

# AKERSHUS FESTNING

Sluttrapport  
2011 — 2014

Ekstraordinært vedlikehold



# SLUTTRAPPORT

## Ekstraordinært vedlikehold på Akershus festning

Forsvarsbygg nasjonale festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på 14 nasjonale festninger. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. To forprosjekter for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.

Listen over gjennomførte tiltak er senere supplert med ekstraordinært vedlikehold for å unngå tap av kulturminneverdier. Tiltak kan også være gjennomført med ordinære vedlikeholdsmidler.

For strakstiltak gjennomført i 2008 foreligger en egen sluttrapport: "Akershus festning. Sluttrapport for strakstiltak på festningsmurer 2008." Oslo, 2009. Rapporten omhandler tiltak på deler av 1056 Munchs tårn, 1065 Prins Carls Bastion og 1085 Den nye tenalje.

For ekstraordinært vedlikehold gjennomført i perioden 2009 – 2010 foreligger en sluttokumentasjon i tre deler. Rapporten omfatter arbeider på 0021 Hjemmefrontmuseet, 1053 Romerike bastion, 1065 Kronprinsens bastion (utside murer), 1068 Prins Carls bastion, 1082 Vedhagen og Stallgårdens kurtine, 1085 Den nye tenalje og 1090 Ytre mur det dobbelte batteri.

**Del 1:** Byggeleders sammendrag, dokumentasjon og erfaringer for prosjektet 2009 – 2010

**Del 2:** Entreprenørens FDV-dokumentasjon og dagbøker

**Del 3:** Byggeleders bildebok

Det er utarbeidet en egen sluttrapport for ekstraordinært vedlikehold av sydflyøyen på Akershus slott: "Akershus slott. 2011. Restaurering av Sydflyøyen. Murfasader, vinduer og tak."

Arbeidene som er dokumentert i denne sluttrapporten ble gjennomført i perioden 2011 – 2014.

Sluttokumentasjonen er utarbeidet av  
Forsvarsbygg nasjonale festningsverk i samarbeid med Forsvarsbygg Utvikling  
Tekstbidrag og foto fra innleid byggeleder Morten Langvik

Oslo, desember 2014

# INNHOLD

---

## 030101 Akershus festning

**0005** s. 5

Søndre brohus

---

**0008** s. 29

Kornmagasinet

---

**0009** s. 41

Fengselskirken

---

**0034** s. 53

Festningsporten og brohusene

---

**1057** s. 67

Østre kurtine

---

**1058** s. 79

Festningsbroen

---

**1061** s. 87

Kongens bastion

---

**1062** s. 119

Skarpenords bastion

---

**1063** s. 137

Nordre kurtine

---

**1064** s. 149

Indre retansjementsmur mot Skarpenords kruttårn

---

**1065** s. 155

Kronprinsens bastion (inside mur)

---

**1065** s. 179

Kronprinsens bastion (hjørne bygning 18)

---

**1084** s. 187

Hornverket

---

**1088** s. 201

Akershusstrandens kontreeskarpe

---



**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING I STANDSETTINGSTILTAK  
NYE TOALETTER I SØNDRE BROHUS  
2013**



Bilde fra 4. april 2013  
(overtakelse 08.03.2013)

<b>Prosjektnr</b>
2435115
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/2834

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
0005	Søndre Brohus

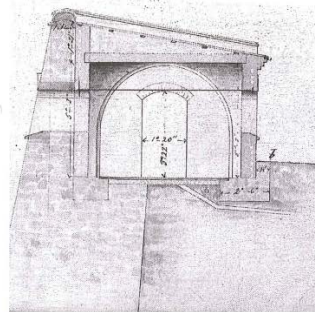
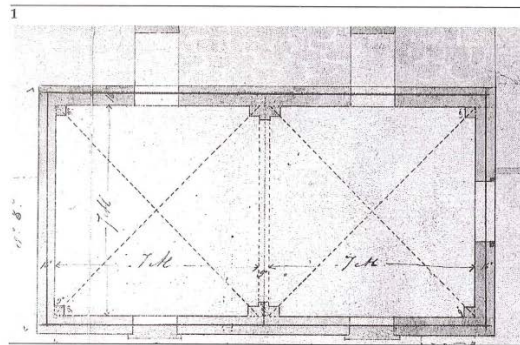
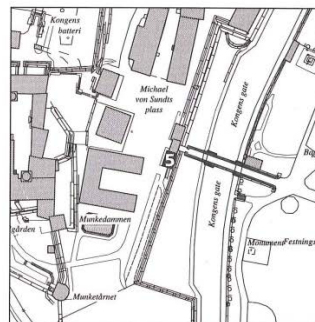
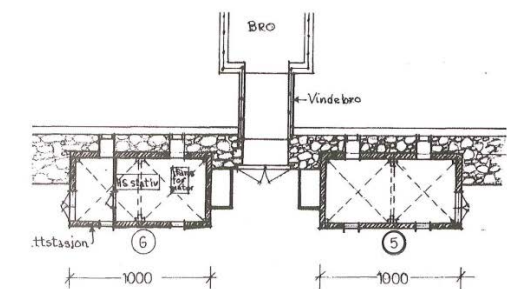
## INNLEDNING

### Bakgrunn for arbeidene

Ombygging av Søndre Brohus til toaletter var ikke en del av sikringstiltak finansiert over post 46 i statsbudsjettet. Arbeidene ble planlagt for å øke kapasitet og offentlig tilgjengelighet for publikumstoiletter og er finansiert over post 47 Investeringer, i statsbudsjettet.

### Kort relevant historikk for berørte inventarer

Søndre brohus (inventar 0005) ble oppført som verdipapirlager (stempelpapir?) i 1867-1869. Det er bærestamme av teglstein herunder en yttervegg med festningsmur mot Kongens gate. Det er krysslagt kappehvelv i tak, med oppforet pulttak over hvelvingen. Taket er tekket med stålplater som imiterer krum takstein. Granittstein med årstallet 1869 over inngangen.



-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997

<b>Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter</b>
<p><b>Riksantikvaren</b></p> <p>Inventaret var kategorisert i verneklasse 1 i Landsverneplan for Akershus festning. Riksantikvaren har gitt tillatelse til arbeidene i møte med Forsvarsbygg 12.10.2011.</p>
<p><b>Plan- og bygningsetat (PBE)</b></p> <p>I reguleringsammenheng var inventaret formelt vernet som spesialområde til bevaring iht PBL §25.6. Inventaret står oppført i Byantikvarens gule liste under gnr/bnr 207/1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rammetillatelse foreligger i brev fra Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune til ansvarlig søker Multiconsult AS, datert 16.7.2012.</li> <li>- Samordnet tillatelse til bruksendring fra lager til offentlig toalett foreligger i brev fra Vann- og avløpsetaten datert 3.8.2012</li> <li>- Igangsettingstillatelse foreligger i brev datert 14.8.2012.</li> <li>- Ferdigattest foreligger i brev datert 22.3.2013.</li> </ul>
<b>Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)</b>
<p>Forprosjekt Akershus festning, 2435115 Offentlige toalett på festningene, datert 15.4.2011 Arbeidene er spesifisert i beskrivelse utarbeidet av Multiconsult AS, deres oppdrag 123081 datert 1.mai 2012.</p> <p>Arbeidene ble bestilt i kontrakt 430278 inngått mellom Forsvarsbygg og Oslo Byggentreprenør AS, tildelt 26.6.2012.</p>

## BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

<b>HVA</b>
<p>Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolering av hvelvtak på oversiden med 20 cm Glava A37. (Utført i forkant)</li> <li>• Fjerning av gammelt teglgulv, med gjenbruk og lagring av gammel teglstein</li> <li>• Nedgraving av ventilasjonskanaler, VA-rør og trekkerør for elektro</li> <li>• Isolering og støp av nytt betonggulv med varmekabler</li> <li>• Montering av isolerte lettvegger for 4 toalettavlukker og 2 tekniske rom.</li> <li>• Montering av nye isolerte innervinduer og ny ytterdør.</li> <li>• Flislegging av gulv og vegger</li> <li>• Montering av sanitærutstyr, tekniske anlegg og nye innerdører</li> <li>• Rehabilitering av gamle jernluker</li> </ul>



<b>Tilstand før tiltak</b>
<p>Bygningen var i bruk som kaldlager for diverse løsøre og vedlikeholdsverktøy. Dette ble flyttet til lager i bygning 12 for å gjøre plass til arbeidene. Blant de viktigste gjenstander var trolig det gamle spiret til Munks tårn.</p>
<b>Tilstand som avdekkes under arbeidene</b>
<p>For å opprettholde de prosjekterte høydemål ble det valgt å fjerne noe av innvendig topp festningsmur slik at man fikk rom for den nye gulvkonstruksjonen. Som vist på bilder i vedlegg 101 var det stedvis store kampesteiner som måtte fjernes. Disse ble senere fraktet til deponi.</p> <p>Den originale puss på vegger og hvelvtak ble hugget vekk der den var løs og resterende puss ble beholdt for å fremelske den gamle struktur og overflate. Tanken var å fiksere dette med kalkvann, men ved en feil/misforståelse ble flatene penslet med kalkmelk.</p> <p>Det er registrert kondensering på glassflatene mellom de gamle støpejernvinduer og de nye isolerte innervinduene i østveggen. Det er også her registrert utfellinger/krystallisering av salter på slemmet muroverflate i de dype smygene.</p>
<b>HVOR</b>
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering
<p>I forbindelse med en seremoni og offentlig åpning 19.4.2013 ble det utarbeidet en særskilt bildevegg for utdeling, og som her følger som vedlegg 101.</p>
<b>NÅR</b>
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)
<p>Arbeidene ble bestilt 23.7.2012, og det ble holdt oppstartsmøte 8.8.2012. Arbeidene sto ferdig i mars 2013. Muring av nytt smyg omkring ytterdør ble utført 2-10.10.2012. Delvis tildekket med værskur.</p>

<b>HVEM</b>
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
<p>Skisse til planløsning ble tegnet av Anders Joneid, Forsvarsbygg, NFV seksjon kulturminne.</p> <p>Arbeidene ble utført av firma Oslo Bygg Entreprenør AS. Entreprenørens prosjektleder var Erling Normann.</p> <p>I forhåndsmeldingen til Arbeidstilsynet er det registrert 6 underentreprenører. Disse er: Anleggsgartner Sigurd Johannessen AS, Sørum Rør og bad, Elektroteam, Stillesby ventilasjonsservice, Murerkompaniet og Malersvenn Antonio Dias.</p>
<b>HVORDAN</b>
Hvilke metoder er anvendt?
<p>For separering av gammel avretting/påstøp fra teglgulv ble det benyttet manuelt arbeid med barkspeade. Sporadisk ble også tynne lag med asfaltbelegg fjernet.</p> <p>Fjerning av løsmasser og deler av fundament/festningsmur under nivå på nytt gulv ble utført med pigmasking og gravemaskin.</p> <p>For oppbygging av gulv, vegger og interiør ble det benyttet moderne materialer og byggemetoder, ref. krav til TEK10.</p> <p>Fjerning av løs puss i hvelvet ble utført med hammer og meisel.</p>
Hvilke materialer er brukt?
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.
<p>Valg av utstyr og overflater er spesifisert av Nasjonale Festningsverk seksjon kulturminne v/arkitekt Roberta Luciani Havran. Produktvalg fremgår av notat 4.10.2012 (vedlegg 102).</p> <p>For muring av ny omramming rundt ytterdør ble det benyttet hydraulisk kalkmørtel type St.Astier NHL 3,5 med gradering 0-4mm, forhold kalk:sand 1:2.</p>
Spesielle riggforhold?
Ingen.

<b>HVORFOR</b>
<p><b>Begrunnelse for løsninger</b></p> <p>Det var lagt vekt på å velge robuste og vedlikeholdsvennlige løsninger, herunder såkalte vandalsikre speil, håndvasker og toaletter av børstet stål, samt keramiske fliser på gulv og vegger.</p> <p>I gulvet ble det innmontert en såkalt intarsiaflis med borgmønster. En tilsvarende intarsiaflis er montert i det nye toalettet i Gamlebyen i Fredrikstad. Begge fliser er produsert av Fagflis.</p> <p>For å visualisere bygningens alder ble øvre del av skilleveggene utstyrt med gjennomsiktig glass, slik at krysshelvets struktur, form og omfang kan komme bedre frem.</p> <p>Skilting ble utført etter mal i Forsvarsbyggs skiltplan, og levert av rammeleverandøren AG2 i Bergen.</p>
<p><b>Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor</b></p> <p>Gjennomføring av prosjektet var preget noe av mindre avvik mellom tegninger for de forskjellige fag, og behovet for tilpassing av måltaking mot en terskelfri og symmetrisk løsning. Dette medførte diverse omgjøringer for rør- og dør-plassering.</p> <p>Nødvendige elektrotekniske tilpassinger for flytting av styringsenhet for personteller ved Festningsporten ble løst på stedet. Det var også nødvendig å legge inn kurs for strøm og styring til utelys for bygning 3, som nå får strøm og impulser fra bygning 5. Som del av den nye festningsbelysningen ble strøm til utemast på banketten for døren til toalettet lagt ut fra ny kurs i teknisk rom.</p> <p>Byggherren var misfornøyd med kvaliteten på flisleggingen og engasjerte Sintef til å vurdere forholdet. Sintef rapport 3B043458 datert 11.1.2013 gir en vurdering (vedlegg 103). Mindre områder på vegger ble lagt om. Byggherren aksepterte prisfradrag på gulvfliser. Bom i gulvfliser skulle dog holdes under ekstra oppsikt i reklamasjonsperioden, ref. entreprenørens tilsvar til Sintef-rapport (vedlegg 104).</p>
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
<p><b>Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn</b></p> <p>Plan om frittstående og belyst informasjonsskilt mellom to rør for luftinntak og utkast ble avbestilt. I stedet ble de to rørene (malt svarte og) plassert nærmere bygningen og inntil vollmur. Det er viktig å kjenne til at ventilasjonsrør er nedgravd i bakken mellom bygning og vertikale rør.</p>

Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
Ingen
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
<p>Entreprenøren har levert FDV i form av to identiske ringpermer og en usb-stick med 118 Mb digital informasjon. Dette ble overlevert til festningsforvalter Mette Bakken. Dokumentasjonen er organisert med følgende mapper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektro</li> <li>- Fliser</li> <li>- Luftbehandling</li> <li>- Maling og slemming</li> <li>- Rør</li> </ul>
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer
Som bygget-tegninger for elektro, ventilasjon og rør følger som del av FDV.

## VEDLEGG

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
101	Bildevedlegg i anledning offentlig åpning 19.4.2013 (inkl)	16
102	Notat fra seksjon kulturminne om utstyr og overflater våtrom, datert 4.10.2012	4
103	Notat fra Sintef datert 11.1.2013	10
104	Entreprenørens tilsvarende til flisrapport	1

Sluttdokumentasjonen er utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

BILDEVEDLEGG TIL SLUTTDOKUMENTASJON



2012

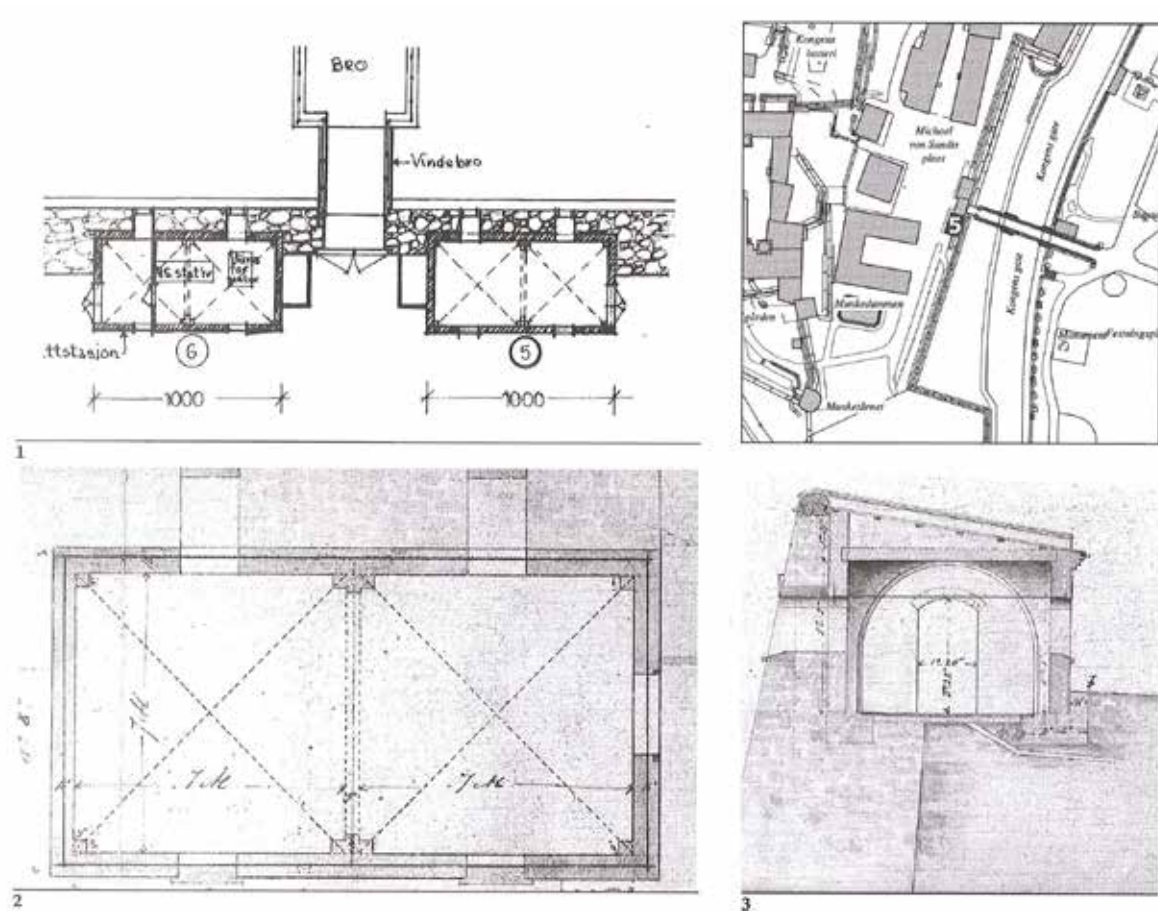


2013

AKERSHUS FESTNING  
0005 SØNDRE BROHUS  
ÅPNING AV OFFENTLIGE TOALETTER 19.4.2013









Søndre brohus (inventar 0005) ble oppført som verdipapirlager (stempelpapir?) i 1867-1869. Det er bærestamme av teglstein herunder en yttervegg med festningsmur mot Kongens gate. Det er krysslagt kappevelv i tak, med oppført pulttak over velvingen. Taket er tekket med stålplater som imiterer krum takstein. Granittstein med årstallet 1869 over inngangen.






Kilde – Verneplan for Akershus festning, 1997.




Ombyggingen til offentlige toaletter er utført i prosjekt 2435115, kontrakt 430278, mellom Forsvarsbygg Utvikling og Oslo Byggentreprenør AS.

HVOR	
Etterfølgende oversikt er organisert etter type arbeid og fag, og viser prosessen før/under utbedring 2012-2013.	
<b>Tak- og utendørsarbeider før oppstart</b>	
	<p>31.5.2011 Før oppstart ble trærne langs vestsiden fjernet.</p>
	<p>26.9.2011 Fasaden ble utbedret og det ble lagt trekkerør i bakken for å få frem strøm fra trafo i bygning 6.</p>
	<p>11.1.2012 Etter fasadeutbedring ble bygningen pakket inn for vinteren, slik at spekkemørtel kunne oppnå foreskrevet herdevilkår.</p>

	<p>16.11.2011 I forkant av selve toalettprosjektet ble det også foretatt isolering av velvtak fra oversiden. Det ble tatt hull i yttertak, taket ble termofotografert fra oversiden og sprekker ble injisert med mørtel. Taket ble deretter isolert med 20 cm Glava A37 lagt rett på velvtaket.</p>
	<p>16.11.2011 Kryprom før rengjøring, mørtling og isolering</p> 
	<p>18.1.2012 Velvtaket støvsugd og klart for legging av isolasjon.</p>



Grunnarbeider	
	<p>16.8.2012                      Oppstart for de innvendige arbeider. Rommet var ryddet og åpning av gulvet ble igangsatt. På gulvet var det lagt et lag med asfalt i tykkelse ca. 2-3 cm. Dette ble fjernet med «barkespade».</p> <p>Langs muren under gulvet på bildets høyre side var muren avrettet med en støp. Støpen ble pigget vekk.</p>
	<p>17.08.2012                      Under asfalten var det lagt et teglgulv med løpersiden (langsiden) opp. Teglstein ble plukket opp og lagret for gjenbruk.</p>
	<p>21.08.2012                      Ventilasjonskanaler for det nye toalettet var prosjektert med kanaler under gulvet, og det ble derfor sjaktet ut i løsmasser for å oppnå tilstrekkelig dybde.</p>

	<p>21.08.2012 Østre langfasade er murt direkte på festningsmuren.</p>
	<p>27.08.2012 Deler av festningsmurens indre og øvre side ble fjernet for å få plass til prosjektert rørføring.</p>
	<p>27.08.2012 Frihugne store steiner på innside av festningsmur</p>



29.08.2012  
Etter utgraving ble byggegropen avrettet med pukk før legging av avløpsrør ble igangsatt.



29.8.2012  
Store steiner som var tatt ut av festningsmuren ble lagret og senere flyttet til gjenbruk i kommende arbeider på Hornverkets vestvegg (2013).



29.08.2012  
Vann og avløp ble koblet til eksisterende kum i veien mellom bygning 5 og 3. Det ble gravet til frostfri dybde og rørene er derfor ikke isolert.






24.10.2012  
Brostein ble tilbakeført etter at grøften ble lukket.



5.9.2012  
Innføring av trekkerør for strøm til trafi i bygning 6.



5.9.2012  
Inntakspunkt i tavlerom i bygning 6,  
for strøm til bygning 5.

	<p>14.9.2012 Lukket grøft fra inngang bygning 5 til kum utenfor venstre bildekant. Oppstikkende brunt rør inneholder stakekum.</p>
	<p>3.10.2012 Tegl fra det gamle gulvet ble ikke lagt tilbake. Det ble i stedet brukt til muring av nytt smyg omkring ny dør.</p>
<p><b>Innvendige arbeider:</b></p>	
	<p>5.9.2012 Etter at alle rør og kanaler var lagt i bakken ble det lagt ut isolasjon og armeringsmatter.  Det ble lagt varmekabler i gulvet.</p>



5.09.2012  
 Her vises hjørne under teknisk rom, der det meste av kanaler og trekkerør ble samlet. Strømmen hentes fra trafo i bygning 6, og det er egen internmåler i bygning 5.



14.09.2012  
 Betonggulvet ferdig støpt. Granitthellen i front er gjenbruk av opprinnelig steinhelle.



Gulvet under teknisk rom ble støpt senere, da det var nødvendig med mindre endringer av kanalføringer, ref. neste bilde.



3.10.2012  
Samling av tilluft og avtrekk i kanaler for innføring i ventilasjonsanlegg. Kanaler er ført videre i bakken og koblet mot friluft i to stålrør på utsiden av inngangsdør.



10.10.2012  
Montering av stenderverk for vegger er igangsatt. Opprinnelig beskrevne stålstendere ble endret til trestendere, etter entreprenørens valg.



16.10.2012  
Stendere ble montert cc 30 cm og kledd med Litex-plater som underlag for fliser.



24.10.2012  
Vegger isoleres og det monteres stålrammer for innbyggings-sisterner.



30.10.2012  
Innvendig begynner romstruktur å ta form.



30.10.2012  
For å beskytte bunnsvill mot fukt ble det lagt fiberforsterket membran i hulkil i overgang mellom Litex-plater og betonggulv.

Det ble forøvrig ikke lagt membran på gulv.





26.11.2012  
Kontroll av maler for tilskjæring av glass over skillevegger.



12.12.2012  
Lufterør føres fra teknisk rom til utvendige søyler.



4.4.2013  
Overtakelse.  
Svarte luftesøyler til høyre i bildet.  
Disse gir tilluft og utkast for ventilasjonsanlegget i teknisk rom.

Inntrukket teglfelt omkring døren er nymurt med gjenbruk av gulvtegl.



0005 Søndre brohus

0005 Søndre brohus





Billedokumentasjon utarbeidet av byggeleder Morten Langvik



**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
KORNMAGASINET  
2011-2012**



0008 Kornmagasinet

<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
0008	Kornmagasinet

**INNLEDNING**
**Bakgrunn for arbeidene**

Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.

**Kort relevant historikk for berørte inventarer**

Bygget som kornmagasin 1788.

1820	Ominnredet til slaveri med store rom i hver etg., sovesaler i 2.etg. og på loft
1835-1838	Innredet med Cachotter (fengsel) og sykestuer.
1873-1874	Delvis brent og reparert
1894	Brannsikret med ildfast trappehus og jerntrapp. Innredet 20 celler i her etasje.
1948 ca	Innredet kontorer i 2.etg. og søndre del av 1.etg.

*-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997*

**Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter**
**Riksantikvaren**

Kornmagasinet er oppført i verneklasse 1 i verneplanen for Akershus festning. Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige.


**Plan- og bygningsetat (PBE)**

Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.

**Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)**

1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, sluttrapport datert Oslo 20.05.2008.
2. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, datert 29.10.2010.
3. NFV notat om begrensninger og mindre justeringer i omfang, datert 5.1.2010
4. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 1.mars 2011.
5. Kontrakt nr. 430219 mellom Forsvarsbygg Utvikling og Buer & Bratfoss AS.

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**

HVA
<p>Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>- Fjerning og fornyelse av puss, med spekking av grunnmur</li> <li>- Utbedring av overdekninger over vinduer</li> <li>- Rehabilitering av vinduer</li> <li>- Rehabilitering av skyvelem foran cachott-vindu mot øst</li> <li>- Nye nedløp, vindskibord og deler av raftekasse</li> <li>- Reparasjon av to trapper mot øst.</li> </ul>
Tilstand før tiltak
<div style="text-align: center;">  </div> <p>En større del av sydfasadens puss falt ned i desember 2009, se bilde over. Det ble lagt opp til full pussutbedring av hele syd-, vest- og østfasaden.</p>
Tilstand som avdekkes under arbeidene
<p>Erfaringer med fuktopptrekk, frostskafer og avskallinger på nyoppusset nabobygning, gjorde at man valgte kun å spekke grunnmur og ikke pusse denne på Kornmagasinet.</p> <p>Puss med sprekker i overdekninger over bjelker skyldes ikke tradisjonelle korroderte jernbjelker, men bevegelser i løsninger med trebjelker og jernstenger. Jernstenger ble erstattet med galvaniserte I-profiler omviklet med høsenetting. Tiltak ved de enkelte vinduer er notatført i vedlegg 101.</p>



**HVOR**

Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på?  
Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering



16.5.2011.  
Bilde fra nordre del av østvegg.

Arbeidet startet opp i mai med nedhugging av puss. Stillas og toppbøyler var dekket med presenning. Presenning var festet i snøfangere.



Overdekning over enkelte vinduer var båret av et nyere treprofil av trykkimpregnert virke omviklet med bygningspapp. Trolig var dette som følge av utbedringer i nyere tid.

Lokale tiltak over de enkelte vinduer følger i vedlegg 101.



Andre overdekninger var båret av en massiv jernstang med diameter 2 cm.



	<p>18.5.2011 Som alternativt til å fornye spalteventiler i fasaden ble de gamle med påloddet sylinder beholdt og overmalt.</p>
	<p>29.6.2011 Bilder viser at gammel overdekning er fjernet i ytre del. Bjelkelag for etasjeskiller er her anlagt på innvendig overdekning av trebjelke.</p> <p>Resultat av undersøkelse mht sopp- og råteskader følger i vedlegg 102.</p>
	<p>25.07.2011 Innmurt og nettomviklet varmgalvanisert stålbjelke er montert.</p>



10.8.2011  
Grovpussing av østvegg






19.09.2011  
Trapp før, og etter omstabling apr. 2012



26.9.2011  
Vegg og vinduer ferdig malt

	<p>14.12.2011 Statusbilde.</p> <p>Oppstart av spekking av grunnmur ble stanset, og ferdigstilt våren 2012.</p>
	<p>25.4.2012 Tildekking av nyspekket grunnmur med presenning sikret med leker.</p>
	<p>16.5.2012 Gamle ventilrister for lufting av kjeller ble pusset opp og malt</p>

	<p>23.5.2012 Trapp ble pusset opp etter en beslutning på overtakelse 4.5.2012.</p>
	<p>23.5.2012 Skinner til skyvelem ble montert. Selve skyvelemmen ble også rehabilitert i verksted. Materialanalyser (se vedlegg 104) viste at den gamle var fylt med kalk. Den rehabiliterte lemmen ble også fylt med kalk.</p> 
	<p>8.8.2012 Pga etterarbeid med spekking av sokkel og flekkutbedring av sår etter stillasbolter ble det foretatt malearbeid sommeren 2012.</p>

<b>NÅR</b>	
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)	
<p>Dateringer hentet fra byggemøtereferater:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppstart stillasbygging 4.5.2011.</li> <li>• Pusshugging i hovedsak avsluttet 18.5.2011.</li> <li>• Noen sopp- og råteskader registrert i juni. Mycoteam rapport i vedlegg 103 viser at det ikke ble funnet hussopp. Kun rensiltak iverksatt da råteutbedring ble anført som del av et kommende takprosjekt.</li> <li>• Innussing av nye galvaniserte stålbjelker utført juli 2011.</li> <li>• Grovpuss ferdig 24.8.2011. Finpuss ferdig ca. 12.9.2011.</li> <li>• Vinduer ferdig malt 30.9.2011.</li> <li>• Sokkel spekket april 2012.</li> </ul> <p>Felles overtakelse for inventarer tilhørende kontrakt 430219: Østre kurtine, Nordre kurtine og Kornmagasinet ble gjennomført 4.5.2012.</p>	
<b>HVEM</b>	
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg	
Arbeidene ble utført av firma Buer&Bratoss AS v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.	
<b>HVORDAN</b>	
Hvilke metoder er anvendt?	
<p>Piggng av puss med håndholdt elektrisk piggemaskin med flatmeisel.</p> <p>Pussing med ferdigblandet hydraulisk kalkmørtel levert i bigbags og blandet i tvangsblender.</p>	
Hvilke materialer er brukt? Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.	
Pussing av tegl:	NHL 3,5 0-4mm 1:2 fra St.Astier
Spekking av natursteinsokkel:	NHL 3,5 0-4mm 1:2 fra St.Astier
Kalkmaling:	Farge 341 fra St.Astier.
Maling av jerndetaljer:	«3in1» Power Coat fra J.S. Cock AS.
Fuging av utvendige trapper:	Mapei Skiferfug.

Spesielle riggforhold?
<p>Arbeid med overdekninger ga stedvis nedfall av mørtelstøv på kontorside.</p> <p>Utfordrende arbeidsforhold med tildekking av vinduer i kontorlokaler i drift. Luftebehovet gjorde enkelte ganger til at vinduer ble åpnet.</p>
<b>HVORFOR</b>
Begrunnelse for løsninger
Beskrevne produkter er basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer og etablert praksis på Akershus festning de senere par årene.
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor
<p>Arbeidene ansees å ha vært vellykket.</p> <p>Over tid er det viktig å vurdere om pussede sålbenker under vinduer tåler tidens tann, eller om det burde vært montert beslag slik det er gjort på nabobygningen.</p>
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn
<p>Tettelister rundt vinduer endret til silikonbaserte.</p> <p>Registreringer av forskjellige overdekninger og tiltak på de enkelte vinduer er gitt i vedlegg 101.</p>
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
<p>Skyvelem ble demontert for rehabilitering i verksted. Den ble tatt fra hverandre og fyllmateriale mellom ytterplatene ble sendt for analyse ved Teknologisk Institut i Danmark. Rapporten derfra følger i vedlegg 104 og konkluderer med at massen er 98 % ren kalk. Ny fyllmasse ble laget med ren kalkmørtel K100.</p>
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
<p>FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD.</p> <p>Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)</p>
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer
Ingen

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**VEDLEGG**

<b>Vedlegg</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Sider</b>
101	RIB-01 Tiltak ifbm overdekninger over vinduer/dører og puss på fasader	8
102	Mycoteam rapport – Råtesoppskader i løsholter og taksperrer bygg 8	9
103	Brev til Teknologisk Institut, Danmark	2
104	Teknologisk Institut - Rapport fra analyse av fyll i skyvelem	10

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik





**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
FENGSELSKIRKEN  
2011-2012**



<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
0009	Fengselskirken

## INNLEDNING

### Bakgrunn for arbeidene

Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.

### Kort relevant historikk for berørte inventarer

Fængselskirken bygget som kirke, kjøkken og bad i 1866.

1887	Skolearealet tillagt kirkerommet
1948	Ominnredet til kontorer, bibliotek og undervisningssal
1968	Kirkesal restaurert til bruk som forelesningssal.

*-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997*

### Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

#### Riksantikvaren

Bygningen er oppført med verneklasse 1 i verneplanen. Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige.


#### Plan- og bygningsetat (PBE)

Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.

### Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, sluttrapport datert Oslo 20.05.2008.
2. NFV notat om begrensninger og mindre justeringer i omfang, datert 5.1.2010
3. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, oppdatert 7.1.2011.
4. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 7.april 2011.
5. Kontrakt nr. 430225 mellom Forsvarsbygg Utvikling og Buer & Bratfoss AS.

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**

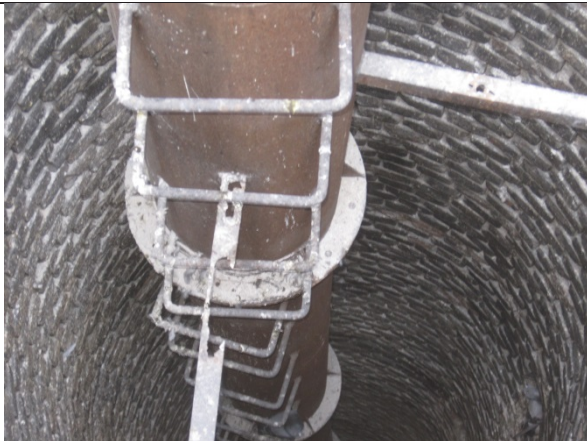
<b>HVA</b>	
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demontering og ommuring av øvre del av pipe (øst) og spir (vest)</li> <li>• Utkrassing og omspekking av sprekkskader i yttervegger</li> <li>• Malingsfjerning, pussutbedring og maling av trekninger</li> <li>• Utskifting av alle berørte beslag</li> </ul>	
Tilstand før tiltak	
Pipekrone og øvre del av pipe hadde vertikal sprekk og ble prosjektert for demontering og remontering. I tillegg var det behov for generell fugeutbedring og vedlikehold av øvrige teglflater, samt utbedring av enkelte konstruksjonssprekker.	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
Ingen uforutsette forhold.	
<b>HVOR</b>	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig Henvis til skisser/foto med markering	
	21.7.2011 Stillasrigg montert, ikke ferdig tildekket.



23.7.2011  
Pipetopp slik den så ut ved oppstart.  
(Bilde fra entreprenør)  
Målskisse fra murer følger i vedlegg 101.



4.8.2011  
Demontering av pipe pågår



4.8.2011  
Gammel innvendig stålpipes fra kjøkken ble senere ble fjernet.



19.10.2011



12.8.2011  
En fortløpende vurdering av murmørtelens fasthet var avgjørende for hvor langt ned pipa skulle demonteres.



21.9.2011  
Parallelt med arbeider på pipe pågikk utkrassing og spekking av sprekker.  
Metode for sprekkutbedring er gitt i vedlegg 103.

Det ble ikke benyttet pigmentert mørtel, så det er lett å se hvor på veggen arbeidene er utført.



17.10.2011  
Stillasmontasje i gang på vestveggen (bilde fra entreprenøren).

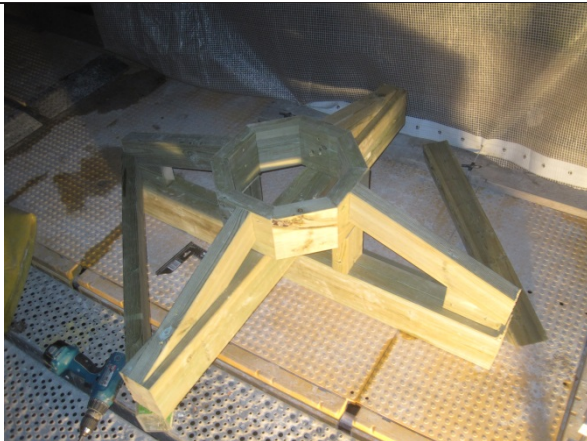




29.10.2011  
Trekning på langvegg mot øst pusset og dekket med vintermatter.



30.11.2011  
Pipe oppmurt.



30.11.2011  
Ramme for beslag som ble montering innvendig i pipetopp, for avrenning av vann.  
Se notat i vedlegg 104.



14.12.2011  
Ramme dekket med undertaksfolie og klar for beslag.



11.1.2012  
Nymurt pipe ble tildekket med vintermatter og deretter med presenning for ekstra fukt og vindsikring.



23.5.2012  
Trekninger ferdig malt





15.4.2012  
Demontering av teglstein på vestre spir pågår.  
Målskisse fra murer følger i vedlegg 102.



Rustne muranker i vestre spir ble rengjort med maskinell sliping og beskyttet med mønje som vist under, og deretter 3in1.



Parallelt med murarbeider på spir ble det utført blikkenslagerarbeider med ny papp og beslag på gavlkroner.



15.6.2012  
Spir ferdig gjenoppmurt



27.6.2012  
Beslag på spir støttes av innvendig stang



## NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)

Dateringer hentet fra byggemøtereferater:

- Stillasrigging pågår 19/7-11, godkjent 25/7-11
- Etter vurderinger og befaringer ble det 19/9-11 besluttet å demontere pipe alle 61 skift ned til første krans.
- Oppmuring av pipe startet uke 41.
- Spir/klokkeårn skulle i utgangspunktet omspekkes. Etter en ruggetest primo desember 2011 ble det besluttet at spir må ommures.
- For øvrig vises til dato på bilder over.

## HVEM

Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg

Arbeidene ble utført av firma Buer&Bratoss AS v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.

## HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

Piggng av puss med håndholdt elektrisk piggemaskin med flatmeisel.

På deler av pipetopp og spir var mørtel så løs at steiner kunne plukkes ned med hånd. Steiner ble banket og børstet fri for gammel mørtel og gjenbrukt. I enkelte tilfeller ble det nødvendig med suppleringsstein, og massiv stein type «Randers Oscarsborgtegl» ble valgt.



Bildet viser gammel knekt stein (venstre) og ny stein høyre.

Muring og pussing med ferdigblandet hydraulisk kalkmørtel levert i bigbags og blandet i tvangsblender.

Hvilke materialer er brukt?	
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.	
Pussing av tegl:	NHL 3,5 0-4mm 1:2 fra St.Astier
Spekking av natursteinsokkel:	NHL 3,5 0-4mm 1:2 fra St.Astier
Kalkmaling:	Beskrevet farge 341 fra St.Astier på trekninger (=gul som Kornmagasinet) ble erstattet av NCS 0502Y.
Maling av jerndetaljer:	Mønjegrunning og «3in1» Power Coat fra J.S. Cock AS.
Alle beslag:	Titansink
Spesielle riggforhold?	
Pga at stillas var støttet inn mot pipe som skulle demonteres måtte stillas forsterkes med støttetårn. Dette pga stor bevegelse i vinden.	
<b>HVORFOR</b>	
Begrunnelse for løsninger	
Beskrevne produkter er basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer og etablert praksis på Akershus festning de senere par årene.	
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor	
Arbeidene ansees å ha vært vellykket. Pipe ble undersøkt fra lift sommeren 2013. Noen frostskafer i øvre del av pipe holdes under oppsikt i garantitiden.	
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>	
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn	
Entreprenør utarbeidet fine tegninger med mål og formregistreringer før demontering av spir. Disse følger i FDV og er vedlagt denne sluttdokumentasjon.	
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter	
Ingen	
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>	
FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD. Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)	
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer	
Ingen	

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**VEDLEGG**

<b>Vedlegg</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Sider</b>
101	Skisse av pipe før demontering	6
102	Skisse av spir før demontering	3
103	Notat i epost vedr. sprekkutbedring	2
104	Pipehatt fengselskirken	7

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik

**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING VEDLIKEHOLDSTILTAK  
FESTNINGSPORTEN OG BROHUSENE  
2011-2012**

0034 Festningsporten  
0005 Søndre brohus  
0006 Nordre brohus



Nymalt 16.05.2012

<b>Prosjektnr</b>
2435047 / 2495450
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3177    2012/3188

Inventarnr	Inventarnavn
0005	Deler av søndre brohus (For innredning til toaletter vises til egen sak)
0006	Deler av nordre brohus
0034	Festningsporten

**INNLEDNING**
**Bakgrunn for arbeidene**

Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.

Festningsporten var ikke en del av ovennevnte vurdering, men har behov for vedlikehold (puss og maling) i november 2011.

**Kort relevant historikk for berørte inventarer**

Oppført 1658 som ny hovedport sammen med ny bro over festningsgraven. (opprinnelig fra 1653) og broen (1848/1921)

Ny vindebro med heisanordning i portbygningen 1848.

*-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997*

**Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter**
**Riksantikvaren**

Porten er oppført med verneklasse 1 i verneplanen for Akershus festning. Fargesettingen er tatt opp i møte 9.11.2011 og Riksantikvaren aksepterer tiltaket som beskrevet. Resterende tiltak regnes som vanlig vedlikehold og er ikke søknadspliktige.

**Plan- og bygningsetat (PBE)**


Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.

**Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)**

Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, sluttrapport datert Oslo 20.05.2008.

Det foreligger ikke forprosjekt. Arbeidene var del av en intern vedlikeholdsprioritering.

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**

<b>HVA</b>	
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tømrerarbeid i søndre og nordre brobod</li> <li>- Utbedring av portblader på verksted</li> <li>- Omspekking av mørtelfuger på natursteinsvegger inkl. sokkelfundamenter etter oppgraving</li> <li>- Utvendig omspekking av teglsteinsvegger på brohus 5 og 6</li> <li>- Ompussing av gavlparti samt gesimser/trekninger</li> <li>- Overflatebehandling av smijernsdetaljer – støpejernsvinduer – utelamper</li> <li>- Maling av alt treverk med linoljemaling</li> <li>- Felling av 5 trær</li> <li>- Senking av terreng/brostein</li> <li>- Konservering av kongemonogram</li> </ul>	
Tilstand før tiltak	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Setningsskader i broboder</li> <li>- Råteskader i portblader</li> <li>- Vedlikeholdsbehov på gammel trepanel og blikktak</li> <li>- Behov for funksjonsutbedring og overflatebehandling av støpejernsvinduer.</li> </ul>	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
<b>HVOR</b>	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig Henvis til skisser/foto med markering	
	19.07.2011 Før oppstart





01.08.2011  
Demontert gammelt gulv inne i trebod.  
Deler av gulvet ble gjenbrukt.



24.8.2011  
Bunnstokken ble understøttet med jernbjelke  
og huset ble jekket opp.  
Søndre brobod ble jekket 14 cm  
Nordre brobod ble jekket 6 cm.  
*Kilde: Byggemøteref. 24.8.2011*



20.9.2011  
Fundamentsteiner og tegl i grunnmur ble  
stabilisert og det ble undermurt for nye  
bunnsviller





26.09.2011  
Det ble utført mindre murarbeider i vegger i brohus, før disse ble omspekket.



11.1.2012  
Omspekkning av yttervegger ble ferdig uke 43. Flatene ble deretter tildekket mot nedfukting og frost.



5.2.2012 Bilde fra verksted.  
For å utbedre råteskader i portbladene ble detaljer demontert og gjenbrukt.  
Tømrer Robert Klumpp utførte arbeidene.

	<p>18.4.2012 Ved remontering av portblader ble det oppdaget at portblader ikke ligger an likt på begge hengsler. Dette ble forsøkt utbedret med skiver.</p>
	<p>15.11.2012 Nordre brohus, ett år etter at det var ferdig</p>
<p><b>NÅR</b></p>	
<p>Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)</p>	
<p>Oppstart tilrigging juli 2011. Ferdigstillelse til 17.mai 2012. Malerarbeid på treverk ble utført fra lift våren 2012.</p>	
<p><b>HVEM</b></p>	
<p>Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg</p>	
<p>Arbeidene ble utført av firma Buer&amp;Bratoss AS v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.  Rehabilitering av portblader er utført av UE Robert Klumpp fra De Tre Tømrere.</p>	

<b>HVORDAN</b>
Hvilke metoder er anvendt?
<p>Det har vært lagt stor vekt på å redusere utskiftingsarbeidet så mye som mulig, pga mye originalitet i gamle trematerialer. Spesielt gjelder dette portblader, broboder og trepanel.</p> <p>Det har vært benyttet malmfuru, hydraulisk kalkmørtel fra NHL og linoljemaling fra Jotun.</p>
Hvilke materialer er brukt? Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.
<p>Muring av naturstein og teglvegger: NHL 3,5 0-4mm 1:2 fra St.Astier</p> <p>Maling av treverk: Jotun Linoljemaling NCS 2020-Y20R</p> <p>Maling av metalldetaljer: Power Coat 3in1 fra J.S.Cock AS</p> <p>Maling av puss: NHL kalkmaling NCS 2020-Y20R fra St. Astier</p> <p>Det var et mål at fargen på treverk og puss skulle bli den samme på porten og broa.</p>
Spesielle riggforhold?
<p>Det ble bygget heldekkende plattform over portal ifbm arbeider på attika og gavl over kongemonogram.</p>
<b>HVORFOR</b>
Begrunnelse for løsninger
<p>Beskrevne produkter er basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer.</p> <p>Det ble lagt mye energi i å analysere originalfarger på treverk, for å gjenskape en helhet i inngangspartiet til Festningen.</p> <p>Festningsporten trenger vedlikehold og (puss og maling). NIKU har gjennomført fargeanalyser. På bakgrunn av NIKUs rapport har FB kommet fram til følgende ny fargesetting:</p> <p>Portbygningen har vært enfarget gulbeige, og mur og treelementer har fulgt samme farge opprinnelig 1848.</p> <p>Gulokerperiode fra 1921 på portbygningen, samtidig med oppføring av ny bro med gul innfarget puss.</p> <p>Tilbakeføring av opprinnelige farger portbygning (1848) og bro (1921) vil gi et helhetlig og harmonisk uttrykk.</p> <p>Betongsider fra 1985 får samme farge som elementene over brofundamentene, hvilket er naturlig siden dagens brodesign samsvarer med Blakstds bro fra 1921.</p>

<p>Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor</p> <p>Arbeidene var vellykket.          Det var imidlertid to mindre justeringsproblemer:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fargetilpassing mellom to typer maling på respektive underlag; linoljemaling på treverk og kalkmaling på puss.</li> <li>2. Tilpassing av remonterte stabelhengslser på portblader til stabelkrokenes plassering i murverket.</li> </ol>
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn

Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
Det vises til omfattende vurderinger fra NIKU (vedlagt).
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD. Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv Oslo = Ephorte)
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer
Ingen

## VEDLEGG

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
101	NIKU-rapport 309/2009 Fargeundersøkelse av Hovedporten	20
102	Rapport 240 fra NIKU okt.2011 farge Festningsbro og portal	16
103	Bestemmelser av fargesetting Festningsbro og portal	2
104	Brevoversendelse av notat vedr Kongemonogram	1
105	Notat Behandling av kongemonogram Hovedporten 4.6.2013 (inkl.)	6
106	Beskrivelse blikkenslagerarbeid takomlegging Hovedporten	3
107	RIB-02 Søndre brohus-toalettbygning-tak	2
108	Rapport fra termografering av velvtak i Søndre Brohus 18.1.2012	10

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik

Dato: 4.6.2013  
Til: Buer og Bratfoss v. Olaf Reese  
Ref.: 455/13/568/HBe  
Fra: NIKU v. Hilde Viker Berntsen

**Emne: Akershus festning, Rensing og konsolidering av kongemonogram**

0034 Festningsporten  
0005 Søndre brohus  
0006 Nordre brohus



Figur 1. Kong Christian 6s monogram på yttersiden av hovedporten.  
(Foto: NIKU 2013)

## Bakgrunn

På bakgrunn av en forespørsel fra Nasjonale festningsverk har NIKU ved konservator Hilde Viker Berntsen utført rensing og konsolidering av kong Christian 6s monogram på østsiden/ yttersiden av porthuset på Akershus festnings hovedport, inventar nr. 0034<sup>1</sup>. Arbeidet ble utført 21. og 24. mai 2013 fra lift.

<sup>1</sup> Akershus festning, verneplan s. 9-155.

## Notat

### Beskrivelse

Monogrammet består av Kong Christian 6.s kronede initialer. Under initialene står årstallet 1744. Årstallet stammer fra utbedringsarbeider på hovedporten i 1744, da bygningen fikk sitt nåværende gavluttrykk.<sup>2</sup> Kong Christian 6. var konge over Danmark- Norge i perioden 1730-1746.

Monogrammet befinner seg like over den tønnehvelvede åpningen, der nedre del av steinen inngår som del av nøkkelstein for hvevlkonstruksjonen.

Monogrammet er hugget i brummundalsandstein. Dette er en gulbrun sandstein med mye kalkspat.

Monogrammet er trapesformet der målene er:

Max bredde: 34 cm. Minimum bredde: 18 cm.

Høyde: 88 cm.

Dybde: 3 cm.

Skrift og utsmykking er utført i relativt lavt negativt relieff, der gjennomsnittlig tykkelse/ dybde er 1 cm.

Overflatene har rester etter fargespor som i dag fremstår i sort og rødt.

I dag er monogrammet delt i to, der de nedre 22 cm er adskilt fra den øvre delen ved hjelp av en horisontal ca. 2-5 cm mørtelfuge med pinningsstein. Det er uvisst om dette er resultat av en tidligere reparasjon, eller om monogrammet har vært todelt også opprinnelig.



Figur 2. Kongemonogrammet består av to deler adskilt av en horisontal fuge. (Foto: NIKU 2013).

<sup>2</sup> Akershus festning, verneplan s. 9-263 og 9-155.

## Notat



Figur 3. Monogrammet har fargespor som i dag fremstår i rødt og i brunsort. Dette kan være rester etter opprinnelig/ tidlig fargesetting. (Foto: NIKU 2013).

## Tilstand

Tilstanden før konservering var generelt god. Relieffet er velbevart, der det fortsatt er bevart huggespor og enkelte spor av opprinnelig/ eldre fargesetting<sup>3</sup>. Det var noe forvitring av overflatene i ytterste sjikt på hele relieffet. I den nederste delen (de 22 cm nedenfor den horisontale fugen) var monogrammet i en svært dårlig tilstand. Overflatene var fullstendig forvitret med større tapte partier, der all form for berøring ga fare for nytt materialtap. Det er uvisst om området tidligere har hatt utsmykkingsdetaljer. Årsaken til den sterke nedbrytningen i dette avgrensede området kan ha vært tidligere mekanisk skade påført av kjøretøy gjennom porten<sup>4</sup>, men kan også skyldes at all avrenning av regn med fare for påfølgende frostprenghning samler seg i dette området. Eventuelt kan skadene skyldes en kombinasjon av disse to faktorene. I tillegg til overflateforvitringen har monogrammet i nedre del et hull etter en fjernet gjennomgående jernbolt (ca. 1 cm diameter) Denne har rustdannelser etter jernbolten i yttersonen, men har ikke gitt videre skader på steinen. Monogrammet har to parallelt gående vertikale revner (ca. 0,3 cm bred, ca. 6 cm lang) øverst i høyre hjørne på høyre del av pullen i kongekronen. Disse to revnene er stabile uten

<sup>3</sup> Malingsrester ble vurdert i feltmikroskop. De registrerte overflatene så ut til ikke å ha underliggende malingslag. Det er mulig at de brunsorte partiene er omdannet sinnober eller mønje. Det er dog ikke utført pigmentanalyse som kan bekrefte dette.

<sup>4</sup> Det foreligger ingen konkrete opplysninger om dette, men plasseringen er svært utsatt, så det er derfor ikke utenkelig.



## Notat

observert skadeutvikling. Det er ikke funnet dokumentasjon etter tidligere tilstandsvurdering eller behandling av kongemonogrammet.



Figur 4. Nedre del er svært nedbrutt der overflatenes huggespor og eventuelle utsmykkingsdetaljer er borte. (Foto: NIKU 2013).

## Notat



Figur 5. Før rensing var det mye kalksøl på overflatene. Dette ble fjernet ved hjelp av tørrens, skalpell og vann. (Foto: NIKU 2013).

## Behandling

### *Rensing*

Steinen ble forsiktig rensert mekanisk for å fjerne kalksøl fra tidligere murerarbeider ved hjelp av tørr svamp og skalpell. Sorte skorper og noe algevekst ble dessuten forsøkt dempet/fjernet ved hjelp av anioniske tensider (nøytrale vaskemidler) Sistnevnte hadde liten effekt på de sorte skorpene, men fjernet kalksølet. Det ble likevel valgt å ikke rens monogrammet ytterligere på grunn av faren for materialtap.

### *Konsolidering*

Det ble valgt å konsolidere monogrammet overflater ved hjelp av en kiselsyreester, Silex OH 100 fra Keim. En kiselsyreester bidrar til å erstatte tapt bindemiddel i sandsteinen ved å tilføre nytt kiselmateriale, som også er steinens opprinnelige naturlige bindemiddel. Dette danner et gitter som skal kunne stabilisere overflatene og trekke noe inn i materialet. Å tilføre en stein kjemikalier kan være risikabelt, denne behandlingen gir likevel tilføring av materialer med tilsvarende kjemiske og fysiske egenskaper som det eksisterende, og regnes derfor å være forsvarlig. På grunn av de tilsvarende egenskapene skal det ikke være fare for at reparasjonsmaterialet ekspanderer og gir spenninger med påfølgende materialbortfall i den opprinnelige steinen. Det ble tilført 6,5 dl kiselsyreester ved hjelp av påpensling med en fordriver. Materialet ble påført i flere omganger til overflatene til slutt ble mettet.

## Notat

I tillegg til konsolideringen ble det vurdert å gjøre mørtelreparasjoner i de to vertikale revnene. Dette ble likevel valgt bort, da revnene ikke gir fare for ytterligere skade, men kun er av estetisk art.

Ved inspeksjon av monogrammet etter opptørking viser det seg at behandlingen har hatt god effekt, der den nedre delens forvitrede overflate er stabilisert. Behandlingen har ikke gitt endrede forhold i glans eller farge.

Overflatene er fortsatt ømfintlige, og det er viktig at monogrammet ikke utsettes for direkte berøring eller mekaniske belastninger.



Figur.6 Kongemonogrammet etter behandling. (Foto: NIKU 2013).

**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
ØSTRE KURTINE  
2011-2012**



Vullprofil sør for broen



Murkrone nord for broen

<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188




Overtakelse 4.5.2012

Inventarnr	Inventarnavn
1057	Østre kurtine

## INNLEDNING

<b>Bakgrunn for arbeidene</b>
<p>Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
<b>Kort relevant historikk for berørte inventarer</b>
<p>Oppført 1618 TIL 1625. Hovedporten oppsatt 1653, utbedret 1671 og 1744</p> <p style="text-align: right;"><i>-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997</i></p> <p>Det er utbedret egen sluttokumentasjon 2014 for vedlikeholdsarbeider på Festningsbroa og Festningsporten 2011-2012.</p>
<b>Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter</b>
Riksantikvaren
<p>Østre kurtine er oppført i verneklasse 1 i verneplanen. Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009 og er dermed ikke søknadspliktige.</p>
Plan- og bygningsetat (PBE)
<p>Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.</p>
<b>Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.05.2008.</li> <li>2. Løsningsdokument (felles for alle festningene) datert 15.12.2008</li> <li>3. NFV notat om begrensninger og mindre justeringer i omfang, datert 5.1.2010</li> <li>4. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, datert 7.1.2011.</li> <li>5. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 1.mars 2011.</li> </ol>

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**

<b>HVA</b>	
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gravearbeider, trebeskjæring og markrydding</li> <li>- Fjerning av store trær på innside av mur sør for Festningsbroen</li> <li>- Fuktsikring av murkrone under vollkonstruksjon</li> <li>- Skiferarbeid på murkrone</li> <li>- Utkrassing om omspekking av festningsmur på hele inventaret</li> <li>- Ommuring av liten mur på innside sør for søndre brohus</li> <li>- Vedlikehold av støpejernsvinduer i brohus (medtatt på Festningsporten)</li> </ul>	
Tilstand før tiltak	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Behov for funksjonsutbedring og overflatebehandling av støpejernsvinduer.</li> <li>- Ugressvekst i sprekker i murverk og mindre biter av mur faller ut og ned på bakken.</li> <li>- Forvitring av gammel murmørtel bak nyere sementfuger.</li> </ul>	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stedvis meget dårlige fuger, og som til en viss grad samsvarer med georadarbilder</li> <li>- Fugemørtel forvitret til opptil armlengdes dybde</li> <li>- Liten mur sør for søndre brohus var så dårlig at den måtte ommures</li> <li>- Betongkappe på murkrone nord for Festningsporten var av samme type som på kort sørvegg i Kronprinsens bastion/bygning 12.</li> </ul>	
<b>HVOR</b>	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig Henvis til skisser/foto med markering	
	<p>18.5.2011 Stillasrigg ferdig innside nord for broen/porten</p>



24.5.2011

I den innledende fase var mørtelsekker merket Marlon, som var det blandeverk som produserte og kvalitetssikret NHL-mørtel.



31.5.2011

Rengjøring av murene var en egen post i kontrakten. Resolut Stentvätt ble benyttet for å rengjøre murene etter omspekking.



31.5.2011

Innvendig side ferdig omspekket. Murkronearbeider ikke påbegynt.



31.5.2011.  
Bankett sør for broen, før oppstart.  
Trær på innside mur ble felt etter vurdering  
av arborist.



20.6.2011  
Stillas ferdig rigget på utside mur sør for  
broen



27.6.2011  
Omspekking pågår utside mur sør for broen





27.6.2011  
Fjerning av jord på murkrone nord for broen pågår. Håndgraving til nedkastrør.



29.6.2011  
Betongkappe kommer til syne under gress. Det ble besluttet å beholde denne og legge skiferdekke ovenpå.

I deler av muren ble kappen fjernet, jordmasser gravet ut og området gjenmurt. Se byggeleders skisse i vedlegg.



5.7.2011  
Jordmasser fjernet fra liten mur mot søndre brohus. Oppmåling følger i vedlagte skisse.



5.7.2011  
Jordmasser fjernet fra vollkrone sør for broen. Tilstanden til murkrone bak skifer noe rufsete, men det var ikke vurdert som nødvendig å foreta reparasjonsarbeid.



24.8.2011  
Utlegging av Bentonitt/sand.  
Se byggeleders målskisse i vedlegg.



19.10.2011  
Ferdig utlagt gress på vollprofil.



19.10.2011  
Fjerning av armerte betongheller på innside for å erstatte disse med skiferheller.



30.11.2011  
Ny skifer lagt ut på gammel underliggende skifertanning. To av grunnene til å velge denne løsning vår:

1. Redusere kostnader ved ikke å fjerne gammel skifer. Ikke nødvendig innenfor sikringsmandatet.
2. Ikke praktisk mulig å skaffe lang nok skifer til å dekke halve murbredden.

<b>NÅR</b>
<p>Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)</p>
<p>Dateringer hentet fra byggemøtereferater:                      Oppstart stillasbygging 3.5.2011. Piggning av utside mur startet mai 2011.                      Nord for broen innside mur: Ferdig spekket 15.6.2011. Tildekking/stillas fjernet sept. 2011.                      Nord for broen utside mur: Ferdig spekket 29.6.2011. Tildekking/stillas fjernet oktober 2011.                      Murkrone tildekking med presenning. Muring av skifer planlagt med sikringssele.                      Sør for broen utside mur: Ferdig spekket 29.6.2011. Tildekking/stillas fjernet sept. 2011.</p> <p>Beskjæring av trær utført august 2011.</p> <p>Skiferarbeid på murkrone ble utført november/desember 2011 og ble tildekket med vintermatter frem til 1.april 2012.</p> <p>Felles overtakelse for inventarer tilhørende kontrakt 430219: Østre kurtine, Nordre kurtine og Kornmagasinet ble gjennomført 4.5.2012.</p> <p>Overtakelse 4.5.2012,</p>
<b>HVEM</b>
<p>Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg</p>
<p>Arbeidene ble utført av firma Buer&amp;Bratoss AS v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.</p> <p>Murarbeider i underentreprise av S.H. Mur &amp; Puss AS (Albanere bosatt i Lier/Drammen).</p>
<b>HVORDAN</b>
<p>Hvilke metoder er anvendt?</p>
<p>Utkrassing av sementmørtel og forvitret murmørtel med piggemaskin og rengjøring med trykkluft før omspekking.</p> <p>Muring/spekking med ferdigblandet hydraulisk kalkmørtel levert i bigbags og blandet i tvangsblander.</p> <p>Ny skifer til murkrone levert på mål og lagt i KC-mørtel.</p> <p>Fuktsikring med Bentonit.</p>

Hvilke materialer er brukt?	
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.	
Muring av naturstein:	NHL 3,5 0-4mm 1:2 fra St.Astier
Muring av skifer	KC 35/65
Skifertype:	Otta klipt pillarguri 120x65, tykkelse 20-25 mm (Alta og Oppdal vurdert, men forkastet).
Bentonit:	0-1 mm DantoCon Seal blandet 1:3 med 0-4 mm tørket sand.
Spesielle riggforhold?	
Stillas med presenning på utsiden og som overdekning. Murkrone tildekket med frittliggende presenning i arbeidets gang. Skiferkrone tildekket med vintermatter.	
<b>HVORFOR</b>	
Begrunnelse for løsninger	
Beskrevne produkter er basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer.	
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor	
Arbeidene ansees å ha vært vellykket.  I etterkant er det registrert hvite utfellinger på muren både på innside og utside av muren nord for broen, men årsaken til dette er uavklart.	
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>	
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn	
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter	
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>	
FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD. Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)	

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer
Ingen

## VEDLEGG

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
101	Østre kurtine sør for broen - tverrsnitt målt etter utgraving 2011	1
102	Skisse for ny vollprofil for Østre kurtine	3
103	Produktmerke for Bentonit på Østre kurtine 2011	1
104	Murkrone på Østre Kurtine etter fjerning av jord juni 2011	1
105	Prinsippsnitt for ny skiferløsning på Østre kurtine	1

1057 Østre kurtine

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik





**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGS- OG VEDLIKEHOLDSTILTAK  
FESTNINGSBROEN  
2011-2012**



27.6.2012

<b>Prosjektnr</b>
2435047 / 2495378 / 2495450
<b>Saknr (Ephorte)</b>
2012/3177    2012/3188

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
1058	Festningsbroen



## INNLEDNING

### Bakgrunn for arbeidene

Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.

Arbeidene på Festningsbroa ble utført delvis som sikringsarbeider og delvis som vedlikeholdsarbeider, der brovanger og betongdekker, bruddstenspillarer og vindebro ble utbedret i 3 forskjellige operasjoner.

### Kort relevant historikk for berørte inventarer

Oppført 1848 som bro over festningsgraven med vindebro utenfor festningsporten.  
Ny bro oppført 1919 i forbindelse med forlengelse av Kongens gate.

Kjørebane fornyet med betongdekker i 1985 for å bære brannvesenets nye og tyngre utrykningskjøretøyer.

*-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997*

### Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

#### Riksantikvaren

Festningsbroen er oppført i verneklasse 1 i verneplanen for Akershus festning. Utskifting av bærekonstruksjonen under vindelbrua ble tatt opp i koordineringsmøte mellom Forsvarsbygg og Riksantikvern 12.10.2011. Riksantikvaren aksepterer tiltakene slik de er beskrevet. Riksantikvaren ga en skriftlig uttalelse som ble vedlagt søknad til PBE. Fargesetting av festningsport og bro ble akseptert av Riksantikvaren i møte 9.11.2011.

#### Plan- og bygningsetat (PBE)

Broen er merket «Oslo Veivesen, bru nr. 31», men det kommunale eierskapet er tvilsomt.



Arbeidene med utskifting av vindebro er forbundet med krav om kommunal saksbehandling. Tillatelse til tiltak foreligger i brev datert 11.05.2012. Ferdigattest foreligger i brev datert 20.11.2012.

**Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)**

Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.05.2008.

Det foreligger ikke forprosjekt. Arbeidene med ny vindebru er spesifisert i beskrivelse utarbeidet av Multiconsult, deres oppdrag 119212-D datert 17.februar 2012.

Arbeidene med ny vindebro ble bestilt for utførelse gjennom endringsavtale 5 til samtidig pågående arbeider på andre murer i prosjekt 2435047 via kontrakt 430219 inngått mellom Forsvarsbygg og Buer&Bratfoss AS.

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**
**HVA**

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

- Pussarbeider på rekkverksvanger, og maling av støpejernsrekkverk.
- Fastmuring og omfuging av granittheller i rekkverk
- Betongrehabilitering av underside kjørebane, på de to mindre felter over fortau.
- Utkrassing og omspekking av bruddsteinskonstruksjon i brofundament.
- Utskifting av vindebro

**Tilstand før tiltak**

- Puss som løsner fra brovanger.
- Maling som flasser fra mur- og betongkonstruksjoner.
- Broen fremstår som nedslitt og i behov av oppussing.
- Sterkt korroderte bærebjelker i stål under vindebro.

**Tilstand som avdekkes under arbeidene**
**HVOR**

Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering



01.07.2011.  
Bropilarer og festningsport tildekket ifbm statsbesøk, i forkant av oppstart.



19.10.2011  
Mekanisk malingsfjerning og pigging av løs puss på brovanger pågår.



29.10.2011  
Pussing igangsatt med KC-mørtel



14.12.2011  
En del frostskafer registrert på grovpuss, før reparasjon og etterfølgende finpussing med gjennomfarget puss våren 2012.

	<p>09.02.2012 Nye kobberbeslag montert</p>
	<p>24.10.2012 Vindebro under fornyelse. Broen ble stengt for trafikk en hel uke. Midlertidig adkomst bla lagt via Nordre Sortiport.</p>
	<p>30.10.2012 Omspeking av bropillarer ferdig, og tildekket med presenning gjennom første vinter.</p>



19.12.2012  
Skjolder og isbelegning registrert.  
Det er også en del rissmarkeringer i gjennomfarget finpuss.

Oktober 2014: Ompuss av rekkverksvanger utside/innside med KC puss og silikatmaling KEIM granulater.

## NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)

Pigging av puss og pussreparasjoner på brovanger ble utført oktober/november 2011.  
Sparkling og betongrehabilitering på underside av brodekker over fortau utført november 2011.  
Sparsom tildekking med presenning. Mindre utbedringsarbeider av grovpuss utført våren 2012 og deretter finpusset med gjennomfarget finpuss og tildekket med presenning i 2 mnd.

Maling av sidekanter på hovedspenn våren 2012 ikke tildekket.

Arbeid med utskifting av vindebrodekke ble utført uke 43/2012. Det ble utført mindre støpearbeider med hurtigherdende betong i fundamentputene.

Pigging og omspekking av fuger i bruddsteinsmur i fundamentpillarer utført aug-oktober 2012. Tildekket med presenning over første vinter.

## HVEM

Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg

Arbeidene ble utført av firma Buer&Bratoss AS  
v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.

## HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

Fjerning av gammel sementmørtel i fugene i bruddsteinsmur ble utført med elektriske håndholdte piggmaskiner. Fugene ble deretter blåst rene for støv med trykkluft.

Fjerning av maling på brovanger innledningsvis utført med mekanisk pigge/skrape-metode, og deretter med kjemisk metode.

For øvrig ble det benyttet moderne verktøy og metoder.

<p>Hvilke materialer er brukt? Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.</p>
<p>Grovpusning av brovanger: KC 50/50/610 fra Rescon Mapei          Finpusning av brovanger: Weber 203 slemmemørtel farge NCS 3020-Y20R  <i>Reklamasjonsarbeider høst 2014.</i></p> <p>Maling av sidekanter på hovedspenn: Keim Purkristalat farge NCS 3020-Y20R</p> <p>Repmørtel på underside betongdekker over fortau: SikaQuick-506 FG umalt</p> <p>Maling av støpejernsrekkverk: Power Coat 3in1 fra J.S.Cock AS</p> <p>Fuging av granittheller: Mapei Skiferfug.</p>
<p>Spesielle riggforhold?</p>
<p>Spesielle beskyttelsestiltak ifbm arbeider over fortau under bro.</p> <p>Det ble bygget heldekkende plattform under vindebro som sikkerhet mot fallulykker.</p>
<p><b>HVORFOR</b></p>
<p>Begrunnelse for løsninger</p>
<p>Beskrevne produkter basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer.</p> <p>Produkt- og metodevalg for finpusning av brovanger ble tatt etter påvisning av at det er benyttet gjennomfarget puss tidligere.</p> <p>Vindebro bygget uten detaljering for heving. Dette i anerkjennelse av at dette aldri vil bli aktuelt.</p>
<p>Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor</p>
<p>Forarbeider, frostpåkjenning, reparasjon og etterfølgende finpusning med slemmemørtel har gitt et skjoldete og lite flatterende visuelt inntrykk av brovangerne over beslag/granittheller, i tillegg til bom i pussen.</p> <p>Ompussing og beslagarbeider ble utført som reklamasjonsarbeider høsten 2014.</p> <p>Moderne skruer for å feste dekket på vindebroen ble senket og forseglet med treplugg.</p>
<p><b>AVSLUTNINGSVIS</b></p>
<p>Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn</p>
<p>Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter</p>

Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD. Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer
Tegninger fra Multiconsult. 119212 B01 119212 B02 119212 B03 119212 B04 119212 B05

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik



<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
KONGENS BASTION  
2012**



Nordre geværgalleri med toaletter



Søndre geværgalleri med nye bue

<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
1061	Kongens bastion



## INNLEDNING

<p><b>Bakgrunn for arbeidene</b></p> <p>Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
<p><b>Kort relevant historikk for berørte inventarer</b></p> <p>Kongens bastion ble opprinnelig anlagt som dekkvoll for slottet, videre utbygget 1567-1570.</p> <p>Murfot med geværgallerier mot nord og sør oppført 1775.</p> <p>Offentlige toaletter (bygning 0017) inngravet i vollen på nordsiden og støpt i armert betong i 1952.</p>
<p><b>Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter</b></p> <p>Riksantikvaren</p> <p>Kongens bastion ligger innenfor området som i verneplanen er avmerket som automatisk fredet. Refuging, demontering og oppmuring av deler av mur kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009 og 6.6.2012, og er dermed ikke søknadspliktige. Siden tiltak med oppgraving ikke berører automatisk fredet førreformatorisk grunn kreves det ikke et vedtak fra RA jf kml § 8, iht møtereferat 6.6.2012. Demontert gjenbrukt middelalderstein vil bli varslet og dokumentert med foto.</p> <p>Fra møte 27.6.2012: RA ber om at det i tillegg til foto gjøres enkle oppmålingsskisser med opptegning av profilene på steinen. Det aksepteres at stein som tidligere har ligget inne i muren ikke legges tilbake men lagres på forsvarlig vis for evt. senere dokumentasjon-/fremvisning.</p>
<p>Plan- og bygningsetat (PBE)</p> <p>Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.</p>

Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
--

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, sluttrapport datert Oslo 20.05.2008.</li> <li>2. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, oppdatert 7.1.2011.</li> <li>3. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 2.februar 2012.</li> <li>4. Kontrakt nr. 430277 mellom Forsvarsbygg Utvikling og Buer &amp; Bratfoss AS.</li> </ol> |
|--|

## BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA
-----

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
---

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demontering og ommuring av portalbue og murkrone i søndre geværgalleri.</li> <li>• Fuktsikring med ny underlagspapp, sløyfer og lekter samt tilbakelegging av gammel takstein på søndre geværgalleri</li> <li>• Demontering og ommuring av ytre skall i vestvegg i nordre geværgalleri (nord for porten)</li> <li>• Utkrassing og omspekking av natursteinsmur i deler av søndre og hele nordre geværgalleri. Fastmuring av løse heller i skiferkrone.</li> <li>• Utgraving av løsmasser og reetablering av rennesteinsfunksjon i bakkant av nordre geværgalleri.</li> <li>• Avdekking og etablering av ny fuktsikring på taket av offentlige toaletter (bygning 0017), som en integrert del av overvannshåndteringen fra hovedvollen.</li> </ul> |
|--|

Tilstand før tiltak
---------------------

<p>Det var en vesentlig setning/sprekk i murverket mot nordøst og i portal i søndre geværgalleri, samt en kraftig utbuling av mur mot nordvest.</p>
---

Tilstand som avdekkes under arbeidene
---------------------------------------

<p>Under demontering av nordvestre mur ble det funnet et 10-talls middelaldersteiner i murkjernen. Disse ble dokumenterte av NFV i egen rapport. I hovedsak ble de remontert i mur, mens noen få steiner fra murkjernen ble lagt til side og lagret umerket i tunellen under Romerikes bastion.</p>
---

<p>En brosteinbeleggning ble avdekket i bakkant av nordre geværgalleri, i nivå med drensutspylerer i murfront. Dette førte til at man valgte å endre oppbyggingen tilbake til antatt nivå for geværgalleriet ved å etablere en støpt renne for å håndtere overflatevann fra hovedvollen.</p>
--

<b>HVOR</b>	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering	
<b>SØNDRE GEVÆRGALLERI:</b>	
	13.6.2012 Etter demontering av takstein, sløyfer og leker ble det registrert en til dels kraftig «betongkake» med tykkelse på ca. 20 cm i murkrone.
	Det ble besluttet å fjerne betongen for å kunne gjennomføre den forutsatte ommuring av portalbuen. Betongen var armert med langsgående jern.
	18.06.2012 Fjerning av betong og demontering av naturstein og tegl ned til teglbue.  Det var montert sikringsforskaling for understøttelse av buen ifbm demonteringsarbeidene.

	<p>27.06.2012 De gamle stabelhengslene øverst på hver side av porten ble inspisert, renbørstet og replassert i muren.</p>
	<p>04.07.2012 Bue er demontert og tilstand for nytt anlegg ble avklart og registrert. Se tegning i vedlegg 102.</p>
	<p>30.07.2012 Portelbue og murkrone ferdig oppmurt. Tekket med asfaltpapp og takstein.</p>
	<p>19.09.2012 Inndekking med hvit presenning.</p>

**DEMONTERING OG OMMURING AV VESTVEGG:**



22.06.2012  
Demontering av utbuling igangsatt.



22.06.2012  
Med erfaring fra andre festningsmurer var det forhold ved vestveggen her som indikerte av den var ensidig murt, dvs. murt uten rett bakside. Og det var spor av jord forholdsvis langt nede i muren.



04.07.2012  
Steiner ble mellomlagret på paller, og profilsteiner med antatt opprinnelse fra middelalderen ble registrert i egen NFV-rapport.



08.08.2012  
Demontering mur og murkrone ferdig oppmurt.



Bilde fra tilbudsbefaring medtatt her for å sammenligne før/etter-situasjonen.



10.10.2012. Tildekking med presenning og stillas fjernet. Ommurt 3 m bredde markert.

**FJERNING AV JORDMASSER, ETABLERING AV STØPT RENNESTEIN OG OMMURING AV ØSTVEGG:**



08.06.2012  
Situasjon før gravestart



18.06.2012  
Etter håndgraving ble det avdekket en gammel rennestein i bakkant av muren.



27.08.2012  
Det ble støpt en ny renne langs muren med utløp i to eksisterende utspylere mot nord.  
Skråning ble erosjonssikret med kokosmatter.





18.6.2012  
Fjerning av sementfugemørtel pågår. Det var et nitidig arbeid som følge av liten og skifrig småstein i muren.



Årstall 1775 hugget inn i en stein ved et av skyteskårene.



21.08.2012  
Nordvegg ferdig omspekket og tildekket med presenning.



22.06.2012  
Demontering av østvegg igangsatt.



22.06.2012  
Antatt skille mellom gammel mur under, og  
nyere påmuring med tegl og skiferkrone.



15.08.2012  
Ferdig oppmurt østvegg



29.08.2012  
Tak over offentlige toaletter før omtekking



19.09.2012  
Det ble konstatert hull i den gamle tekkingen og dette ble fjernet ned til betongoverflaten.



16.10.2012  
Ny tekking langt med oppbrett mot ventilasjonsoppstikk og skyteskår.



30.10.2012  
Oppbrett på membran ble kantsikret med kobberbelag.



14.11.2012  
Ferdig med grus tildekket med fiberduk som løvsikring.

<b>NÅR</b>
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)
<p>Oppstartsmøte ble gjennomført 30.05.2012 og oppstart av arbeidene var juni 2012. Murarbeidene ferdig i BM-06-referat 22.8.2012.</p> <p>To gasslamper ved porten ble fjernet etter avklaring med festningsforvalter 13.6.2012. Dette medførte at gasstanker som sto i skapet på innsiden av muren i nordvestre hjørne (se bilder) kunne fjernes.</p>
<b>HVEM</b>
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
<p>Arbeidene ble utført av firma Buer &amp; Bratfoss AS. v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.</p> <p>Det var imidlertid ingen personer fra hovedentreprenøren som utførte murarbeider:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Murarbeider unntatt vestveggen ble utført av underentreprenør Jekhus v/Jacek Slowic som igjen innleide enkeltmannsforetak.</li> <li>- Ommuring av vestveggen ble utført av underentreprenør S.H. Mur &amp; Puss AS.</li> </ul>
<b>HVORDAN</b>
Hvilke metoder er anvendt?
<p>Pigging av fuger med håndholdt elektrisk piggemaskin med flatmeisel. Løfting av store steinblokker med gravemaskin med skuffe, kjetting eller klype. Renblåsing med trykkluft.</p> <p>Muring av portalbue på forskaling.</p> <p>Muring med naturlig hydraulisk kalkmørtel.</p>
Hvilke materialer er brukt?
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.
<p>Muring og spekking av natursteinsmur: Weber Cal 158 Hydraulisk Kalkbruk Grov, 0-6 mm. (NHL 5, KK<sub>h</sub> 15/85)</p> <p>Muring av skiferheller: Murmørtel klasse B. KC 35/65/520 fra Rescon Mapei.</p> <p>Rød håndbanket nederlandsk teglstein levert av Tegl Flis Lim AS (udokumentert) Dim 28x13,5x6,5 cm Dim 23x11x5 cm</p>

Spesielle riggforhold?
Komplisert tilkomst for løsmassearbeider bak nordre mur medførte mye håndgraving.
<b>HVORFOR</b>
Begrunnelse for løsninger
<p>Det ble lagt til grunn at demonterte partier skulle oppmures mest mulig likt utførelsen før setningsskade. Natursteiner ble nummert og registrert med foto og tegninger.</p> <p>Innenfor mandatet for prosjektet (sikringstiltak) var det vanskelig å sikre en enhetlig løsning for håndtering av overflatevann i overgangen mellom ny støpt renne og fuktsikring av betongtak på offentlige toaletter. Løsningen fokuserer på å sørge for overflateavrenning vekk fra festningsmuren.</p>
Evalueringsprosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor
Arbeidene ble utført i noen intensive sommeruker, men ansees å ha vært vellykket.
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn
<p>Prosjektert bueform på søndre geværgalleri følger i vedlegg 102.</p> <p>Div. spesifisering vedr. arbeidene er gitt i vedlegg 104 (epost fra Preben Jensen 5.7.2012)</p>
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
Ingen.
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
<p>FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD.</p> <p>Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv Oslo = Ephorte)</p>
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer
Murerens skisser følger som vedlegg 101.

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**VEDLEGG**
**1061 Kongens bastion**

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
100b	DOKUMENTASJON. Registrering av middelalderstein i vestveggen på Kongens bastion, Akershus festning. (inkl.)	15
101	Murerens registreringsskisse før demontering	13
102	Teglbue søndre geværgalleri	1
103	RIB-01 Kongens bastion Skråning	2
104	Div. spesifisering vedr. arbeidene (epost fra Preben Jensen 5.7.2012)	3

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik





## DOKUMENTASJON

Registrering av middelalderstein i vestveggen på Kongens bastion, Akershus festning.



### Prosjektet

Utbedringen av 1061 Kongens bastion på Akershus festning var en del av sikringsprosjektene finansiert gjennom post 46 på statsbudsjettet og gjennomført i 2012. Sikringsprosjektet omfattet nordre geværgalleri, inkludert yttervegg for toaletter, buen i portåpningen i søndre geværgalleri og festningsmuren mot gangveien inn til indre festning. Denne dokumentasjonen gjelder registrering av middelalderstein funnet under sikringsarbeidet på festningsmuren på nordvestre side av nordre geværgalleri. I tillegg er også en stein (stein G) funnet tidligere bak muren i 1082 Vedhagens- og stallgårdens kurtine, tatt med i denne registreringen.

### Bakgrunn/ tilstandsanalyser

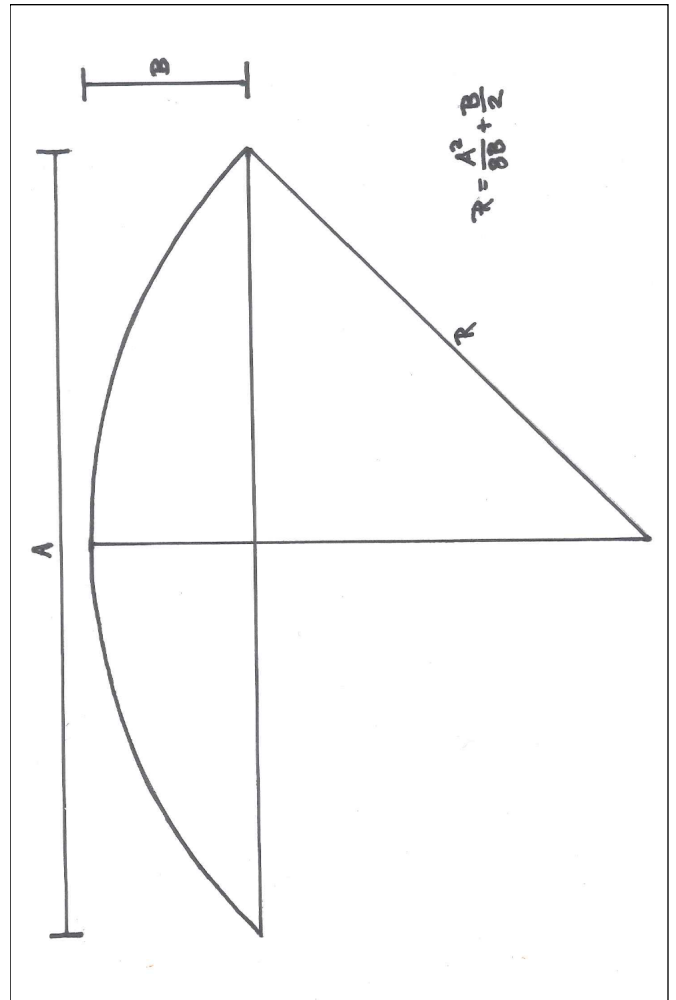
Tilstandsanalysen for Kongens bastion avdekte betydelige skader på deler av murverket; Mot gangveien var det en utbuling i nedre del av murverket. Skaden ble vurdert som så kraftig at det var fare for utrasing. Det var derfor behov for å ta ned muren på nordvestsiden av nordre geværgalleri helt ned for å reparere skaden. Steinene i murlivet ble nummerert for å bli murt på plass igjen på samme sted.

### Demontering/ funn

Under demontering dukket det opp profilstein på baksiden av murskallet og inni muren. Enkelte av de steinene som var vist med plan flate i murlivet, hadde profiler på baksiden. Andre stein hadde en plan side med kurvatur. Disse steinene er blitt fotografert, avtegnet, oppmålt og murt tilbake på samme sted som de opprinnelig sto. Til sammen dreier det seg om 5 stein som er betegnet med samme nummer som ble påført før de ble demontert. En del profilstein ble også funnet blant fyllsteinene inni muren, bak murskallet. Disse ble registrert, men ikke murt tilbake. Foreløpig lagres de på innsiden av Kronprinsens bastion. Dette gjelder 7 stein betegnet med en bokstav. I forbindelse med funnene ble en del fagpersoner invitert på befaring; Ole Egil Eide (arkeolog) Bergen, Kjartan Hauglid (doktorgradsstipendiat) Oslo, Harald Moberg (konservator) Akershus slott, Tom Andersen (Besøksentret, Akershus festning, FAKT) Leif Anker (Riksantikvaren) og Morten Stige (Byantikvaren). Enkelte av steinene ble datert til midten av 1200-tallet og det ble antydnet at de kunne stemme fra Hallvardskirken. Stein tilhøgd med buet overflate synes å passe bra til absis i nordre tverrskip i Hallvardskirken.

### Metode

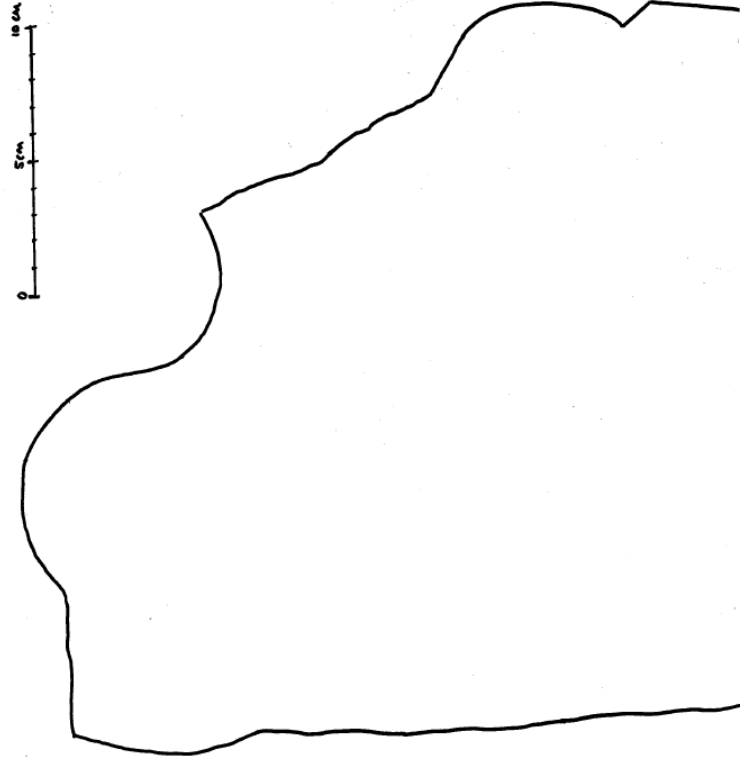
Registreringen av profilsteinene er gjennomført etter råd og veiledning av Ole Egil Eide som tidligere har hatt ansvaret for tilsvarende arbeid på Bergenhus. Registreringene og beskrivelsene følger en registeringsmal og nomenklatur som ble brukt ved registrering av middelalderstein fra Oslo-området. Samtlige stein ble avfotografert. Profiler ble tegnet av i målestokk én til én. Kurvatur ble målt opp etter formel vist på tegning til venstre (R=radius).



## Stein nr. 37

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent (kanskje Hallvardskirken)
<b>STEINTYPE</b>	Buet innfatningsstein
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein (foreslått av Ole Egil Eide. Steinen er ikke undersøkt av geolog)
<b>MÅL</b>	Lengde=30 cm, Bredde=55 cm, Høyde=30cm
<b>KURVEMÅL</b>	
<b>BESKRIVELSE</b>	Steinen er noe avknust i kantene. Profilet består av en forsenket vulst, deretter en avknust profidel som kanskje har vært nok en vulst. Deretter følger en hullkil og nok en vulst etterfulgt av et sprang og en avknust profidel.
<b>MERKNAD</b>	Steinens plane flate vist i murilivet, profilen lå inn mot murkjernen.
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Steinen er murt tilbake.



## Stein nr. 62

106

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent
<b>STEINTYPE</b>	Kvader med konkav overflate
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein (foreslått av Ole Egil Eide. Steinen er ikke undersøkt av geolog)
<b>MÅL</b>	Lengde=52cm, Bredd=35cm, Høyde=35 cm
<b>KURVEMÅL</b>	Radius = 221 cm (A= 42 cm , B= 10mm) Se formel på side 2
<b>BESKRIVELSE</b>	Den ene siden av steinen har en konkav overflate, noe avknust i kantene.
<b>MERKNAD</b>	Steinens konkave overflate vist i murlivet.
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Steinen er murt tilbake.



## Stein nr. 73

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent
<b>STEINTYPE</b>	Kvader med konvekse overflate
<b>BERGART</b>	Orthoceralkstein (foreslått av Ole Egil Eide. Steinen er ikke undersøkt av geolog)
<b>MÅL</b>	Lengde=97 cm, Bredde=43 cm, Høyde=33 cm
<b>KURVEMÅL</b>	Radius=281 cm (A=74 cm, B=2,45cm) Se formel på side 2
<b>BESKRIVELSE</b>	Steinens konvekse overflate er og god stand, kun noe avskallinger i kantene.
<b>MERKNAD</b>	Steinens plane flate er vist i murlivet.
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Steinen er murt tilbake.



## Stein nr. 85

108

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent
<b>STEINTYPE</b>	Kvader med konveks overflate
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein (foreslått av Ole Egil Eide. Steinen er ikke undersøkt av geolog)
<b>MÅL</b>	Lengde=54 cm, Bredde=28 cm,5, Høyde=34 cm
<b>KURVEMÅL</b>	Radius= ca. 273 cm
<b>BESKRIVELSE</b>	Steinen har en konveks overflate med samme kurvatur som C og 73.
<b>MERKNAD</b>	Steinen er murt inn i muren som hjørnestein.
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Steinen er murt tilbake.



## Stein nr. 96

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent (kanskje Hallvardskirken)
<b>STEINTYPE</b>	Del av kvaderstein med konveks overflate
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein (foreslått av Ole Egil Eide. Steinen er ikke undersøkt av geolog)
<b>MÅL</b>	Lengde=52 cm, Bredde=41 cm, Høyde=36 cm
<b>KURVEMÅL</b>	Radius= 117 cm (A= 32 cm, B= 1,1 cm) Se formel på side 2
<b>BESKRIVELSE</b>	Kvader med konveks overflate, del av steinen er avknust.
<b>MERKNAD</b>	Vanskelig å måle nøyaktig pga. forvitring
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Steinen er murt tilbake.



## Stein A

### BESKRIVELSE

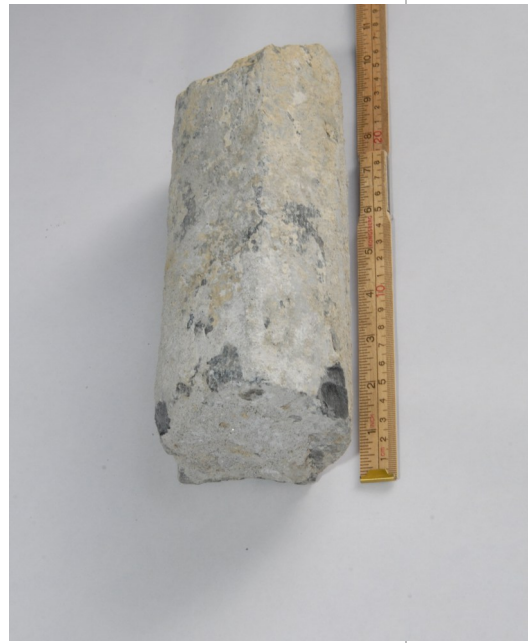
<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent (kanskje Hallvardskirken)
<b>STEINTYPE</b>	Dobbelt anfangstykke
<b>BERGART</b>	Kleber? (Steinen ikke undersøkt av geolog).
<b>MÅL</b>	Lengde=40 cm, Breddde=54 cm, Høyde=39cm
<b>KURVEMÅL</b>	Radius= 42,6cm (A=24,5 B=1,8) Se formel på side 2
<b>BESKRIVELSE</b>	Like profiler som stein i muren på innsiden av porten (Vulst, sprang, hulkiil, sprang og vulst—gjentas speilvendt.
<b>MERKNAD</b>	Datert til midten av 1200-tallet av Kjartan Hauglid og Ole Egil Eide
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Endelig lagringssted ikke bestemt. Foreløpig lagres de på innsiden av Kronprinsens bastion.



## Stein B

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent (kanskje Hallvardskirken)
<b>STEINTYPE</b>	Fragment
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein? (Foreslått av Ole Egil Eide. Steinen ikke undersøkt av geolog).
<b>MÅL</b>	Lengde=9cm, Bredde=8,5cm, Høyde=20 cm
<b>KURVEMÅL</b>	
<b>BESKRIVELSE</b>	Fragment: vulst med tagg/ "strykejern"
<b>MERKNAD</b>	
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Endelig lagringssted ikke bestemt. Foreløpig lagres de på innsiden av Kronprinsens bastion.





## Stein C

112

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent
<b>STEINTYPE</b>	Kvader med konveks overflate
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein? (Foreslått av Ole Egil Eide. Steinen ikke undersøkt av geolog).
<b>MÅL</b>	Lengde=79 cm, Breddde=20 cm, Høyde=18 cm
<b>KURVEMÅL</b>	Radius = 273cm (A= 66cm, B= 2,0cm). Kurvatur er lik stein nr. 73 (se formel på side 2)
<b>BESKRIVELSE</b>	Steinen har samme kurvatur som stein 73, men høyden er bare 18 cm. Noe avknust i kantene.
<b>MERKNAD</b>	
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Endelig lagringssted ikke bestemt. Foreløpig lagres de på innsiden av Kronprinsens bastion.



## Stein D

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent (kanskje Hallvardskirken)
<b>STEINTYPE</b>	Buet innfatningsstein
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein? (Foreslått av Ole Egil Eide. Steinen ikke undersøkt av geolog).
<b>MÅL</b>	Lengde=23 cm, Bredde=42 cm, Høyde=33 cm
<b>KURVEMÅL</b>	
<b>BESKRIVELSE</b>	Profilen består av et sprang, en vulst, et sprang, en hulkil og en avknust vulst.
<b>MERKNAD</b>	Det meste av profilen er slått i stykker og kan ikke tegnes av.
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Endelig lagringssted ikke bestemt. Foreløpig lagres de på innsiden av Kronprinsens bastion.



## Stein E

114

### BESKRIVELSE

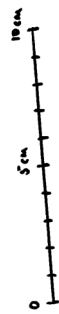
<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent
<b>STEINTYPE</b>	Fragment av anfangstein
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein? (Foreslått av Ole Egil Eide. Steinen ikke undersøkt av geolog).
<b>MÅL</b>	
<b>KURVEMÅL</b>	
<b>BESKRIVELSE</b>	Fragment av anfangstein med samme profil som Stein A
<b>MERKNAD</b>	Datert til midten av 1200-tallet av Kjartan Hauglid og Ole Egil Eide
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Endelig lagringssted ikke bestemt. Foreløpig lagres de på innsiden av Kronprinsens bastion.



## Stein F

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent
<b>STEINTYPE</b>	Rett innfatningsstein
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein? (Foreslått av Ole Egil Eide. Steinen ikke undersøkt av geolog).
<b>MÅL</b>	Lengde=47 cm, Breddde=22 cm, Høyde=30 cm
<b>KURVEMÅL</b>	
<b>BESKRIVELSE</b>	Forsenket vulst (rundstav i hjørnet)
<b>MERKNAD</b>	
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Endelig lagringssted ikke bestemt. Foreløpig lagres de på innsiden av Kronprinsens bastion.

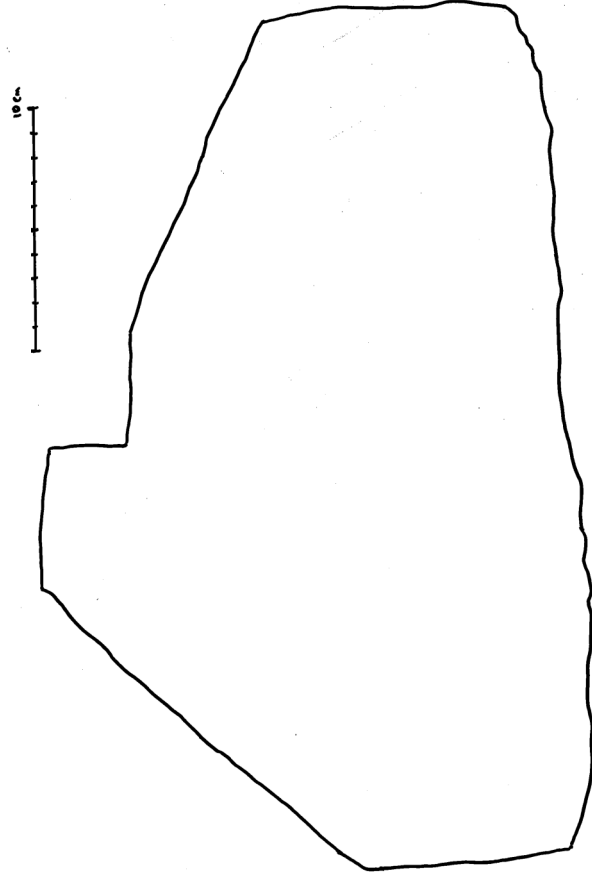


# Stein G

116

## BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Vedhagen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent
<b>STEINTYPE</b>	Vindusstein
<b>BERGART</b>	Orthoceralkalkstein? (Foreslått av Ole Egil Eide. Steinen ikke undersøkt av geolog).
<b>MÅL</b>	Lengde=35 cm, Bredde=25 cm, Høyde=32 cm
<b>KURVEMÅL</b>	Radius=1,11m (A=23, B=0,6) (se formel på side 2)
<b>BESKRIVELSE</b>	Steinens profilside består av en fasprofil, vindusanslaget og nok en fasprofil
<b>MERKNAD</b>	
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Endelig lagringssted ikke bestemt. Foreløpig lagres de på innsiden av Kronprinsens bastion.



## Stein H

### BESKRIVELSE

<b>STED</b>	Akershus festning
<b>FUNNSTED/ DATO</b>	Kongens bastion, vestveggen
<b>OPPHAVSTED</b>	Ukjent
<b>STEINTYPE</b>	
<b>BERGART</b>	
<b>MÅL</b>	Ikke målt fordi den ikke ble demontert
<b>KURVEMÅL</b>	Ikke målt
<b>BESKRIVELSE</b>	Profilsiden har en konveks kurve med en avknust vulst, en forsenket vulst, hulkil og nok en avknust vulst.
<b>MERKNAD</b>	Ble ikke tatt ut av muren
<b>REG.DATO</b>	04.07.2012
<b>OPPBEVARINGSSTED</b>	Ble ikke tatt ut og blir værende som fyllstein inni muren.





**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
SKARPENORDS BASTION  
2012-2013**



<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
1062	Skarpenords bastion



**INNLEDNING**

<b>Bakgrunn for arbeidene</b>
<p>Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
<b>Kort relevant historikk for berørte inventarer</b>
<p>Skarpenords bastion er del av festningens hovedvoll og antagelig påbegynt 1592 Antatt ferdig rundt 1640</p>
<b>Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter</b>
<b>Riksantikvaren</b>
<p>Skarpenords bastion er klassifisert som et inventar i verneklasse 1.</p> <p>Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige.</p> <p>I møte 6.6.2012 ble, av hensyn til murene, felling av tre trær på spissen av Skarpenord akseptert av Riksantikvaren og Byantikvaren i Oslo. I møte 11.9.2012 ble arrondering av terreng og plassering av kanoner akseptert av Riksantikvaren og Byantikvaren i Oslo.</p>
<b>Plan- og bygningsetat (PBE)</b>
<p>Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.</p>
<b>Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.05.2008.</li> <li>2. Løsningsdokument Sikringstiltak på festningene. datert 15.12.2008</li> <li>3. NFV notat om begrensninger og mindre justeringer i omfang, datert 5.1.2010</li> <li>4. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, oppdatert 7.1.2011.</li> <li>5. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 28.februar 2012.</li> <li>6. Kontrakt nr. 430277 mellom Forsvarsbygg Utvikling og Buer &amp; Bratfoss AS.</li> </ol>

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utkrassing og omspekking av natursteinsmur i deler av flaten mot Høymagasinet. I hovedsak var dette områder på hver side av det større området som ble ommurt.</li> <li>- Utkrassing og omspekking av natursteinsmur i deler av flaten på hver side av Salianten.</li> <li>- Demontering og ommuring av et større felt midt på flaten mot Høymagasinet, samt øvre halvdel av Salianten-spissen.</li> <li>- Demontering og omlegging av skiferkrone der muren ble ommurt, med gjenbruk av skifer.</li> <li>- Fuktsikring av murkrone med Bentonit.</li> <li>- Etablering av ny vollprofil.</li> <li>- Fjerning av asfalt og gruslegging av salutteringsplassen med ny parkgrus.</li> <li>- Brosteinsbelegning av området under saluttkanonene.</li> <li>- Fjerning av 4 trær på murkrone</li> <li>- Etablering av liten adkomsttrapp fra salutteringsplassen opp til utsiktpassen mellom gjenstående trær.</li> </ul>
Tilstand før tiltak
<p>Usikkerhet rundt stabilitet av deler av nordflankens murfot (vis-a-vis Høymagasinet). Nødvendig med forbedring av dreneringsforhold for bortledning av overflatevann på salutteringsplassen.</p>
Tilstand som avdekkes under arbeidene
<p>Større områder med avsplitting av frontskallet og en nærmere vurdering av sikkerhetsforhold rundt dette medførte at det ble utført mer omfattende arbeid med demontering av muren fra toppen.</p>

<b>HVOR</b>	
<p>Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering</p>	
<p><b>Forsøksfelt 2012:</b></p>	
	<p>På grunn av usikkerhet om murens konstruksjon og oppbygging og som del av prosjektering, ble det 2011 foretatt 3 mindre uthugginger av fuger for å sjekke tilstand til murmørtel. Forsøkene ga ikke noe entydig merverdi for prosjekteringen.</p>
	<p>Murfot på høyre fase hadde siden tilstandsvurderingen i 2007 stått avsperrert med byggegjerder. Her bilde fra tilbudsbefaringen 14.3.2012.</p>
	<p>13.6.2012 Stillas montert ved forsøksfelt. For areal, se vedlegg 101.</p>

	<p>13.6.2012 Oppstart demontering av murkrone</p> 
	<p>En liten del av muren viser spor av et mulig tidligere hjørne. Dette ble markert med inntrukne fuger i forbindelse med rehabiliteringsarbeidene.</p> 
	<p>Det ble etter hvert også besluttet å foreta ommuring av endefeltet, og stillas ble utvidet med to fakk for dette.</p> 



13.8.2012  
Ommuring av 2012-feltet ble utført ved å heise steiner opp ved hjelp av gravemaskin. Her bilde av hjørnefeltet.






12.9.2012  
Utlegging av Bentonitt etter at muren er ferdig utbedret.



10.10.2012  
Muren ferdig tildekket med presenning. Denne presenning ble liggende til våren 2013. Montasje med lekter under og over presenning viser seg å være vindbestandig.

Hovedfeltet 2013	
	<p>24.4.2013            Presenning demontert.            (Det var endefeltet og den øverste 2-3 m av muren som var demontert ovenfra.)</p>
	<p>Før oppstart våren 2014 ble det foretatt horisontale sonderingsboringer på 3 steder for å sjekke murens homogenitet og tykkelse. Det ble også foretatt vertikale boringer i løsmassene bak muren. Det foreligger egne rapporter i vedlegg 103-108.</p>
	<p>17.6.2013            Videre murarbeider er forberedt for omspekking av tre stillasfakk (bredder), og på spissen. Det var fortsatt usikkerhet om metodevalg for utbedring av midtfeltet.</p>

	<p>21.6.2013 Før tårnkran kom på plass ble det foretatt merking for etterstaging og lokal ommuring, av områder som var ferdig omspekket.</p>
	<p>Det foreligger ingen samleversikt over disse lokale tiltakene.</p>
	<p>En horisontal oppstreking parallelt med epokemarkering i murverket fungerte som en god metode for å sikre korrekt tilbakeføring etter demontert frontskall. I tillegg ble alle steiner nummerert og avfotografert, som mal for oppmuring.  Mørtelprøver og analyse fra 3 nivåer er dokumentert i vedlegg 109+110.</p>



26.6.2013  
Selvreisende tårnkran under  
oppføring

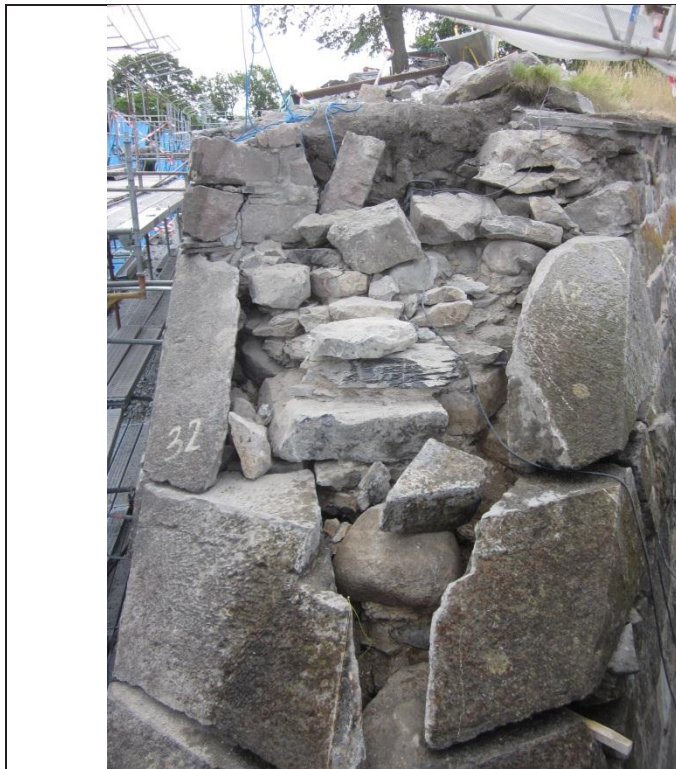


01.07.2013  
Ankerhylser ble borret inn i  
steiner for å løfte disse opp på  
planum med kran

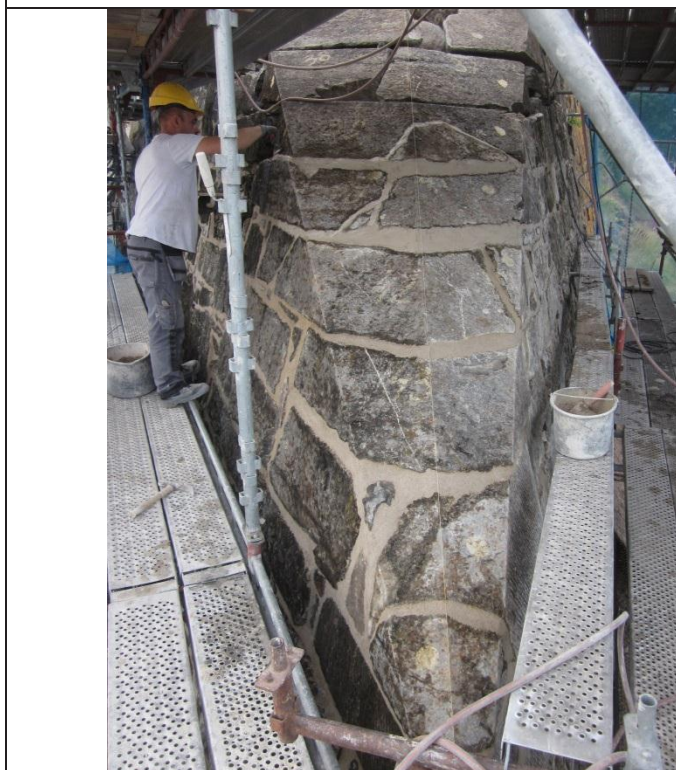




	<p>08.07.2013 Flaskepost funnet i muren, se vedlegg 102.</p>
	<p>08.07.2013 Status demontering</p>
	<p>19.7.2013 Salianten var et usikkert moment i arbeidet da konstruksjonen var uklar. Bortløfting av de øverste steinene viste at det var mye småstein innenfor de tuktede frontsteinene.</p>



24.7.2013  
Det ble foretatt bortløfting og ommuring av den øvre halvdel av spissen for å korrigere forskyvninger og slik at hjørneprofilen ble retablert.



24.7.2013  
Til ommuring av salianten ble det benyttet hydraulisk mørtel type Weber 109.







02.10.2013  
Ommuring ferdig og mørtelsilo hentes.



24.10.2013  
Vollarbeider nesten ferdig.  
Vintertildekking av frontmur pågår.



13.11.2013  
Ny liten trapp til utsiktspunkt.  
Tegning følger i vedlegg 113.

	<p>13.11.2013. Overtakelse. Vintermatter tildekket med presenning.</p>
	<p>21.11.2013 Arbeider med brosteiner og grus på Saluttplassen ferdig.  Tegningsgrunnlaget og modifisert skisse følger i vedlegg 111+112.</p>
	<p>Dekorativ vintertildekking med polyesterduk, med bildemontasje av muren før oppstart.</p> 

<b>NÅR</b>
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)
2012: Ommuring og omspekking av et 9 m bredt felt på nordvegg. Tildekket med presenning over første vinter.
2013: Ommuring og omspekking fra 2012-feltet vestover tom Saliantspissen. Tildekket med vintermatter og presenning over første vinter.
Bilder foran viser gjennomføringsperiode og tildekking.
<b>HVEM</b>
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
Arbeidene ble utført av firma Buer & Bratfoss AS. v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla. Det var imidlertid ingen personer fra hovedentreprenøren som utførte murarbeider. Murarbeider ble utført av underentreprenør Jekhus v/Jacek Slowic som igjen innleide enkeltmannsforetak, samt Leon Mur&Puss AS som også leide inn enkeltmannsforetak.
<b>HVORDAN</b>
Hvilke metoder er anvendt?
Piggging av fuger med håndholdt elektrisk piggemaskin med flatmeisel. Løfting av store steinblokker med tårnkran og kjetting. Renblåsing med trykkluft.
Muring med hydraulisk kalkmørtel matet rett i tvangsblender fra silo. Forankring av store enkeltsteinen med gjennomgående stag, og sporadisk forankring med krok-anker der det ble foretatt ommuringer. Det foreligger ingen detaljert oversikt.
Hvilke materialer er brukt?
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.
Muring og spekking av natursteinsmur: Weber Cal 158 Hydraulisk Kalkbruk Grov, 0-6 mm. Muring og spekking av skråflater på Salianten: Weber Hydraulisk kalkmørtel 109 Muring av skiferheller: Murmørtel klasse B. KC 35/65/520 fra Rescon Mapei.

<p>Bentonitt: Dantonit blandet 1:2 med sand.</p> <p>Parkgrus rødlig type (Skoppum) , levert via Granitt og Betong AS              8 cm bærelag 0-16 mm              4 cm slitelag 0-4 mm</p> <p>Gysing av bolter/stag:              Nonset 50 ekspanderende mørtel fra Mapei</p>
Spesielle riggforhold?
<p>På grunn av stor høyde ble det benyttet tårnkran og innborrede hylser for å løfte store steiner. Dette var effektivt og fungerte meget bra.</p>
<b>HVORFOR</b>
Begrunnelse for løsninger
<p>Hensyn til sikkerhet under utførelse.</p>
<p>Evalueringsprosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor</p>
<p>Det ble lagt stor vekt på å reetablere de horisontale skillelinjene i muren, da disse ble antatt å stamme fra forskjellige epoker fra oppmuringen. Ivaretagelse av disse ble planlagt ved å male parallelle striper på muren, som rettesnor for gjenoppmuring. Dette viste seg å fungere som et godt hjelpemiddel.</p> <p>Tidligere forskyvninger i stabling av tuktede steiner på Salianten (spissen) ble eliminert ved lokal ommuring.</p> <p>Prinsippet med å ta bilder av arbeidets gang har vist seg å være utilstrekkelig som dokumentasjon av utførelse når arbeidsomfanget er stort. Informasjonsmengden blir ugjennomtrengelig i etterkant. Informasjonen blir også vanskelig å tolke når prosjektert aksesystem for merking av steiner avviker fra den utførendes løpenummermerking. Den utførende hadde kontroll på hvilke steiner som skulle tilbakeføres hvor, men denne prosjektinformasjonen er ikke godt nok lagret som grunnlag for å vise hvor det eksempelvis er foretatt staging/forankring.</p>

<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
<b>Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn</b>
<p>En flaskepost ble funnet i muren. En kopi av gammel hilsen følger i vedlegg 102. Denne ble plassert tilbake i muren.</p> <p>Det ble også innlagt en ny flaskepost fra utførende entreprenør i samme hull 3 fra kjerneboring, ref. rapport fra mørtelprøveuttak i vedlegg 107B.</p> <p>Kalkmørtelen har svake hydrauliske egenskaper, svarende til NHL 2.</p>
<b>Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter</b>
<p>Mørtelprøver fra to prøveuttak ble sendt til analyse, bla for å vurdere om muren kan være oppmurt i forskjellige historiske epoker. Det ble ikke funnet grunnlag for å fastslå dette.</p>
<b>Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon<sup>1</sup></b>
<p>FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på USB minnebrikke. Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)</p>
<b>Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer</b>
<p>Tegninger fra LINK ARKITEKTUR index 9070 datert 26.9.2012 for utforming av planum ved Salutteringsplassen: L100 L101 L102 L103 L104 Følger vedlagt som vedlegg 111.</p> <p>Revidert skisse fra byggeleder som følge av behov for innsparinger følger i vedlegg 112.</p>

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**VEDLEGG**

<b>Vedlegg</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Sider</b>
101	Skarpenord stillas som viser arbeidsomfang 2012	
102	Flaskepost Skarpenord 08.07.2013	
103	Stabilitet forankring og plassering bolter, notat fra NGI	
104	RIB-01 Skarpenord sikring steinblokker	
105	Diskusjonsskisse 2 for stag på Scarpenord	
106	Notat vedr omfang av ommuring på Scarpenord 31.5.2013	
107A	Akershus festning - mørtelprøver etter kjerneboring i Scarpenord	
107B	Bilder fra kjerneboring og prøver	
108	Akershus festning - SEIR Mørtelanalyse Scarpenord juli 2013	
109	Akershus festning - mørtelprøver etter demontering nordvegg på Skarpenords bastion	
110	Materialanalyse av 3 mørtelprøver etter demontering på Skarpenords Bastion	
111	Tegning L100-104 Utforming av salutteringsplassen LINK ARKITEKTUR	
112	Reviderte skisse planumtegninger fra byggeleder	
113	Trapp på Skarpenord	

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik





**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
NORDRE KURTINE  
2011-2012**



<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188

Inventarnr	Inventarnavn
1063	Nordre kurtine

## INNLEDNING

<p><b>Bakgrunn for arbeidene</b></p> <p>Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
<p><b>Kort relevant historikk for berørte inventarer</b></p> <p>Kurtinemuren er anlagt i byggeperioden 1592/1606 og antagelig ferdig i løpet av perioden 1616/1625, Sammenbygget med Skarpenords kruttårn 1654/56 og Artilleribygningen 1774/78. Nåværende sortiport åpnet 1834, til erstatning for en eldre port i murens østre del.</p> <p style="text-align: right;"><i>-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997</i></p>
<p><b>Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter</b></p> <p><b>Riksantikvaren</b></p> <p>Nordre kurtine er oppført i verneklasse 1 i verneplanen for Akershusfestning. Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige.</p>
<p><b>Plan- og bygningsetat (PBE)</b></p> <p>Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.</p>
<p><b>Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.05.2008.</li> <li>2. Løsningsdokument Sikringstiltak på festningene. datert 15.12.2008</li> <li>3. NFV notat om begrensninger og mindre justeringer i omfang, datert 5.1.2010</li> <li>4. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, oppdatert 7.1.2011</li> <li>5. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 1.mars 2011.</li> </ol>

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utkrassing og omspekking av festningsmur, utvendig på muren under Artilleribygningen, samt utside og innside på muren mellom Artilleribygningen og Store Kruttårn.</li> <li>- Demontering og ommuring av innside mur og kontraforte/pilaster på innside av porten</li> <li>- Omlegging av løse trinn i steintrapp på innsiden av porten.</li> <li>- Skiferarbeid på murkrone, i stedet for fuktsikring med Bentonit</li> <li>- Mindre fugearbeider på teglmurverk omkring port.</li> <li>- Demontering og omstabling av liten tørrmur langs vei, på utside av port (mot stallens bakgård).</li> <li>- Rehabilitering av utelampe</li> </ul>
Tilstand før tiltak
<p><b>Personsikkerhet:</b> Spesielt fare for nedfall av steiner med påfølgende skader på personer og biler langs muren i rideskolens bakgård (langs Artilleribygningen).</p> <p><b>Tilstand:</b> Underbygningen for bygning 18, som er en del av festningsmuren, til venstre på bildet, har store forvitringsskader.</p>
Tilstand som avdekkes under arbeidene

**HVOR**

Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på?  
Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering



18.5.2011  
Før oppstart var store deler av muren begrodd av ugress og småvekster i fugene.



19.5.2011  
Innside mur og trappevange slik det så ut når arbeidene med utkrassing ble igangsatt.



15.6.2011  
Murkronen var ved oppstart dekket med jord og ugress.



27.6.2011  
Stillasbygging ferdig inndekket på mur under Artillerigården.

Stillas ble bygget med sikte på kontroll og utbedring av trepanel og vinduer på Artillerigården. Utbedring ble ikke prioritert for utførelse.



6.7.2011  
Utkrassing og omspekking godt i gang på den 454 kvm store hovedmuren.

I tillegg ble det foretatt utbedring av hele uteside og innside ved porten = 156 kvm.



25.7.2011  
Liten tørrmur på utsiden av porten (før omstabling)



1.8.2011  
Skiferheller på portalmurens innside ble fjernet og den øverste ca. 0,5m av muren ble demontert ned til stillas. Muren har en skrå innside, og var i meget dårlig forfatning.



18.8.2011  
Oppsatt stillas i trapp ble fjernet for å kunne foreta demontering og ommuring av innside mur .



4.8.2011  
Fugemørtel i kontreforte ved port er pigget ut og steiner er merket og avfotografert før man startet med den prosjekterte ommuring av hjørnet.



29.8.2011  
Etter ommuring av innside mur ble utbedring av kontreforte igangsatt. Denne var som bilder viser i dramatisk dårlig stand, og gir kunnskap om at nyere sementfuging kan skjule dårligere tilstander en forventet.



5.9.2011  
Riggutstyr for ommuring av kontreforte

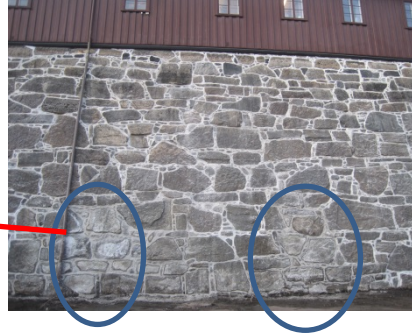


26.9.2011  
Ferdig med ommuring og spekking innside





19.10.2011  
Utbedring ferdig utside, inkl. to små ommurte partier.



29.10.2011  
Muren ble tildekket med presenning over første vinter



29.10.2011  
Innside tildekket for vinter



29.10.2011  
Liten støttemur ferdig omstabet som tørrmur



15.4.2012  
Det ble valgt en ny løsning med skiferheller på murkronen ved porten. Prosjektert med saltak og gradrenne, men lagt flatt med over- og underligger. Dette var samme type Otta klipt pillarguri som ble benyttet på Østre kurtine desember 2011.



4.5.2012  
Trappevange ferdig inndekket.  
Gammelt rekkverk ble remontert.

<b>NÅR</b>
<p>Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)</p>
<p>Dateringer hentet fra byggemøtereferater:                      Oppstart stillasmontasje 30.5.2011.                      Murarbeider starter 14.6.2011                      Konklusjon BM 29.6.2011: Det synes ikke nødvendig med tiltak på treverk og vinduer                      Mur under bygning ferdig omspekket 22.7.2011, unntatt nivå 0. Lite felt i mur hadde rast ut og ble ommurt 18.10.2011. Dekket med vintermatter under presenning vinteren 2011-2012.</p> <p>Gammel Oppdalskifer på portmuren med mål 50x70x4 cm fjernet i juli til fordel for heldekkende skiferløsning.                      Innside mur og kontraforte ferdig murt 19.9.2011.                      Trappetrinn skulle mures med NHL 5, men usikkert om dette ble utført.</p> <p>Skifer på murkrone lagt april 2012. Noen løse skiferplater hadde bom og ble etterfestet med Mapei skiferfug</p> <p>Felles overtakelse for inventarer tilhørende kontrakt 430219: Østre kurtine, Nordre kurtine og Kornmagasinet ble gjennomført 4.5.2012.</p>
<b>HVEM</b>
<p>Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg</p>
<p>Arbeidene ble utført av firma Buer&amp;Bratoss AS                      v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.</p> <p>Murarbeider i underentreprise av S.H. Mur &amp; Puss AS (Albanere bosatt i Lier/Drammen).</p>
<b>HVORDAN</b>
<p>Hvilke metoder er anvendt?</p>
<p>Utkrassing av sementmørtel og forvitret murmørtel med piggemaskin og rengjøring med trykkluft før omspekking.</p> <p>Muring/spekking med ferdigblandet hydraulisk kalkmørtel levert i bigbags og blandet i tvangsblender.</p> <p>Ny skifer til murkrone levert på mål og lagt i KC-mørtel.</p>

Hvilke materialer er brukt? Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.	
Muring av naturstein:	NHL 3,5 0-4mm 1:2 fra St.Astier
Muring av skifer	KC 35/65. Festning av løse skiferplater med Mapei skiferfug.
Skifertype:	Otta klipt pillarguri 120x65, tykkelse 20-25 mm (Alta og Oppdal vurdert, men forkastet).
Spesielle riggforhold?	
Stillas med presenning på utsiden og som overdekning. Murkrone tildekket med frittliggende presenning i arbeidets gang. Skiferkrone tildekket med vintermatter.	
<b>HVORFOR</b>	
Begrunnelse for løsninger	
Beskrevne produkter er basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer og etablert praksis på Akershus festning de senere par årene.	
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor	
Arbeidene ansees å ha vært vellykket.	
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>	
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn	
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter	
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>	
FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD. Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)	
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer	
Ingen	

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen



**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING VEDLIKEHOLDSTILTAK  
INDRE RETANSJEMENTSMUR  
2012-2013**



Bilde fra overtakelse 16.10.2013  
(etter at muren var holdt tildekket vinteren 2012-2013)

<b>Prosjektnr</b>
2495450
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3252

Inventarnr	Inventarnavn
1064	Indre retansjementsmur mot Skarpenords kruttårn

## INNLEDNING

### Bakgrunn for arbeidene

Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.

Indre retansjementsmur var ikke en del av ovennevnte vurdering. I ettertid ble det registret nedfall av enkeltsteiner fra murens øvre del over og ved portalen. Dette området er hovedferdselsåren for gående og kjørende til Akershus slott og arbeidene ble utført som ordinært vedlikehold.

### Kort relevant historikk for berørte inventarer

Muren ble bygget ferdig i 1656, og i fortsettelsen ble Store Kruttårn oppført i 1657 som portbygning. Anlegget ble ombygd i 1693, da ny port ble åpnet i nåværende posisjon. Porten bærer årstallet 1779 etter arbeider som ble utført på dette tidspunkt.

*-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997*

### Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

#### Riksantikvaren

Muren er oppført med verneklasse 1 i verneplanen for Akershus festning. Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige.

#### Plan- og bygningsetat (PBE)


Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.

### Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

Det foreligger ikke forprosjekt. Arbeidene er spesifisert i beskrivelse utarbeidet av Multiconsult, deres oppdrag 119212-D datert 11.juni 2012.

Arbeidene ble bestilt som tillegg gjennom endringsavtale 1 og 2 til samtidig pågående arbeider på andre murer i prosjekt 2435047 via kontrakt 430277 inngått mellom Forsvarsbygg og Buer&Bratfoss AS.

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**

<b>HVA</b>	
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplettering av manglende skiferhelle</li> <li>- Utbedring av dilatasjonsfuge på murkrone</li> <li>- Supplering av tapte steiner etter at disse har falt ned fra muren</li> <li>- Ommuring av natursteinsmur</li> <li>- Omspekking av mørtelfuger på natursteinsmur</li> <li>- Pussarbeider i portalvelv</li> <li>- Oppussing av gammel utelampe.</li> </ul>	
Tilstand før tiltak	
<p>Forvitring av fugemørtel i natursteinsmurverk gjør at enkeltsteiner slipper feste og faller ned. Det er i flere år påvist fuktgjennomslag i støpt murkrone. Dette medfører påfølgende forvitring av puss i portalvelv.</p>	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
<p>Arbeidet med utkrassing av et mindre område ga ingen spesielle funn og det var rom for å fjerne sementmørtel på et større tilliggende område for samtidig å oppgradere tilstanden. Opsjon på omspekking av veggarealer tilside for porten samt portvegger ble derved innløst som endringsavtale 2</p>	
<b>HVOR</b>	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering	
	<p>Arbeidene ble bestilt 15.6.2012. Opsjon ble bestilt 25.6.2012.</p> <p>Status 08.08.2012 Stillasmontasje på vestvegg og pigging av fuger igangsatt.</p>





15.08.2012



Prøvefuging av spalte mellom brystvern og vollgang utført med bunnfyllingslist og Tec7 Bunnfyllingslist ble fjernet og erstattet med kalkmørtel (under fugemasse).



05.09.2012  
Det ble besluttet å bevare mest mulig av sist utførte velvpuss utført av murmester Terje Berner, og at overgangen mot ny pussmørtel av typen WeberCal 158 skulle stå umalt tross at denne har en karakteristisk brunere farge.



12.9.2012  
Arbeider ferdig. Muren tildekket for vinteren.

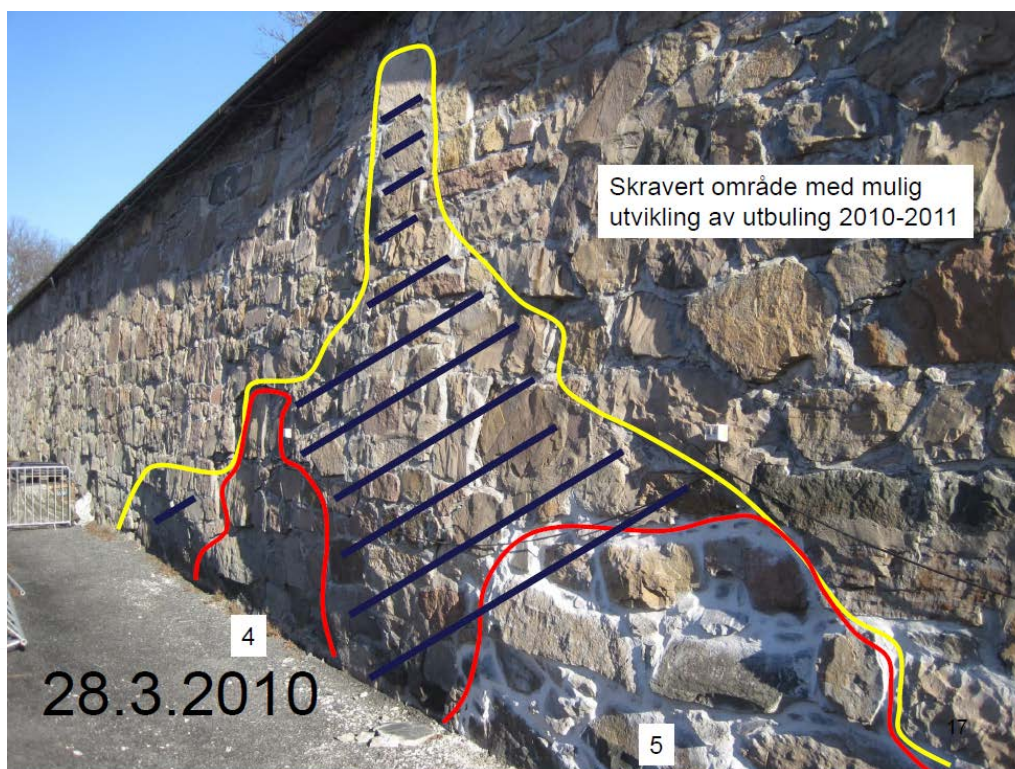
	 <p>Østside</p>
<b>NÅR</b>	
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)	
<p>Arbeidene ble utført i august og september 2012. Muroverflatene ble tildekket med presenning mot nedbør over første vinter. Tildekkingen omfattet ikke isolering mot frost.</p> <p>Overtakelse 16.10.2013.</p>	
<b>HVEM</b>	
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg	
<p>Arbeidene ble utført av firma Buer&amp;Bratoss AS. Murarbeidene ble utført av underentreprenør Leon Mur&amp;Puss AS (org.nr. 997 849 337), mens pussarbeidene i velvportalen ble utført av underentreprenør Jekhus Jacek Slowik (org.nr 911 614 421).</p>	
<b>HVORDAN</b>	
Hvilke metoder er anvendt?	
<p>Fjerning av gammel sementmørtel i fugene ble utført med elektriske håndholdte piggmaskiner. Fugene ble deretter blåst rene for støv med trykkluft.</p> <p>Fjerning av puss i velvet ble utført med liten elektrisk drevet flatmeisel.</p>	
Hvilke materialer er brukt? Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.	
<p>For ommuring av natursteinsmur ble det benyttet hydraulisk kalkmørtel type Weber Cal 158. For fastmuring av skifer ble det benyttet KC 35/65.</p> <p>Fuger på toppen mellom brystvern og vollgang og i sprekker i støpt gulv i vollgang er delvis fylt med kalk som underbygging av mykfuge. Fugeprodukt Tec7 godkjent i BM 22/8-12.</p>	

Spesielle riggforhold?
Av hensyn til at ferdsel til slottet i beskjedent grad kunne stenges ble pussarbeider i portalvelvet utført fra rullestillas. Dette stillaset kunne daglig fjernes etter arbeidstid.
<b>HVORFOR</b>
Begrunnelse for løsninger
Beskrevne produkter basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer.
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor
<p>Entreprenøren har over flere år opparbeidet kunnskap og kompetanse om metodikk og driftsforhold for denne type arbeider. Det er således ingen merknader til selve arbeidet.</p> <p>Hva gjelder de fukttekniske løsninger med vannsig gjennom det støpte gulvet i vollgangen og påfølgende kalkutfellinger på de vertikale murflatene er det håp om at den benyttede kalkmørtel har tilstrekkelig åpenhet for transport av fuktighet slik at muren etterhvert tørker ut uten utfellinger på overflaten.</p>
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
Ingen dokumentasjon levert av entreprenør.
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer

Sluttdokumentasjon utarbeidet av Morten Langvik

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
SIKRINGSTILTAK  
AKERSHUS FESTNING  
KRONPRINSENS BASTION – INNSIDE  
2011**




<b>Prosjektnr</b>
2435046
<b>Saksnr (Dokulive/Ephorte)</b>
2009/280 og 2009/1956




Inventarnr	Inventarnavn
1065	Kronprinsens bastion – innside






## INNLEDNING

<p><b>Bakgrunn for arbeidene</b></p> <p>Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet.</p>
<p><b>Kort relevant historikk for berørte inventarer</b></p> <p>Kronprinsens bastion ble som del av festningens hovedvoll påbegynt i 1592. Vollganger, apriller og brystvern ble fjernet for å gi rom til bygning 12 ca. 1860-1861.</p> <p>Det antas at innvendig side av muren er utbedret og ombygd i forbindelse med etablering av luftgård for fengselet.</p>
<p><b>Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter</b></p> <p>Riksantikvaren</p> <p>Kronprinsens bastion er i verneklasse 1. Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige.</p>
<p><b>Plan- og bygningsetat (PBE)</b></p> <p>Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.</p>
<p><b>Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.05.2008.</li> <li>2. Løsningsdokument Sikringstiltak på festningene. Prosjekt 2435032, datert 15.12.2008</li> <li>3. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, datert 4.2.2009</li> <li>4. Notat om begrensninger og små justeringer i omfang av sikringstiltak, datert 5.1.2010</li> </ol>

## BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<p>I første omfang ble det utført omspekking av mindre lokale områder med setningsskader, til sammen 58 kvm, som ble antatt å være et resultat av grunnarbeider i området. Det var forut for dette gjennomført infrastrukturarbeider med blant annet oppgravinger, fjellsprenning og fremføring av rør i grunnen under og ved inventaret. Se kort bildepresentasjon i vedlegg 101.</p> <p>Etter at de mindre områdene var omspekket ble det klart at muren for øvrig hadde utbulinger med avgrensede sprekkdannelser. Et større område ble demontert og gjenoppmurt.</p>
Tilstand før tiltak
<p>Det var opprinnelig planlagt generell omspekking av hele murflaten på innvendig side av dette inventaret. Dette var hovedsakelig basert på et ønske om tilbakeføring til opprinnelige materialer, ved fjerning av sementbaserte fugemørtel og reetablering av murmørtel med en mer diffusjonsåpen kalkmørtel.</p> <p>Parallelt med infrastrukturarbeidene i bakken ble det foretatt omprioriteringer i sikringsprosjektet. En generell omspekking ble prioritert bort, til fordel for lokal omspekking og prioritering av de områder som ble ansett som ustabile og med fare for utrasing.</p> <p>En generell omspekking var utført på <u>utsiden</u> av muren, dokumentert i sluttrapport for tidligere arbeider 2009-2010.</p>
Tilstand som avdekkes under arbeidene
<p>Ved demontering av muren ble det kartlagt at innside mur var murt som en vertikal skallmur utenfor og forbi de opprinnelige innvendige kontraforter. Mellomrommet mellom innside bastionmur med kontraforter og senere oppført skallmur, var fylt med stein i varierende størrelse, uten bruk av murmørtel.</p> <div data-bbox="194 1496 853 1989">  <p>Høyde utside ca 10 m, høyde innside ca 5 m</p> <p>Ca plassering av innside bakkenivå</p> <p>Gammel åpning over ny rørføring?</p> </div> <p>Skallmuren på innsiden var fundamentert på leire, i et høyere nivå enn selve bastionmuren.</p> <p>Bilde her viser forskjell i terrengnivå på hver side av muren. Utside murhøyde er 10 m, mens innside er 5 m.</p>

HVOR	
<p>Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering</p>	
<p>En teoretisk sammenheng mellom skader og nedfall mellom ev. kontreforter</p> 	<p>30.06.2010 Tilstandsanalyse av innside mur viser lokale setningsskader. Det antas å være en sammenheng mellom skader og utførte infrastrukturarbeider i grunnen. Se bildepresentasjon vedlegg 101</p>
	<p>28.03.2011 Innside mur etter lokal omspekking i nedre del. Tegn til utbuling på muren midt i bildet.</p>
	<p>04.05.2011 Undersøkende utkrassing for å kartlegge metodevalg</p>

	<p>04.05.2011 Funn av datering i gammel sementfuge antyder at muren ble omfugget 6.10.1983.</p> 
	<p>31.05.2011 Oppstart utplukking av øvre del av mur. Støtpute av singel på bakken for å ta imot fallende steiner.</p> 
	<p>01.06.2011 Demontering avdekket en tydelig kontraforte-struktur inne i muren. Murflaten mellom kontrafortene har overheng innover, på samme måte som man kan observere inne i bygning 18 og ved trappen i Sortiport Nord.</p>








17.06.2011  
Pause i arbeidet pga nødvendig tid for  
prosjektering av videre arbeid.



20.06.2011  
Midlertidig understøttelse av  
betongkrone/kappe og toppsteiner pga fare  
for ukontrollert nedfall.



04.07.2011  
Betongkrone/kappe og toppsteiner er fjernet  
av sikkerhetsmessige og praktiske grunner.

	<p>19.07.2011 Ved oppgraving for fundamentering av ny (skall)mur ble det avdekket av kontrafortene er ca. 1 m tykkere like under bakkenivå.</p>
	<p>28.07.2011 Oppmuring av tidligere tørrstabet mur mellom kontraforter og skallmur, ble utført med flytmørtel.</p>
	<p>12.08.2011 Oppmuring halvveis. Steiner løftes og posisjoneres ved hjelp av gravemaskin og som manuell spett-arbeid..</p>



16.08.2011  
Frontmuren/skallmuren mures med vanlig mørtel. Bindersteiner legges inn i bakmur av tørrstabledt stein. Hulrommet etterfylles med flytmørtel.



12.09.2011  
Ved etterfylling av flytmørtel siger denne tilside og ut i sprekker i de deler av muren som ikke er ommurt.

Se vertikale mørtelstriper på neste bilde



Ukontrollert intern utflyting til kjerne av tørrstabledt stein gir et komplisert tilstandsbilde i denne delen av muren, og kan etterlate hulrom i nyoppført mur. Dette kan styres bedre ved fast ommuring utenfor kontraforter.



21.09.2011  
På selveste 50-års dagens til byggelederen  
var muren ferdig oppmurt!



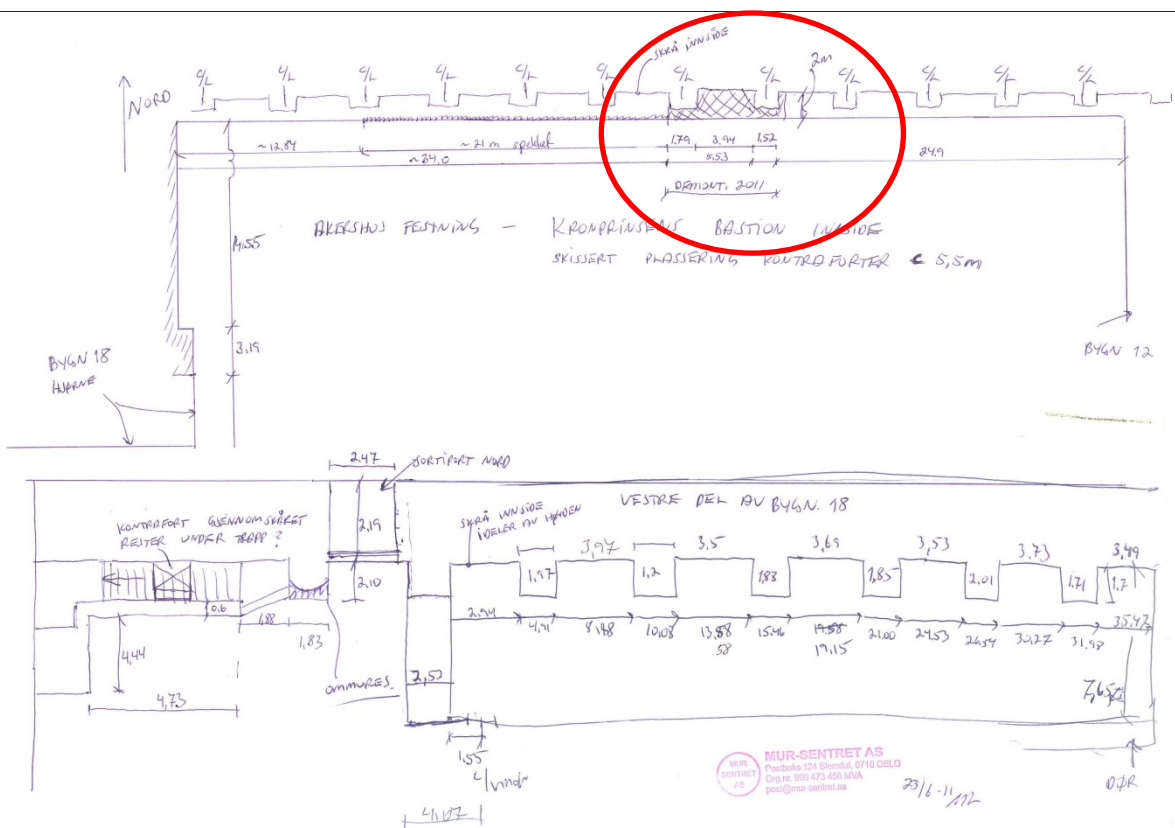
10.11.2011  
19 meter murlengde ble tekket med 46 kvm  
Mestertekking, som ny papp og betongkappe  
av B20-mørtel



Det ble valgt samme type ett-lags toppdekke  
som tidligere utførelse, da det kun var deler  
av muren som ble utbedret.  
På tilsvarende kronearbeider på Østre  
kurtine ble murkronen dekket med skifer.



Som nytt kantbeslag på murkronen mot gårdsplassen ble det benyttet sink



Skissen viser innmåling av område som ble ommurt i 2011. Ligger som pdf i vedlegg 105. Det er påvist samsvar mellom kontraforter i Kronprinsens bastion og Nordre Kurtine, med innbyrdes lysåpning på ca. 3,5-4m (=6 alen).

<b>NÅR</b>
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)
Hovedarbeidene ble gjennomført i perioden 01.06.2011 til 21.09.2011. Murkronen ble støpt ca. oktober 2011.
<b>HVEM</b>
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
Arbeidene ble utført av entreprenørfirma Buer & Bratfoss AS v/prosjektleder Olaf Reese. Formann var Vidar Stenseth. Det var imidlertid ingen personer fra hovedentreprenøren som utførte murarbeider. Underentreprenør mur var S.H. Mur & Puss AS. Underentreprenør gravemaskin var Løvold AS.
<b>HVORDAN</b>
Hvilke metoder er anvendt?
Pigging av fuger med håndholdt elektrisk piggemaskin med flatmeisel. Demontering av store steiner ved hjelp av gravemaskin med hydraulisk klype. Renblåsing med trykkluft.  Muring med hydraulisk kalkmørtel, blandet i tvangsblender og løftet opp på stillas med hjelp av gravemaskin. Områder som tidligere var tørrstabled ble tørrstabled og etterfylt med flytmørtel. Flytmørtel ble tømt inn i muren fra gravemaskinskuffe.
Hvilke materialer er brukt?
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.
St.Astier Hydraulisk kalkmørtel NHL 3,5 korning 0-4mm St.Astier Hydraulisk kalkmørtel NHL 3,5 korning 0-4mm flytmørtel Mørtel ble produsert ved Marlon mørtelverk i Danmark. Betongkrone ble støpt med tørrmørtel B20. Betongkrone ble tekket med Mestertekking asfaltapp.
For øvrig vises til entreprenørens dokumentasjon i vedlegg 102, 103 og 104.
Spesielle riggforhold?
Utfordrende riggforhold der det var behov for kontinuerlig justering av stillas og arbeidsplattform, etter hvert som muren ble de- og remontert. Murens begrensede høyde på ca. 5 m gjorde det mulig å løfte steiner med gravemaskin, og uten bruk av kran. Tyngre fundamentsteiner ble løftet med gravemaskin, kjetting og øyebolt i innboret ekspansjonshylse.

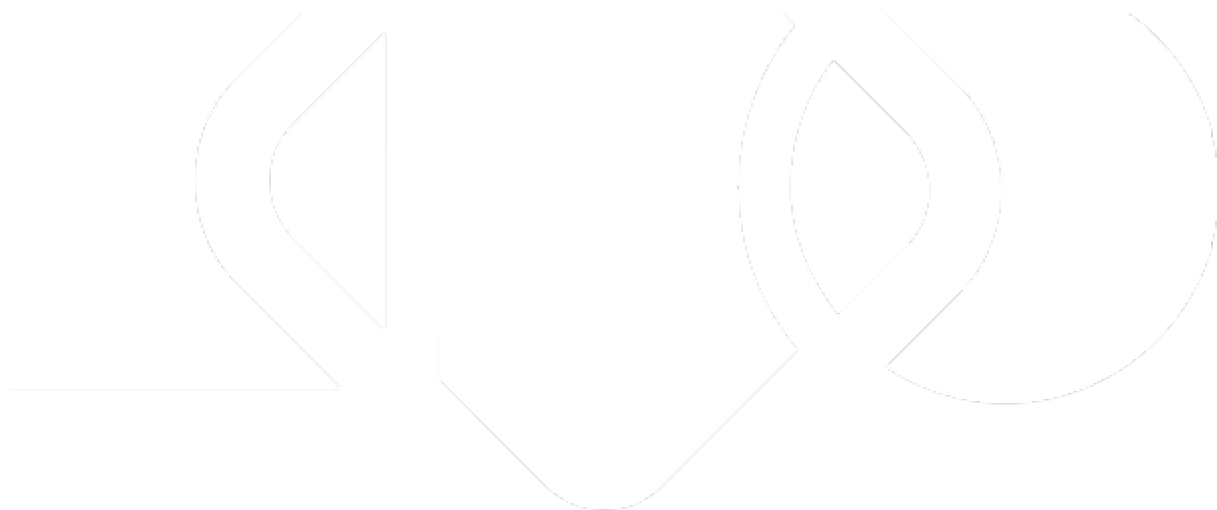
<b>HVORFOR</b>
Begrunnelse for løsninger
Hensyn til sikkerhet under utførelse.
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor
<p>Ved oppstart av arbeidene var det ikke kjent hvordan muren var bygget opp. Da det viste seg at muren hadde en kjerne av tørrstabledt stein og skallmuren var ustabil, ble demonteringen utført med langarmet gravemaskin og personell i selvgående lift med lang utliggerarm. Området foran muren ble avsperrret da det ble ansett som mulig ultrasingsområde ifbm rokking av skallmuren ved demontering. Dette fungerte tilfredsstillende til tross for at prosjekteringen ikke var oppdatert.</p> <p>Etter oppmuring og avslutning er det usikkerhet om tilstanden og fastheten til muren i overgangssonen mellom gammel skallmur og nyoppført massivmur.</p>
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn
<p>Funn av skallmur med bakenforliggende tørrstabledt kjerne var uventet. Krav til fremdrift i prosjektet gjorde at man muligens ikke fikk tid til å etablere den optimale kombinasjonen av materialer og murverksteknikker. I et antikvarisk perspektiv bør senere arbeider på samme mur prosjekteres grundigere, herunder analysering og spesifisering av egenskaper for flytmørtel slik at dette arbeidet kan følges opp bedre på byggeplass.</p>
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
Ingen analyser utført.
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
Det vises til foreliggende dokumentasjon fra entreprenøren i vedlegg 102, 103 og 104.
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer
Skisse med innmåling av området som ble demontert, og tilhørende innmurte kontraforter, følger som vedlegg 105.

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**VEDLEGG**

<b>Vedlegg</b>	<b>Beskrivelse</b>
101	Fotomontasje som viser infrastrukturarbeider og område for påfølgende murarbeider.
102	Entreprenørens dokumentasjon - del 1
103	Entreprenørens dokumentasjon - del 2
104	Entreprenørens dokumentasjon - del 3
105	Kontraforter innside Kronprinsens bastion og Nordre kurtine, skisse 23.6.2011

Sluttdokumentasjon utarbeidet 4.12.2014 av innleid byggeleder Morten Langvik





# Akershus festning Kronprinsens bastion nord

Bildemontasje for utbedring  
av innside KB nord 2011

Mur-Sentret AS / Morten langvik

1



7.7.2009 innside KB



24.7.2009 mot Myntgata



29.7.2009 innsida KB



29.7.2009 innside KB



Høyde uteside ca 10 m, høyde innside ca 5 m



Ca plassering av innside bakkenivå

Gammel åpning over ny rørføring?

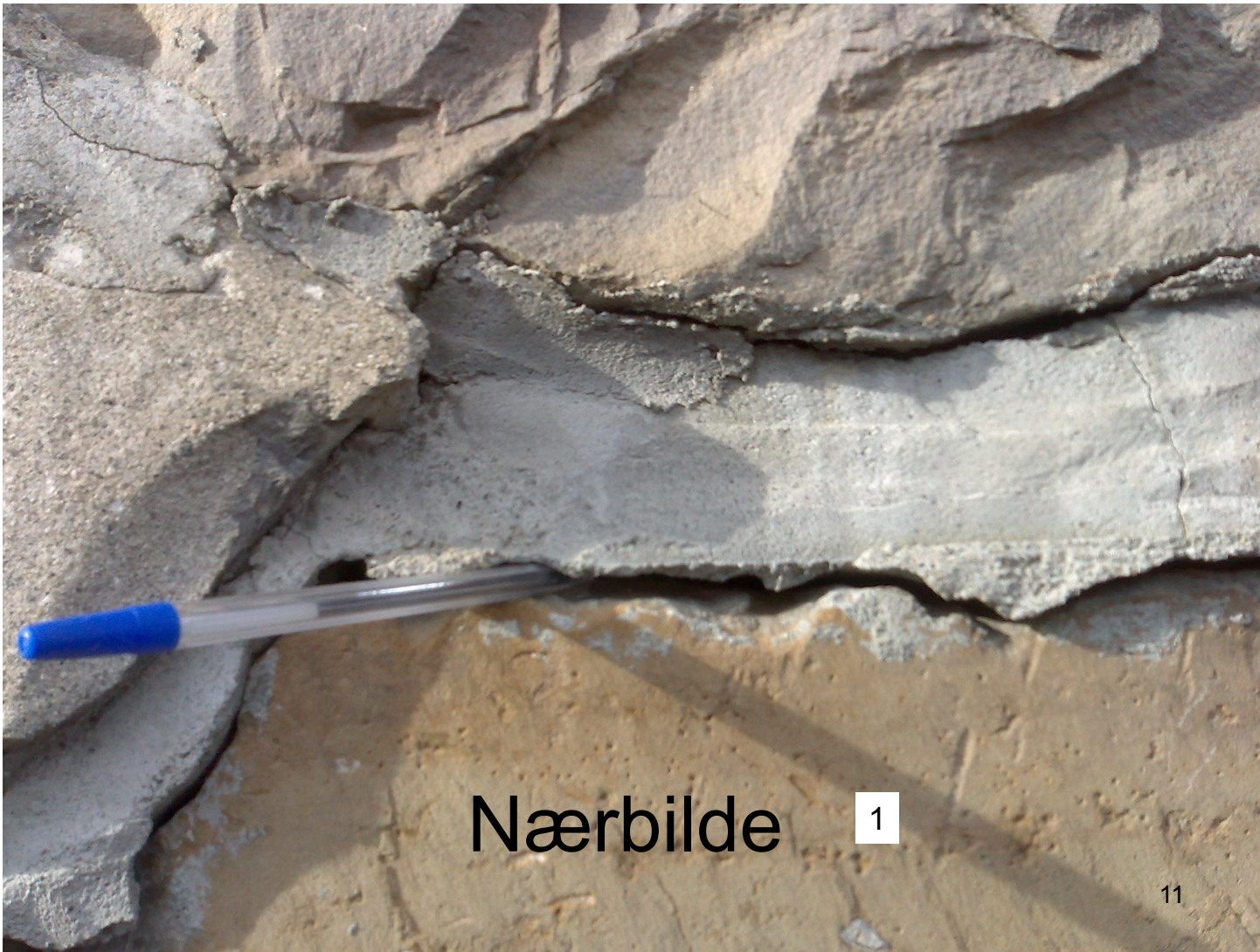
# Betongpåstøpens sammenheng med lokaliserte skader på innside?



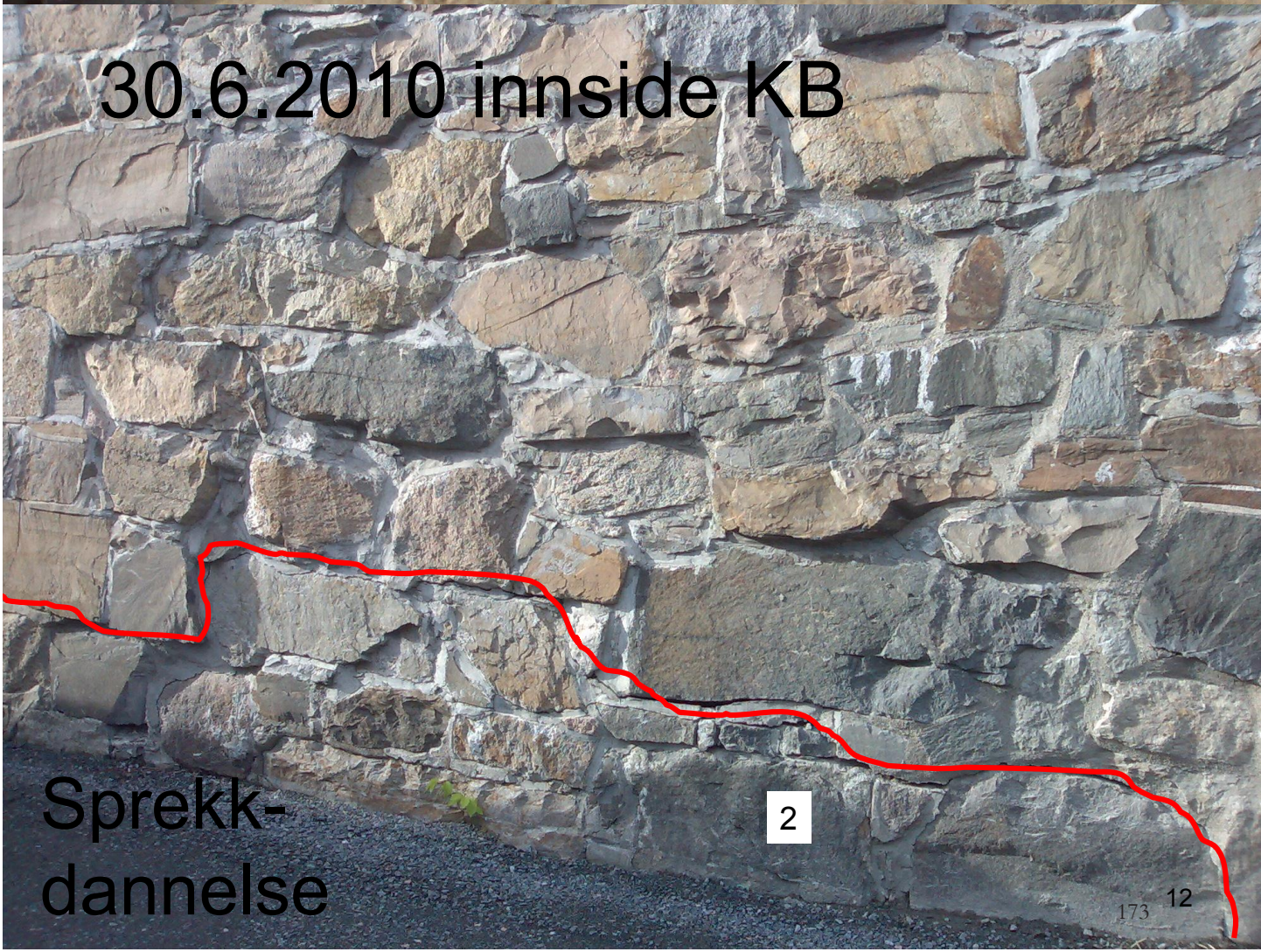
30.6.2010 innside KB

Sprekk-  
dannelse





Nærbilde 1

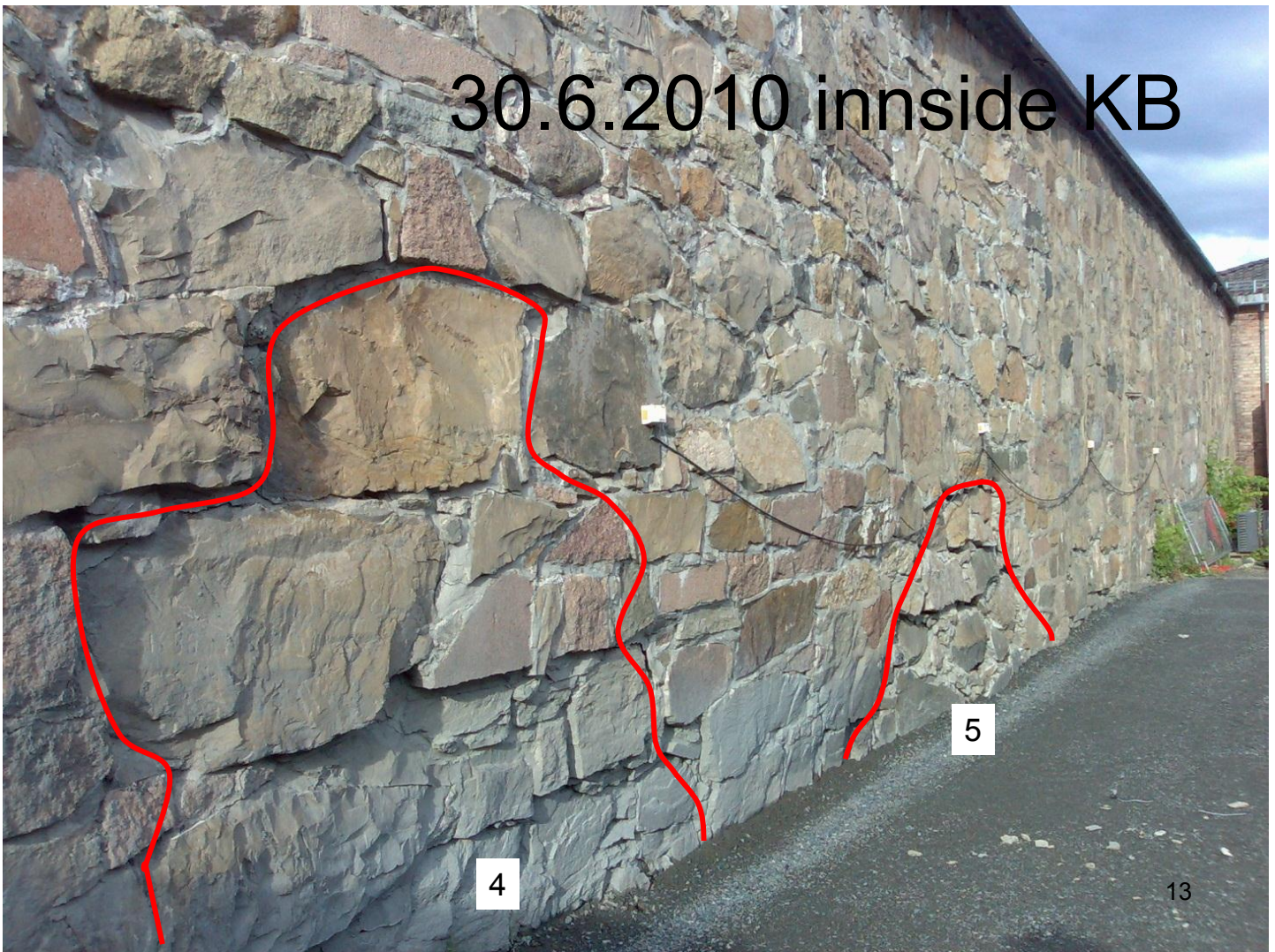


30.6.2010 innside KB

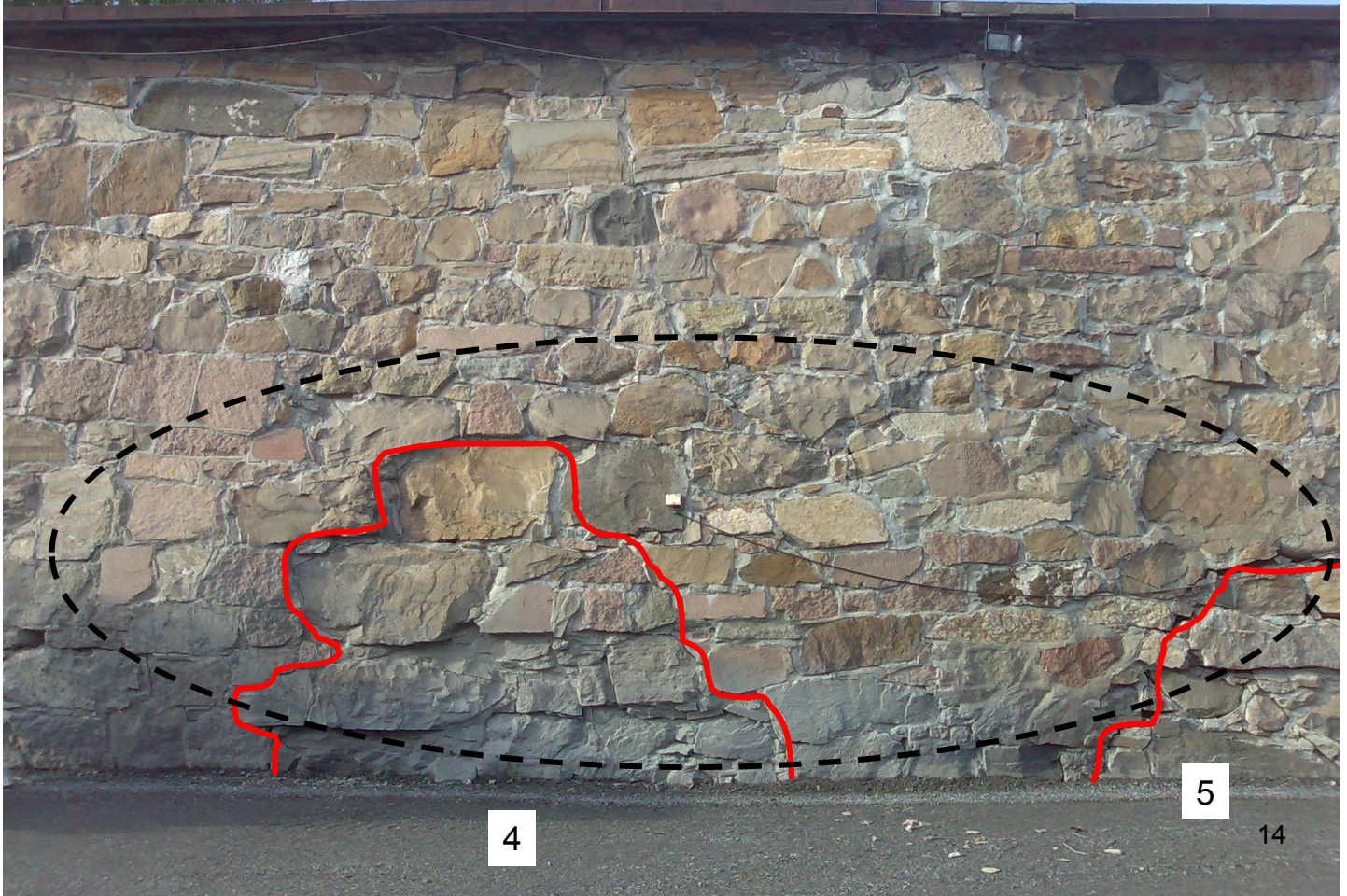
Sprekk-  
dannelse

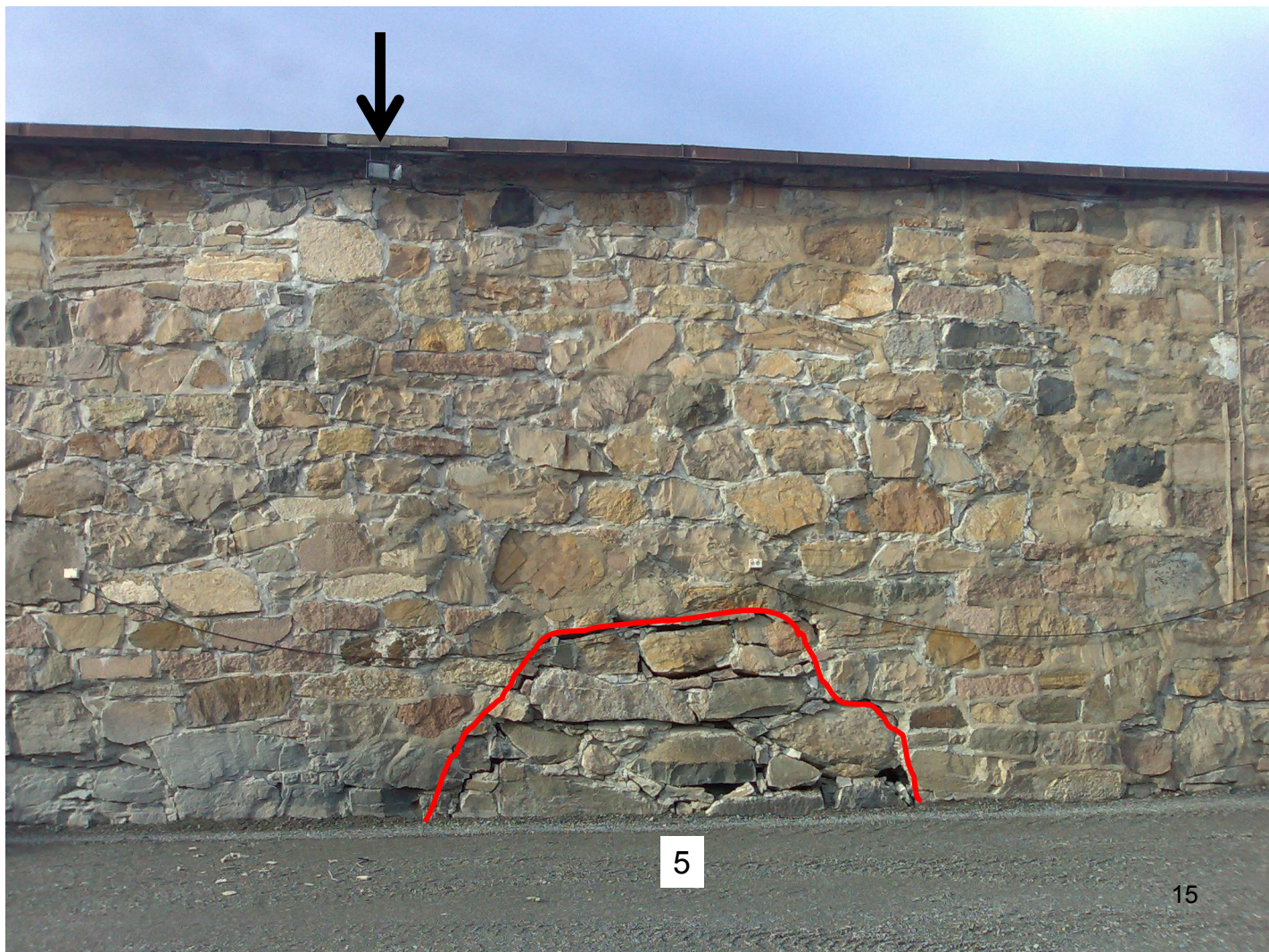
2

30.6.2010 innside KB

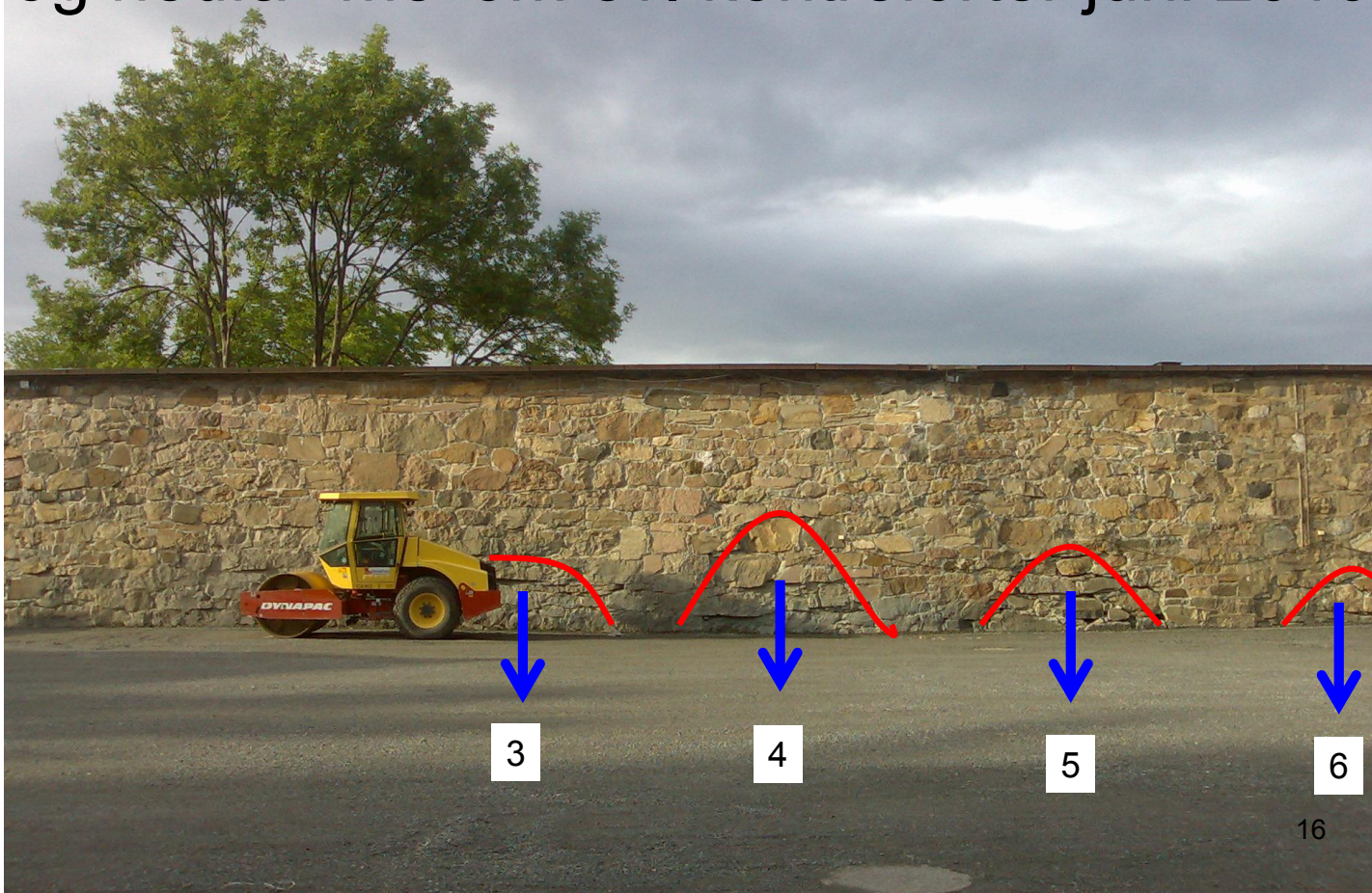


Område med utbuling juni 2010

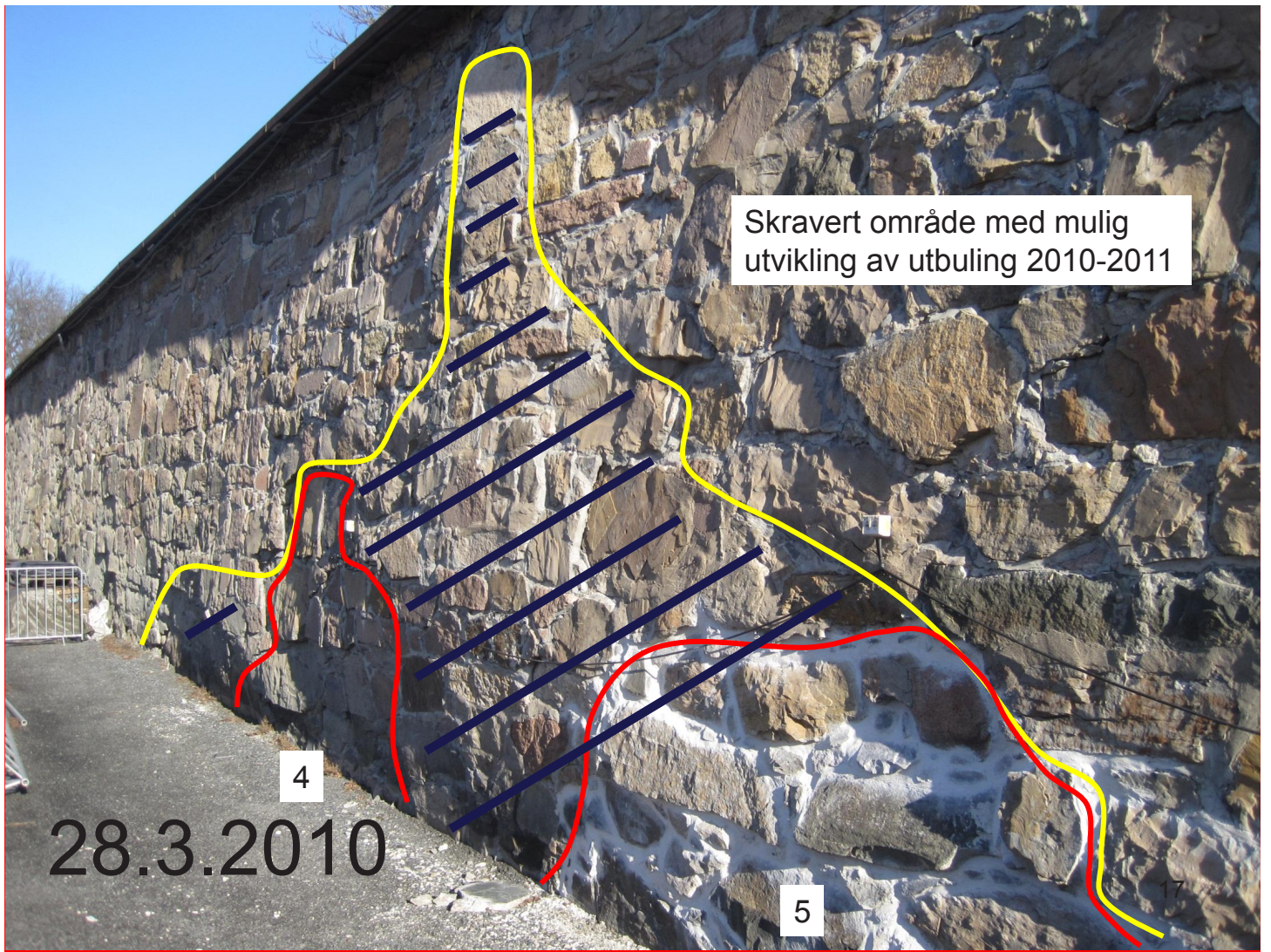




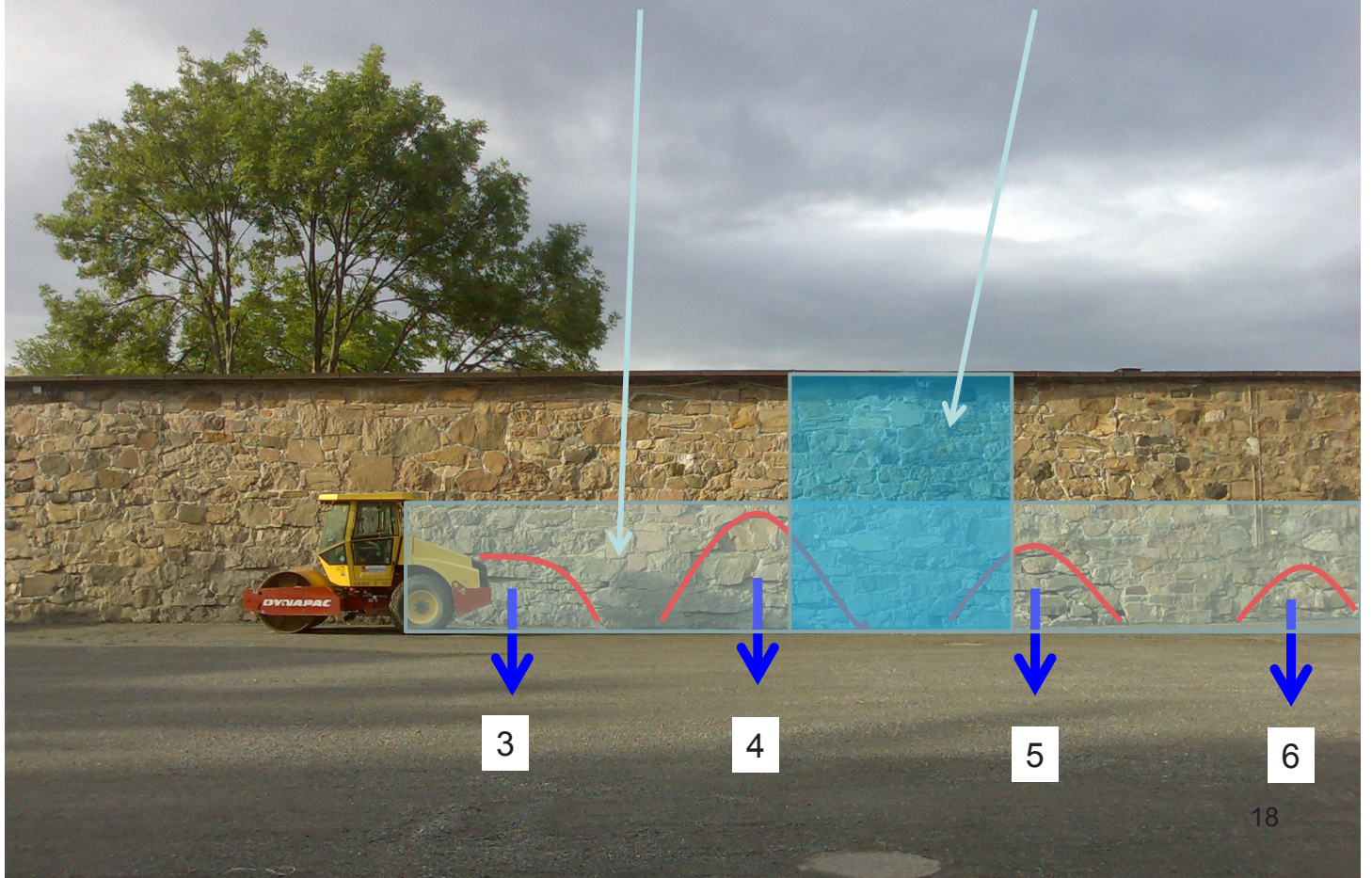
En teoretisk sammenheng mellom skader og nedfall mellom ev. kontreforter juni 2010







## Omfang av omspekking og ommuring 2011



# Omfang av omspekking og ommuring 2011





**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
KRONPRINSENS BASTION – HJØRNE BYGNING 18  
2013**




<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
1065	Kronprinsens bastion – hjørne bygning 18

## INNLEDNING

<p><b>Bakgrunn for arbeidene</b></p> <p>Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådige</p>
<p><b>Kort relevant historikk for berørte inventarer</b></p> <p>Kronprinsens bastion ble som del av festningens hovedvoll påbegynt i 1592. Vollganger, apriller og brystvern ble fjernet for å gi rom til bygning 12 ca. 1860-1861.</p> <p>Det antas at innvendig side av muren er utbedret og ombygd i forbindelse med etablering av luftgård for fengselet.</p> <p>Se egen sluttdokumentasjon for øvrige arbeider på Kronprinsens bastion.</p>
<p><b>Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter</b></p> <p>Riksantikvaren</p> <p>Kronprinsens bastion er i verneklasse 1. Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige.</p>
<p><b>Plan- og bygningsetat (PBE)</b></p> <p>Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.</p>
<p><b>Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, sluttrapport datert 20.05.2008.</li> <li>2. Løsningsdokument Sikringstiltak på festningene. Prosjekt 2435032, datert 15.12.2008</li> <li>3. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, oppdatert 4.2.2009.</li> <li>4. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 3.2.2012.</li> <li>5. Kontrakt nr. 430277 mellom Forsvarsbygg Utvikling og Buer &amp; Bratfoss AS.</li> </ol>

## BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA	
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demontering og oppmuring av natursteinshjørnesteiner i utvendig hjørne på kontraforte, under hjørnet på bygning 18 – det lange røde hus.</li> <li>• Liming av enkelte steiner som var sprukket og fugging med steinpulver blandet med murmørtel i kontaktoverflaten.</li> </ul>	
Tilstand før tiltak	
Det er registrert sprekkdannelse på to sider av hjørnet og dette ble vurdert som en sikkerhetsrisiko mht. nedfall/utrasing av steinblokker.	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
Enkelte hjørnesteiner hadde så store sprekkskader at de ble byttet ut.	
HVOR	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering	
	<p>Det ble demontert noe panel på hjørnet for å avklare konstruksjonen mht bæring.</p> <p>Hjørne som ble ommurt.</p> <p>Entreprenørens bilde før oppstart 02.04.2013.</p>



09.04.2013  
Etter utkrassing av fuger startet demontering av hjørnesteiner ovenfra.



11.04.2013  
Bilde tatt etter demontert hjørne, opp mot gulvet i B18.



Bilde viser bærekonstruksjonen i utkraget hjørne, med understøttede bjelker, og svill på langvegg anlagt på tverrgående bjelker.



11.04.2013

Bilde viser status og omfang av demontering.



24.04.2013

2/3-dels murhjørne ferdig oppmurt







30.04.2013

Ferdig oppmurt.

Det ble stående slik et par uker før hjørnet ble heldekket med presenning frem til 1.juli.

#### NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)

Arbeidene ble utført i april 2013. Tildekket med presenning frem til 1.7.2013.

#### HVEM

Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg

Arbeidene ble utført av firma Buer & Bratfoss AS.  
v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.

Det var imidlertid ingen personer fra hovedentreprenøren som utførte murarbeider:

- Murarbeider ble utført av underentreprenør Leon Mur & Puss AS som igjen innleide enkeltmannsforetak.

#### HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

Pigging av fuger med håndholdt elektrisk piggemaskin med flatmeisel.  
Løfting av store steinblokker med gravemaskin med skuffe, kjetting eller klype.  
Renblåsing med trykkluft.



Muring med hydraulisk kalkmørtel.

Enkelte steiner var sprukket i biter. Disse ble limt sammen før remontering.



Hvilke materialer er brukt?

Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.

Muring og spekking av natursteinsmur:

Weber Cal 158 Hydraulisk Kalkbruk Grov, 0-6 mm (NHL 5 KKh 15/85)

Liming av granittsteiner som har sprukket:

Epoxylim fra Mapei (noe usikkert)

Steinmel: Skader i stein reparert ved hjelp av en mørtel bestående av kalk som bindemiddel tilsatt steinmel som tilslag i farge tilpasset steinen. Blandingsforholdet ca. 1 del kalk : 3 deler steinmel (0,1-0,3 mm). Farge steinmel: Basalt Powder Black. 0-0,1 mm. (Vare no. 47324)

Spesielle riggforhold?

Ingen

## HVORFOR

Begrunnelse for løsninger

Beskrevne produkter er basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer og etablert praksis på Akershus festning de senere par årene.

<p>Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor</p> <p>Arbeidene ansees å ha vært vellykket.</p> <p>En del nybrottsarbeid når det gjelder tilveieskaffelse og bruk av steinmel importert i småposer fra Tyskland, til bruk i overflatefuger i limte overflater.</p>
<p><b>AVSLUTNINGSVIS</b></p> <p>Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn</p>
<p>Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter</p>
<p>Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon<sup>1</sup></p> <p>FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD. Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)</p>
<p>Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer</p> <p>Ingen.</p>

## VEDLEGG

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
Vedlegg 101	Produktdatablad Mapepoxy L	
Vedlegg 102	Produktinfo Kremer steinmel	
Vedlegg 103	Arbeidsbeskrivelse stein på stein	

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
HORNVERKET  
2012-2013**



<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
1084	Hornverket

## INNLEDNING

<p><b>Bakgrunn for arbeidene</b></p> <p>Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
<p><b>Kort relevant historikk for berørte inventarer</b></p> <p>Hornverket ble påbegynt 1657 og fullført i sin nåværende form i 1689. Parkmessig befestning med artilleriopstilling. Kasematt i vestre horn.</p> <p style="text-align: right;"><i>-kilde: Verneplan for Akershus festning 1997</i></p>
<p><b>Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter</b></p> <p>Riksantikvaren</p> <p>Det er ikke oppført verneklasse for Hornverket i verneplanen for Akershus festning fra 1997, men inventaret er i denne sak klassifisert som verneklasse 1. Tiltakene på mur kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige. Gjenåpningen av skyteskår ble tatt opp i møte med Riksantikvaren 9.5.2012 der de var positive til tiltaket og hadde ingen merknader til beskrivelsen av arbeidene.</p>
<p><b>Plan- og bygningsetat (PBE)</b></p> <p>Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.</p>
<p><b>Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, sluttrapport datert Oslo 20.05.2008.</li> <li>2. NFV notat om begrensninger og mindre justeringer i omfang, datert 5.1.2010.</li> <li>3. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, oppdatert 7.1.2011.</li> <li>4. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 7.april 2011.</li> <li>5. Kontrakt nr. 430225 mellom Forsvarsbygg Utvikling og Buer &amp; Bratfoss AS.</li> </ol>

**BESKRIVELSE AV ARBEIDENE**

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demontering og ommuring av festningsmur</li> <li>- Flekkvis omspekking av festningsmur øst i partier med ugressvekst, og i langvegg mellom begge horn.</li> <li>- Fuktsikring av murkrone med bentonitt der frontmur ble ommurt på østre horn, deler av vestre horn og hele vestvegg.</li> <li>- Antatte kanonåpninger som ble oppdaget ved pigging av fuger i Østre horn ble markert med nye metallrister lik de som var innsatt på vestre horn. En innmåling er medtatt i vedlegg 101.</li> </ul>
Tilstand før tiltak
Det var planlagt riving og ommuring av ett hjørne av muren (østre horn), og forøvrig generell fugeutbedring av om lag 50 lm mur for sikring av fuger, skiferheller med mer i de områder som vender mot publikumsområder (kontraskjæret).
Tilstand som avdekkes under arbeidene
Vesentlig dårligere tilstand enn forutsatt på vestre hjørnespiss av østre horn, samt hele vestvegg og nordsiden av vestre horn. Det var behov for omfattende demontering og ommuringsarbeider.

**HVOR**

Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på?  
Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering



15.4.2012  
Stillasmontasje ferdig på østre horn (venstre bilde), og spissen på vestre horn (høyre bilde).



18.4.2012  
Prøvepigging igangsatt på vestre horn, både på nordvegg (bilde) og på vestre del av hjørnespiss (rundt hjørne til høyre på bildet).



25.4.2012  
Åpninger i østre horn oppdaget.

Pigging i langvegg mellom østre og vestre horn (til høyre i bildet) avsluttet.  
Arbeidene her ble utført fra rullestillas.



8.5.2012.

Omfang av demontering på vestre spiss på østre horn ca. 2/3-deler av høyden. Tilsvarende på østre spiss.



14.5.2012

Bak frontskallet var det et sandaktig sjikt av forvitret murmørtel uten særlig god vedheft mellom mørtel og stein. I praksis var det kun de nyere sementfugene som holdt frontskallet stabilt. Dette gjorde at man valgte å demontere hele frontskallet mellom de to hjørnespissene på østre horn, for deretter å mure opp på ny.





16.5.2012  
Østre spiss ferdig oppmurt. Mellommur på nordvegg på østre horn nummerert for demontering av halve høyden.



25.5.2012  
Løftekroker i øyebolter festet i innborrede ekspansjonshylser Hilti M16x65mm.



5.6.2012  
Inndekking av stillas med plater som sikring mot rigging for fotball-EM på storskjerm på kontraskjæret.



27.6.2012  
Detalj fra «innside» nye deksel for antatte kanonhull i østre horn. Diameter hull lik 1 cm (som for vestre horn).



30.7.2012  
Oppmuring nordvegg vestre horn.  
Lille bilde viser at muren ble demontert helt til bakkenivå.



13.8.2012  
Nordvegg på vestre horn ferdig oppmurt.



12.9.2013  
Hjørnedel av vestvegg på vestre horn ferdig oppmurt



19.9.2012  
 Prøvefelt på vestvegg etter demontering av mur og stillas, og før tildekking for vinteren. Konklusjonen ble at muren var for ustabil for pigging av fuger og spekking, og at det var nødvendig med demontering og ommuring av frontskallet.



14.11.2012 Status vinterinndekking.



11.4.2013  
 Demontering av vestvegg igangsatt



30.4.2013  
Mur ble demontert i en horisontal dybde på ca 0,5-1,5 m.

De fleste fundamentsteiner var så store at de ikke ble demontert. Bakgrunnen for dette var at de lå stabilt på flatpigget fjellfot.



17.6.2013  
Ferdig ommurt vestvegg



19.6.2013 Legging av skifer som var til overs fra Østre kurtine (Otta pillarguri).

Denne ble senere supplert med 27 m av samme type, men i «jernrust-variant».



4.9.2013  
Legging av ferdigplen på ny vollprofil



6.11.2013

## NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)

Arbeidet ble fordelt over to sommersesonger. Dateringer hentet fra byggemøtereferater:

### 2012:

- Arbeidene startet i april 2012 på østre og vestre horn. Etter prøvepigging ble arbeidet på vestre horn stanset pga forventede overskridelse. Arbeidet ble deretter konsentrert om østre horn.
- Demontering av begge spiss hjørner på østre horn ferdig primo mai 2012, og begge ferdig oppmurt 30.5.2012. Ferdig mur tildekket med presenning på stillas. Deretter ble demontering av mellomparti mellom hjørnespisse igangsatt.
- Mellomparti mellom hjørnespisser på østre horn ferdig oppmurt 13.6.2012. Arbeidet ble forsert pga at det skulle rigges for fest på kontraskjæret ifbm fotball-EM.
- Stillasrigging på vestre langvegg startet 14/6 for inspeksjon av mur og som sikring for planlagt fuktsikring av murkrone.
- Møtereferatene ble fra juni 2012 flettet sammen med nye arbeider i kontrakt 430277.
- Ved befaring 4/7-12 ble det klart at vestveggen hadde betydelige forvitringsskader, og det var utilrådelig å fortsette utpigging for omspekking. Det var behov for omuring. I påvente av finansielle avklaringer grunnet fellesferie ble et mindre parti ca 8 m fra Den Nye Tenalje demontert i en bredde på ca. 3 m. En vurdering av demontert felt ble foretatt 11/7-12. Konklusjonen ble at stillas fjernes for ny rigg og ev. ommuring 2013.
- Demontering om ommuring av nordvegg og nordvestre hjørnespiss på vestre horn ble utført i juli/august 2012. En liten del av vestvegg nærmest hjørnespiss ble ommurt i august 2013. Flatene på vestre horn ble tildekket med vintermatter og stillas ble demontert.

### 2013:

- Oppstart stillasarbeider fom 11/3 og pågikk frem til 1/4. Oppstart fjerning av jord og demontering av mur pågikk fra primo april.
- For å redusere volumet av demontert mur på bakken foregikk demontering av vestvegg sideveis fra sør i takt med oppmuring. Et mellomrom på 6-8 m holdes åpent ad gangen.
- Oppmuring av vestvegg (søndre ende) igangsatt 15/4-12.
- En lengde fra sør på 6 stillasfakk (x3=18m) ferdig oppmurt 30/4.
- En lengde fra sør på 11 stillasfakk (x3=33m) ferdig oppmurt 15/5.
- Vestvegg ferdig oppmurt 17/6, dvs. ca. 2 mnd. murarbeid.
- Etter demontering manglet det 27 m med skifer til murkrone. Det ble brukt en del tid på å avklare hvilken type skifer som skulle legges ny.
- Skifer, vollprofil og gress ferdig 18/9.
- Overtakelse 16/10-13.

Tildekking fremgår av bilder over.

<b>HVEM</b>	
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg	
<p>Arbeidene ble utført av firma Buer &amp; Bratfoss AS. v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla.</p> <p>Det var imidlertid ingen personer fra hovedentreprenøren som utførte murarbeider:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Murarbeider 2012 ble utført av personell fra S.H. Mur&amp; Puss AS.</li> <li>- Murarbeider 2013 ble utført av underentreprenør Jekhus v/Jacek Slowic som igjen innleide enkeltmannsforetak.</li> </ul>	
<b>HVORDAN</b>	
Hvilke metoder er anvendt?	
<p>Pigging av fuger med håndholdt elektrisk piggemaskin med flatmeisel. Renblåsing med trykkluft.</p> <p>Muring med ferdigblandet hydraulisk kalkmørtel levert i bigbags og blandet i tvangsblander.</p>	
Hvilke materialer er brukt?	
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.	
Muring og spekking av festningsmur:	<u>NHL5</u> gradering 0-4mm forhold 1:2 fra St.Astier.
Muring av skiferheller:	KC 35/65/610 fra Mapei
Bentonit	DantoCon Seal N fra Dantonit, blandet med tørket sand i fraksjon 0-4 mm.
Spesielle riggforhold?	
<p>Behov for omfattende støttetårn for stillas på fjellhulle på vestvegg, da stillas ikke kunne festes i murvegg som skulle demonteres.</p> <p>Det første stillas som ble rigget 2012 ble etter konklusjon av behov for ommuring av vestvegg tatt ned over vinteren, og nytt forsterket stillas montert for ommuring 2013.</p> <p>Da stillas måtte settes på grunn til Oslo Havn, som samtidig skulle gjennomføre grøftarbeider i området, var varsling og koordinering av fremdrift et viktig tema.</p>	

<b>HVORFOR</b>
Begrunnelse for løsninger
Beskrevne produkter er basert på erfaringer med utbedring av festningsmurer og etablert praksis på Akershus festning de senere par årene.
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor
Arbeidene ansees å ha vært vellykket.
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn
Ved pigging av fugemørtel på østre horn ble det gjennomslag til 3 gamle kanonåpninger i vestvegg. Disse tilsvarer hull i motstående vegg i vestre horn. Sammen med en røykkanel er dette funn som kan tyde på at det også opprinnelig var planlagt eller har vært en kasematt i østre horn. Pga prosjektets art som sikringstiltak ble denne ikke utgravet.
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
I forbindelse med demontering av vestvegg ble det foretatt rutinemessige mørtelundersøkelser av gammel kjernemørtel. Dokumentasjon av uttak og analyse følger i vedlegg 106+107. Rapporten konkluderer at den gamle mørtel er svakt hydraulisk og bestående av 4 deler lesket kalk og 1 del sand.
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD. Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til: ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen



**VEDLEGG**
**1084** Hornverket

<b>Vedlegg</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Sider</b>
101	Innmåling av nye åpninger i Østre horn	4
102	Produktmerke sand og løftebolt	1
103	Produktmerke bentonitt 2012	1
104	Produktmerke bentonitt 2013	1
105	Produktmerke NHL 5 mørtel	1
106	Mørtelprøver etter demontering vestvegg på Hornverket	6
107	Analyse av gamle mørtelprøver	16
108	Byggeleders skisse for tilpassing av vollprofil i sør	2
109	Byggeleders skisse for tilpassing av bankett	1
110	Kopi av brev i Flaskepost funnet i østre horn 23.5.2012. Gjeninnmurt.	2

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik

**SLUTTDOKUMENTASJON  
FOR  
AKERSHUS FESTNING SIKRINGSTILTAK  
AKERSHUSSTRANDAS KONTREESKARPE  
2012**



<b>Prosjektnr</b>
2435047
<b>Saksnr (Ephorte)</b>
2012/3188

<b>Inventarnr</b>	<b>Inventarnavn</b>
1088	Akershusstrand Kontreeskarpe

## INNLEDNING

### Bakgrunn for arbeidene

Nasjonale Festningsverk gjennomførte i 2007 en komplett tilstandsanalyse av bygninger og fortifikasjoner på de 14 nasjonale festningsverkene. En rekke inventarer ble vurdert til å utgjøre en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. I desember 2008 fremla Forsvarsbygg et løsningsdokument og en plan for utbedring av inventarer som utgjorde en sikkerhetsrisiko. Et forprosjekt for arbeidene på Akershus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.

### Kort relevant historikk for berørte inventarer

Akershusstrandens Kontreeskarpe langs Kongens gate er ikke oppført med eget inventarnummer i Verneplan for Akershus festning, men er der omtalt som en del av Hovedtangens kontreeskarpe (s.9-291) som er uten inventarnummer. Muren ble gitt inventarnummer 1088 og omdøpt til Akershusstrandens Kontreeskarpe i forbindelse med oppmåling og tilstandsanalyse i 2007.

Opprinnelig jordvoll og mur revet i forbindelse med gjennomføringen av Kongens gate ca 1920. Nåværende mur er fra 1920-årene med buet linjeføring tilpasset gateløpet.

Kontreeskarpen inngikk (før den fikk eget inventarnummer) i Mur rundt nedre festning (inventar nummer 1066) og Kloakkrenseanlegget (inventar nummer 0651).

### Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

#### Riksantikvaren

Det er ikke oppført verneklasse for 1088 Akershusstrandens Kontreeskarpe i verneplanen for Akershus festning fra 1997, men inventaret er i denne sak klassifisert som verneklasse 1. Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht. møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009, og er dermed ikke søknadspliktige.

#### Plan- og bygningsetat (PBE)

Arbeidene er ikke forbundet med krav om kommunal saksbehandling.

### Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

1. Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, sluttrapport datert Oslo 20.05.2008.
2. Forprosjekt for Akershus festning - sikringstiltak murer, 7.1.2011.
3. Beskrivelse for sikringstiltak utarbeidet av Multiconsult AS i deres prosjekt 119212-D datert 28.februar 2012.
4. Kontrakt nr. 430277 mellom Forsvarsbygg Utvikling og Buer & Bratfoss AS.

## BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forundersøkelser med pigging og graving som del av prosjektering.</li> <li>- Omspekking av forstøtningsmur og trappevanger.</li> <li>- Mindre demontering og ommuring på hjørne i trapp ved broen.</li> <li>- Omlegging av trinn i trapp ved broen.</li> <li>- Utbedring av hengsler og funksjon for port ved bygning 66.</li> <li>- (utbedring av smijernsrekkverk ble trukket ut av kontrakten – ikke sikringstiltak).</li> </ul>
Tilstand før tiltak
<p>Det var flere løse steiner og behov for mindre ommuringsarbeider, festing av løse steiner og omspekking av de høyere deler av muren for å hindre nedfall mot fortau. Det var også medtatt utbedring av fundamenter for stakitt/gjerde på toppen av mur ved begge trapper.</p>
Tilstand som avdekkes under arbeidene
<p>Det var behov for mindre omfang med ommuring av forstøtningsmur.</p> <p>Tilstand til trapp ved broen vesentlig dårligere enn forutsatt, da understøp for skifertrinn måtte forsterkes.</p> <p>Overflatebehandling av stakitt/gjerde ble tatt ut av kontrakten da dette allikevel ikke ble prioritert som sikringstiltak innenfor prosjektets mandat. Dette også pga usikkerhet om omfang av arbeider på Skarpenords bastion.</p>

HVOR	
<p>Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig. Henvis til skisser/foto med markering</p>	
<p>Forstøtningmuren som ble utbedret strekker seg fra bropillar i Kongens gate og ned til svingen og hjørnet i sør der muren endrer karakter (vis-a-vis havnevesenets skur 38).</p>	<p>Vedlagte tegninger fra tilstandsanalysen i 2007 viser markeringer av området som ble utbedret. (Vedlegg 101 – 3 sider). Merk avvikende inventarnummer/-navn.</p>
	<p>16.11.2011 Lokale piggeundersøkelser på 2-3 steder langs fortau for å se hvordan steiner i muren er murt. Det var en blanding av flate og dype steiner.</p>
	<p>14.12.2011 Piggeundersøkelser ble supplert med graving i bakkant. Muren fremstår som støpt bruddsteinsmur med en støpt avretting bak bearbeidet granitt i kant i toppen.</p>
	<p>19.12.2011 Pigging bakside murkrone for å verifisere at det lå bruddsteinsmur under toppavretting.</p>



01.06.2012  
Oppstart med nummerering av mur for delvis demontering av hjørne ved trapp.



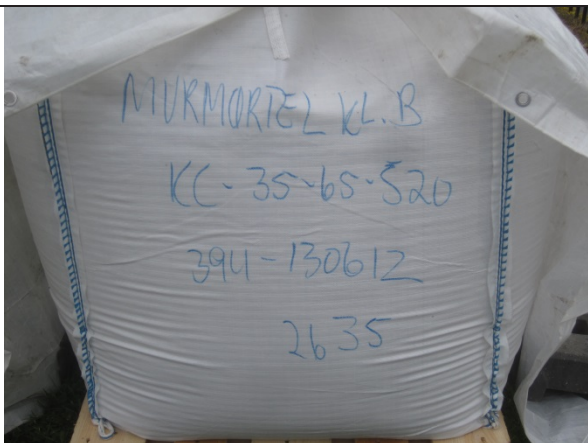
01.06.2012  
Pigging av fuger for omspekking av de øvre deler av muren ble utført fra inndekket rullestillas.



05.06.2012  
Merking av stein i hjørne ved trapp



13.6.2012  
Fuger i de nedre deler av muren ble pigget fra bakkenivå.



18.06.2012  
Murmørtel klasse B fra Mapei  
KC 35/65/520 levert i 1000 kg storsekk



27.06.2012  
De første deler av muren ferdig spekket.  
Den ble ikke tildekket.



09.08.2012  
Konklusjon etter demontering av noen steiner var at det ikke var nødvendig å demontere hele murens tverrsnitt. Det var kun de løse grunneste steiner som ble demontert og ommurt.



22.08.2012  
Det ble konkludert at innfestningsbolter for hengsel til port ved bygning 66 måtte fornyes dersom portens funksjon skulle reetableres.



22.08.2012  
Trapp ved broen ble stengt for utbedring av trinn.





22.08.2012  
Tilstand for understøp av skifertrinn var så dårlig at de måtte forsterkes/fornyes.



05.09.2012  
Ny understøp i trapp ferdig.



19.09.2012  
Sidevanger og trinn i trapp ferdig.





17.10.2012  
Nye syrefaste gjengestag/hengselbolter i søndre port ferdig innstøpt




19.09.2012  
Det ble gjort en vurdering av skader i asfalt og om dette skulle repareres. Det ble i stedet besluttet at all asfalt skulle fjernes.



24.10.2012  
Asfalt fjernet fra strekningen mellom trappen og broen.

<b>NÅR</b>
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv.)
<p>Dateringer hentet fra byggemøtereferater:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BM01. Piggging igangsatt fra sørenden 8.6.2012.</li> <li>- BM03 Ommuring av søyle/hjørneparti som skrå utover mot fortau utgår.</li> <li>- BM03 Spekking pågår i trapp ved bygning 66.</li> <li>- BM08 Rekkverk rundt trapp ved bygning 66 utbedres, men overflatebehandles ikke.</li> <li>- BM09 Alle murarbeider ferdig 3.10.2012</li> </ul>
<b>HVEM</b>
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
<p>Arbeidene ble utført av firma Buer &amp; Bratfoss AS. v/prosjektleder Olaf Reese og formann Lars Falla. Det var imidlertid ingen personer fra hovedentreprenøren som utførte murarbeider: Murarbeider ble utført av underentreprenør Jekhus v/Jacek Slowic som igjen innleide enkeltmannsforetak.</p>
<b>HVORDAN</b>
Hvilke metoder er anvendt?
<p>Piggging av fuger med håndholdt elektrisk piggmaskin med flatmeisel. Renblåsing med trykkluft.</p> <p>Spekking av forstøtningsmur med ferdigblandet kalksementmørtel levert i bigbags og blandet i tvangsblender.</p>
Hvilke materialer er brukt?
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.
<p>Muring og spekking av forstøtningsmur, samt til understøp for trapp: Murmørtel klasse B. KC 35/65/520 fra Rescon Mapei Støpemørtel B20 fra Mapei</p> <p>Liming og fuging av skifertrinn ved broa: Fuging med skiferfug og PCI Steinfix fra BASF, levert av Einar Stange AS</p> <p>Gysing av rekkverksfester på trapp ved bygning 66: Bolte- og forankingslim SIKA Anchorfix-2</p> <p>Flekkmaling av rekkverk: J.S: Cock Power Coat «3in1».</p> <p>Liming av granittsteiner som har sprukket: Epoxylim fra Mapei</p>

Spesielle riggforhold?
Ingen
<b>HVORFOR</b>
Begrunnelse for løsninger
KC-mørtler valgt, antatt benyttet v/oppføring.
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor
<p>Arbeidene ansees å ha vært vellykket.          Bilde under fra 19.12.2012 viser isdannelse fra vann som renner over kanten på forstøtningsmuren. Det skal bli spennende å se om dette gir markante skader på murmørtelen på kort sikt.</p>
 
<b>AVSLUTNINGSVIS</b>
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
Mørtelprøver er analysert av Seir-materialanalyse AS, rapport 10.2.2012. Analysene viser at det er benyttet KC-mørtler.
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon <sup>1</sup>
<p>FDV-dokumentasjon fra entreprenør overlevert Forsvarsbygg på DVD.          Etter intern avklaring januar 2014 sendes dette for arkivering til:          ProArch på Hamar (dvs. ikke arkiv oslo = Ephorte)</p>

<sup>1</sup> Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer

Vedlegg 101 viser områder som er utbedret.

### VEDLEGG

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
101	Oppriss av muren med skraverte områder som er utbedret.	3
102	Produktdatablad fra Mapei.	4

Sluttdokumentasjon utarbeidet av innleid byggeleder Morten Langvik



