy hvis det skulle vise seg at fugene er svært sterke eller dype. Det legges stor vekt på at arbeidet blir utført slik at det ikke blir skader i den originale bygningsteinen eller annet materiale.

Høytrykksspyler skal ikke brukes. Trykkluft og børster er tilstrekkelig verktøy for å rense fugene.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Omspekking av festningsmurer

(Formål)

Utførelse

Som en hovedregel skal all sement i fugene meisles skånsomt bort. Steinene i muren skal ikke skades. Sementen fjernes fordi den kan ha skadelige virkninger i den forstand at den skaper opphoping av fukt og ubalanse i opprinnelig styrkeforhold. Bakenforliggende løs- og jordmasser fjernes. Det skal krafses inn til fingerfast kalkmørtel. Erfaringsmessig kan det bli nødvendig å krafse opp til 35 cm dybde. Må man så dypt at man kommer i nivå bak frontsteinene, må byggeleder varsles. Det er som regel nødvendig å kile opp de bærende steinene. Pinningsstein skal tas ut for senere gjenbruk. Ved fast kalkmørtel skal det krafses ut minimum 2 x bredden på fugen.

Viser det seg at et relativt større parti av en mur er ommurt med moderne sement eller det er opptil 35 cm med hard sement innover i fugen, skal entreprenøren varsle byggeleder og avvente videre meisling i dette feltet. Det har ingen hensikt å meisle vekk sprekkfri sement hvis man ikke kommer inn til kalkmørtel. Da må prosjektet revurdere arbeidsmetoden i et slikt felt.

Da murkonstruksjonen kan inneholde store mengder fukt er det viktig at denne får tid til å tørke ut før fugene respekkes. Ofte skyldes fukten at moderne sement har virket som en sperre eller propp for den naturlige utlufting. Om ikke muren er tilstrekkelig tørr kan dette føre til at herdeprosessen i den nye kalkmørtelen blir forsinket eller forhindret.

Etter at fugene er ferdig krafset og rensed må løse partikler fjernes. Det er viktig at løs masse fjernes og koster med messingbørste, blåses bort med trykkluft eller støvsuges for å sikre god heft til ny kalkmørtel. Ferdig rensed fuge skal godkjennes av byggeleder før oppbygging av fuge starter.

Flatene med gammel kalk skal forvannes med kalkvann eller med vanlig vann. Dype fuger må bygges opp gradvis, og dette må gjøres over flere dager. Det kan i enkelte tilfeller der fugene er spesielt dype tillates at det brukes kompakt knust murstein, type løs brent og sugende, sammen med kalken for å fylle opp hulrom. Ved bruk av knust teglstein er det mulig å bygge opp fugene raskere. Mørtelen skal komprimeres fortløpende for å sikre at fugene blir fylt helt ut. Videre utover i fugen brukes pinningsstein. Det settes igjen de siste 1,5 til 2 cm av fugene til siste spekking, som må foretas fortløpende, normalt dagen etter.

Noen av stussfugene nederst mot bakken, forutsatt at det er godt avrenning på bakken, holdes åpne for å sikre en god drenering ut av murkjernen.

Pinning

Inne i murverket benyttes den pinningsstein som ble tatt ut av muren, supplert med stein man har for hånden. Det er viktig å stikke inn så mye pinningstein som mulig slik at man unngår store mørtelkaker. Dette for at mørtelen skal få gode herdebetingelser og man kan bygge opp dype hulrom over kort tid.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Omspekking av festningsmurer

(Formål)

Synlig pinning skal brukes der fugebredden overstiger ca. 1,5 til 2 cm. Pinningsstein som blir tatt ut fra murlivet skal mellomlagres og gjenbrukes på samme måte som annen original stein fra muren. Ved gjenoppbygging skal pinningsstein normalt monteres slik at området får samme uttrykk som før ommuringen. I mange eldre murverk kan deler av den opprinnelige utpinningen ha falt ut i forbindelse med frostsprenging og eventuell refuging med sement. Ny pinningsstein som brukes helt ut skal harmonisere med originalt murverk.

Avsluttende spekking

Kalkbruk basert på naturlig hydraulisk kalk bør generelt være ganske tørr ved spekkearbeider. Kalkmørtelen påføres med spekkeskje. Fugene komprimeres godt og det skal ikke komme mørtel på steinkragen. En godt komprimert fuge vil også gjøre stussfugene lettere å fylle ut. Spekkemørtelen skal ikke trekkes ut på steinoverflaten, men gis en presis avslutning. Det er viktig at det ikke oppstår områder som kan føre til vannansamlinger. Ofte vil det være naturlig å avslutte fugen i overkant noen millimeter innenfor murlivet, mens den i nedkant avsluttes nærmest i flush med murlivet.

Etter at mørtelen har begynt å sette seg, på slutten av dagen eller dagen etter, børstes, stoples eller trekkes fugene av med en pinne for å oppnå en ru overflate og for å lukke eventuelle svinnsprekker mot stein som følge av krymp. Fugen må ikke glattes da dette kan skape en hinne som hindrer herding.

Eventuell mørtelsøl skal fjerne fortløpende før det får herdet skikkelig. Koster bort med en messingbørste eller tilsvarende.

Etterarbeid

Forsiktig ettervanning (lett dusj fra sprøyteflaske) skal foretas jevnlig de første dagene etter fuging, nemlig morgen, middag og ettermiddag. Hvor lenge og hvor mye avhenger av luftfuktigheten, men normalt skal det ettervannes hver dag i en uke. Ved fuktig vær skal ettervanning reduseres og på + 5 C° eller mindre skal det ikke vannes.

Nyspekket område skal beskyttes mot sol og regn og frost, se egen rutine. Stillas med beskyttelsen skal ikke rives før ettervanningsperioden er avsluttet. Foretas arbeidet sent på sommeren skal området dekket til den første vinteren, se egen rutine.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Ommuring av festningsmurer

(Formål)

Festningene i NFVs EBA portefølje.

(Omfang, prosess)

Type mur og arbeid

Tradisjonelle festningsmurer fra 1500 til 1700-tallet er normalt bygd som kistemurer. En kistemur består av en inner- og en yttervange av naturstein hvor mellomrommet mellom vangene, kalt kisten, er fylt med kalk og stein. Den totale tykkelsen eller dybden på en typisk kistemur kan varierer mye, fra 1,5 meter til ofte 3-5 meter. Enkelte murer, spesielt innfyllingsmurer kan være oppført som rene forstøtningsmurer, altså med kun en vange med bakfyll.

Med ommuring menes når et felt av muren/ytre vange må plukkes ned og mures opp igjen. Normalt skal kun ytre vange demonteres. Prinsippene gjelder også om det kun er en stor stein som tas ut av muren for å gjeninnmures. Arbeidene omfatter dokumentasjon, feltvis nedtaking og oppmuring av murvanger, samt mellomlagring av steiner og etterarbeid.

Omfang av felt som må demonteres og hvordan arbeidene skal gjennomføres skal være avtalt i forkant.

Dokumentasjon

Før nedtaking av murvanger skal arbeidsområdene deles opp i mindre, avgrensede enheter. Entreprenørens dokumentasjon omfatter nummerering, merking og fotodokumentasjon av de bærende steinene i murverket. Hensikten med dokumentasjonen er å sikre at muren mures opp slik den var.

Merkingen av hver enkelt stein skal være lett å fjerne og kan gjøres med kalkmaling eller hvitt oljekritt, eller med tusj på bestandig tape (for eksempel gaffatape). Andre merkemethoder må i forkant avklares med Rådgiver NFV¹.

Før demontering av stein skal det gjøres en fotodokumentasjon av muren. Oversiktsfoto kombineres med avfotografering av mindre arealer innen hvert arbeidsfelt der en tomrestokk eller tilsvarende kan plasseres langs billedkanten for å gi en størrelses-referanse. Det er viktig før demontering å kontrollere at nummereringen av steinene fremkommer klart og tydelig på fotografiene.

Det er også viktig å få dokumentert spesielle spor i muren før demontering. Det kan være skiller i muren som forteller en historie, for eksempel en senere påmuring.

Etter at murvangen er demontert skal kistemurens kjerne fotodokumenteres. Samtidig skal entreprenøren bistå med å ta ut representative mørtelprøver for analyse.

¹ Nasjonale Festningsverk, en enhet i Forsvarsbygg. Hvert prosjekt har en Rådgiver NFV tilknyttet. Han/hun vil inneha kulturminnefaglig kompetanse i tillegg til generell fagkompetanse.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Ommuring av festningsmurer

(Formål)

Materialer

Kalkbasert mørtel som er standard ved arbeider på historisk murverk skal ikke benyttes ved temperaturer under + 5 °C eller over +30 °C. Murarbeider av denne typen er derfor sesongavhengig og skal i utgangspunktet foregå på forsommeren eller sommeren for å sikre god herding før frosten kommer. Avvik fra dette krever særskilte tiltak og godkjenning.

Til oppmuring brukes en naturlig hydraulisk kalk av middels styrke, nemlig NHL 3,5. Tilslaget skal ha en kornfordeling 0-4 mm. Mørtelen skal blandes i et forhold tilsvarende 1:2 (en del kalk til to deler sand). I spesielle tilfeller kan det være aktuelt å bruke en svakere eller en sterkere kalkmørtel og et tilslag med en annen kornfordeling. Entreprenøren skal levere datablad og dokumentasjon som bekrefter mørteltypen i henhold til NS EN 459-1.

Kalkbruken skal blandes i en tvangsblander og tørrblandes en tid før vann tilsettes. Blandingstiden skal være minst 20 minutter. Det skal ikke tilsettes for mye vann. Følg for øvrig mørtelleverandørens anvisninger.

Verktøy og utstyr

Om det skadede feltet ikke strekker seg opp til murkronen, vil man normalt ikke tillate å ta ned hele området til toppen, men her er HMS-hensyn helt avgjørende. Det er uansett viktig å vurdere behov for understøtting og sikring i forbindelse med uttak av stein i et felt i en mur.

I forbindelse med demontering og remontering av stein må entreprenør disponere dertil egnet løftemekanisme.

Flatene på bakken og eventuelle tilstøtende konstruksjoner skal dekket med plast eller lignende før arbeidet starter for å minimalisere søl.

Utførelse

Stillas skal ikke forankres i steinene, men kan forankres i fugene. Steiner som demonteres skal mellomlagres på avtalt plass og renses for jord og mørtel før gjenbruk. Dersom det er store fuktmengder inne i muren, må fukten få anledning til å tørke ut tilstrekkelig før oppmuring.

Generelt skal hver enkelt stein til muring plasseres på samme sted som opprinnelig. Mindre avvik for å oppnå en mer stabil mur kan aksepteres, men muren skal ha samme preg som den originale eller eldre muren. Det går på gjenbruk og plassering av steinene, fugeutforming og bruk av pinningsteiner. Det skal ikke mures med jevn skiftegang, så fremt det ikke er preget på opprinnelig mur. Nyere reparasjonsområder med avvikende preg skal ikke gjentas.

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Ommuring av festningsmurer

(Formål)

Det kan være behov for å erstatte steiner som har gått i oppløsning, er splittet eller av annen grunn er uegnet til å mure med. Likeledes kan det være behov for å supplere med bindersteiner. Suppleringsstein skal være av samme bergart som man ellers kan finne i festningsmuren, slik at ferdig mur får samme preg som tidligere.

Dersom en del av kisten er forvitret eller deler må fjernes i forbindelse med demonteringen, er det naturlig å mure inntil resterende kjerne med god bruk av bindersteiner. Alternativt fylles mellomrommet opp med stein og mørtel ettersom ytre vange mures opp.

Pinning og spekking

Inne i murverket benyttes den pinningstein som ble tatt ut av muren, supplert med stein man har for hånden. Det er viktig å stikke inn så mye pinningstein som mulig slik at man unngår store mørtelkaker. Dette for at mørtelen skal få gode herdebetingelser og man kan bygge opp dype hulrom over kortere tid.

Synlig pinning skal brukes der fugebredden overstiger ca. 1,5 til 2 cm. Pinningsstein som blir tatt ut av murvangene skal mellomlagres og gjenbrukes på samme måte som annen original stein fra muren. Ved gjenoppbygging skal pinningsstein normalt monteres slik at området får samme uttrykk som før ommuringen. I mange eldre murverk kan deler av den opprinnelige utpinningen ha falt ut i forbindelse med frostsprenging og eventuell refuging med sement. Ny pinningsstein som brukes helt ut skal harmonisere med originalt murverk.

Det settes igjen de siste 1,5 til 2 cm av fugene til siste spekking, som må foretas fortløpende, normalt dagen etter. Se egen prosedyre for omspekking.

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA	
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå	
Tilstand før tiltak	
Fylles inn av NFV	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
HVOR	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Henvis til skisser/foto med markering	
NÅR	
Gjennomføringsperiode, spesielt <u>når</u> de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv	

HVEM
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
HVORDAN
Hvilke metoder er anvendt?
Hvilke materialer er brukt?
Spesielle riggforhold?
HVORFOR
Begrunnelse for løsninger
Evaluering av prosessen og resultatet

INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene
Fylles inn av NFV
Kort relevant historikk for berørte inventarer
Fylles inn av NFV
Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter
Riksantikvar (NFV)
Plan- og bygningsetat (PL)
Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

ANDRE FORHOLD
Spesielle forhold eller funn gjort underveis
Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk
Fylles inn av NFV

VEDLEGG

Vedlegg	Beskrivelse	Side
Vedlegg 1:		
Vedlegg 2:		
Vedlegg 2:		

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Føring av loggbok for murere

(Formål)

Murfasader og festningsmurer i NFVs EBA portefølje.

(Omfang, prosess)

Hensikt

Murerne skal hver dag føre en logg over utført arbeid, anvendte mørtler, værforhold mm. Hensikten med loggskjema er å dokumentere arbeidet som gjennomføres og faktorer som vi vet har betydning for resultatet. Loggboken skal inngå som vedlegg i prosjektets sluttokumentasjon.

Innhold

Hvert enkelt murerfirma kan bruke egne skjema for loggbokføring dersom ikke annet er sagt i prosjektet. Følgende skal være med i loggboka:

- Dato
- Hvor på muren arbeidet foregår, ev. med referanse til tegninger og foto.
- Type arbeid (spekking, ommuring, ettervanning osv.)
- Anvendt mørteltype (henvisning til datablad og/eller blandeforhold)
- Værtype (overskyet, sol, regn osv.)
- Utetemperatur
- Max.- og min.-temperatur (målt innenfor stillaset nær der hvor arbeidet foregår)
- Relativ fuktighet (RF). Hygrometer må være plassert innenfor stillaset
- Spesiell funn eller forhold
- Avvik fra prosedyre. Årsak til avvik.
- Signatur loggfører

Dersom det anvendes ulike mørtelblandinger, kan hver enkelt mørtelblanding beskrives en gang og betegnes med hver sin referanse.

Rapportering og behandling av avvik fra kvalitetsbestemmelser og beskrivelser må følge kontraktens bestemmelser.

Kopi av loggboka sendes ukentlig til byggeleder eller fremlegges på faste byggemøter.

Forslag til skjema

Følgende ukeskjema kan anvendes om ikke utførende har et eget godkjent skjema

ARBEIDSBESKRIVELSE

(Dokumenttype)

Føring av loggbok for murere

(Formål)

MURERSKJEMA – LOGGBOK ukenr:	Mandag dato: _____	Tirsdag dato: _____	Onsdag dato: _____	Torsdag dato: _____	Fredag dato: _____
Dato					
Hvor på muren arbeidet foregår, ev. med ref. til tegninger og foto.					
Type arbeid (spekking, ommuring, ettervanning osv.)					
Anvendt mørteltype (ev. hen- visning til datablad)					
Værtype (overskyet, sol, regn osv.)					
Utetemperatur					
Max. - og min.-temperatur, målt innenfor stillaset					
Relativ fuktighet (RF)					
Spesiell funn eller forhold					
Avvik ¹ fra prosedyre. Årsak.					
Signatur loggfører					

¹ Avvik fra kvalitetsbestemmelser og beskrivelser må følge kontraktens bestemmelser.