



BERGENHUS FESTNING

Sluttrapport
2009 – 2013

Ekstraordinært vedlikehold

SLUTTRAPPORT

Ekstraordinært vedlikehold på Bergenhus 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 forprosjekt for arbeidene på Bergenhus 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 såkalt kritisk vedlikehold, som er istandsetting, sikring eller ekstraordinært vedlikehold for å unngå tap av kulturminneverdier. Dette gjelder forprosjektene for brannsikringstiltak på Bergenhus festning og utvendig rehabilitering av Artilleribygningen. I tillegg er det utført mindre arbeider med ordinære vedlikeholdsmidler.

Arbeidene ble gjennomført i perioden 2009 – 2013.

Sluttdokumentasjonen er utarbeidet av

Forsvarsbygg nasjonale festningsverk i samarbeid med Forsvarsbygg Utvikling

Tekstbidrag og foto fra Arvid Andersen, Norconsult og Britt-Alise Hjelmeland,

Forsvarsbygg nasjonale festningsverk (Artilleribygningen)

Oslo, desember 2014

INNHOLD

120101 Bergenhus festning

0003 s. 5

Kommandantboligen

0003 s. 19

Kommandantboligen, brannsikring

0004 s. 31

Kapteinvaktmesterboligen

0008 s. 45

Artilleribygningen

0013 s. 61

Ingeniørbygget

0021 s. 75

Magasinbygningen

0027 s. 87

Kontorbygget

0029 s. 95

Norrønahallen

0029 s. 109

Norrønahallen, brannsikring

1007 / 1008 / 1009 s. 125

1007 Den tenaljerte voll

1008 Ballasttangens batteri

1009 Nordpyntens batteri

1010 / 1016 s. 149

1010 Vestre kurtine

1016 Vestre sortiport

1012 s. 185

Øvre Sverresborg

1014 s. 217

Sverresborg ravelin

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGS- OG ISTANDSETTINGSPROSJEKTER
BERGENHUS FESTNING**

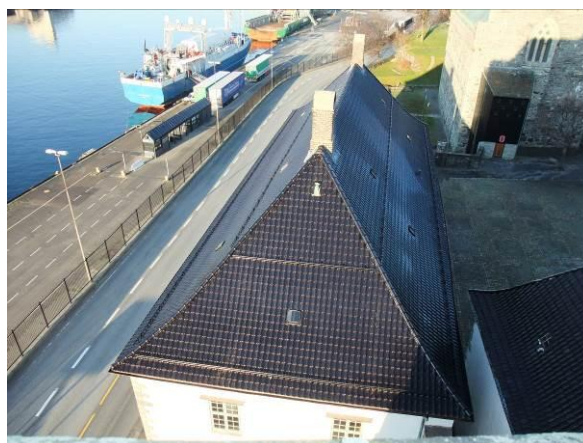
Bygningsmessige sikringstiltak 2009

Prosjektnr	
2435038	
DocuLivenr	ephortenr
2009/218	2012/3206

Inventarnr	Inventarnavn
1201010003	Kommandantboligen



Før utbedring 09.07.2009



Etter utbedring 10.11.2009

INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene
<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 Bergenhus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
Kort relevant historikk for berørte inventarer
<p>Bygningen ble ført opp som kommandantbolig i 1725, men ble sterkt skadet under eksplosjonen 20. april 1944. Bygget ble gjenoppbygget og restaurert i tiden 1946 til 1961. Bygningen brukes i dag til forsvarrets representasjonslokale og kontor både for Forsvarsbygg og FAKT.</p>
Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter
Riksantikvaren
<p>Kommandantboligen er fredet etter fredningsforskrift for Bergenhus festning gjeldende fra 26.5.2006. Interiør og eksteriør er fredet.</p> <p>Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009 og 21.4.2009.</p>
Plan- og bygningsetat (PL)
<p>Arbeidene er ikke søknadspliktig.</p>
Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
<p>Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008 Løsningsdokument (felles for alle festningene) datert 15.12.2008 Forprosjekt Bergenhus festning, datert 17.3.2009 NFV notat begrensninger og mindre justeringer i omfang datert 8.01.2010 Arbeidene er beskrevet i kontrakt 430097</p>

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE
HVA

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

- Fjerning av all eksisterende takstein og beslag. Ny tekking på hele takflaten med nye glaserte takstein.
- Komplette utskifting av alle lekter, sløyfer og federe, bortsett fra de nederste 5-6 lektene. Disse er beholdt rundt hele bygget. Diffusjonsåpen duk TU 111 er lagt oppå eksisterende lekter deretter er det lagt nye 23x48 mm federe oppå duken, deretter er det festet 36x73 mm lekter for takstein.
- Det er kun benyttet uimpregnert trevirke.
- Fjerning av eksisterende takpapp og tekking med ny på eksisterende sutak.
- Deler av eksisterende fukt og råteskadet sutak er skiftet ut.
- Påføring / vipper nedre del av taksperre er skiftet ut på fasade mot nord og sør (begge gavler)
- Takvinduer er demontert og rehabilitert. Vinduer er pusset ned og påført korrosjonsbeskyttelse og ny maling. Knuste ruter er skiftet ut og alle ruter er kittet på ny. Det er montert nye tilsetninger innvendig.
- Ett takvindu i gavl mot sør er fjernet.
- Deler av takrenner er skiftet ut, mens resterende er påført innvendig grunning med ett strøk Arcanol og malt med 2 strøk svart Abralex Top 86. Eksisterende rennekroker er strammet opp.
- Det er montert 2 rader med snøfangere på alle sider av taket. Øverste rad snøfanger er plassert midt mellom møne og nedre snøfanger.
- I tillegg til snøfangere er det montert isstoppere på fasade mot vest og over inngangsparti fasade mot øst for å hindre is i å skli ut under snøfanger i bunn bue av takstein. Dette var nødvendig da det ved noen tilfeller skled isklumper ned på fortau der det er allmenn ferdsel.
- En ny luftetakhette i kobber er montert på tak fasade mot nord. Denne er montert ifm. nytt bad i byggets 2. etg.
- Eksisterende bly på piper er av så god kvalitet at det har ikke vært behov for utskifting til nytt. Bly rundt piper er derfor ikke fjernet.
- Det er montert nye nedløpsrør i kobber på fasade mot vest.

Tilstand før tiltak

Fare for nedfall av takstein på gårds plass og på offentlig fortau på utsiden av festningen. Gårds plassen er et sentralt oppholdssted for turister.

Bygningen har enkelte fuktrelaterte skader. Det er påvist minst én lekkasje i fasade, og det ble funnet fuktig trevirke på øvre loft. Inspeksjon av taktekking avslørte mye løs takstein, med fare for nedfall. Behov for total rehabilitering av tak, samt moderat rehabilitering av fasader.

Tilstand som avdekkes under arbeidene

Det ble anslått at ca. 70% av all takstein skulle gjenbrukes. Ved nærmere kontroll av takstein ved oppstart av arbeider ble det konkludert med at all takstein må skiftes ut, pga. mye krakelering på all stein.

På gavl mot sør har det for noen år tilbake blitt utført en rehabilitering av taket. Ved disse arbeidene er sutaksbord skiftet ut med sutaksplater og alle lekter, federe etc. skiftet ut med trykkimpregnert trevirke. Dette ble nå skiftet ut slik at oppbygging på denne siden av tak blir som ellers på bygget.

HVOR

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



09.07.2009
Bilde viser Kommandantboligen før oppstart med takarbeider.



25.08.2009
Tilstand på eksisterende takstein. Venstre side på bilde ser vi ny takstein som er brukt på hele taket. Type KDN kullsort. Levert av Monier / Prefa.



04.09.2009
Bilde viser eksisterende gratpanner og sprangblikk før riving.






13.10.2009
Nye gratpanner og sprangblikk. Takrenner behandlet med Arcanol og malt med 2 strøk svart Abralex Top 86



31.08.2009
Fasade mot nord.
Bilde viser nedre del av taksperr / vipper som skal skiftes ut. Dette er utført ved begge gavler.
Der takstol er skadet er det montert støtteklosser under disse like bak svill / ny svill hvor det er lagt papp mellom betong og støttekloss, deretter er det festet en lask på begge sider mellom takstol og ny støttekloss.

	<p>10.09.2009 Råteskade på taksperr gavler. (nord og sør)</p>
	<p>14.09.2009 Fasade mot sør. Deler av vipper er skiftet ut og opplekting er påbegynt.</p>
	<p>17.09.2009 Fasade mot vest. Riving av takstein og lekter er godt i gang. Takvinduer er tatt ut for rehabilitering. Betongtak under taksperr.</p>
	<p>17.09.2009 Pipe som viser side mot sør. Tilstand på pipe / fotteking er av så god kvalitet at det ikke var behov for utbedring.</p>

	<p>17.09.2009 Pipe som viser side mot sør. Bilde viser eksisterende fottekkning.</p>
	<p>26.03.2012 Fasade mot øst. Bilde tatt ved etterbesiktigelse 2012 Samme pipe som bilde over.</p>
	<p>10.09.2009 Fasade mot sør. Bilde viser eksisterende sutaksplater på tak. Disse ble fjernet og taket ble bygget opp tilsvarende som på resten av taket.</p>
	<p>04.09.2009 Fasade mot nord og øst. Nedre del av tak er sarnafilduk TU 111 benyttet.</p>

	<p>14.09.2009 Fasade mot sør og øst. Venstre side av bilde / fasade mot sør viser eksisterende sutaksplater som ble fjernet.</p>
	<p>27.08.2009 Innvendig avtrekk. Avtrekk som kommer opp på taket på østfasade er vent. avtrekk for hele huset. For å hindre fuktproblemer rundt dette avtrekket, er duken som ligger utvendig (TU 111) skjært ut i et område fra avtrekket og ned til og med renne slik at det ikke er duk i dette området.</p>
	<p>23.09.2009 Fasade mot sørvest. Legging av stein er godt i gang.</p>
	<p>25.09.2009 Fasade mot vest. Bilde viser nytt sprangblikk i kobber.</p>

	<p>30.09.2009 Fasade mot vest. Bilde viser stormklips. Det er brukt vindlastsone 45 m/s. Anbefalt av leverandør Monier AS Hver stein i randsone samt annen hver rad inne på taket er festet med stormklips.</p>
	<p>26.03.2012 Fasade mot øst. Bilde tatt ved etterbesiktigelse 2012 Merk svai i takutstikk / fasade lengst vekk på bilde.</p>
	<p>21.10.2009 Bilde viser tilpasninger / tetting av ny takstein mot eksisterende rehabilitert ramme på takvindu.</p>
	<p>30.09.2009 Rehabiliterert takvindu.</p>

	<p>23.10.2009 Takvindu med nye tilsetninger og listverk.</p>
	<p>13.10.2009 Fasade mot øst. Takrenner påført svart Abralex Top 86 Ligg merke til skjevhet i takutstikk.</p>
	<p>12.10.2009 Fasade mot vest. Nytt nedløp i kobber montert på eksisterende takrenne.</p>
	<p>20.10.2009 Fasade mot vest. Nytt taknedløp.</p>



10.11.2009
Fasade mot øst.
Arbeider ferdigstillt.

0003 Kommandantboligen

NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv

Arbeider ved Kommandantboligen ble gjennomført i perioden august – november 2009
Entreprenør startet opp takarbeider 25.08.2009
Etter hvert som tak ble revet ble det tildekket med presenning.
Ferdigbefaring for utvendige arbeider ble holdt den 12.10.2009. Alle bemerkede punkter fra ferdigbefaring ble utført pr. 13.10.2009
Innvendige arbeider med takvinduer var ferdig 10.11.2009

HVEM

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

Kontraktspartner for arbeidene på Kommandantboligen var entreprenør Strand AS.
Prosjektleder Audun Nygård.

Takarbeider ble utført av underentreprenør Taktekker Drengenes.

HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

Arbeidene er utført på tradisjonell håndverksmessig vis iht. utførelse på tømmer / taktekkerfag.
Ny takstein er heist opp med kran og plassert utover tak.

Hvilke materialer er brukt?
<ul style="list-style-type: none"> - Ny takstein av tegltakstein type KDN kullsort. Leverandør Monier AS / Prefa Bergen - Det er benyttet uimprignert trevirke på alle utskiftede områder på tak. Lekter / bjelker etc. - Eksisterende takrenner er behandlet med Arcanol og malt med 2 strøk svart Abralex Top 86. - Skadet glass i takvinduer er skiftet ut med glass tilsvarende eksisterende. Helt rent glass uten belegg. - Diffusjonsåpen duk Sarnafil TU 111 er lagt på nederste del av tak. - Nye taknedløp i kobber. - Ny takhette i kobber fasade nord (avtrekk fra nytt bad i 2. etg).
Spesielle riggforhold?
Ingen spesielle riggforhold.
HVORFOR
Begrunnelse for løsninger
<p>Sikringstiltak for allmenheten og sikre Kommandantboligen for fukt / lekkasje.</p> <p>Løsning som er valgt der en fjerner all trykkimpregnert materiale og nye takplater fra taket er pga. at en ikke ønsker at ny type materiale og løsning blir tilført bygget.</p> <p>At bygget fikk komplett utskifting av eksisterende takstein var helt nødvendig grunnet dårlig tilstand og krakelering på eksisterende takstein.</p> <p>Deler av takrenne er skiftet ut pga. meget dårlig tilstand.</p> <p>Takrenner er behandlet med Abralex Top 86. Dette for å forlenge levetid spesielt på renner som ikke er skiftet ut.</p>
Evaluering av prosessen og resultatet
Vurderer prosjektet som vellykket.

ANDRE FORHOLD

Spesielle forhold eller funn gjort underveis

På grunn av kraftig skjevhet i takutstikk ved fasade mot sørøst ble det en utfordring ved legging av de nederste rader med takstein.
 Utførende entreprenør løste dette på en byggeteknisk god måte med et godt resultat.
 Nedre del av tak er tekket med SaRnafilduk TU 111. Se vedlagt skisse for oppbygging av tak i dette området. Vedlegg 1

Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk

Ingen analyser ble foretatt.

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Side
1	Skisse som viser oppbygging av nedre del av tak	

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGSPROSJEKT
BERGENHUS FESTNING**

Brannsikring 2013



Prosjektnr	
2435118	
Saksnr (DocuLive og Ephorte)	
2011/427	2012/3272

Inventarnr	Inventarnavn
0003	Kommandantboligen

INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene

Forsvarsbygg fremla i desember 2008 et løsningsdokument og en plan for utbedring av festningsmurer og byggverk på Nasjonale festningsverk som utgjorde en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. Forsvarsdepartementets opprettet på statsbudsjettets kapittel 1710 post 46 Ekstraordinært vedlikehold for å finansiere sikkerhetstiltakene.

Fra 2011 ønsket Forsvarsdepartementet også å prioritere øvrige kritiske tiltak for å forhindre ytterligere verdiforringelse og sikre at kulturminneverdier ikke går tapt. Hensikten var å nå nasjonal målsetting om et tilfredsstillende vedlikeholds nivå innen 2020 iht. gjennomførte tilstandsanalyser.

Med bakgrunn i tilstandsanalyser gjennomført fra 2009 er nødvendige brannsikringstiltak for å tilfredsstillende gjeldende forskriftskrav fremmet i et forprosjekt for Bergenhus festning. Forprosjektene er basert på branntekniske risikovurderinger av hver enkelt bygning.

Kort relevant historikk for berørte inventarer

Bygningen ble ført opp som kommandantbolig i 1725, men ble sterkt skadet under eksplosjonen 20. april 1944.

Bygget ble gjenoppbygget og restaurert i tiden 1946 til 1961.

Bygningen brukes i dag til leilighet for kommandanten, forsvarets representasjonslokale og kontor både for Forsvarsbygg / NFV og FAKT.

Grunnflate er 452 m²

Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

Riksantikvaren

Kommandantboligen er fredet etter fredningsforskrift for Bergenhus festning gjeldende fra 26.5.2006. Både interiør og eksteriør er fredet.

Generelle retningslinjer vedrørende brannsikringstiltak på festningene ble vedtatt på koordineringsmøte mellom Forsvarsbygg og Riksantikvaren 27.2.2013. Under forutsetning av at brannsikringstiltakene ikke har negative konsekvenser for kulturminneverdiene kan en rekke opprumsede tiltak gjennomføres uten søknad om tillatelse/dispensasjon.


Dispensasjon til tiltakene ble gitt i brev datert 13.2.2013.

«I forbindelse med brannsikringstiltak gis det med dette tillatelse til endringer som beskrevet i søknad mottatt 30.11.2012 og tegning revidert 29.11.2012 i fredet kulturminne Kommandantboligen inv.nr 003 ved Bergenhus festning, gnr. 167 bnr. 895, Bergen kommune.»

Plan- og bygningsetat (PBE)
Arbeidene er ikke søknadspliktig.
Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
Tilstandsanalyser 2008-2012 Sweco, Brannteknisk risikovurdering, datert 14.11.2011 Forprosjekt Bergenhus festning. Brannsikring diverse bygg, datert 14.11.2011 Kontrakt/avtale Prosjekt Brannsikring EBA serienummer 2435118

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<ul style="list-style-type: none"> • Installert heldekkende automatisk brannalarmanlegg, kategori 2. Plassert i gangen ved garderobe. Det er også montert GSM sender samme sted som er koblet opp mot brannalarmanlegget. Ved brann / feil etc. gir denne alarmoverføring til Safetel. Aktuelle mobilnr. blir da automatisk varslet. • Av bygningsmessige endringer er det hovedsakelig dører som er skiftet ut / montering av nye med brannmotstand og fjerning av gamle. Nye dører i 1. og 2. etg. er malerbehandlet (håndmalt) på stedet. • I kjelleretasje er det montert ny dør EI-30 CSa fra hall til kjellergang som fører til det fri. • I 1. etasje er slagretning snudd på ytterdør, slik at denne går ut. Dør er selvlukkende. Noen tilpasninger ifm. å snu slagretning er gjennomført. Dør fra trapperom til korridor 1. etg. er skiftet ut med EI-30 CSa. Eksisterende vegg som delte 1. etg. trappegang er fjernet, slik at det er åpent i trappegang fra kjeller til 3. etg. loft. Trapper og repos 1. etg trappegang har fått nytt gulvbelegg. • I 2. etg. er dør til felleskjøkken og dør inn til kjøkken leilighet Kommandanten skiftet ut med EI-30 CSa. Dør nr. 2 som førte inn til felleskjøkken er fjernet og åpning er murt og pusset igjen. Åpning på kjøkkenside er pusset og tapetsert. • I 3. etg. loft er det etablert dør EI-30 CSa for å tilfredsstille krav til branncelleindeling. • Det er montert detektorer i alle rom, (brannalarmanlegg kategori 2) I tillegg er det montert utgangsmarkeringslys, ledelys og manuelle meldere. • I utgangspunktet skulle en del av tak i korridor rives / nye luker i tak skulle etableres for å få til føringsveier for kabler etc. En løsningsorientert entreprenør har klart å unngå mye av disse tiltakene og klart å lage føringsveier uten større inngrep i eksisterende overflater. Viser til leilighet til kommandanten, korridor 1. etg og generelt 2. etg.

Tilstand før tiltak	
Eksisterende dører til rømningsvei tilfredsstiller ikke krav iht. brannforskrift. Alle dører som er i rømningsvei er skiftet ut til EI-30 CSa. (Selvlukkende, røyktett).	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
Ingen spesiell tilstand er avdekket.	
HVOR	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig Henvis til skisser/foto med markering	
	21.11.2013 Bilde viser Kommandantboligen. Ytterdør fra trappegang (branncelle) 1. etg. med ny slagretning ut.
	21.11.2013 1. etg trappegang. Ytterdørør med ny slagretning. Bilde viser innside av dør bilde over.

	<p>21.11.2013 Ny brannsentral, plassert i garderobe 1. etg.</p>
	<p>21.11.2013 Ny dør EI-30 CSA plassert i hall kjelleretasje. Dør vender ut i gang og derfra ut til det fri.</p>
	<p>21.11.2013 Bilde viser dør på motsatt side av bilde over. Dør montert inn og tilpasset i eksisterende nisje.</p>
	<p>21.11.2013 Ny EI-30CSa dør fra trappegang 1. etg til korridor. Ny manuell melder høyre side bilde. Eksisterende ledninger er lagt inn i EL kanal.</p>

	<p>21.11.2013 Bilde tatt fra korridor 1. etg. ut mot trappegang 1. etg. Kopirom høyre side bilde. Samme dør som bilde over.</p>
	<p>21.11.2013 Nytt gulvbelegg trappegang 1. etg. belegg er også lagt i 4 trinn ned mot kjeller.</p>
	<p>21.11.2013 Nytt gulvbelegg trappegang 1. etg.</p>
	<p>21.11.2013 Ny EI-30 CSa dør fra trappegang 2. etg. til kjøkken Kommandanten.</p>

	<p>19.06.2013 Trappegang 2. etg. eksisterende dør til kjøkken er fjernet og murt igjen. Pusset med Weber KC 35/65, siste pusslag med finpuss Weber base 136. Venstre side bilde viser ny dør til samme kjøkken.</p>
	<p>19.06.2013 Motsatt side av bilde over. Det er tapetsert på hele veggområde for å unngå synlig skjøt.</p>
	<p>19.06.2013 Ny EI-30 CSa dør til kjøkken før overflatebehandling.</p>
	<p>21.11.2013 Samme dør som på bilde over etter overflatebehandling</p>

	<p>21.11.2013 Ny dør (samme dør som bilde over) Utførelse er kopi av eksisterende. Malerbehandlet på stedet, håndmalt.</p>
	<p>21.11.2013 Ny dør i trappegang 3. etg. loft. EI-30 CSa Standard overflate behandlet fra fabrikk.</p>
	<p>21.11.2013 Ny dør og vegg i 3. etg. loft. EI-30 CSa standard overflate. Motsatt side av dør bilde over.</p>
	<p>21.11.2013 Nødllys trappegang 3. etg.</p>

	<p>21.11.2013 Detektor 4. etg. loft</p>
	<p>21.11.2013 Detektor 2. etg. Hall. Ingen synlige ledninger. Føringer kommer fra 3. etg. loft</p>

NÅR

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

Arbeider ved Kommandantboligen ble gjennomført i perioden april – oktober 2013

Det ble holdt overtakelsesforretning for Kommandantboligen den 18.10.2013

HVEM

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

Kontraktspartner for arbeidene på Kommandantboligen var entreprenør Petterson & Gjellesvik Elektroentreprenør. Prosjektleder fra Petterson & Gjellesvik var Tor-Inge Wiesner.

Bygningsmessige arbeider ble utført av underentreprenør Inn As. Bas for arbeidene var Dag Morgan Moen.

HVORDAN
<p>Hvilke metoder er anvendt?</p> <p>Arbeidene er utført på tradisjonell håndverksmessig vis iht. utførelse på tømmer, snekker, maler og murerfag. Innvendige nye dører i 1. og 2. etasje er håndmalt.</p>
<p>Hvilke materialer er brukt?</p> <p>Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype, blandeforhold osv.</p> <p>Ved all reparasjon / flikk av murvegger er det benyttet Weber mørtel KC 35/65 Til gjennmuring av døråpning til kjøkken 2. etg. er det benyttet 20 cm leca blokk. Til pussing er det benyttet KC 35/65 Weber mørtel. Finpuss Weber base 136. Maling av vegger er utført med Beckers Scotte GT-7 løsningsmiddelfri akryllatex maling med bindemiddel Akryllatex. Gulvbelegg 1. etg trappegang (rømningsvei) Nordstar vinylgulv. Levert av Forbo Flooring A/S Lim til gulvbelegg, Casco Proff Extra 3444. Produsent av innerdører 1. og 2. etasje er Jømna døren (håndmalt på stedet). Dører grunnet med heftgrunn matt og malt med snikkerfinish 70.0502y Dør i kjelleretasje og loft 3. etasje er produsert av nordicdoor (ferdigbehandlet fra fabrikk).</p>
<p>Spesielle riggforhold?</p> <p>Ingen spesielle riggforhold.</p>
HVORFOR
<p>Begrunnelse for løsninger</p> <p>I den branntekniske risikovurderingen som er utarbeidet, stilles det krav til at trapperommet må skilles ut som egen branncelle i kjellerplan, plan 1, plan 2 og plan 3. etg. Dører må ha brannmotstand EI-30 CSa. Det var i utgangspunktet prosjektert med ny brannskillevegg i mur i fellesrom i kjelleretasjen som skulle lukke trappehuset. Etter møte med RA (ref. e-post til Sweco fra Jøril Finstad datert den 08.11.2012) ble det gitt signaler om at denne løsningen ikke var ønskelig. Ny løsning på dette var derfor å montere ny dør med brannmotstand ut fra fellesrommet, slik at hele rommet inngår i branncelle fra kjeller til 3. etg. loft. Trapperom er også utstyrt med nød / ledelys.</p>
<p>Evalueringsprosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor</p> <p>Vurderer prosjektet som vellykket. Byggherre er spesielt fornøyd med at svært lite av ledningsføringer er synlige.</p>

AVSLUTNINGSVIS
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn
Endring ifm branncelleinndeling i forhold til prosjektet.
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
Ingen analyser ble foretatt.
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon ¹
Refereres til komplett FDV dokumentasjon levert av kontraktspartner Petterson & Gjellesvik.
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Side
Vedlegg 1	Navneliste på utførende.	1

¹ Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGSPROSJEKT
BERGENHUS FESTNING**

Brannsikring 2013



0004
Kapteinvaiktmesterboligen

Prosjektnr	
2435118	
Saknr (DocuLive og Ephorte)	
2009/427	2012/3272

Inventarnr	Inventarnavn
0004	Kapteinvaiktmesterboligen

INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene

Forsvarsbygg fremla i desember 2008 et løsningsdokument og en plan for utbedring av festningsmurer og byggverk på Nasjonale festningsverk som utgjorde en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. Forsvarsdepartementets opprettet på statsbudsjettets kapittel 1710 post 46 Ekstraordinært vedlikehold for å finansiere sikkerhetstiltakene.

Fra 2011 ønsket Forsvarsdepartementet også å prioritere øvrige kritiske tiltak for å forhindre ytterligere verdiforringelse og sikre at kulturminne verdier ikke går tapt. Hensikten var å nå nasjonal målsetting om et tilfredsstillende vedlikeholds nivå innen 2020 iht. gjennomførte tilstandsanalyser.

Med bakgrunn i tilstandsanalyser gjennomført fra 2009 er nødvendige brannsikringstiltak for å tilfredsstillende gjeldende forskriftskrav fremmet i et forprosjekt for Bergenhus festning. Forprosjektene er basert på branntekniske risikovurderinger av hver enkelt bygning.

Kort relevant historikk for berørte inventarer

Bygget ble først oppført 1714, og ble gjenoppbygget og restaurert 1946 -61 etter å ha blitt sterkt skadet. Bygget er oppført i pusset gråstein, med etasjeskiller i armert betong med bærevegger i tegl, for øvrig bindingsverk kledd med sponplater.

Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

Riksantikvaren

Kapteinvaktmesterboligen er forskriftsfredet, omfang eksteriør og interiør.

Generelle retningslinjer vedrørende brannsikringstiltak på festningene ble vedtatt på koordineringsmøte mellom Forsvarsbygg og Riksantikvaren 27.2.2013. Under forutsetning av at brannsikringstiltakene ikke har negative konsekvenser for kulturminneverdiene kan en rekke opprasede tiltak gjennomføres uten søknad om tillatelse/dispensasjon.

I tråd denne avtalen redegjorde Forsvarsbygg for valg av løsning for innsetting av brannglass i vinduer, vendt mot rømningsvei i 1. og 2. etasje, i e-post til Riksantikvaren, datert 25.6.2013.

I møte 6.2.2013 mellom Forsvarsbygg og Riksantikvaren ble løsning for rømning av 3. etasjen via ny balkong og stige presentert. Riksantikvaren aksepterte tiltaket slik det var beskrevet under visse forutsetninger om overflatebehandling.


Plan- og bygningsetat (PBE)
<p>Utvendig ny rømningstrapp. Det refereres til igangsettingstillatelse for hele tiltaket vedr utvendig rømningstrapp vedlagt denne sluttdokumentasjon.</p> <p>Vedtak: <i>I medhold av pbl § 21-4, og i samsvar med rammetillatelse på vilkår datert 2.8.2013 godkjennes søknad om igangsettingstillatelse mottatt 6.11.2013, for etablering av rømningsvei fra leilighet i kapteinmesterboligen i form av balkong med uttrekkbar stige på fasade mot bakgård til terreng.</i></p>
Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
<p>Tilstandsanalyser 2008-2012 Sweco, Brannteknisk risikovurdering, datert 14.11.2011 Forprosjekt Bergenhus festning. Brannsikring diverse bygg, datert 14.11.2011 Kontrakt/avtale Prosjekt Brannsikring EBA serienummer 2435118</p>

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<ul style="list-style-type: none"> • Installert heldekkende automatisk brannalarmanlegg, kategori 2. Plassert i gangen ved garderobe. Det er også montert GSM sender samme sted som er koblet opp mot brannalarmanlegget. Ved brann / feil etc. gir denne alarmoverføring til Safetel. Aktuelle mobilnr. blir da automatisk varslet. • Leilighet i 3. etasje er skilt fra kontordel i 2. etasje ved at det er etablert ny vegg i mur og dør EI 30 CSa inn til trapp som førere opp til 3. etasje. • Rømning fra leilighet i 3. etasje skal skje ved ny sekundær utvendig rømningsvei som er etablert. Rømning skjer da via Portkastellet som er Statsbygg sin eiendom. • Montert vindu med brannmotstand EI30 i kontor 2. et. og gang 1. etg i Kapteinvaktermesterboligen ut mot rømningsvei i Portkastellet.
Tilstand før tiltak
Bygningen mangler brannskille mellom kontor og leilighet i 3. etasje og det mangler sekundær rømningsvei fra leiligheten.
Tilstand som avdekkes under arbeidene
Ingen spesiell tilstand er avdekket.

HVOR	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Beskrives nøyaktig Henvis til skisser/foto med markering	
	21.11.2013 Bilde viser ny dør og vegg i 2. etg. inn til trapp (høyre side bilde) som fører opp til leilighet i 3. etg. Mur oppført med 15 cm. lecablokk og pusset. Ny dør EI 30 SCa
	21.11.2013 Samme dør som bildet over motsatt side, tatt fra trappegang.
	21.11.2013 Ny brannsentral plassert i 1. etg. gang.

	<p>12.06.2013 Bilde viser vindu inn mot gang i Kapteinvaktmesterbolig tatt fra Portkastellet (Statsbygg sin eiendom) Rer. Innside på bilde under.</p>
	<p>12.06.2013 Eksisterende vindu som skal beskyttes av vindu med brannmotstand.</p>
	<p>31.01.2014 Nytt vindu med brannmotstand montert mot eksisterende. Ref. bilde over.</p>

	<p>20.03.2013 Planlagt ny rømningsvei fra leilighet i 3. etg.</p>
	<p>07.01.2014 Oppføring av stillas. Stillas kan ikke festes til murverk. Noen få eksisterende bolter blir brukt for feste i tillegg til skråstag og stropp.</p>
	<p>13.01.2014 Sikring av stillas.</p>
	<p>09.01.2014 Konsoller midlertidig festet for kontroll av høyder etc.</p>

	<p>09.01.2014 Konsoller midlertidig festet for kontroll av høyder etc.</p>
	<p>09.01.2014 Ujevn vegg bak konsoll førte til behov for justering med underlagsplater mot teglvegg.</p>
	<p>13.01.2014 Konsoller ferdig justert og permanent festet til underlaget.</p>




14.01.2014
Etterflick på konsoll. Masse bak plate er samme materiale som bolter er festet med.
Wurt Wit-VM 200. Ref. bilde under.



07.01.2014
Festmateriell til feste av konsoller.



14.01.2014 Bilde viser test før montering av bolter. Utført av montør av konsoll.
Modum System.
Fremgangsmåte for feste av konsoller:
Boret 300 mm Ø12 mm, deretter 20 cm gjennom yttermur og litt inn i dekket med Ø16 mm Nettinghylse 14 x 200 m.m. monteres og deretter injiseres mørtel og gjengestag 10 x 330 mm skrur inn. Dette gir god forankring både i dekket samt i tegl.

	<p>Bilde tatt fra info. video fra Wurth som viser prinsipp med feste av bolter med nettinghylse. Se også arbeidsbeskrivelse nr. 2 i vedlegg 3.</p>
	<p>14.01.2014 Grunning som er benyttet</p>
	<p>14.01.2014 Toppstrøk</p>



14.01.2014
Arbeidet er ferdigstilt.



14.01.2014
Arbeidet er ferdigstilt og demontering
av stillas gjenstår.



15.01.2014

NÅR
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv)
<p>Arbeider ved Kapteinvaktmesterboligen ble gjennomført i to omganger. Først innvendige tiltak perioden mai – juni 2013 og oktober 2013 – januar 2014</p> <p>Det ble holdt overtakelsesforretning for Kapteinvaktmesterboligen den 18.10.2013</p>
HVEM
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
<p>Kontraktspartner for arbeidene på Kapteinvaktmesterboligen var entreprenør Petterson & Gjellesvik Elektroentreprenør. Prosjektleder fra Petterson & Gjellesvik var Tor-Inge Wiesner.</p> <p>Bygningsmessige arbeider ble utført av underentreprenør Inn As. Bas for arbeidene var Dag Morgan Moen.</p> <p>Utvendig rømningstrapp er levert og montert av Modum sikkerhetssenter.</p>
HVORDAN
Hvilke metoder er anvendt?
Arbeidene er utført på tradisjonell håndverksmessig vis iht. utførelse på tømmer, murer, snekker, maler og smed.
Hvilke materialer er brukt?
Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype,, blandeforhold osv.
<p>Overflatebehandling utvendig rømningstrapp med følgende oppbygging: Syregrunning (erstatte pulverlakk, etter råd fra Modum) – Bengalack metallgrunning Arcanol – Toppstrøk med Bengalack universallakk matt 06 påført for hånd. Det er brukt materiale av aluminium både til profiler, stige og rekkverk. Dette for å redusere vekt. Opprinnelig beskrevet (smijern). Ref. vedlagt arbeidsbeskrivelse fra Modum. Konsoller er festet med 10 x 330 mm gjengestag. Festemiddel Wurt Wit-VM 200 Det refereres til arb. beskrivelse fra Modum sikkerhetssenter</p> <p>Produsent av innerdør 2. etasje er Jømna døren (håndmalt på stedet). Dører grunnet med heftgrunn matt og malt med snikkerfinish.</p> <p>Til muring ifm. brannskille fra 2. til 3. etg. er det benyttet 15 cm leca blokk. Til pussing er det benyttet KC 35/65 Weber mørtel.</p> <p>Maling av vegger er utført med Beckers Scotte GT-7 løsningsmiddelfri akryllatex maling med</p>

bindemiddel Akryllatex.
Spesielle riggforhold?
Ingen spesielle riggforhold.
HVORFOR
Begrunnelse for løsninger
Pga. stor materialvektvekt på rømningstrapp av smijern, ble dette endret til aluminium.
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor
Vurderer prosjektet som vellykket.
AVSLUTNINGSVIS
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn
Ingen spesielle forhold.
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter
Ingen analyser ble foretatt.
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon ¹
Refereres til komplett FDV dokumentasjon levert av kontraktspartner Petterson & Gjellesvik.
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer
Refereres til komplett FDV dokumentasjon levert av kontraktspartner Petterson & Gjellesvik. FDV dokumentasjon rømningstrapp vedlegg nr. 7

¹ Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
1	Igangsettingstillatelse	2
2	Navneliste på utførende	1
3	Arbeidsbeskrivelse fra Modum	2
4	Laster på boltegruppe	1
5	Tegninger rømningstrapp	1
6	Tegning / Bilde	1
7	FDV dokumentasjon	2



**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
VEDLIKEHOLDS- OG ISTANDSETTINGSPROSJEKTER
BERGENHUS FESTNING
Utvendig rehabilitering 2011-2012**



Prosjektnr
2435072
Saksnr (DocuLive og Ephorte)
200900294 og 2012/3239

Inventarnr	Inventarnavn
1201010008	Artilleribygningen

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. Listen over gjennomførte tiltak er senere supplert med såkalt kritisk vedlikehold, som er istandsetting, sikring eller ekstraordinært vedlikehold for å unngå tap av kulturminneverdier. Nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.

Kort relevant historikk for berørte inventarer

Artilleribygningen ligger på fredet middelaldergrunn på Bergenhus festning, tett inntil Håkonshallen mot syd og tomten til Kristkirken mot nordøst. Bygningens alder og funksjon er usikker og til dels gåtefull. I den opprinnelige verneplanen for Bergenhus er den angitt å være bygget på 1600-tallet, basert på tidligere antagelser (Litleskare 1998). Arkeolog Ole Egil Eide anslår imidlertid at den sannsynligvis er identisk med en «Artillerie Casematte oder Ladezeug Behältnis», bygget 1725-50 og første gang avmerket på et kart fra 1773. En nærmere gransking av eldre kart og inventarbeskrivelser viser imidlertid at dette var et hus oppført i tre med rektangulær grunnform som ser ut til å ha ligget litt lenger mot vest.

Artilleribygningen har hjørnetrekninger og stilmessige trekk som kan knytte den til Hovedvakten på Bergenhus fra 1835. Arkitekten her er ikke klarlagt, men det kan nevnes at ingeniøroffiser F. H. Aubert, ansvarlig for flere av empirebygningene på Karljohansvern, tjenestegjorde i Bergen 1820-32). Ifølge Litleskare kan artilleribygningen ha vært oppført som laboratorium. Huset har tross mindre størrelse også bygningsmessige likheter med laboratoriebygningene på Karljohansvern (1839 av Aubert) og på Hovedøya (1850 nåv. «kommandantbolig»), begge oppført i empirestil og med kjellere med produksjonsrom under. En tegning fra 1827 (RA-arkiv) av et planlagt Laboratorium på Bergenhus festning viser en murt bygning inntil en mindre bygning i bindingsverk. Huset har høyt spisst tak, men er uten kjeller. Få år senere er Artilleribygningen for første gang sikkert avmerket på kart over Bergenhus i et sammenbygg med Arsenalforvalterboligen mot Vågen. Den tegnede bygningen fra 1827 ser ikke ut til å ha blitt realisert, men kan ha dannet utgangspunkt for Artilleribygningen som ble sammenbygd med den foranliggende Arsenalforvalterboligen (eventuelt noe senere).

Den hvelvede kjelleren under bygget som ble gjenoppdaget og åpnet som en del av istandsettingsprosjektet, har to murte lufte- eller avtrekkskanaler i taket og kan ha vært brukt til en form for laboratorieproduksjon. Loftsgulvet over første etasje er teglsatt og ifølge tegning er det nesten flate, murte buer over rommene under. Himlingen er i dag kledd inn og ble ikke åpnet i forbindelse med prosjektet. Den murte overdekningen har gjort at huset fikk en form for svak «armering» eller beskyttelse mot eventuelle angrep og gjort det relativt brannsikkert. Bygningen har også vært brukt som fengsel, en tegning kan tyde på at dette har skjedd på 1880-tallet, men den kan (teoretisk) ha vært tatt i bruk til dette formålet tidligere i

forbindelse med slaveriet (fengsel) som lå på batteriet rett nedenfor huset mot Vågen (fjernet i forbindelse med havneutbygging). Funksjonen som marketenteri (matsservering, utsalg, evt overnatting) antas å ha vært midlertidig, men slike bygninger, ofte oppført og drevet av sivile, er også kjent fra andre festninger som Karljohansvern i første halvdel av 1800-tallet.

Oversikt over bekreftet historikk:

- 1829: Hele bygningen første gang inntegnet på Havnedirektørens kart (Huset mangler på J. Jersins kart fra 1830).
- (1835: Ny hovedvakt på Bergenhus ferdig. Oppført i empirestil med bl.a. trukne hjørnekvadere og midtgang).
- 1840: Inntegnet på Stadskonduktør Ole Peter Riis Høeghs Generalkart. To store brakker eller uthusbygg mot øst.
- 1881: Tegning av første etasje og loft sammen med Arsenalforvalterboligen mot Vågen. Her benevnt som «Marketenteribygningens Indredning til militære Arrester, Arsenalkontorer og Bolig for Arsenalforvalter 1881». På eksisterende del av bygningen er det inntegnet en midtgang med to arrester på hver side. Loftsrommet er benevnt som «Kronarbeider barakke» og ser altså ut til å ha vært i bruk som sovesal for arbeidere ved festningen. Kjellerrom ikke inntegnet. Ingen åpninger mot vest (Vågen), sidevendt trapp mot øst.
- 1892: Inntegnet på arkitekt P. Blix kart over arkeologiske undersøkelser på Bergenhus. Bygningen som helhet er benevnt som Arsenalforvalter kontor og bolig og var på dette tidspunktet nesten sammenbygd med et stort treskur mot øst. På denne siden ser kum og nedgang til kjellerrom ut til å være inntegnet.
- Ca 1910-20? : Teknisk kart som viser bygningen med dobbeltløpet trapp mot øst.
- 1932: Tegning som viser at bygningen er i bruk som kontor, verksted, kull- og vedbod samt WC. Tre åpninger mot vest (Vågen). Kjellerrom ikke inntegnet.
- 1944: Arsenalforvalterboligen sterkt skadet under eksplosjonsulykken på Vågen og raste delvis sammen. Denne delen ble revet mens østre del i mur (nåv. Artilleribygning) fikk mindre skader og fikk stå. Taket som blåste av ble etter hvert erstattet av et midlertidig, lavt tak og innredet til kontorer.
- 1945-49: Tatt i bruk av Gerhard Fisher i forbindelse med gjenoppbyggingen av Bergenhus, brukt blant annet til ildsikker oppbevaring av viktige gjenstander og materiale. Behov for større kontorplass førte til at en tyskerbrakke ble tilflyttet og satt opp på deler av branntomten mot vest.
- 1969: Restaureringen fullført av G. Fisher. I et senere brev (1973, se under) sier han at selv om bygningen var adskillig ødelagt var det gode holdepunkter for restaureringen. Tre sider var bevart og kvadringen ved hjørnene og båndene under vinduene gikk fram til vestsiden som for øvrig var ødelagt ved sammenbygningen med den nyere Arsenalforvalterboligen».
- 1970-73: Tyskerbrakken revet. Artilleribygningen malt. Brev fra Fisher som identifiserer bygningen som en «Casematte oder ladezeug Behältnis fra ca 1757-1770 (revurdert i 2012 bla på grunnlag av inventarbetegnelser som viser at dette var en trebygning).
- Frem til 1977: brukt som kontor og bosted for Gerhard Fischer og fra 1970 som arbeidssted for Hans Emil Liden, Marit Nybø og Ole Egil Eide.
- 1977: Avtale mellom Riksantikvaren og Forsvaret om felles bruk av bygningen etter G. Fischers død. Preget av bygningsteknisk forfall.

- 1978-81: Bygningen reparert og modernisert. Innredet med oppholdsrom, kjøkken, bad og to soverom. I forbindelse med legging av varmekabler i bad og gang ble det hvelvede rommet i kjelleren gjenoppdaget.
- 2005: Vannledning som forsynte Artilleribygningen ble utbedret.
- 2009 (sjekk): Råteskadde vinduer mot Vågen tatt ut og erstattet av nye, i tradisjonell håndverksmessig utførelse.

Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

Riksantikvaren

Artilleribygningen er fredet etter fredningsforskrift for Bergenhus festning gjeldende fra 26.5.2006. Interiør og eksteriør er fredet.

Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009.

09.11.11: I koordineringsmøte med Riksantikvaren: Aksept for etablering av ny, dobbeltløpet trapp mot øst i forbindelse med frigjøring av eldre trappeløp ned til hvelvet kjellerrom som ble gjenåpnet.

21.11.2011: Innvilgelse av søknad om dispensasjon fra kulturminneloven § 8 første ledd – søknad om tillatelse til graving for dreneringsledning – Artilleribygningen Bergenhus festning

Plan- og bygningsetat (PL)

Tiltaket omfattes ikke av plan- og bygningsloven som søknadspliktig tiltak

Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008

Forprosjekt Bergenhus festning. 0008 Artilleribygningen – utvendig rehabilitering, datert 12.4.2009

Teknisk beskrivelse med vedlegg: Prosjekteringsgrunnlag utarbeidet av SWECO: 06.07.11

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

Grunnarbeider:

Langs fasade mot nord, øst og sør er det etablert dreneringsgrøfter med dybde på ca. 60 cm og bredde på 50 cm. Det ble lagt ned drenerør med fall fra nordøstre hjørne til ny sandfangskum ved nordvestre hjørne og med fall rundt bygget langs østfasade og sørfasade til ny sandfangskum på sørvestre hjørne. Det er deretter oppfylt med pukk til nivå noe under eksisterende terreng. Separasjonsduk er lagt over grus og deretter fylt på med vekstjord og utlagt ferdiggress.

Mur- og pussarbeider på Utvendige vegger og sokkel: Alle veggflater, inkludert murte og pussoppbygde trekkninger gjennomgikk utbedring: Eksisterende puss som inneholdt sementmørtler på samtlige vegger ble fjernet, dels maskinelt, dels med manuell verktøy. Riss og større skader i veggflate ble utbedret, dels med utpinnert kalkmørtel. Innmurte jernankere som var rustet ble behandlet i veggen. Hjørnene mot Vågen som tidligere var forbundet med nedrevet del av bygning var løse og måtte tas delvis ned og gjenoppbygges. Her måtte det også lages nye hjørnekvadere. For øvrig ble det bygget opp ny kalkpuss med innfarget mørtel på alle veggflater. Eksisterende gesims ble reparert og trekket på ny med sjablonmal (finpuss). Alle overflater ble behandlet med kalkmaling.

Vinduer

To nyere vinduer mot Vågen ble malt opp på stedet, mens to vinduer fra 1970-80-tallet (mot sør/Håkonshallen) av dårlig kvalitet ble skiftet ut med nye, håndverkslagde vinduer. Alle øvrige vinduer ble tatt ut, reparert og malt opp på antikvarisk godkjent verksted.

Dører

Eksisterende (nyere) dører mot vest og øst ble skiftet ut og erstattet av dører etter Gerhard Fishers tegninger. Til gjenåpnet kjellerrom ble det laget ny labankdør som ble satt på eksisterende hengsler som ble gjenfunnet på og foran tidligere dør.

Kjellerrom

Eldre, skjult kjellerrom ble avdekket og gjenåpnet ved fjerning av trapp mot øst og utgraving av masse under denne.

Trapper

Eksisterende, støpt trapp (nyere) mot øst ble fjernet. Denne ble erstattet av ny toveis trapp med støpejerngelender etter tradisjonelle Bergensforbilder. Eksisterende skiferheller gjenbrukt og supplert av eldre skiferheller fra lager på Bergenhus. Gjenfunnet trapp med sidevanger ned til kjellerrom ble gravd frem, rensset og kun supplert med nye trinn og avslutning øverst mot bakkeplan.

Tilstand før tiltak

Artilleribygningen hadde setningsskader og var utvendig sterkt preget av feil materialbruk og manglende vedlikehold. Utbedringer på slutten av 1970-tallet og senere var utført med sterke sementmørtler som førte til fuktoppbygging, frostskafer og potensiell fuktinntrenging i veggene. I flere partier på veggflatene hadde puss løst og falt ned. Der sementpussen var påført direkte på teglsteinen (mot Vågen og Håkonshallen var det stor fare for sementpussen også ville skade og rive med seg underliggende tegl.

I tillegg var vinduenes tilstand dårlig og flere hadde råteskader. De svake punktene ga høy risiko for fuktinntrenging i bygningen og førte sammen med øvrige skader til at det var stor fare for tap av bygningens kulturminneverdi.

Tilstand som avdekkes under arbeidene
<p>Underliggende rester av eldre kalkpuss på vegg mot øst og nord hadde dannet beskyttelse og bidro til at sementpussen på disse veggene kunne fjernes relativt skånsomt. Teglvegger mot syd og vest (mot Vågen og Håkonshallen) som tidligere sto uten dekkende puss (jfr eldre foto før 1940) var mer skadet. Eksisterende sementpuss var påført rett på underliggende, eldre teglstein og rev med seg deler av murskall da denne ble fjernet. Etter fjerning av puss ble det avdekket flere horisontale riss i veggen.</p> <p>Det ble også funnet flere jernankere, innmurt i veggen, som var sterkt nedbrutt av rust. Det kom også frem at Artilleribygningens hjørner mot Vågen var murt uten tilstrekkelig forbandt og i ferd med å løsne (hjørnene må ha blitt murt opp etter at tidligere sammenbygd fløy mot Vågen ble revet etter eksplosjonen i 1944). For øvrig ble det konstatert at det hvelvete rommet som ble gjenåpnet under bygningen var relativt uskadet og i god tilstand.</p>
HVOR
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Henvis til skisser/foto med markering
Se vedlegg prosessdokumentasjon
NÅR
Gjennomføringsperiode, spesielt <u>når</u> de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv
<ul style="list-style-type: none"> - Arbeidene startet med oppgraving av grøfter rundt bygget medio september 2011. - Fjerning av puss ble påbegynt i begynnelsen av oktober 2011. - Tildekking for beskyttelse rundt alle fasader var på plass ca. 20. september 2011. Deretter startet pussarbeidene. - Fra 08.11.11 ble inndekket område oppvarmet med gass. Alle pussarbeider var avsluttet innen 31.01.2012. Oppvarming ble beholdt til begynnelsen av april 2012. Beskyttelse og stillas var ferdig demontert medio april. Arbeider med planering rundt huset samt etablering av ny trapp og nedgang til kjeller kunne først starte etter dette og var ferdig ved utgangen av mai 2012. Rekkverk på ny trapp ble montert i begynnelsen av oktober 2012
HVEM
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
<p>Alle arbeider ble utført av firma Donar AS. Prosjektleder fra Donar var Anton Veldman, mens Jan Kristoffersen var bas.</p>

HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

- Fjerning av sementpuss ble i hovedsak gjort maskinelt (pressluftbor).
- Mørtelarbeid: Innfarget kalkmørtel ble levert ferdig blandet på byggeplassen der de ble tilsatt vann og bearbeidet. Oppbygging av ny pusslag i kalkmørtel ble gjort for hånd på tradisjonell måte (spørsmål om påføring med sprøyte fra entreprenør ble avvist).
- Trekking av gesimser: Trekking av finpuss ble gjort på tradisjonell måte med sjablongmal.
- Kalkmaling: Det ble anvendt fabrikkframstilt kalkmaling som ble påført (strøket opp) i to strøk.
- Steinarbeider: Eksisterende trapp med vanger til kjellerrom av stein og tegl ble supplert og tilpasset med hugging av stein på stedet.
- Malearbeider: Tradisjonelle metoder for påføring av linoljemaling ble foretatt på verksted (vinduer) og på byggeplass.

Hvilke materialer er brukt?

Kalkmørtel, St Astier NHL 3.5 på alle veggflater.
 Kalkmørtel, St. Astier NHL 5 på sokkel og horisontale trekninger og hjørnekvadre.
 Linoljemaling til dører og vinduer.
 Behandling av jern med grafittmaling.
 Galvanisert netting (hønsenetting) for utbygging av horisontal trekning.
 Oscarsborg teglstein til oppmuring ved sørvestre hjørne. Samme type stein ble i hovedsak også brukt som pinning, i noe mindre grad ble det anvendt skår av gammel tegl.

Spesielle riggforhold?

Det ble oppført stillas på alle sider av Artilleribygningen. Store deler av arbeidet pågikk vinteren 2011-2012. Stillaset ble derfor i helhet inndekket med presenning som ble delvis forsterket med matter mot vind/kulde. Under presenningen ble det fyrst med gass

HVORFOR

Begrunnelse for løsninger

Murarbeider: Undersøkte, historiske mørtler fra perioden på begynnelsen av 1800-tallet er vanligvis relativt fete og med svake hydrauliske egenskaper. Til Artilleribygningen ble det valgt en relativt fet kalkmørtel med moderat styrke (NHL 3,5 til veggflatene og en sterkere, NHL 5 til sokkel og horisontale trekninger og hjørnekvadere. Begrunnelsen for å anvende noe sterkere (trykkstyrke) mørtel var fuktbelastning. Den frittstående bygningen har høy grad av utsatthet/eksponering mot Vågen med slagregn, særlig fra sør- og nordvest. I tillegg kommer bygningens særegne utforming med detaljer som horisontale trekninger som danner «hyller» der vannet i større grad blir stående som gjør sitt til at man valgte en noe forsterket, delvis vannherdende (hydraulisk) mørtel.

Vinduer: Ingen av vinduene antas å være eldre enn fra 1945. De eldste hadde tradisjonell utforming og så ut til å være av god kvalitet. Disse valgte man å restaurere, mens to vinduer med råteskader, antatt innsatt på 1970-tallet, ble skiftet ut med nye vinduer med tradisjonell utforming etter mønster av bygningens eldste vinduer. For overflatebehandling ble det valgt linoljemaling som ble anvendt historisk/ tradisjonelt.

Fargevalg: Fargen på veggflater ble endret til en lysere farge på grunnlag av historiske spor under eksisterende moderne maling (fra lys gråblå til en mer gulhvit farge). Fargen på treknininger og kvadere ble beholdt i en gråfarge, men også denne ble justert ift historiske spor.

Synliggjøring av historiske spor: Rester av to eldre, historiske åpninger i fasade mot vest/Vågen ble avdekket under arbeidet og synliggjort i pussflaten etter mønster av bl.a. Stallbygningen på Bergenhus for å fortelle om bygningens tidligere funksjoner/utforming. Det samme gjaldt spor av mindre åpninger i form av eldre sålebenker i skifer, antagelig tidligere cellevinduer i veggen mot øst. Det hvelvede rommet under huset ble også gjenåpnet for å vise bygningens tidligere funksjoner. Til sammen utgjorde en forsiktig tilbakeføring av bygningen, samtidig som man tok hensyn til Gerhard Fishers utforming av bygningen etter 2. verdenskrig som også har antikvarisk og historisk verdi.

Evaluering av prosessen og resultatet

Utførende firma hadde begrenset erfaring i forhold til utføring av pussarbeider med tradisjonelle kalkmaterialer, men gjennomgikk opplæring og viste stor interesse for oppgaven. I innledningsfasen ble det brukt for harde metoder for fjerning av sement puss slik at det oppsto en del skader i teglsteinsunderlaget. Metoden ble gjennomgått og justert med bedre resultat.

ANDRE FORHOLD

Spesielle forhold eller funn gjort underveis

Det hvelvede rommet under bygget ble oppdaget på slutten av 1970-tallet og var derfor kjent og avfotografert av arkeolog Ole Egil Eide gjennom et hull som ble slått i taket. Rommet er ikke inntegnet på eldre tegninger og må ha vært stengt i svært mange år, antagelig fra begynnelsen av 1900-tallet, da det nå ble åpnet. Etter åpningen ble det konstatert at rommet har vært anvendt som kalkkule (langtidslagring av lesket kalk) den siste tiden det var i bruk.

Den eldre trappen med fint murte vanger ned til kjelleren var ikke kjent før prosjektet startet i 2011 og ble avdekket etter at eksisterende trapp ble fjernet. Rester av to antatte kummer med «vegger» av skiferheller ble avdekket på begge sider av eksisterende trapp mot øst. Sammen med funn av eldre trapp førte dette til utvidelse av graveområdet for drenering på denne siden av bygningen (tillatelse for graving i automatisk fredet grunn innhentet fra Riksantikvaren).

Dreneringsarbeidene rundt bygningen avdekket også rester av en tidligere forbindelsesmur under bakken ved hjørnet mot nordvest. Dette antas med stor sikkerhet å være fundament til tidligere fløy/mellombygning mot Vågen som forbandt nåværende Artilleribygnings med den tidligere Arsenalforvalterboligen som ble ødelagt av eksplosjonen på Vågen i 1944.

Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk

Før prosjektet startet har det vært tatt ut tre mørtelprøver for analyse, en fra det innerste laget med puss (A1), en fra det ytterste laget (A2), begge fra nordsiden i tillegg til en fra dekorbåndet, fasade mot sør (A3). De to siste prøvene som må antas å være fra pussutførelser etter 2. verdenskrig, inneholder begge spor av sementklinker-mineraler som er karakteristiske for Portlandcement.

Prøve A1 fra det eldste pusslaget på nordsiden er imidlertid en ren kalkmørtel der bindemiddelet utgjør 60 % av volumet. Pussen er ikke karakterisert, men ut fra innslag av urenheter og delvis smeltede sandkorn tilsier at den har svakt hydrauliske egenskaper, kan hende at den har vært mørtellesket med sand blandet inn under lesking (vurdering Britt-Alise Hjelmeland)

SEIR-materialanalyse AS. 15.09.2009.

VEDLEGG

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
Vedlegg 1:	Prosessdokumentasjon: Artilleribygningen Bergenhus festning (Fischerhuset): Istandsetting av fasader 2011-2012	11

ARTILLERIBYGNINGEN BERGENHUS FESTNING («FISHERHUSET»)

ISTANDSETTING AV FASADER 2011-2012

0008 Artilleribygningen



BAKGRUNN FOR ARBEIDENE

- Setningsskader
- Feil materialbruk
- Fuktinntrenging
- Fare for tap av kulturminneverdier



UTFORDRINGER UNDERVEIS I ARBEIDET

- Avdekking av skjult hvelvet rom under bygget
- Finne riktige metoder for fjerning av puss
- Funn av eldre åpninger i vest- og østvegg – synliggjør eller skjule?
- Pussoppbygging og styrke
- Fargesetting
- Utforming av ny trapp og atkomst til kjeller mot øst

ARTILLERIBYGNINGENS MANGE GÅTER

ALDER – BRUK – ENDRINGER



FJERNING AV EKSISTERENDE TRAPP

0008 Artilleribygningen



SKJULT HVELVROM UNDER ARTILLERIBYGNINGEN



FJERNING AV PUSS

– FRA HARDHENDT TIL MER FORSIKTIG METODE



0008 Artilleribygningen

TILBAKEFØRING AV FARGE OG OVERFLATESTRUKTUR



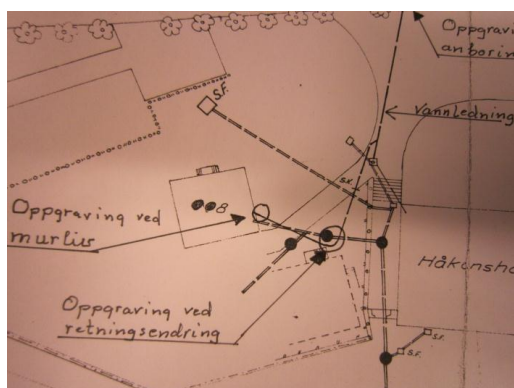
SYNLIGGJØRING AV ELDRE BYGNINGSARKEOLOGISKE SPOR



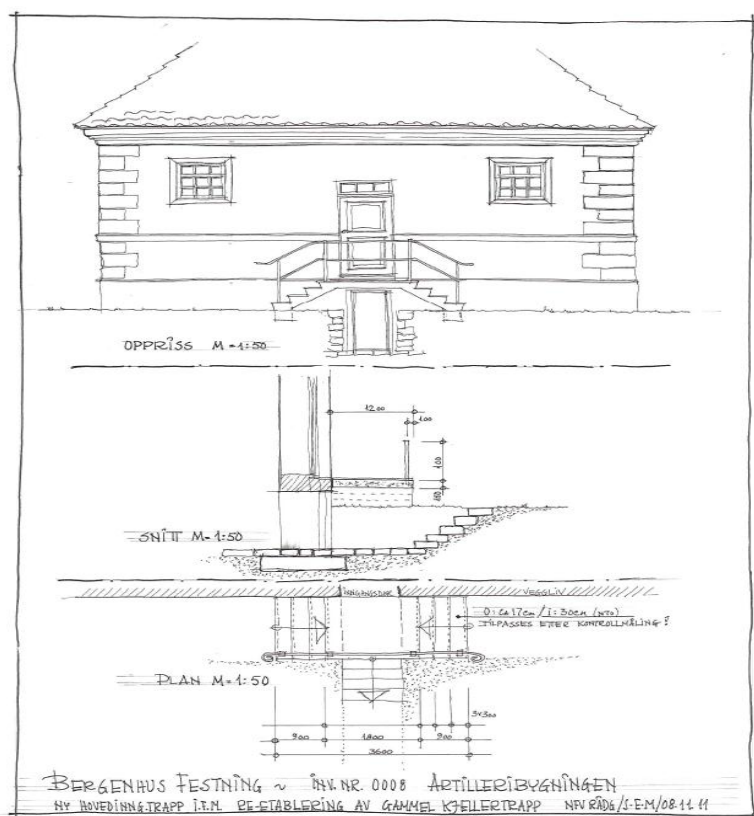
0008 Artilleribygningen



NY TRAPP OG ATKOMST TIL HVELVET ROM UNDER BYGGET



58



ARTILLERIBYGNINGEN

RESTAURERINGSFILOSOFI ANNO 2011

- Rehabilitering med historisk mer korrekte materialer og metoder
- Eldre bygningshistoriske spor dokumenteres, men legger ikke føringer for endret utforming av bygningen

OPPSUMMERT

- En forsiktig tilbakeføring med synliggjøring av eldre historiske elementer samtidig som man er "tro" mot Gerhard Fishers arkitektoniske utforming og uttrykk

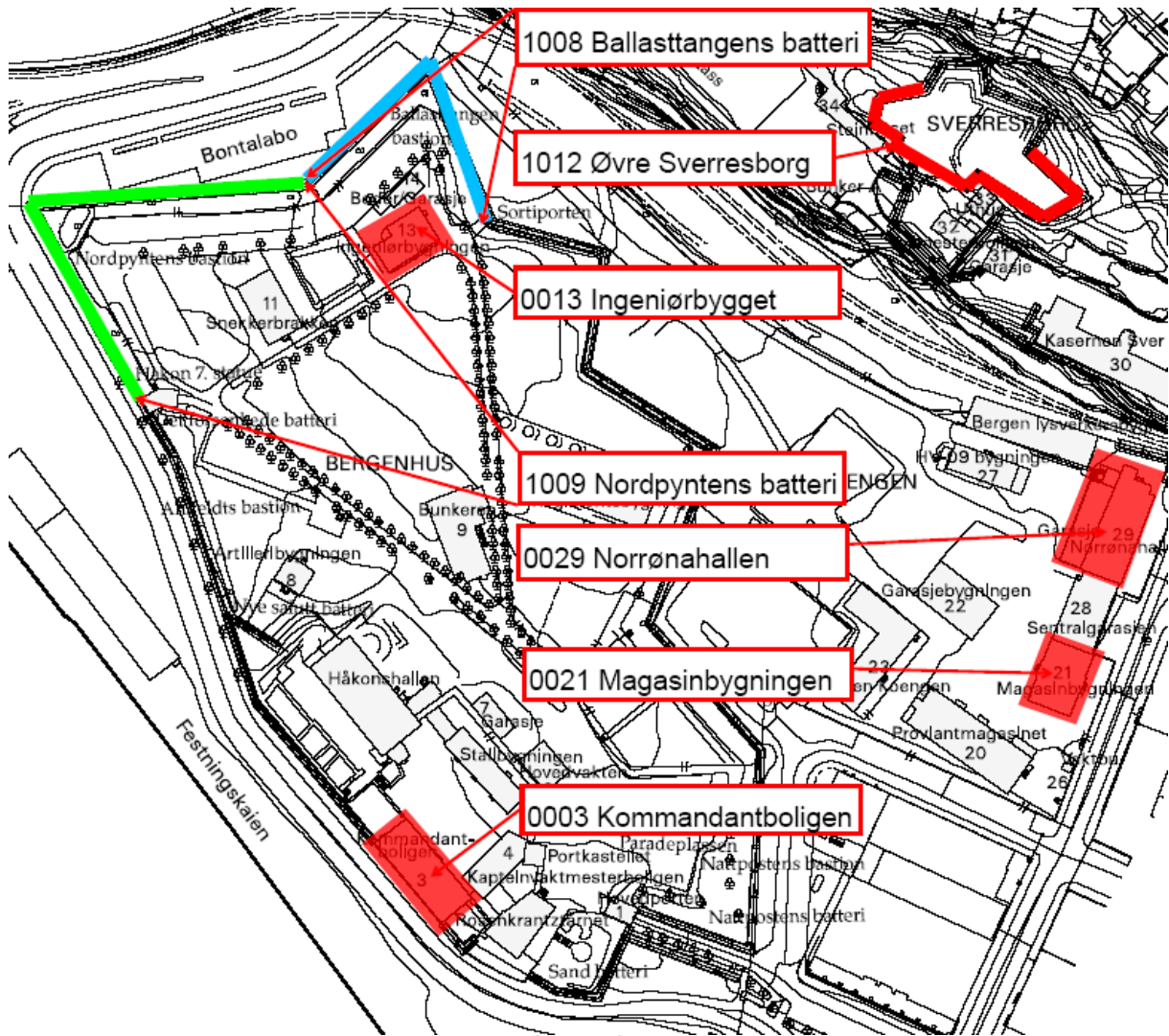
**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGS- OG Istandsettingsprosjekter
BERGENHUS FESTNING**

*Tak og fasadearbeider
Grusing av veier/plasser,
Nytt gjerde rundt Regimentsbygget
2010-2012*



Prosjektnr	
2435038	
DocuLivenr	Ephortenr
2009/218	2012/3206

Inventarnr	Inventarnavn
1201010013	Ingeniørbygget



INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene
<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 Bergenhus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
Kort relevant historikk for berørte inventarer
<p>0013 Ingeniørbygget Oppført i 1917. Sterkt skadet i eksplosjonen i 1944. Restaurert og påbygget tredje etasje etter krigen. Rehabiliteret 1980-87.</p>
Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter
Riksantikvar (NFV)
<p>Ingeniørbygningen er fredet etter fredningsforskrift for Bergenhus festning gjeldende fra 26.5.2006. Bergenhus festning ligger innenfor det automatisk fredete kulturminnet «Middelalderbyen Bergen».</p> <p>Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009.</p> <p>Riksantikvaren gir tillatelse til å flytte gjerde ved Regimentbygget i brev datert 11.11.2011.</p>
Plan- og bygningsetat (PL)
<p>Arbeidene er ikke søknadspliktig.</p>
Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
<p>Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008 Løsningsdokument (felles for alle festningene) datert 15.12.2008 Forprosjekt Bergenhus festning, datert 17.3.2009 NFV notat begrensninger og mindre justeringer i omfang datert 8.01.2010 Arbeidene er beskrevet i kontrakt 430097</p>

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

Ingeniørbygget

En del av tiltakene ved entreprise 3, var rehabilitering av Ingeniørbygget. Denne omfattet tiltak på fasade og tak. Det ble her utført følgende:

- Løs puss / sprekker i puss er hugget ned. Overfalsen på vinduer er meislet ut for å undersøke tilstand på bjelker som bærer overdekning. 10 stk. bjelker over vinduer er nye. Disse er behandlet med 2 strøk redisit. En korrosjonsbeskyttende heftebro fra Rescon Mapei. På noen bjelker er løs rust fjernet og deretter behandlet med Norus rustconverter. Før innpussing av bjelker er det festet hønsenetting for sikring av heft. Ved tykkere / utfylling ved trekninger er det benyttet 8 mm kammstål som er forakret i innslåtte stålstifter.
- Noen trekninger som var fjernet ved tidligere rehabilitering er tilbakeført, gjelder fasade mot øst og sør. En innmurt stålbjelke på fasade mot nord er fjernet og erstattet med tegl.
- Alle horisontale utstikkende bånd / sålbenker og detaljer i fasaden er påført Mapelastic med duk.
- Vinduer er malerbehandlet med ett strøk. Farge isblå.
- Gulv på altan fasade mot nord er rettet opp for å få tilfredsstillende fall. Til dette er det benyttet fliselim av typen PCI universallim.
- Gulv er deretter er tettet med smøremembran type Mapelastic en to-komponent fleksibel sementbasert mørtel for vanntetting. For å få en tilfredsstillende og tett overflate på gulv, ble det valgt å fliselegge dette med fliser. Flisestørrelse 30x60 cm. Farge grå, uglassert.
- Alle fasader er malt med Sto Lotusan silikatmaling.
- Ved utfylling av sår og generelt flikkarbeider på fasade er det benyttet KC 35/65 pussmørtel fra Weber.
- Før maling av fasade ble østfasaden slipt ned pga. en eksisterende ru overflate i forhold til resterende fasader.
- Alle eksisterende takrenner er fjernet og nye takrenner og sprangblikk er montert. Alle taknedløp er skiftet ut. Det er benyttet Plastmo ståltakrenner, sprangblikk, nedløp og kroker.

Grusing av områder på Bergenhus festning

Da det det på flere steder var mye synk og hull i eksisterende grus, var det behov for grusing av hele området på Bergenhus festning

Til grusing ble det brukt grus fra NorStone Askøy Herdla. Kornstørrelse 0-8

Kanter inn mot ny grus ble beskåret slik at det ble en jevn overgang fra gress til grus.

I forbindelse med grusing av områder, var det behov for supplering av dreneringer ved innkjørsel til Bergenhus likeved Paradeplassen. Dette ble utført med brostein.

Brostein er av typen Granitt Kuppam Grey. Opprinnelsesland er India. Importert av Steinsenteret Åsane Sand og Singel AS

Etablering av nytt gjerde rundt Regimentsbygget (HV bygg)

Tidligere gjerde som avgrenset hagen til regimentsbygget på vest og sørfasade ble fjernet og nytt gjerde ble etablert nærmere bygget. (se vedlegg 5, vedtak fra riksantikvaren) Det ble etablert ca. 40 stk. fundamenter LxBxH ca. 400x250x200. (se vedlegg 3) Under hvert fundament ble det lagt ned 50 mm isopor ca. 600x600. Ifm. gjerde er det montert 3. stk porter. En på fasade mot nord, en på fasade mot vest og en på fasade mot øst.

Tilstand før tiltak

Ingeniørbygget benyttes i dag som kontorlokale for diverse firmaer. Det er store problemer med takvann og overvann som vil gi alvorlige følgeskader for bygningen. Takrenner og nedløp har skader. Overvannssystemet fylles stadig med sand. Sprekker i vindusoverdekning, med fare for nedfall samt riss i yttervegg.

Tilstand som avdekkes under arbeidene
HVOR

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

Grusing av områder på Bergenhus festning. Etablering av brosteinsrenner.


12.05.2011
Grusing av vei ned mot Østre Sortieport.
Til grusing ble det brukt grus fra NorStone Askøy Herdla.
Kornstørrelse 0-8



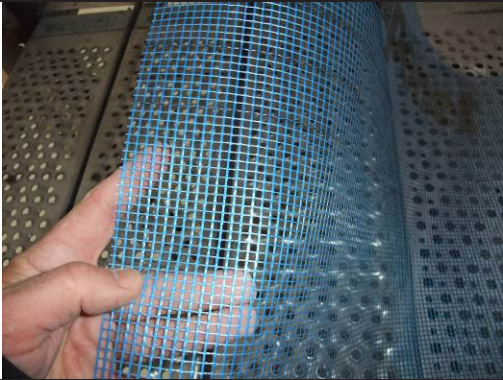



12.05.2011
Grusing av vei fra H7 og i retning sør. På høyre side av bildet kan vi se taket på Artilleribygget. Kanter inn mot gress er beskåret og justert mot ny grus.

	<p>13.10.2011 I forbindelse med grusing av områder, var det behov for supplering av drenerer ved innkjørsel til Bergenhus like ved Paradeplassen. Dette ble utført på to plasser med brostein. På blide ser vi entreprenør i full konsentrasjon ifm. legging av brostein.</p>
	<p>13.10.2011 Her ser vi legging av nye brostein i forlengelsen av eksisterende renne like innfor port ved Paradeplassen. Brostein ble lagt i jordfuktig betong levert fra NorBetong AS</p>
	<p>24.10.2011 Ferdig resultat.</p>
	<p>19.10.2011 Etablering av renne like utenfor inngang til Rosenkrantzårnet. Det er lagt ned 2 stk. armeringsjern i betongen inder brostein.</p>

	<p>24.10.2011 Ferdig resultat utenfor inngang til Rosenkrantzårnet.</p>
<p>Ingeniørbygget.</p>	
	<p>26.04.2010 Klargjøring for montering av stillas.</p>
	<p>28.04.2010 Fasade mot sør. Stillas på vei opp.</p>
	<p>10.05.2010 Fasade mot sør og øst. Stillas rundt bygget er kommet opp. Stillaset ble bygget som et tak over tak stillas. Noe som gjorde at arbeidene var beskyttet mot vær og vind.</p>




	<p>11.06.2010 Nye bjelker har ankommet til byggeplass.</p>
	<p>27.05.2010 Pussing av ny sålbenk.</p>
	<p>18.05.2010 Bjelke ved vindusoverdekning på fasade mot nord. Her ser vi at bjelken har fått betydelige rustskader. Ved noen bjelker var steget gjennomrustet.</p>
	<p>18.05.2010 Ved noen av overdekningene var det dobbelt opplegg med bjelker ute og inne med teglstein murt i mellom.</p>

	<p>18.06.2010 Ny bjelke ytterst behandlet med Rescon Mapei mens eksisterende innerbjelke er behandlet med Norus rustconverter.</p>
	<p>18.06.2010 Fasade mot sør Ny bjelke ytterst behandlet med Rescon Mapei.</p>
	<p>18.06.2010 Fasade mot vest. I forbindelse med utskifting / behandling av bjelker var det behov for flikking av bånd rundt vinduer.</p>
	<p>18.06.2010 Fasade mot vest Murer legger inn tegl i steget på ny bjelke.</p>

	<p>11.06.2010 Duk som ble benyttet ifm. påføring av Mapelastic.</p>
	<p>11.06.2010 Sålbenk under vindu fasade mot nord ved altan. Eksisterende sålbenk ble hugget vekk for å etablere ny med riktig fall ut fra vindu. Her er det klart for påføring av Mapelastic med duk.</p>
	<p>19.08.2010 Fasade mot øst. Her ser vi trekning over vindu som ble laget helt ny.</p>
	<p>18.06.2010 På bildet ser vi eksisterende plastrenner og nedløp før demontering.</p>

	<p>30.08.2010 Justering av fall på gulv på altan.</p>
	<p>09.09.2010 Altan ferdig fliselagt.</p>
	<p>09.09.2010 Fasade mot nord Nye takrenner ferdig montert.</p> 
	<p>16.11.2010 Fasade mot nord Nye nedløp ferdig montert.</p>

Nytt gjerde rundt Regimentsbygget (HV bygg).

	<p>09.12.2011 Etablering av nytt gjerde er i full gang. Bildet viser overgang fra vestfasade. Sørfasade til høyre på bildet.</p>
	<p>09.12.2011 Reidar Helgeland og Arve Rasmussen fra entreprenør NCC stiller opp rekkverk før innstøping.</p>
	<p>13.12.2011 Nytt rekkverk fasade mot vest og nord. Nordfasade på venstre side. Plater vi ser på bakken rund søyler er midlertidige tildekningsplater.</p>
	<p>26.03.2012 Bilde viser nordside av Regimentsbygget med gjerde rundt parkeringsplass.</p>

NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv

Rehabilitering av Ingeniørbygget ble påbegynt våren 2010. Det ble her benyttet stillas med tak over tak. Dette førte til at det ikke var ytre påkjenning fra vær og vind og en fin fremdrift i rehabiliteringsprosessen. Disse arbeidene stod ferdig ca. medio november 2010.

Mai 2011 ble mesteparten av området på Bergenhus Festning gruset. Ifm dette arbeidet ble det noe senere satt i gang etablering av brosteinsrenner like ved paradeplassen.

Desember 2011 ble det satt i gang montering av nytt gjerde rundt Regimentsbygget (HV bygget). Dette arbeidet stod helt ferdig i mars 2012.

HVEM

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

Kontraktspartner for entreprise 3 har vært NCC Construction AS
 Prosjektleder fra NCC var Rolf Johan Vossgård
 Hovedsakelig er arbeider utført av Reidar Helgeland og Arve Rasmussen NCC Construction

HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

- Gjerde som er montert i hage rundt Regimentsbygget ankom i ferdige seksjoner mellom hver stolpe. Dette er så montert på plassen før faststøping til fundamenter.

Hvilke materialer er brukt?

Ingeniørbygget.

Stålbjelker over vinduer.

Behandlet med 2 strøk redisit. En korrosjonsbeskyttende heftebro fra Rescon Mapei.

Eksisterende bjelker over vinduer er behandlet med Norus rustconverter NR samt 2 strøk redisit.

Pussede flater er slemmet med Weber min. 203 slemmemørtel.

Alle horisontale utstikkende bånd / sålbenker og detaljer i fasaden er påført Mapelastic med duk.

Oppretting av gulv på altan er det benyttet fliselim av typen PCI super E universallim.

Gulv er deretter er tettet med smøremembran type Mapelastic en to-komponent fleksibel sementbasert mørtel for vanntetting.

Fliser 30x60 cm. Farge grå, uglassert.

Før maling av fasade er alle flater vasket med høytrykkspyler og påført seis, Hydrogrunn.

Alle fasader er malt med Sto Lotusan silikatmaling hvit.

Ved utfylling av sår og generelt flikkarbeider på fasade er det benyttet KC 35/65 pussmørtel

<p>fra Weber.</p> <p>Det er benyttet Plastmo ståltakrenner, sprangblikk, nedløp og kroker.</p> <p>Vinduer er malt med Drygolin Vindus og dørmaling, alkydmaling.</p> <p>Områder Bergenhus festning.</p> <p>Til grusing av områder er det benyttet: Grus 0-8 mm levert av Nordstone Herdla Askøy.</p> <p>Brostein er av typen Granitt Kuppam Grey. Opprinnelsesland er India.</p> <p>Importert av Steinsenteret Åsane Sand og Singel AS</p> <p>Til underlag for brostein ble det benyttet jordfuktig ferdigbetong.</p>
Spesielle riggforhold?
HVORFOR
Begrunnelse for løsninger
Sikringstiltak for allmenheten på Bergenhus Festning.
Evaluering av prosessen og resultatet
Vurderer prosjektet som vellykket.
ANDRE FORHOLD
Spesielle forhold eller funn gjort underveis
Ingen spesielle forhold eller funn er gjort ved E3
Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk
Pussprøver viser ulike varianter av KC-mørtler, fra KC 10/90 til KC 50/50, men en ren kalkpuss innerst.

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Side
1	Prinsippskisse for fundamenter til gjerde rundt Regimentsbygget.	3
2	Vedtak fra RA ifm. gjerde rundt Regimentsbygningen.	3
3	Seir-materiealanalyser 14.10.2010. Pudsprøver fra facader på Ingeniørbygningen	

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGS- OG Istandsettingsprosjekter
BERGENHUS FESTNING
*Bygningsmessige tiltak 2010***

Prosjektnr	
2435038	
DocuLivenr	ephortenr
2009/218	2012/3206

Inventarnr	Inventarnavn
1201010021	Magasinbygningen.



Før utbedring 03.09.2009



Etter utbedring 02.07.2010

INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene
<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 Bergenhus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
Kort relevant historikk for berørte inventarer
<p>Bygningen er oppført i 1937. opprinnelig flatt tak som ble endret etter andre verdenskrig.</p> <p>Det har vært arbeidet med å opprette et museum viet motstandskampen under den annen verdenskrig (1940-45) fra kort tid etter krigens slutt. Mange gode initiativ hadde ikke ført frem. Men da omstillingene i Forsvaret for alvor skjøt fart fra 1996, tok kommandanten på Bergenhus initiativ til at magasinbygningen på Koengen kunne frigjøres til museumsformål. Etter påtrykk fra Bergen Forsvarsforening, bevilget Stortinget midler fra 1999, som sammen med innsamlede penger, utvirket at Magasinbygningen kunne ombygges. Den 9. april 2006 kunne museet endelig åpnes av Gunnar Sønsteby. Tre utstillinger var da på plass, siden har flere kommet til.</p>
Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter
Riksantikvaren
<p>Magasinbygningen ligger på Koengen, som er et område foreslått fredet etter § 19 i kulturminneloven.</p> <p>Tiltakene kan klassifiseres som vanlig vedlikehold iht møtereferat fra møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg 2.4.2009 og 21.4.2009. I koordineringsmøte 7.10.2009 mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg hadde Riksantikvaren ingen innvendinger mot å endre skifertekningen på Magasinbygningens tak til lys tungeskifer tilsvarende den på Norrønahallen rett ved siden av.</p>
Plan- og bygningsetat (PBL)
<p>Arbeidene er ikke søknadspliktig.</p>

Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008
 Løsningsdokument (felles for alle festningene) datert 15.12.2008
 Forprosjekt Bergenhus festning, datert 17.3.2009
 NFV notat begrensninger og mindre justeringer i omfang datert 8.01.2010
 Arbeidene er beskrevet i kontrakt 430097

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE
HVA

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

TAK RIVING

- Demontering og fjerning av all eksisterende skifer på tak.
- Riving av alle lekter og papp over sutak.
- Fjerning av ett velux vindu på tak, fasade mot sør.
- Fjerning av eksisterende tekking på luftehetter over tak.

TAK OPPBYGGING

- Ny papp er lagt på alle takets flater. Type Icopal Isokraft
- Det er beskrevet supplering av snøfangere. Da det ikke var mulig og levere tilsvarende som eksisterende snøfangere ble det montert nye på tak fasade mot nord.
- Pga. liten takvinkel ble det besluttet en annen tekking av papp og montering av lekter enn som ved eksisterende løsning. Oppå eksisterende sutak er det montert feder 15x36 mm. Ny papp er lagt på sutak og over feder. Oppå fedre og papp er det montert lekter 23x48 mm og på tvers av dette lekter 36x48 mm (Se vedlegg 1 for detaljer på oppbygging fra Taktekker Drengenes).
- Alle federe og lekter er trykkimprignert materiale.
- Taket er tekket med Alta dråpeskifer lys grå.
- 2 stk. luftehetter over tak er kledd med nye plater og nytt beslag i bunn. Det er her montert diffusjonsåpen duk bak nytt beslag.
- Takopplett på nord og sørside er bygget opp med forslag og detaljert skisse fra entreprenør. (Se vedlegg 2).

Tilstand før tiltak

Bygningen er nylig ombygget/oppusset, men taket ble tydeligvis ikke medtatt. Behov for full rehabilitering av skifertak, med utskifting av lekter. Skifer kan trolig gjenbrukes.

Tilstand som avdekkes under arbeidene

Det ble anslått at ca. 70% av all skifer på tak skulle gjenbrukes. Ved nærmere kontroll av tilstand før oppstart av arbeider ble det konkludert med all skifer må skiftes ut. Ny rektangulær dråpeskifer er lagt på hele taket.

Eksisterende inntekking rundt luftehetter over tak var i så dårlig stand at det var behov for utskifting.

HVOR

Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på?
Hensvis til skisser/foto med markering




03.09.2009
Takfasade mot nord.
Bilde viser tilstand ved kontroll av taket før oppstart arbeider.





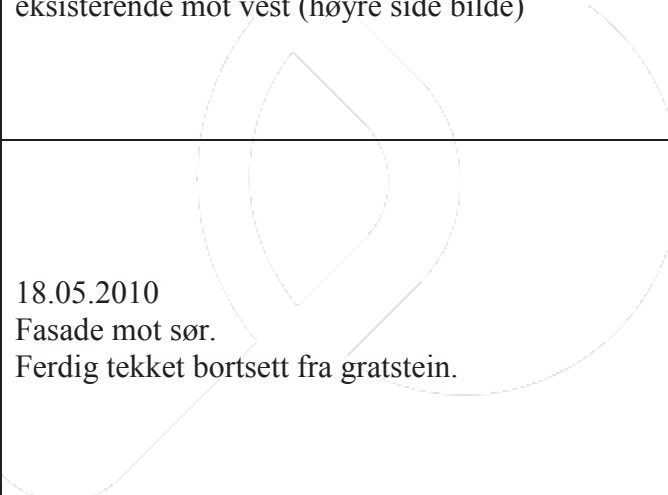


03.09.2009
Tak fasade mot nord. Samme område som bilde over.
Bilde viser tilstand ved kontroll av taket før oppstart arbeider.

	<p>09.04.2010 Tak fasade mot nord. Stillas er ferdig oppsatt. Klart for oppstart rivearbeider. På denne fasade er det supplert med nye snøfangere.</p>
	<p>14.04.2010 Fasade mot sør. Arbeider med fjerning av eksisterende skifer er godt i gang. Snøfangere på bildet er remontert.</p>
	<p>14.04.2010 Fasade mot vest. Arbeider med fjerning av eksisterende skifer er godt i gang. Snøfangere på bildet er remontert.</p>
	<p>14.04.2010 Fasade mot sør Skifer og lekter er fjernet. Midt på bilde viser eksisterende takvindu som ble fjernet. (I bakgrunn på bildet ser vi pågående arbeider på Norrønahallen)</p>

	<p>14.04.2010 Fasade mot vest.</p>
	<p>14.04.2010 Fasade mot sør. Bilde viser eksisterende luftetter over tak. Platekledning under rist ble fjernet og nye plater ble montert.</p>
	<p>26.04.2010 Fasade mot nord. Ny papp og opplekting er godt i gang.</p>
	<p>26.04.2010 Fasade mot øst. Ny papp og opplekting er godt i gang.</p>

	<p>26.04.2010 Fasade mot sør. Klart remontering av snøfangere og legging av ny skifer.</p>
	<p>04.05.2010 Fasade mot sør og øst. Legging av ny skifer er godt i gang.</p>
	<p>04.05.2010 Nytt sprangblikk. Ble montert ved alle fasader.</p>
	<p>04.05.2010 Fasade mot vest. Bilde viser nederste fotstein.</p>

	<p>04.05.2010 Bilde viser de to første rader oppå fotstein. Klart for montering av snøfangere.</p>
	<p>04.05.2010 Fasade møt øst. Bilde viser de to første rader oppå fotstein. Lengst vekk på bilde ser vi montering av snøfangere er påbegynt.</p>
	<p>04.05.2010 Hjørneløsning ved nytt sprangblikk.</p>
	<p>04.05.2010 Fasade mot sør. Bilde viser takopplett. Se for øvrig vedlegg 2 for detaljer.</p>

	<p>18.05.2010 Fasade mot nord. Pågår legging av ny skifer. På denne siden ser vi at det er supplert med nye snøfangere.</p>
	<p>18.05.2010 Fasade mot nord og vest. Bilde viser ny snøfanger mot nord og remontert eksisterende mot vest (høyre side bilde)</p> 
	<p>18.05.2010 Fasade mot sør. Ferdig tekket bortsett fra gratstein.</p>
	<p>18.05.2010 Takopplett, samme utførelse nord og sørfasade. Det er montert bly ved øverste del av takopplett. Videre er det montert sinkstykker over x-finér og diff. åpen duk. Toppen er tekket med gesimsbeslag i aluminium. Se vedlegg 2 for detalj.</p>

	<p>02.07.2010 Siste beslag aluminium / tekking ved takopplett.</p>
	<p>02.07.2010 Ny tekking med aluminiumsplater er ferdig på luftehetter over tak.</p> 
	<p>02.07.2010 Tilslutning møne og gratstein.</p>
	<p>02.07.2010 Fasade mot nord og øst. Arbeider ferdigstilt.</p>
	

NÅR
Gjennomføringsperiode, spesielt <u>når</u> de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv
Arbeider ved Magasinbygningen ble gjennomført i perioden april 2010 – juli 2010. Mye bra vær gjorde starten av arbeidene svært effektiv. Mesteparten av takarbeidene ble utført med gode værforhold.
HVEM
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
Kontraktspartner for arbeidene på Magasinbygningen var entreprenør Strand AS. Prosjektleder fra Strand AS var Audun Nygård. Takarbeider ble utført av underentreprenør Taktekker Drengenes.
HVORDAN
Hvilke metoder er anvendt?
Arbeidene er utført på tradisjonell håndverksmessig vis iht. utførelse på tømmer / taktekkerfag.
Hvilke materialer er brukt?
Ny skifer på alle fasader. Type dråpeform. Alta lys grå. Det er benyttet trykkimpregnert trevirke på alle utskiftede federe og lekter tak. Ved takopplett på fasade mot nord og sør har følgende oppbygging av materialer: x-finér, diffusjonsåpen duk, beslag av sinkstykker, bly og aluminiumsbeslag. Ved supplering av snøfangere er det benyttet galvaniserte konsoller og rør. 2 stk. takhetter har fått nytt aluminiumsbeslag.
Spesielle riggforhold?
Ingen spesielle riggforhold.

HVORFOR

Begrunnelse for løsninger

Pga. dårlig tilstand på eksisterende skifer ble lagt ny skiferstein på alle takflater. Da det er liten takvinkel ble det anbefalt fra entreprenør og monterer federe før papp ble lagt. Dette ble besluttet utført. Se for øvrig vedlegg 1 for detalj.

Evaluering av prosessen og resultatet

Vurderer prosjektet som vellykket.

ANDRE FORHOLD

Spesielle forhold eller funn gjort underveis

Ingen spesielle forhold eller funn er gjort.

Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse
1	Detalj oppbygging tekking alle takflater
2	Detalj ved takopplett, gjelder fasade nord og sør

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGSPROSJEKTER
BERGENHUS FESTNING**

Brannsikring 2013



Prosjektnr
2435118
Saksnr (DocuLive og Ephorte)
2011/427 2012/3272

Inventarnr	Inventarnavn
0027	Kontorbygget

INNLEDNING
Bakgrunn for arbeidene

Forsvarsbygg fremla i desember 2008 et løsningsdokument og en plan for utbedring av festningsmurer og byggverk på Nasjonale festningsverk som utgjorde en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. Forsvarsdepartementets opprettet på statsbudsjettets kapittel 1710 post 46 Ekstraordinært vedlikehold for å finansiere sikkerhetstiltakene.

Fra 2011 ønsket Forsvarsdepartementet også å prioritere øvrige kritiske tiltak for å forhindre ytterligere verdiforringelse og sikre at kulturminneverdier ikke går tapt. Hensikten var å nå nasjonal målsetting om et tilfredsstillende vedlikeholds nivå innen 2020 iht. gjennomførte tilstandsanalyser.

Med bakgrunn i tilstandsanalyser gjennomført fra 2009 er nødvendige brannsikringstiltak for å tilfredsstille gjeldende forskriftskrav fremmet i et forprosjekt for Bergenhus festning. Forprosjektene er basert på branntekniske risikovurderinger av hver enkelt bygning.

Kort relevant historikk for berørte inventarer

Bygget ble oppført i 1936, ombygget under krigen, og har gjennomgått innvendig modernisering i 1984-85. Bygget består av betongkonstruksjoner og brukes hovedsakelig som backstage ifm. konsertarrangement samt kontorlokaler for arrangører og artister. Enkelte arealer i plan 1 benyttes som lagerareal.

Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter
Riksantikvaren

Kontorbygningen ligger på Koengen, innenfor området som er foreslått som fredet etter kulturminneloven § 19 (områdefredning). Bygningen anses ikke å ha spesiell verneinteresse.

Generelle retningslinjer vedrørende brannsikringstiltak på festningene ble vedtatt på koordineringsmøte mellom Forsvarsbygg og Riksantikvaren 27.2.2013. Under forutsetning av at brannsikringstiltakene ikke har negative konsekvenser for kulturminneverdiene kan en rekke opprasede tiltak gjennomføres uten søknad om tillatelse/dispensasjon.

Fra koordineringsmøte mellom Forsvarsbygg og Riksantikvaren, 11.4.2012:
Riksantikvaren har ikke merknader til etablering av branntrapp på Kontorbygningen. Ytterligere saksbehandling ift Riksantikvaren er ikke nødvendig.

Plan- og bygningsetat (PBE)

Utvendig ny rømningstrapp. Tillatelse gitt i brev datert 2.8.2013 fra Bergen kommune, inkludert uttalelse fra Byantikvaren.

Referanser til bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

Tilstandsanalyser 2008-2012
 Sweco, Brannteknisk risikovurdering, datert 14.11.2011
 Forprosjekt Bergenhus festning. Brannsikring diverse bygg, datert 14.11.2011
 Kontrakt/avtale Prosjekt Brannsikring EBA serienummer 2435118

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE
HVA

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

- Installert heldekkende automatisk brannalarmanlegg, kategori 2. Plassert i gangen ved garderobe. Det er også montert GSM sender samme sted som er koblet opp mot brannalarmanlegget. Ved brann / feil etc. gir denne alarmoverføring til Safetel. Aktuelle mobilnr. blir da automatisk varslet.
- Av bygningsmessige endringer er det etablert utvendig rømningstrapp (spiraltrapp) og utskifting av eksisterende vindu i 2. etg. til rømningsvindu iht. brannkrav EI 30. Trappen gir mulighet for rømning fra 2. og 3. etasje. Nedre del av trapp er sikret med gitterbur med innvendig vrider på dør.
- Ifm. etablering av ny utvendig rømningstrapp, er det etablert fundament for denne.
- Det er koblet opp dørholdermagnet for dører til trappegang.

Tilstand før tiltak

Det kan til tider være høy personbelastning i bygget. Eksisterende rømning via utvendig utfellbar rømningsstige er tidkrevende og dårlig egnet til rømning fra slike lokaler. I tillegg er denne stigen ikke beskyttet mot flammer eller stråler fra brann i underliggende etasjer.

Tilstand som avdekkes under arbeidene

Ingen spesiell tilstand er avdekket.

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>13.08.2013 Bilde viser etablering av fundament for ny utvendig rømmningstrapp. Eksisterende masser er fjernet og areal er gruset opp.</p>
	<p>20.08.2013 Nytt fundament for ny utv. rømmningstrapp</p>
	<p>11.09.2013 Arbeidet med montering av ny utvendig rømmningstrapp nærmer seg ferdig.</p>

	<p>17.09.2013 Ny rømningsvei etablert.</p>
	<p>06.06.2013 Nytt rømningsvindu i 2. etasje</p>
	<p>06.06.2013 Nytt rømningsvindu i 2. etasje. Eksisterende rømningsstige er fjernet.</p>
	<p>03.04.2013 Dører til trapperom som er egen branncelle, er tilkoblet dørholdermagnet.</p>

NÅR
Gjennomføringsperiode, spesielt når (dato fra-til) de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid, tildekkingsperiode osv)
Arbeider ved Kontorbygget ble gjennomført i perioden januar – oktober 2013 Det ble holdt overtakelsesforretning for kontorbygget den 18.10.2013
HVEM
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg
Kontraktspartner for arbeidene på Kommandantboligen var entreprenør Petterson & Gjellesvik Elektroentreprenør. Prosjektleder fra Petterson & Gjellesvik var Tor-Inge Wiesner. Bygningsmessige arbeider ble utført av underentreprenør Inn As. Bas for arbeidene var Dag Morgan Moen. Utvendig rømningstrapp er levert og montert av UE til Inn As, modum sikkerhetsenter.
HVORDAN
Hvilke metoder er anvendt?
Arbeidene er utført på tradisjonell håndverksmessig vis iht. utførelse på tømmer, snekker, maler og betongfag.
Hvilke materialer er brukt? Angis nøyaktig med leverandør, produktnavn, produkttype,, blandeforhold osv.
For utvendig rømningstrapp og nytt rømningsvindu, refereres det til FDV dokumentasjon.
Spesielle riggforhold?
Ingen spesielle riggforhold.

HVORFOR	
Begrunnelse for løsninger	
<p>Det kan til tider være høy personbelastning i bygget. Eksisterende rømning via utvendig utfellbar rømningsstige er tidkrevende og dårlig egnet til rømning fra slike lokaler. I tillegg er denne stigen ikke beskyttet mot flammer eller stråler fra brann i underliggende etasjer. Det er derfor etablert utvendig skjermet spiraltrapp for å ivareta kravet om to uavhengige rømningsveier. For at en skal kunne rømme trygt fra 3. etg. og ned forbi vindu i 2. etg. var det krav til å montere vindu med brannmotstand i 2. etasje. Gitterbur med lås ved nedre del av ny rømningstrapp ble etablert for å hindre uvedkommende tilgang til trapp.</p>	
Evaluering av prosessen og resultatet. Hva gikk bra, hva gikk mindre bra og hvorfor	
Vurderer prosjektet som vellykket.	
AVSLUTNINGSVIS	
Spesielle forhold eller funn gjort underveis. Forhold som endret prosjektet. Viktige funn	
Ny utvendig rømningstrapp var prosjektert på fasade mot øst (langside) Pga. dårlig plass til nabobygg ble plassering av trapp lagt til nordvestfasade (gavlside)	
Konklusjoner fra analyserapporter om historisk materialbruk, med henvisning til rapporter	
Ingen analyser ble foretatt.	
Henvisning til komplett FDV-dokumentasjon ¹	
Refereres til komplett FDV dokumentasjon levert av kontraktspartner Petterson & Gjellesvik.	
Henvisning til som bygget-tegninger, dwg- og pdf-filer	
Det refereres til brannplaner som er inkludert i FDV dokumentasjon.	

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Side
1	Godkjenning fra Bergen kommune	1-3
2	Navneliste på utførende	4

¹ Datablader er en del av FDV-dokumentasjonen

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGS- OG Istandsettingsprosjekter
BERGENHUS FESTNING**

Bygningsmessige tiltak 2009-2010

Prosjektnr	
2435038	
DocuLivenr	ephortenr
2009/218	2012/3206

Inventarnr	Inventarnavn
1201010029	Norrønahallen



Før utbedring 09.07.2009



Etter utbedring 11.10.2010

INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene
<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 Bergenhus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
Kort relevant historikk for berørte inventarer
<p>Norrønahallen ble oppført som gymnastikksal for underoffisersskolen i 1911. Den utgjør et godt eksempel på denne bygningstypen fra tiden rundt første verdenskrig. De bygningsmessige skadene etter krigen var små slik at bygningen fortsatt karakteriseres av høy grad av opprinnelighet. Foruten å tjene som treningslokale for Forsvaret har bygningen i en rekke år vært utleid til Idrettslaget Norrøna, derav navnet. Den er fortsatt i bruk som gymnastikksal og kontorer.</p>
Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter
Riksantikvaren
<p>Norrønahallen ligger på Koengen som er et område foreslått fredet etter § 19 i kulturminneloven. Bygningen er satt i verneklasse 2 i landsverneplanen.</p> <p>I møte 21.4.2009 mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg ble puss- og takarbeider ansett som vanlig vedlikehold og i samme møte anbefaler Riksantikvaren tilbakeføring av vinduer basert på eldre tegning. I e-post 13.11.2009 (2009/218-96) aksepterte Riksantikvaren å tilbakeføre vinduene til opprinnelig utseende.</p>
Plan- og bygningsetat (PL)
<p>Arbeidene er ikke søknadspliktig.</p>
Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
<p>Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008 Løsningsdokument (felles for alle festningene) datert 15.12.2008 Forprosjekt Bergenhus festning, datert 17.3.2009 NFV notat begrensninger og mindre justeringer i omfang datert 8.01.2010 Arbeidene er beskrevet i kontrakt 430097</p>

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

TAK

- Demontering av all skifer på tak. Fasade mot nord og vest er tekket med ny skifer. Type opp–ned dråpeform, Alta lys grå.
- Fasade mot sør og øst er eksisterende skifer gjenbrukt..
- Alle eksisterende lekter samt papp er fjernet fra tak og arker.
- Deler av eksisterende fukt og råteskadet sutak er skiftet ut.
- Gammel luftelyre over tak er fjernet.
- Hele takflaten er lagt med ett lags asfalt undertaksbelegg.
- Alle nye sløyfer og lekter består av trykkimpregnert material.
- Alle utvendige beslag på tak som møne og kilbeslag, sprangblikk, beslag i overgang takflate / arker, gesimsbeslag, samt beslag langs avtrappet møne ved inngang fasade mot øst er fjernet og erstattet med nye. Materialer av sink.
- Takrenner og nedløp er fjernet og skiftet ut med nye. Materiale av sink. Dimension på takrenner er økt fra 100 mm til 125 mm. Takrenner er behandlet innvendig pga. fare for slitasje. Det er påført grunning med ett strøk Arcanol og malt med 2 strøk svart Abralex Top 86.
- Taknedløp er ført gjennom gesims, som opprinnelig løsning.
- Eksisterende platetekking av kuppel fasade mot sørøst er fjernet og er tekket med ny sinktekking. Deler av bord under tekking er skiftet ut.
- Det er etablert luftespalter i sutak ø50 c-c 450 mm på begge sider av mønet. Dette for å få bedre utlufting på loft.
- Vegger på arker er tekket på utside med sarnafilduk TU 111 og deretter kledd med skivekledning av varmforsinket stål.
- Tre stk. piper over tak er rehabilitert, der pipe på sørøstside har hatt en betydelig rehabilitering. All løs puss er fjernet og sår er pusset i. Det er benyttet KC 35/65 til reperasjonsarbeider. Piper er behandlet som beskrevet i tekst under vedr. behandling av fasade. Alle piper har fått ny fottekking.
- Pga. en del råteskader på toppsvill og taksperr ved sløys nordøst, er deler av bunnsvill skiftet ut samt takstol er kuttet og lasket på igjen med 73x198 på hver side. To stk horisontale bjelker i samme område er det festet ekstra lask på for å ta opp tverrsnittsvekkelse.
- Det er montert snøfangere rundt hele taket ved takfot. I tillegg er det montert snøfangere på hver ark og mellom arker i posisjon ca. ved overgang tak / ark.
- Det er etablert ny takstige på takfasade mot vest, type TLS 30-3T Lobas produkt. Levert av as Prefa i Bergen.
- Alle vinduer på arker er skiftet ut med nye. Se vedlagt beskrivelse av vinduer i vedlegg 1.
- Ved fottekking av piper er nytt bly reifet inn over gammelt eksisterende bly. Eksisterende bly er ikke fjernet.

FASADE

- All eksisterende maling / slemme er fjernet med sandblåsing. Olivinsand er brukt til dette. Ved uttesting med forskjellige typer sand / kalk blåsing, var Olivinsand den mest skånsomme i bruk på fasade.
- Ved alle fasader er løs puss samt områder med bom hugget ut og fjernet.
- Til reparasjon / utfylling av skader på fasade er det benyttet Maxit pussmørtel KC 35/65.
- Ifm. rep. arbeider på fasade er 2 stk. bjelker over øverste vindu fasade mot sørøst skiftet ut med galvaniserte stålbjelker. Bjelker over nederste vinduer fasade mot nordøst ble funnet i god stand. Her er rust er fjernet og bjelker er behandlet i underkant.
- På grunn av korrosjon på muranker og flattstål i fasade over nederste vindu fasade nordøst, har dette ført til store sprekker i murveggenes ytre vange. Løse muranker er tatt ut og rengjort samt korrosjonsbehandlet og remontert i opprinnelig posisjon. I samme området er flattstål som ligger i ytre vange rengjort og korrosjonsbehandlet. All teglstein som er tatt ut ifm. dette arbeidet er gjenbrukt. (Se for øvrig bilde i rapport datert 04.05.2010)
- Etter reparasjon på fasade, er følgende overflatebehandling utført:
 - o Forvanning med vann.
 - o Slemme med Maxit Serpo 203 slemmemørtel, 2 lag. Produkt fra Maxit Fabrikkfremstilt gjennomfarget edelpuss.
 - o Grunning med Sika Beeck Fixativ
 - o Maling med Sika Beeck ren silikatmaling, 2 strøk.
- Ved alle vindussålbenker og buet gesims rundt trappehus, er det påført et lag med membran, type Mapelastik.
- Det er montert inn 10 stk. nye vinduer i fasade. 4 på fasade mot sør og 6 stk. fasade mot nord.
- 8 stk. store buevinduer inn mot gymsal fasade mot nord og sør er malt utvendig, samt foretatt utskifting av knuste glass. (Det som er utført ifm. dette er rent kosmetisk.)
- Bly i overgang fra garasjetak til vegg liv fasade mot nord og vest er skiftet ut med nytt.
- Nedre del av fasade mot sør og øst består av naturstein. Her er mesteparten av eksisterende fuger er fjernet og refuget. Til refuging er det benyttet KC 35/65.

Tilstand før tiltak

Oppsummert tilstand fra tilstandsanalyse utørt 2007 av Opticonsult..

BYGNINGSMESSIG:

Bygningen har behov for total renovering, både utvendig og innvendig. Dårlig tak med renner og nedløp medfører følgeskader, og det kan påregnes en aksellererende utvikling dersom det ikke iverksettes tiltak snarest.

Stor fare for nedfall av skifer og pussflak.

Tilstand som avdekkes under arbeidene

Det ble anslått at ca. 70% av all skifer på tak skulle gjenbrukes. Ved nærmere kontroll av tilstand ved oppstart av arbeider ble det konkludert med at 50% av skifer må skiftes ut. Ny skifer er montert på fasade mot nord.

Det ble oppdaget en del milt og sopp i takkonstruksjon på loft. Ifm. dette, er det etablert utlufting gjennom sutak.

Mye råteskade på eksisterende vinduer, arker på tak, samt fasade.

Det er avdekket en del råteskader på toppsvill og taksperr ved østre del av tak.

HVOR

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



10.11.2009
Fasade mot vest.
Bilde viser fjerning av eksisterende skifer, lekter og papp.



13.11.2009
Fasade mot vest
Ny papp og lekting kommer på plass.



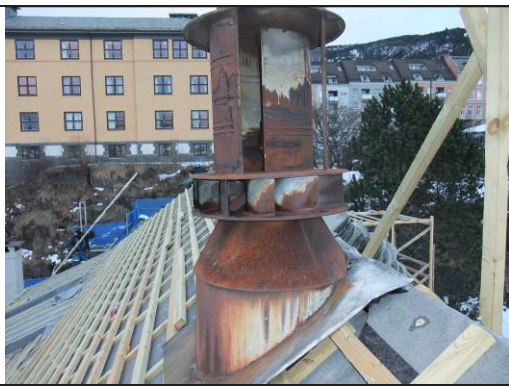



15.02.2010
 Fasade mot nordøst
 Bilde viser råteskadet toppsvill.







15.02.2010
 Bilde viser område hvor det ble oppdaget råteskader blant annet i toppsvill (bilde over). Fasade mot nordøst.
 I dette området på taket ble det også avdekket noe råteskade i innvendige bjelker / sperr. Disse er skiftet ut.





23.02.2010
 Innvendig loft mot nordøst
 Reparasjon av eksisterende råteskadet taksperr. Sperr lasket på begge sider. Det ble også utført forsterkninger av takåser i dette området.

	<p>15.02.2010 Tak fasade mot nord. Luftelyre over tak som ble fjernet.</p>
	<p>25.02.2010 Fasade mot sørøst ved kuppel. Fjerning av eksisterende råteskadet sutaksbord.</p>
	<p>05.03.2010 Fasade mot sørøst ved kuppel. Nye sutaksbord er montert.</p>
	<p>09.04.2010 Fasade mot sørøst kuppel. Bilde viser utskifting av sutaksbord på kuppel</p>

	<p>09.06.2010 Fasade mot sørøst kuppel. Ny tekking av kuppel nærmest ferdig.</p>
	<p>17.12.2010 Pipe fasade mot sørøst. Bilde viser omfattende reparasjon av pipe.</p>
	<p>15.01.2010 Pipe fasade mot sørøst. Ferdig rehabilitert. Hele øvre del er murt ny. Skifertopplate er gjenbruk av eksisterende.</p>
	<p>11.02.2010 Fasade mot nord Ny papp og lekter monteres. Arker tekkes med Sanafilduk TU 111</p>

	<p>13.04.2010 Fasade mot nord Etablering av lufting i sutak $\varnothing 50$ c-c 450 mm på begge sider av mønet.</p>
	<p>10.05.2010 Fasade mot vest. Takarbeider ferdig. Ny skifer er lagt på denne fasaden.</p>
	<p>14.06.2010 Fasade mot sør. Takarbeider ferdig. Gjennbruk av skifer på denne fasaden.</p>
	<p>04.05.2010 Fasade mot nord, øvre del. Fasade er sandblåst og gammel slemme og maling er fjernet. All bom og løs puss er fjernet. Flikkpuss er påbegynt.</p>

	<p>04.05.2010 Fasade mot nordvest. Puss er fjernet.</p>
	<p>04.05.2010 Fasade mot nordøst Muranker og flattstål i fasade over nederste vindu har store sprekker i murveggens ytre vange. Løse muranker er tatt ut og rengjort samt korrosjonsbehandlet og remontert i opprinnelig posisjon. I samme området er flattstål som ligger i ytre vange rengjort og korrosjonsbehandlet</p>
	<p>04.05.2010 Fasade mot sørøst, øvre del fasade. I dette området er eksisterende bjelker fjernet og erstattet med nye.</p>
	<p>04.05.2010 Fasade mot sørøst, øvre del fasade. Samme bjelke som på bilde over.</p>

	<p>15.03.2010 Fasade mot nord. Bjelker over vindu som er rengjort og korresjonsbehandlet. Tilstand på bjelker er god. Ikke behov for utskifting.</p>
	<p>15.03.2010 Fasade mot nord. Muranker som er tatt ut, rengjort og korresjonsbehandlet.</p>
	<p>16.06.2010 Fasade mot nordvest, øvre del. Påføring av slemme påbegynt. Slemme med Maxit Serpo 203 slemmemørtel, 2 lag Siste lag kostet vertikalt på fasade.</p>
	<p>04.10.2010 Fasade mot sør. Natursteins grunnmur er ferdig refuget, ventiler er satt inn i eksisterende åpninger.</p>



11.10.2010
 Fasade mot øst og sør.
 Norrønahallen er ferdig rehabilitert tak og fasader.

NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv

Arbeider ved Norrønahallen ble gjennomført i perioden oktober 2009 – september 2010
 Entreprenør startet opp takarbeider 10.11.2009
 Mye snø og kulde gjorde at det var dårlig fremdrift på taket ved oppstart.
 Sandblåsing av fasade hadde oppstart i mars 2010. Pga. kulde var dette ikke mulig før.
 Flikking av fasade startet opp i mai 2010. Øverste del av stillas ble tildekket innunder takfot, slik at pussarbeider ble utført i tørt klima. Resterende stillas var dekket med not.

Det ble holdt ferdigbefaring på Norrønahallen den 20.09.2010.

HVEM

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

Kontraktspartner for arbeidene på Norrønahallen var entreprenør Strand AS.
 Prosjektleder fra Strand AS var Audun Nygård / Anton Veldman.

Takarbeider ble utført av underentreprenør Taktekker Drengenes.

HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

Arbeidene er utført på tradisjonell håndverksmessig vis iht. utførelse på tømmer / taktekkerfag. Dette gjelder også utførelse på murerarbeider på fasade samt piper over tak.

Hvilke materialer er brukt?

Ny skifer på fasade mot nord og vest. Type opp–ned dråpeform, Alta lys grå.
 Det er benyttet trykkimpregnert trevirke på alle utskiftede områder på utvendig tak. På bjelker / sviller etc. innvendig er det benyttet uimprignert trevirke.
 Til fasadeflikk er det benyttet pussmørtel Maxit KC 35/65. Levert av Betomur.
 Det er benyttet Mapelastic på vindussålbenker, samt på buet gesims rundt trappehus.
 Dette er et produkt fra Mapei. En tokomponent fleksibel sementbasert mørtel for vanntetting av betongoverflater.

Overflatebehandling fasade:

Slemme med Maxit Serpo 203 slemmemørtel, 2 lag. Produkt fra Maxit. Fabrikkfremstilt gjennomfarget edelpuss.

Grunning med Sika Beeck Fixativ

Maling med Sika Beeck ren silikatmaling, 2 strøk.

Ved rehabilitering av piper over tak er det benyttet mur og pussmørtel KC 35/65

Overflatebehandling piper som behandling av fasader.

Vinduer fasade:

Se vedlagt vindusbeskrivelse vedlegg 1.

Plassering vinduer.

V1 1 stk. fasade mot nord.

V2 6 stk. fasade nord og sør (noe forskjellig i bredde på innvendig tilsetning på nord og sørside)

V3 2 stk. fasade mot nord.

V8 2 stk. fasade mot sør.

Arkvindu:

V9 4 stk. fasade mot nord og sør.

V10 1 stk. fasade mot vest. (rømningsvindu)

Spesielle riggforhold?

Ingen spesielle riggforhold.

HVORFOR
Begrunnelse for løsninger

- Pga. dårlig tilstand på eksisterende skifer ble lagt ny skiferstein på 50% av takflaten.
- Fjerning av eksisterende maling / slemme ble utført ved sandblåsing. Dette fordi fasaden besto i minst ett lag med hard slemme som lot seg vanskelig bli fjernet kjemisk, noe som opprinnelig var tenkt.
- Etablering av lufting gjennom sutak ble gjort da det ble oppdaget mye mit og fukt / sopp i takkonstruksjon. Spesielt ble dette observert i østre del av loftsetasje.

Evaluering av prosessen og resultatet
Vurderer prosjektet som vellykket.
ANDRE FORHOLD
Spesielle forhold eller funn gjort underveis
Funn av mit, sopp og råteskade på treverk loft. Nødvendig forsterkning av takkonstruksjon østre del av tak.
Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk
<p>Puss av fasade ble levert inn til analyse. Dette for å bestemme valg av pussmørtel til fasadepuss / flikk.</p> <p>Det ble tatt 4 stk. prøver januar 2010. Resultater fra disse er følgende:</p> <p>Prøve N-03: KC 10/90/300, fasade nordvest.</p> <p>Prøve N-04: KC 35/65/450, fasade sørvest.</p> <p>Prøve N-05: KC 10/90/300, fasade sørøst.</p> <p>Prøve N-06 KC 10/90/700, fasade øst (buet trappehus)</p>

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse
1	Beskrivelse av vinduer levert og montert på Norrønahallen.

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGSPROSJEKT
BERGENHUS FESTNING**

Brannsikring 2013

Prosjektnr
2435118
Saksnr (DocuLive og Ephorte)
2011/427 og 2012/3272

Inventarnr	Inventarnavn
0029	Norrønahallen



Før / under utbedring 04.06.2013



Etter utbedring 18.10.2013

INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene

Forsvarsbygg fremla i desember 2008 et løsningsdokument og en plan for utbedring av festningsmurer og byggverk på Nasjonale festningsverk som utgjorde en sikkerhetsrisiko for brukere og publikum. Forsvarsdepartementets opprettet på statsbudsjettets kapittel 1710 post 46 Ekstraordinært vedlikehold for å finansiere sikkerhetstiltakene.

Fra 2011 ønsket Forsvarsdepartementet også å prioritere øvrige kritiske tiltak for å forhindre ytterligere verdiforringelse og sikre at kulturminneverdier ikke går tapt. Hensikten var å nå nasjonal målsetting om et tilfredsstillende vedlikeholds nivå innen 2020 iht. gjennomførte tilstandsanalyser.

Med bakgrunn i tilstandsanalyser gjennomført fra 2009 er nødvendige brannsikringstiltak for å tilfredsstillende gjeldende forskriftskrav fremmet i et forprosjekt for Bergenhus festning. Forprosjektene er basert på branntekniske risikovurderinger av hver enkelt bygning.

Kort relevant historikk for berørte inventarer

Bygget ble oppført i 1911 på grunnmur og søyler i betong. Norrønahallen ble oppført som gymnastikksal for underoffisersskolen. Den utgjør et godt eksempel på denne bygningstypen fra tiden rundt første verdenskrig. De bygningsmessige skadene etter krigen var små slik at bygningen fortsatt karakteriseres av høy grad av opprinnelighet. Foruten å tjene som treningslokale for Forsvaret har bygningen i en rekke år vært utleid til Idrettslaget Norrøna, derav navnet. Den er fortsatt i bruk som gymnastikksal og kontorer.

Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

Riksantikvar (NFV)

Norrønahallen er satt i verneklasse 2 i henhold til verneplanen for Bergenhus festning. Bygningen ligger innenfor området som er foreslått som fredet etter kulturminneloven §19 (områdefredning).


Generelle retningslinjer vedrørende brannsikringstiltak på festningene ble vedtatt på koordineringsmøte mellom Forsvarsbygg og Riksantikvaren 27.2.2013. Under forutsetning av at brannsikringstiltakene ikke har negative konsekvenser for kulturminneverdiene kan en rekke opprasede tiltak gjennomføres uten søknad om tillatelse/dispensasjon.

Utdrag fra referat 11. april 2012 fra møte mellom Forsvarsbygg og Riksantikvaren *Bygninger på Koengen*: Det må etableres nye rømningsstiger på to bygninger på Koengen. En bygning er uten verneklasse, en bygning i verneklasse 2 (Norrønahallen) men ligger innenfor område foreslått fredet etter kml § 19. Riksantikvaren har ikke merknader til tiltaket. Ytterligere saksbehandling ift Riksantikvaren ikke nødvendig. Tiltaket ble ikke gjennomført.

Plan- og bygningsetat (PL)
Arbeidene er ikke søknadspliktig.
Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
<p>Tilstandsanalyser 2008-2012</p> <p>Sweco, Brann teknisk risikovurdering, datert 14.11.2011</p> <p>Forprosjekt Bergenhus festning. Brannsikring diverse bygg, datert 14.11.2011</p> <p>Kontrakt/avtale Prosjekt Brannsikring EBA serienummer 2435118</p>

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<p>Innvendige tiltak.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installert heldekkende automatisk brannalarmanlegg, kategori 2. Sentral plassert i gangen ved hovedinngang. Det er også montert GSM sender samme sted som er koblet opp mot brannalarmanlegget. Ved brann / feil etc. gir denne alarmoverføring til Safetel. Aktuelle mobilnr. blir da automatisk varslet. • Ny branncelle / rømningsvei er etablert fra 3 – 1. etg. Ifm. dette er det utført en rekke bygningsmessige tiltak for å ivareta brannkrav, samt en del nødvendige tilpasninger etc. • Det er montert ny rømningstrapp fra 1. – 3. etg. • Rom i 1. etasje som ble brukt til å oppbevare treningsapparater tilhørende gymsal er omgjort til egen branncelle. Tiltak er også gjennomført i 2. og 3. etg. loft for å tilfredsstille krav til branncelle EI30 • Gulv i 1. etg. hvor ny trapp starter er fjernet pga. råteskadet bjelkelag. Det refereres til beskrivelse m/ detaljtegning for oppbygging av gulv. Da det ble oppdaget råteskadete bjelker i gulv, ble det mistanke om mugg / soppskade. Skadebehandlingfirma ble kontaktet for befaring. Ref. rapport fra Cytex vedlagt denne sluttdokumentasjon. • For å ivareta krav til branncelleindeling er to fløyete dør fra nytt trapperom og inn til gymsal 1. etg fjernet og gjennomurt. • Eksisterende vindu i 1. etg. som er et to fags vindu med sidehengslet utadslående venstre og høyre med midtstolpe, er ombygget til å fungere som et rømningsvindu. Utadslående sidehengslet, slår ut mot høyre. • I etasjeskiller i 2. og 3 etg. er eksisterende bjelker kappet for å etablere utsparing for ny trapp. I 3. etg. er det montert inn limtretrager 115x320 som danner utsparing for ny trapp. • Deler av eksisterende garderobe i 2. etg. er omgjort og inngår i branncelle. Ny brannskilleveggvegg er etablert. Vegg er oppført med 2 x 4 stender med 100 mm Rockvoll isolasjon. Ett lag gips på hver side. Eksisterende vegg i 3. etg. loft inn til samme branncelle er fjernet og ny

<p>brannskillevegg er etablert. Samme oppbygging som i gard. I 2. etg.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det er montert inn nye EI30 selvlukkende dører til ny branncelle / rømningsvei i 1. 2. og 3. etg. loft. Tilsvarende dører er montert inn mot eksisterende trappehus. • Ved ny branncelle 3. etg. loft er eksisterende vegg påført 2 lag gips. Takbjelke og takås er forsterket og hele tak er kledd med gips for å tilfredsstillere krav til branncelle. • Det ble oppdaget en del råteskade / dårlige gulvbord i ny branncelle i 3. etg. Alle gulvbord er fjernet. Det er skrudd 36x98 spikerslag på hver side av eksisterende bjelker, i mellom disse er det kubbet inn med tilsvarende c-c 600. Dette er gjort for å rette opp gulv og få et stabilt underlag. Nytt sponplategulv 22 mm er skrudd og limt til de oppforede spikerslagene og belegget er montert. • Alle vegger som omgir branncelle er påført 2 lag maling. 	
Tilstand før tiltak	
<p>I den branntekniske risikovurderingen som er utarbeidet, stilles det krav til 2 uavhengige rømningsveier. Tiltak som var foreslått var å etablere utvendig rømningstrapp for å sikre sekundær rømning. Etter at prosjektet kom i gang, ble det bestemt at en innvendig sekundær rømningsvei kunne etableres. En unngikk da å gjøre inngrep på utvendig fasade som er vernet. Samt at kostnader ble antatt lavere.</p>	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
<p>Etter hvert som arbeidene med innvendig rømningsvei pågikk, ble det oppdaget en del råteskader, spesielt i gulv i 1. et. hvor nytt gulv måtte etableres. Også en del tilpasninger vegger, tak og gulv måtte utføres underveis.</p>	
HVOR	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Henvis til skisser/foto med markering	
	<p>19.03.2013 Gymsal. Bilde viser arb. ifm. montering av branndetektorer. Dør like foran stillas ble fjernet og murt igjen.</p>

	<p>03.04.2013 Bilde viser ledelys og detektor i gang 3. etg. loft</p>
	<p>03.04.2013 Bilde viser utgangsmarkeringslys fra gymmsal.</p>
	<p>31.05.2013 Gulv 1. etg. hvor ny rømningstrapp er etablert. Mye råteskader i gulvbjelker. Da gulvbord ble fjernet for kontroll av bjelker var disse tilsynelatende hel og fin, men som bilde viser var dette bare det ytre laget av bjelken. Tverrsnittet var fullstendig råteskadet.</p>



31.05.2013
Gulv 1. etg.
Bilde viser råteskadet bjelke. Ref. rapport fra Cyttox.



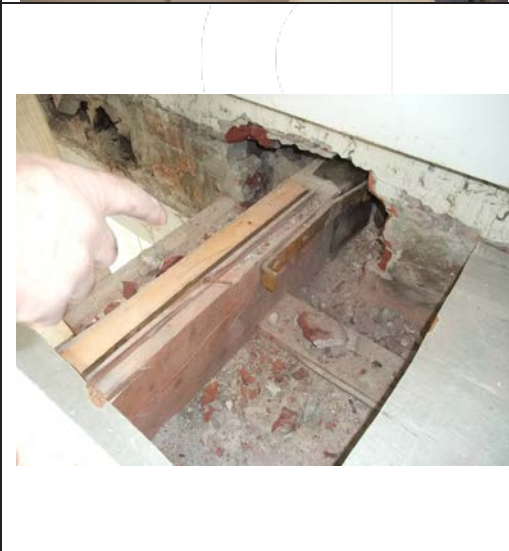


30.05.2013
Bilde viser krypprom under gulv 1. etg.






04.06.2013
Gulv 1. etg.
Gulvbjelker er fjernet, klart for etablering av nytt gulv.

	<p>04.06.2013 Bilde venstre side viser hull i vegg som er meislet ut for kontroll av evt. sopp i vegg. Ref. rapport fra Cyttox vedr. dette.</p>
	<p>04.06.2013 Dør inn til gymsal 1. etg. Dør er fjernet og åpning er murt igjen.</p> 
	<p>07.08.2013 Bilde viser oppbygging av nytt gulv i 1. etg. Ref. vedlagt detalj for oppbygging.</p>
	<p>07.08.2013 Bilde viser oppbygging av nytt gulv i 1. etg. med utlufting ut i yttervegg. Ref. vedlagt detalj for oppbygging.</p>

	<p>07.08.2013 Bilde viser oppbygging av nytt gulv i 1. etg. isolert og klar for legging av nye gulvbord. Ref. vedlagt detalj for oppbygging.</p>
	<p>09.08.2013 Nye gulvbord er lagt og tildekket før malerbehandling.</p>
	<p>04.06.2013 Bjelkelag 2. etg. På venstre side bilde, ser vi at bjelker er fjernet for å lage plass til utsparing for ny rømningstrapp. Bjelke på bildet er begrensning for utsparing av ny trapp.</p>
	<p>04.06.2013 Etasjeskiller i 2. etg. (motsatt side av bilde over). Bjelker er kappet for utsparing for ny rømningstrapp.</p>

	<p>03.07.2013 Bilde viser ny vegg som er oppført i 2. etg. mot garderobe.</p>
	<p>06.05.2013 Bilde viser etablering av utsparing for ny rømningstrapp. Etasjeskiller 3 etg. (Bilde under viser samme bjelkelag etter kapping).</p>
	<p>03.07.2013 Bilde viser ny limtre drager 115 x 320 som bærer resterende bjelker i etasjeskiller 3. etg.</p>
	<p>06.05.2013 3. etg. loft. Eksisterende takstol har for lite opplegg på murkrone. Takstol er forsterket ved å laske på begge sider med gjennomgående bolter.</p>

	<p>06.05.2013 Ref. bilde over. Bilde her viser forsterking av eksisterende takstol med opplegg på murkrone.</p>
	<p>06.05.2013 Forsterket takås på 3. etg. loft.</p>
	<p>03.07.2013 Bilde viser 3. etg. loft. Råteskadete bord. Bord ble her fjernet og erstattet med nytt sponplategulv.</p>
	<p>06.05.2013 Bilde viser 3. etg. loft. Råteskadete bord. Ref. bilde over.</p>

	<p>06.05.2013 Bilde viser 3. etg. loft. Råteskadete bord og bjelke. Pga. tilstrekkelig tverrsnitt på bjelke ble ikke denne skiftet ut.</p>
	<p>3. etg. loft. Branntetting mot sutak.</p>
	<p>06.05.2013 Bilde viser motsatt side av vegg i forhold til bilde over.</p>
	<p>14.05.2013 Inngipsing av tak og takstoler 3. etg. loft.</p>
	<p>03.07.2013 Tilpassing av eksisterende tak mot ny vegg garderobe i 2. etg. Bilde viser ny vegg med brannmotstand..</p>

	<p>03.07.2013 Tilpassing av eksisterende tak mot ny vegg garderobe i 2. etg. Ref. bilde over.</p>
	<p>09.08.2013 Bilde viser nytt eksisterende vindu som blir ombygget til rømningsvindu. Ref. bilde under.</p>
	<p>18.10.2013 Bilde viser ombygget vindu for rømning fra repos ny trapp 1. etg.</p>
	<p>17.09.2013 Tildeckingsplate på eksisterende bjelke etasjeskiller 2. etg.</p>
	<p>18.10.2013 Bilde viser gjenmurt dør i gymsal 1. etc.</p>

	<p>18.10.2013 Ref. bilde over Gjenmurt dør til gymsal, høyre side bilde. Ny rømningstrapp etablert. Nymalt gulvbord, listverk etc.</p>
	<p>18.10.2013 Ny rømningstrapp 1. etg.</p>
	<p>18.10.2013 Ombygget rømningstvindu.</p> 
	<p>18.10.2013 Ny rømningstrapp 2. etg. Nytt gulvbelegg, tilpassing av gulvlister etc.</p>
	<p>18.10.2013 Bilde tatt opp mot 3. etg. loft. Ny limtretrager 115 x 320</p>

	18.10.2013 3. etg. loft. Nytt oppforet gulv med nytt gulvbelegg.
	18.10.2013 3. etg. loft. Bilde viser ny vegg og dør inn til branncelle/trapperom.
NÅR	
Gjennomføringsperiode, spesielt <u>når</u> de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv	
<p>Arbeider ved Norrønahallen ble gjennomført i perioden mars – oktober 2013 Entreprenør startet opp EL arbeider uke mars 2013 og mai 2013 med bygningsmessige arbeider.</p> <p>Det ble holdt overtakelsesforretning på Norrønahallen den 18.10.2013</p>	
HVEM	
Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg	
<p>Kontraktspartner for arbeidene på Norrønahallen var entreprenør Petterson & Gjellesvik Elektroentreprenør. Prosjektleder fra Petterson & Gjellesvik var Tor-Inge Wiesner.</p> <p>Bygningsmessige arbeider ble utført av underentreprenør Inn As.</p>	
HVORDAN	
Hvilke metoder er anvendt?	
Arbeidene er utført på tradisjonell håndverksmessig vis iht. utførelse på tømmerfag. Dette gjelder også utførelse på murer og malerarbeider.	

Hvilke materialer er brukt?
<p><u>Overflatebehandling vegger i rømningsvei:</u> Ved all reparasjon / flikk av murvegger er det benyttet Weber mørtel KC 35/65 Gjenmuring av dør til gymnastikksal 1. etg er det benyttet 150 mm Lecablokk Maling av vegger er utført med Beckers Scotte GT-7 løsningsmiddelfri akryllatex maling med bindemiddel Akryllatex Maling av gulv 1. etg. er utført med Beckers Gulvmaling Plus med bindemiddel Poyuretanakrylat Gulvbelegg i 2. og 3. etg. loft er limt med Casco Proff Extra 3444</p>
Spesielle riggforhold?
Ingen spesielle riggforhold.
HVORFOR
Begrunnelse for løsninger
<p>I den branntekniske risikovurderingen som er utarbeidet, stilles det krav til 2 uavhengige rømningsveier. Tiltak som var foreslått var å etablere utvendig rømningstrapp for å sikre sekundær rømning. Etter at prosjektet kom i gang, ble det bestemt at en innvendig sekundær rømningsvei kunne etableres. En unngikk da å gjøre inngrep på utvendig fasade som er vernet. Samt at kostnader ble antatt lavere.</p> <p>Etablering av lufting fra rom under gulv i 1. etg ble etablert for å sikre god utlufting.</p>
Evaluering av prosessen og resultatet
Vurderer prosjektet som vellykket.
ANDRE FORHOLD
Spesielle forhold eller funn gjort underveis
<p>Funn av sopp og råteskade på treverk gulv 1. etg. Nødvendig forsterkning av takkonstruksjon østre del av tak.</p>
Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Sider
1	Beskrivelse av RIB 11. Bjelkeleg Norrønahallen. Løsning 1 og 2 Der løsning 1 er benyttet, (med gulvbord fra løsning 2)	13
2	Tegninger / detaljer av nytt bjelkeleg tilhørende RIB-11	2
3	Rapport fra Cytex	2

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGS- OG I STANDSETTINGSPROSJEKTER
BERGENHUS FESTNING
*Sikringstiltak murer 2009 – 2012***

1007 Den tenaljerte voll
1008 Ballasttangens batteri
1009 Nordpyntens batteri

Prosjektnr
2435038
DocuLivenr
2009/218

Inventarnr	Inventarnavn
1201011007	Den tenaljerte voll
1201011008	Ballasttangens batteri
1201011009	Nordpyntens batteri

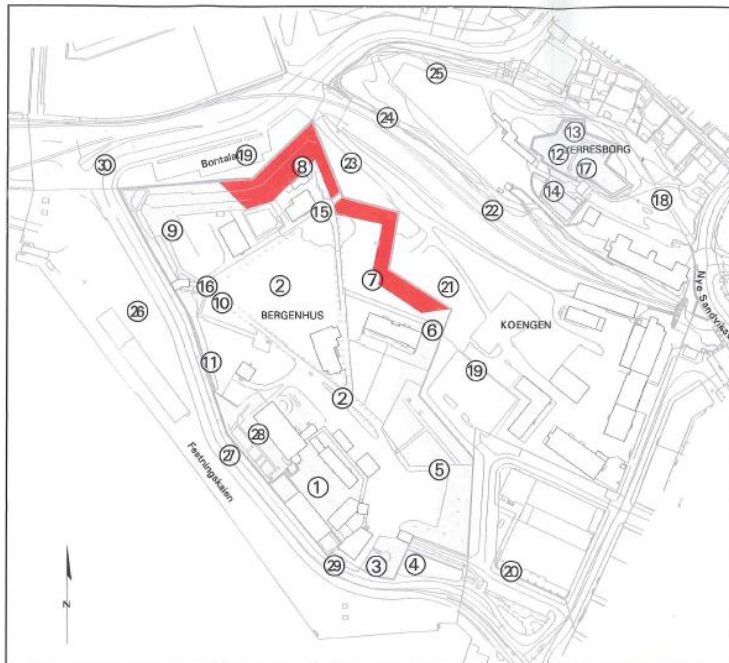


Før utbedring 17.12.2009
Ballasttangens batteri / Nordpyntens batteri



Etter utbedring 19.08.2010
Ballasttangens batteri / Nordpyntens batteri

1007 Den tenaljerte voll
 1008 Ballasttangens batteri
 1009 Nordpyntens batteri



0 20 40 60 80 100 meter
 Målestokk 1 : 2000




Bergenhus

Sverresborg / Koengen

EKSISTERENDE FORTIFIKASJON

i historisk sammenheng

TEGNFORKLARING

-  Bergenhus slottsområde
-  Fase II, ca. 1680 - 1809
-  Fase III, etter 1814

Oversikt over arealer og anlegg

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| ① Bergenhus slottsområde | ⑮ Vestre sortiport |
| ② Bergenhus indre festningsområde | ⑯ Sverresborg port |
| ③ Sandbatteriet | ⑰ Sverresborg forfæring |
| ④ Traversen | ⑱ Festningens vollgraver |
| ⑤ Nattpostens bastion | ⑲ Ravelin-området |
| ⑥ Østre kurtine, syd | ⑳ Posisjon for demolert kurtine |
| ⑦ Den tenaljerte voll | ㉑ Posisjon for demolert kurtine |
| ⑧ Ballasttangens bastion | ㉒ Posisjon for demolert bastion |
| ⑨ Nordpyntens bastion | ㉓ Retransjementsmur |
| ⑩ Vestre kurtine med sortiport | ㉔ Det forsøkte batteri |
| ⑪ Ahlfeldts bastion | ㉕ Saluttbatteriet |
| ⑫ Øvre Sverresborg | ㉖ Det gamle batteriet Skansen |
| ⑬ Sverresborg tenasje | ㉗ Rundellen |
| ⑭ Sverresborg ravelin | ㉘ Provisorisk blokkhus |
| ⑰ Nordre sortiport | |



FORSVARETS BYGNINGSTJENESTE
 Sentralledelsen
 Forsvarets sultumminnesprosjekt

Grunnkart : Teknisk kart fra Bergen kommune.

Kart nr. 8

INNLEDNING

Bakgrunn for arbeidene
<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 Bergenhus festning ble godkjent av Forsvarsdepartementet og nødvendig finansiering av arbeidene ble stilt til rådighet over post 46 ekstraordinært vedlikehold.</p>
Kort relevant historikk for berørte inventarer
<p>1007 Den tenaljerte voll Oppført etter planer av generalmajor E. Hoff og ferdig oppsatt i 1812.</p> <p>1008 Ballasttangens batteri Oppført 1809-1813. Etter forslag fra general Hoff ble det i 1810 approbert en plan for forbedring og ombygging av festningsverkene. Dette førte til at Sverresborg igjen ble skilt fra hovedfestningen. En ny tenaljert linje tvers over Koengen ble etablert. Denne ble forbundet med Østre kurtine mot Koengen. Mot Bontelabo ble den forbundet med et nytt batteri som fikk navet Ballasttangen (oppkalt etter et tidligere batteri som lå mot Skuteviken) Brystvernet fikk mot sjøsiden en tykkelse på 18 fot. Arbeidene ble avsluttet i 1813. 1982: Lysstolper fjernet og elkabler lagt i bakken. Kanoer utplassert.</p> <p>1009 Nordpyntens batteri Oppført i 1667: Nordpynten ble anlagt som en halvbastion fundamentert på bolverk. Restaurert flere ganger gjennom 1600- og 1700-tallet.</p>
Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter
Riksantikvar (NFV)
<p>Den tenaljerte voll, Ballasttangens batteri og Nordpyntens batteri er fredet etter fredningsforskrift for Bergenhus festning gjeldende fra 26.5.2006. Bergenhus festning ligger innenfor det automatisk fredete kulturminnet «Middelalderbyen Bergen».</p> <p>18.11.2009 søker Forsvarsbygg om dispensasjon for graving bak indre murer på Ballasttangen batteri, samt for ommuring av deler av samme mur. Riksantikvaren gir foreløpig godkjenning for tiltakene 20.11.2009 (ref 2009/218-106 og 107). Riksantikvaren gir endelig dispensasjon for tiltakene 26.1.2010 (ref 2009/218-134). Det søkes om å grave av jordlaget over murkronen 17.2.2010 (ref 2009/218-155). Riksantikvaren gir dispensasjon til nødvendig graving 3.3.2009 (ref 2009/218-152).</p>
Plan- og bygningsetat (PL)
Arbeidene er ikke søknadspliktig.

Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008
 Løsningsdokument (felles for alle festningene) datert 15.12.2008
 Forprosjekt Bergenhus festning, datert 17.3.2009
 NFV notat begrensninger og mindre justeringer i omfang datert 8.01.2010
 Arbeidene er beskrevet i kontrakt 430097

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE
HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
Ballastangens batteri indre murer

- Ved indre mur bak garasje er rekkverk fjernet og fraktet til verksted for rehabilitering. Masser er gravd opp på bakside av mur. Røtter som har lagt og presset på mur i øvre del er kappet og fjernet. For å unngå skade på trær, er dette gjort med råd fra og i samarbeid med gartner på Bergenhus festning. Steinmur like bak garasje er innstøpt med betong. Denne er fjernet for å få tilbake opprinnelig visflate på stein. Øverste del av mur er trukket inn og skifer på murkrone er reetablert. Eksisterende gjerde er behandlet og reetablert.

Ballastangens batteri indre murer. Blokkmur

- Blokkmur er plassert like bak ytre mur fasade mot øst. Flere blokker i denne muren var blitt presset ut og muren hadde en kraftig helling ut spesielt ved midtparti. Muren ble i sin helhet tatt ned med nøyaktig merking av hver stein for senere reetablering. Det er lagt en pute av pukk ca. 30 cm. tykkelse som fundament for mur. Det er i tillegg fylt opp pukk til ca. 20 cm. under topp av mur. Oppfylling av jord på til topp mur.

Ballastangens batteri / Nordpyntens batter ytre murer

- Det var opprinnelig beskrevet reparasjon av ytre murer. Ved nærmere ettersyn / inspeksjon med NFV ble det konkludert med at det ikke var behov for reparasjon. Poster ifm. dette ble da trukket ut av kontrakten. Vinteren 2009 / 2010 var preget av langvarig og streng kulde. Entreprenøren som skulle utføre arbeider med avtaking av jord / voller og fjerning av skifer på murkrone, benyttet det frosne underlaget til transport av gravemaskiner utstyr etc. til stedet. I områder hvor avgraving skulle foretas ble det lagt ut vintermatter for tining av øverste lag som skulle fjernes. All jord på voller ble fjernet og lagt til side fra og med Ballastangesns batteri ytre mur ca. ved blokkmur ti log med Nordpyntens batteri. Skifer på murkrone ble merket og lagt til side for senere reetablering. Varmematter ble lagt ut etter at skifer ble fjernet. Dette for å muliggjøre remontering av skifer. Før arbeider med skifer ble igangsatt ble det satt opp stillas ved ytre murer fra østre sortieport Ballast til og med Nordpyntens batteri ved H7.

Det var behov for oppretting av underlag på murkrone før liming av skifer. Til dette ble det benyttet tørrbetong.

For remontering av skifer ble det benyttet Conbit sementlim et produkt fra Rescon Mapei.

Ved nordpyntens batteri ble det oppdaget en bul på mur på ca. 10 meters lengde og høyde på

Ca. 3 meter. Det ble på dette tidspunkt ikke utført noe tiltak ifm. dette.

På Nordpyntens østre del ble deler av mur i toppen fjernet pga. mye løs stein. Ved reetablering av mur ble det benyttet NHL 5.0

Etterhvert all skifer var reetablert på Ballastangen batteri ble det fortløpende klargjort for utlegging av Bentonittleire. Bentonittleire ble lagt ut første gang 28.1.2010 på østre del av Ballastangen batteri.

Jord ble lagt ut fortløpende med noe overhøyde. Dette pga. synk / tining av jord. Jord ble tildekket med duk for beskyttelse gjennom hele vinteren. Det ble foretatt en finplanering før ferdiggress ble lagt ut i august 2010.

Det ble konkludert med at det var behov for tiltak på mur i forlengelsen av Ballastangens batteri fra blokkmur til østre sortieport.

Her ble det utført tilsvarende arbeider som ved øvrige murer nevnt i tekst over.

Øverste fuge opp mot uk.skifer ble fuget med mørtel KC 35/65 fra Weber. Dette gjelder samtlige steder hvor det ble gjort tiltak ifm. murkrone / justering og fastliming av skifer.

Tiltak på mur ved Den tenaljerte voll samt mur ut mot Koengen forbi Regimentsbygget



- Det ble videre konkludert med at det var behov for tiltak på mur ved Den tenaljerte voll fra Østre sortieport til første ytterhjørne.
Her ble skifer fjernet og remontert med Conbit sementlim. Mur like bak skifer ved den tenaljerte voll ble rettet opp og ny voll ble etablert, utført tilsvarende som ved Ballastangen og Nordpynten.
November 2011 ble det utført tilsvarende på murer ut mot Koengen til og med forbi Regimentsbygget. (Resten av den tenaljerte voll)

Ballastangens batteri og Nordpyntens batteri indre murer. Tilleggsarbeider

- I begynnelsen av november 2010 ble det iverksatt oppretting av indre lave murer som følger innside voll på Ballastangen og Nordpynten batteri.
På noen områder ble murer tatt helt ned pga. masser bak har presset mur ut. Ved noen områder er kun øverste del trukket lenger inn og blitt rettet opp. Sementfuger som er fuget med på noen av murene er fjernet og steiner er remontert som tørrmur.





Bunkere bak Den tenaljerte voll

- Ved to stk. bunkere var det behov for en fullstendig utrensning av jord, sten og div som har samlet seg over lengre tid. Det ble også montert labankdører ved inngang. En bunker ble sikret med stålrister.

Tilstand før tiltak	
<p>Oppsummert tilstand fra tilstandsanalyse utørt 2007 av Opticonsult.</p> <p>De store murene er i generelt bra stand, men det er behov for noe reparasjon av toppavdekning og normalt vedlikehold av grøntanlegg. De indre murene er i dårligere stand, med noe løs stein og stedvis overheng. Fare for delvis utrasing av indre murer og fare for nedfall av skiferheller fra murkrone på høye murer.</p> <p>Murene er fuget med en sementbasert mørtel, mens opprinnelig mørtel var kalkbasert. Ikke alle murflater er fuget. Dreneringsegenskaper/ tetthet i murkrone er ukjent. På sikt bør hele muren refuges med kalkbasert mørtel, og murkrone tettes med bentonittleire.</p> <p>Tilstandskarakter etter NS3423: 3 Karakter basert på fare for velt/utrasing av små indre murer og fare for nedfall av skiferheller.</p>	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
HVOR	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Henvis til skisser/foto med markering	
Ballasttangen batteri indre murer ved garasje.	
	<p>03.11.2009 Før oppstart ved indre mur Ballasttangens batteri.</p>
	<p>03.11.2009 Før oppstart ved indre mur ved garasje Ballasttangens batteri. De øverste steiner ser vi er presset en del ut.</p>

	<p>03.11.2009 Ballastangen batteri indre mur. Noe må vike ved en rehabilitering.</p>
	<p>15.12.2009 Smijernsgjerde ved indre mur ved garasje før demontering.</p>
	<p>15.12.2009 Fundamentstein for gjerde i ferd med å bryte ut.</p>
	<p>15.12.2009 Fjerning av gjerde påbegynt.</p>

1007 Den tenaljerte voll
1008 Ballastangens batteri
1009 Nordpyntens batteri

	<p>15.12.2009 Mur bak garasje har en påstøp som det ble konkludert med skulle meisles vekk for å få fram synlig stein som opprinnelig.</p>
	<p>22.12.2010 Betong på bilde over er meislet vekk.</p>
	<p>13.01.2010 Jord er fjernet fra murkrone. Øvre del av mur er justert på plass. Det var stort sett nødvendig med justeringer av stein i område ca. 1,5 m fra toppen og ned.</p>
	<p>05.03.2010 Entreprenør får råd fra gartner på Bergenhus festning ifm. kapping av røtter</p>

	<p>07.04.2010 Indre mur ved garasje er ferdig og rekkverk er remontert Ferdiggress ble lagt ut i dette område. Høyre side på bilde ser vi Ingeniørbygget før rehabilitering av fasade. Det er etter dette bildet er tatt fylt på med mere jord slik at fra bakre del og ca. 1/3 av skifer er dekket med gress.</p>
<p>Ballasttangens batteri indre murer. Blokkmur</p>	
	<p>03.11.2009 Før fjerning av blokkmur ved Ballastangen. En ser tydelig på bilde at blokker er blitt presset ut.</p>
	<p>15.02.2010 Blokkmur ved Ballastangen. Hele denne muren ble tatt ned i sin helhet og reetablert. Muren ble lagt tørt ved tilbakeføring.</p>
	<p>16.02.2010 Blokkmur er fjernet og underlaget er justert og gruset opp med puk. </p>

1007 Den tenaljerte voll
 1008 Ballasttangens batteri
 1009 Nordpyntens batteri

	<p>17.02.2010 Ved tilbakeføring av mur ble det lagt drenerende masser under og bak mur.</p>
	<p>19.08.2010 På venstre side av bildet ser vi ferdig resultat av reetablering av blokkmur.</p>
<p>Ballasttangens batteri ytre murer. Nordpyntens batteri.</p>	
	<p>11.12.2009 Bildet viser Ballasttangens batteri ytre mur mot øst før oppstart av arbeider. En del av skiferen på murkrone er presset ut og noen mangler.</p>
	<p>17.12.2009 Rigg kommer på plass. Det ble i ettertid plassert to stk. brakker over de vi ser på bilde.</p>



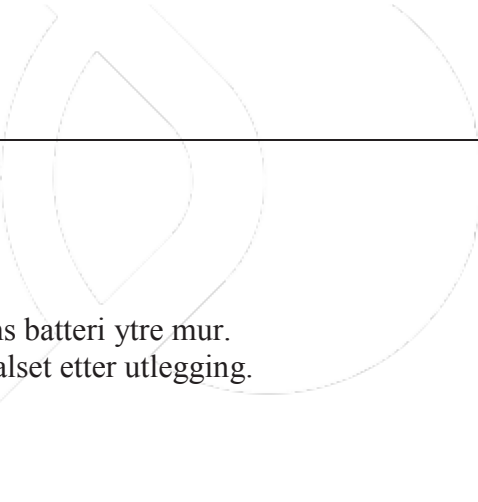


	<p>15.01.2010 Arbeider med å fjerne masser på murkrone er godt i gang. Bilde viser Ballastangens batteri ytre mur mot nord.</p>
	<p>15.01.2010 Avgraving nærmer seg mot Nordpyntens batteri som vi ser i bakgrunnen på bildet.</p>
	<p>15.01.2010 Ballastangens batteri ytre mur mot øst.</p>
	<p>25.01.2010 Etter at avgraving var ferdig ble det satt opp stillas utvendig på ytre murer. Det var da klart for justering av underlag og remontering av skifer.</p>

1007 Den tenaljerte voll
1008 Ballastangens batteri
1009 Nordpyntens batteri

	<p>25.01.2010 Remontering av skifer er godt i gang. Bilde viser Ballastangens batteri ytre mur mot nord.</p>
	<p>25.01.2010 Remontering av skifer. Limes fat med Conbit steinlim fra Rescon Mapei. Tørrbetong ble brukt til avretting av underlaget.</p>
	<p>26.01.2010 Plassering av skifer ca. 10-12 cm ut fra øverste stein.</p>
	<p>26.01.2010 Ballastangens batteri ytre mur mot nord.</p>

	<p>01.02.2010 Nordpyntens batteri klargjøring og fjerning av skifer fra murkrone. I bakgrunnen ser vi H7, hvor arbeidene avsluttes ifm. entreprise 3.</p>
	<p>02.02.2010 Klart for oppretting / justering av underlag for skifer. Samme område som bilde over.</p>
	<p>28.01.2010 Østlige hjørne av Nordpyntens batteri. Her ble løse og dårlige steiner tatt ned og murt opp med NHL 5. Over steiner ser vi varmematte. Matte ble også lagt ca. 2 meter ned på mur.</p>
	<p>28.01.2010 Like før utlegging av Bentonittleire ved Ballastangens batteri Ytre mur mot øst.</p>

1007 Den tenaljerte voll
 1008 Ballastangens batteri
 1009 Nordpyntens batteri

	<p>28.01.2010 Samme sted som bilde over Bentonittleire blir lagt ut. Bentonittleire ble blandet med sand i forholdet: 2 deler sand og 1 del bentonitt. Tykkelse ca. 15 – 20 cm med fall inn mot bakkant. Bredde ca. 1 – 1.5 m noe varierende. Prosjekterende fra Sweco Torgeir Eraker kontrollerer.</p>
	<p>28.01.2010 Ballastangens batteri ytre mur mot øst</p> 
	<p>28.01.2010 Ballastangens batteri ytre mur. Leiren ble valset etter utlegging.</p>
	<p>28.01.2010 Ballastangens batteri ytre mur mot nord</p>

	<p>28.01.2010 Ballastangens batteri ytre mur mot nord Påfylling av jord ble utført omgående etter at bentonittleire var utlagt.</p>
	<p>09.02.2010 Nordpyntens batteri ut mot vest. Bentonittleire er ferdig lagt og jord skal fylles til.</p>
	<p>09.02.2010 Nordpyntens batteri ut mot vest. Bentonittleire er ferdig lagt og jord skal fylles til. Samme område som bilde over.</p>
	<p>09.02.2010 Ballastangens batteri Jord er tilbakefylt og voll etablert. Masser er lagt med noe overhøyde pga. tining og synk i jorden.</p>

1007 Den tenaljerte voll
 1008 Ballastangens batteri
 1009 Nordpyntens batteri

	<p>12.02.2010 Ballasttangens batteri ytre mur mot nord Tildekking av jordvoller. Bilde under fra samme område.</p>
	<p>19.08.2010 Ballasttangens batteri ytre mur mot nord. Plen er etablert. Ferdiggress som er benyttet er fra Grasrota, type sport med blanding / innhold av 70% Engrapp og 30% Rødsvingel. Nærmest på bilde overgang fra Nordpyntens batteri til Ballasttangen.</p>
	<p>23.08.2010 Ytre mur mot øst Ballasttangen batteri</p>
	<p>23.08.2010 Ballasttangen batteri Ytre murer mot nord og øst</p>

	<p>12.03.2010 Nordpyntens batteri og Ballastangens batteri i bakgrunnen. Tildekket til legging av ferdiggress i august 2010 Bilde under fra samme område.</p>
	<p>23.08.2010 Nordpyntens batteri og Ballastangens batteri i bakgrunnen. Ferdiggress er lagt med et godt resultat.</p>
	<p>18.03.2012 Tildekking ved Nordpyntens batteri. Se bilde under ved samme område</p>
	<p>19.08.2010 Ferdiggress er lagt ved Nordpyntens batteri og arbeider er ferdigstillt.</p>

1007 Den tenaljerte voll
1008 Ballastangens batteri
1009 Nordpyntens batteri

	<p>22.03.2012 Tiltak i forlengelse av Ballasttangens batteri til Østre sortieport</p>
	<p>22.03.2012 Tiltak i forlengelse av Ballasttangens batteri til Østre sortieport Forberedelser til påfylling av jord over bentonittleire.</p>
	<p>09.04.2010 Forlengelse av Ballasttangens batteri. Ny voll er etablert og tildekket. Vi ser at ny voll har fått en annen form enn eksisterende.</p>
	<p>23.08.2010 Forlengelse av Ballasttangens batteri. Ny voll Pågår legging av ferdiggress. Samme område som bilde over.</p>

Den tenaljerte voll samt mur ut mot Koengen forbi Regimentsbygget.	
	<p>28.04.2010 Tiltak utført på Den tenaljerte voll. Her ble skifer justert og mur i bakkant rettet opp. Bilde under er utside mur.</p>
	<p>13.10.2010 Tiltak utført på Den tenaljerte voll. Ny voll er etablert og klart for legging av ferdiggress.</p>
	<p>01.11.2011 Påbegynt fastliming av skifer. Bilde viser område vis a vis Regimentsbygget.</p>
	<p>01.11.2011 Skifer er justert og fastlimt. Klart for påfylling av masser for å etablere ny voll. Regimentsbygget i bakgrunnen på bildet.</p>

1007 Den tenaljerte voll
1008 Ballasttangens batteri
1009 Nordpyntens batteri

	<p>09.11.2011 Oppfylling av masser for etablering av ny voll.</p>
	<p>11.11.2011 Utlegging av bemntonittleire og påfylling av jord.</p>
	<p>22.11.2011 Klart for legging av ferdiggress. Bilde vis a vis Regimentsbygget</p>
	<p>27.04.2012 Ferdiggress er lagt. Som vi ser på bilde er det åpninger der gress er sjøtet saman. Dette ble senere rettet opp av entreprenør.</p>

Ballastangens batteri og Nordpyntens batteri indre murer.	
	<p>09.11.2010 Oppretting av indre murer. Bilde viser mur like innenfor ytre hjørne Nordpyntens batteri ved flaggplass. Her ble bakenforliggende masser gravd vekk og mur ble justert og rettet på. Alle eksisterende sementfuger er meislet vekk og mur er reetablert som tørrmur.</p>
	<p>17.11.2010 Mur ved flaggplass Nordpynten er rettet opp.</p>
	<p>17.11.2010 Nordpyntens batteri retning nordøst før justering av indre mur. Se bilde under etter oppretting.</p>
	<p>23.11.2010 Samme område som bildet over. Kant på voll er kuttet og justert. En del av øverste steiner er trukket inn og rettet opp.</p>

1007 Den tenaljerte voll
1008 Ballastangens batteri
1009 Nordpyntens batteri

	<p>10.01.2011 Skifer på toppen av mur som strekker seg fra Ingeniørbygget, forbi snekkerbrakken mot kanoner ved Nordpyntens batteri ble justert. Rekkverk langs denne muren ble demontert for rehabilitering på verksted.</p>
	<p>10.01.2011 Motsatt retning som på bildet over. Snekkerbrakke på venstre side.</p>
	<p>14.03.2011 Gjerde i samme område som bilde over blir remontert etter rehabilitering på verksted.</p>
<p>Bunkere</p>	
	<p>22.03.2012 Bilde viser en av de 2 bunkere som det ble foretatt en fullstendig utrydding fra.</p>



26.03.2012

Det ble ved begge bunkere montert nye labankdører som er låst. På bilde ser vi at åpning ned mot dør er sikret med rist.

1007 Den tenaljerte voll
1008 Ballastangens batteri
1009 Nordpyntens batteri

NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv

Arbeider ved entreprise 3 startet i nov/des 2009 med Ballastangens batteris indre og ytre murer samt Nordpyntens batteri. Dette pågikk frem til overgang februar/mars 2010. Vollene lå tildekket frem til ferdiggross ble lagt i august 2010. I tidsrommet vollene lå tildekket ble det utført en del tilleggsarbeider til kontrakt. Her kan nevnes rehabilitering av murer, rehabilitering av smijernsrekkverk og etablering av voller på Den tenaljerte voll. Vinteren 2010 ble det også noe tilleggsarbeider, blant annet oppretting av indre murer ved Ballastangen og Nordpyntens batteri. Dette pågikk frem til våren 2011.

November 2011 ble mur vis a vis Regimentsbygget samt mur inn mot ytterhjørne den tenaljerte voll rehabilitert. All skifer ble rettet opp og festet på nytt. Ny voll ble etablert. Ferdiggross ble lagt april 2012. parallelt med dette pågikk det arbeider med opprydding av to bunkere og montering av nye labankdører samt tildekking av åpning av nedgang til bunkers lengst nordøst.

HVEM

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

Kontraktspartner for entreprise 3 har vært NCC Construction AS
 Prosjektleder fra NCC var Rolf Johan Vossgård
 Hovedsakelig er arbeider utført av Reidar Helgeland og Arve Rasmussen NCC Construction

HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

- Hovedtyngden av arbeidene med sideflytting av jord samt tilbakeføring ved voller er utført med gravemaskin.
 Festing av skifer er utført på tradisjonell håndverksmessig utførelse, men med bruk av nyere type festemateriell.
- Mindre arbeider med indre murer er utført for hånd.

- Finplanering og utlegging av ferdiggress på voller og andre områder, er utført på tradisjonell håndverksmessig vis.
Hvilke materialer er brukt?
<p>Ballastangen og Nordpyntens batteri ytre murer. Oppretting topp av murkrone: Tørrbetong B30 Fastliming av skifer på murkrone: Conbit cementlim Rescon Mapei. Reperasjon av mur: NHL kalkmørtel 5.0 (St. Astier) Fuging av øverste fuge utvendig opp mot skifer: KC 35/65 fra Weber Tetting av voller: Bentonittleire og sand i forhold 1 del bentonittleier og 2 deler sand. Bentonitt type DantoGran C Ferdiggress som er benyttet er fra Grasrota, type sport med blanding / innhold av 70% Engrapp og 30% Rødsvingel.</p>
Spesielle riggforhold?
HVORFOR
Begrunnelse for løsninger
<p>Sikringstiltak for allmenheten på Bergenhus Festning.</p> <p>På noen områder som blant annet fastliming av skifer på murkrone ble det benyttet nyere type materialer. Dette ble gjort for å få tilstrekkelig vedheft til underlaget og hindre utglidning av skifer.</p>
Evalueringsprosessen og resultatet
Vurderer prosjektet som vellykket.
ANDRE FORHOLD
Spesielle forhold eller funn gjort underveis
Ingen spesielle forhold eller funn er gjort ved E3
Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGS- OG ISTANDSETTINGSPROSJEKTER**

BERGENHUS FESTNING

Sikring/murarbeider 2010 - 2011

Prosjektnr	
2435038 (og 2435076)	
DocuLivenr	ePhortenr
2009/218	2012/3206

Inventarnr	Inventarnavn
1201011010	Vestre kurtine
1201011016	Vestre sortiport



Før utbedring 28.05.2010



Etter utbedring 06.05.2011

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 Bergenhus 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

Vestre kurtine

- 1660 Vestre kurtine oppført
- 1900 Det forsenkede batteri fjernet
- Midelalderfundament funnet
- 1900+ Ahlefeldts bastion fjernet
- 1970 Betongbakstøp på deler
- 2010 Istandsetting

Støttemur etablert på 1920-tallet ifm anleggelse av kai. Omfatter muren fra Vestre sortiport fram til knekken hvor Ahlefeldts batteri tidligere gikk ut. Deler av muren er nymurt med kalkmørtel. Den øvrige delen muren har sementfuger, delvis med store kalkutfellinger. 1970-tallet: Mur av betong etablert bak deler av Vestre kurtine.

Vestre sortiport

Anlagt 1667. Nyoppført mur i 1754. overdekning er endret. Ytre portal antatt gjenmurt i 1897. porten har tidligere hatt saltak.

Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

Riksantikvaren

Vestre kurtine er fredet etter fredningsforskrift for Bergenhus festning gjeldende fra 26.5.2006. Bergenhus festning ligger innenfor det automatisk fredete kulturminnet «Middelalderbyen Bergen».

Riksantikvaren ga først dispensasjon til grunnundersøkelser 9.3.2009 (ref 2009/218-99). Dispensasjonen ble utvidet/endret til å omfatte fjellsondering 2.6.2009 (ref 2009/218-101). 14.4.2010 ble demontering og oppmuring tatt opp i et møte mellom Riksantikvaren og Forsvarsbygg. Riksantikvaren hadde ikke noe å bemerke til selve vedlikeholdsarbeidene, forutsatt søknad om dispensasjon for graving i middelaldergrunn. Riksantikvaren ga dispensasjon til gravearbeidet 28.5.2010 (ref 2009/218-244).

Plan- og bygningsetat (PL)
Arbeidene er ikke søknadspliktig.
Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008 Løsningsdokument (felles for alle festningene) datert 15.12.2008 Forprosjekt Bergenhus Festning datert 25.8. 2009 NFV notat begrensninger og mindre justeringer i omfang datert 8.1.2010 Arbeidene er beskrevet i prosjekt 2435038, kontrakt 430171

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

Beskrivelse omhandler både trafikkomlegging og murarbeider Vestre Kurtine
Trafikkomlegging er beskrevet først.

Trafikkomlegging

- Før tilrigging ifm. at murarbeider kunne starte, måtte det foretas en trafikkomlegging langs riggområde. (Se vedlegg 1 for omfang). Eksisterende trafikkøy og fortau måtte legges om. På bilde datert 22.04.2010 ser vi fortau som måtte fjernes og benyttes som sørgående felt for trafikk. Ifm trafikkomlegging måtte det også demonteres lysstolper som kom innenfor riggområde. Etter at alt murarbeider var ferdig og voll etablert ved Vestre Kurtine ble trafikksituasjon tilbakeført til opprinnelig.

Murararbeider Vestre kurtine.


- Etter at riggområdet var etablert, ble det i mai 2010 startet opp med sikring av masser bak mur. Dette ble gjort ved at det ble etablert stålføringsrør boret ned gjennom masser og ca 2 m i fjell, deretter forsterket med innstøpte HEB stålprofiler. Fra H7 og ca 6 meter retning sør, er det ved tidligere rehabilitering ført opp en betongmur på baksiden av natursteinsmur. Betongmur er støpt mot naturstein på utsiden slik at denne er blitt forankret i betongen. Alle masser bak betongmur ble avgravd for å avlaste muren, dette pga. usikkerhet vedr stabilitet og fundamentering av betongmur. Det ble gravd ut ca i 3,5 meters dybde bak mur. På området øst for H7 ble det etablert deponi for masser fra dette. Etter at oppmuring var kommet ca halveis opp, ble disse massene tilbakeført. Når all sikring av bakenforliggende masser i søndre del og ved betongmur var gjort, ble det satt i gang merking av stein på mur. Mye av stein var i så dårlig stand at den måtte kasseres.

Vestre sortiport

- Port inn til steinlager under H7 ble tatt ned for rehabilitering. Port ble malt, hengsler og beslag ble overhelt. Etter remontering av dør var det behov for oppretting av overfals og sidefals. Det ble også konkludert med at mur over og på venstre side av port hadde behov for refuging. Skifer som ligger på topp av murer som fører inn mot port var til dels løse. Disse ble fjernet og montert med bruk av Conbit sementlim. Til refuging av murer samt fals, ble det benyttet NHL 3.5 kalkmørtel.

Ifm nedtaking av stein ved Vestre sortiport ut mot festningskaaien, ble eksisterende betongpropp i steinlager innenfor sikret med innstøpte bolter. Disse ble igjen ble forankret med kjetting i stålbjelke som ble lagt i døråpning i bakkant av Vestre sortiport. Etter all stein var tatt ned ble det foretatt sikring av partiet under port mot festningskaaien. Det ble her benyttet 3 stk. Ischebeck injeksjonstag. Det ble det brukt kalkmørtel NHL 3,5 0-4mm til oppmuring av ny mur. På den søndre del av mur ved rørsput har muren en bredde på ca 1,5 m, høyde ca 7 m. Rom mellom bakkant av mur og rørsput ble fylt opp med betong. Nordre del av mur ca fra hvor eksisterende betongmur starter og videre nordover til portåpning Vestre sortiport har en bredde på ca 1,0 m og ca 7 m høyde. Noe varierende bredde i dette området. På ny mur nordre del er det lagt inn bindere av epoxybelagt armeringstål. Bindere er boret inn og gyst fast i fjell og bakenforliggende betongmur. Horisentalavstand ca 1,0 m og vertikalavstand ca 0,5 m. Som forankring i betong er det brukt HIT RE 500 kjemisk anker.

I mur søndre del er det brukt ø12 armeringsjern med lengde ca. 1,0m Horisentalavstand ca 1,0 m og vertikalavstand ca 0,5 m, disse er sveist fast i rørsput og stikker ca 1 m inn i bakstøp. Bakstøp er armert med ø20 c-c 150 i begge retninger og plassert ca midt i bakstøp. I mur er det lagt epoxybelagt armeringstål med lengde ca 3,0 m og forankret inn i bakstøp. Horisentalavstand ca. 1,0 m og vertikalavstand ca 0,5 m. Det er benyttet Teglstein RT 309 Røde blodstrøgne supplert med pinningstein inni og rundt murverket. Ved brede fuger over tykkelse 15 mm er det benyttet pinningstein. Noe eksisterende stein og noe tilkjørt fra steinleverandør. Stein som er lagt i portåpning i bunn av bue er fuget og lagt i kalkmørtel NHL 5,0. Søndre vange og halve bue i Vestre sortiport ble tatt ned. Ved tilbakeføring av denne ble mål og utforming tilsvarende som ved nordre vange brukt. Det er etablert 2 stk. utsparinger 10x10 cm på høyre og venstre side av mur i bunn av bue i indre vange Vestre sortiport. Eksisterende skifer på murkrone som var mellomlagret på depot ble montert. Skifer ble festet med Conbit sementlim. Bentonittleire ble utlagt i ca. 2 m bredde med fall fra murkrone og bakover og voll ble anlagt tilsvarende som ved før avgraving. Bentonittleire ble blandet med sand i forhold 1:2, 1 del bentonitt og 2 deler sand. Voll og området bak ble tildekket med presenning vinteren 2010 til våren 2011. Det ble i denne perioden oppdaget noe vann som kom ut ca 20-30 cm under murkrone midt på mur. Våren 2011 ble voll og området bak gravd opp og det ble etablert dreneringsgrøfter med puk og fiberduk med fall bakover fra murkrone, se vedlegg 2. Ferdigress ble lagt i begynnelsen av mai 2011 og stod ferdig til 17.mai.

Tilstand før tiltak	
<p>Det er registrert stor utbuling og store sprekkdannelser i murveggen med betydelig fare for en større utrasing. Fuger av sementbasert mørtel. Murkrone har enkelte skader på toppavdekning og kalkutslag på murflatene tyder på høyt fuktinnhold i massene bak muren.</p> <p>Oppsummert tilstand fra tilstandsanalyse utørt 2007 av Opticonsult Anlegget har behov for totalrehabilitering i form av riving og gjenoppbygging. Om dette ikke tillates må spesielle sikringstiltak vurderes. Midlertidig sikring av fortau er utført med ståltunneler. Muren er fuget med en sementbasert mørtel, mens opprinnelig mørtel var kalkbasert. Dreneringsegenskaper/ tetthet i murkrone er ukjent. Ved gjenoppbygging bør muren refuges med kalkbasert mørtel, og murkrone tettes med bentonittleire. Vollprofil strammes opp. Tilstandskarakter etter NS3423: 3 Karakter basert på stor fare for sammenbrudd/utrasing.</p>	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
<p>Stabiliteten til masser under Vestre sortiport ble vurdert som ustabil og derfor ble det iverksatt sikring av disse.</p>	
HVOR	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Henvis til skisser/foto med markering	
	<p>01.03.2010 Bilde viser område før trafikkomlegging starter. Lengst vekk på bilde ser vi gangtunnel som er brukt til sikring av allmenn ferdsel forbi mur Vestre kurtine.</p>

	<p>22.04.2010 Område vis a vis mur Vestre Kurtine før trafikkomlegging. Fortau nærmest på bilde måtte fjernes og benyttes som kjørebane.</p>
	<p>03.05.2010 Trafikkomlegging er i full gang. Dette arbeidet ble utført sent kveld og natt.</p>
	<p>03.05.2010</p>
	<p>03.05.2010 På venstre side ser vi litt av mur ved Vestre Kurtine</p>





	<p>05.05.2010 Midlertidig trafikkomlegging er ferdig. Bilde viser retning sør.</p>
	<p>05.05.2010 Retning nord. På høyre side ser vi tildekking av voll søndre del ved Nordpyntens batteri (Entreprise 3)</p>
	<p>18.05.2010 Retning nord. Jersey stein som skiller riggområde er på plass. Fortau er anlagt utenfor.</p>
	<p>18.05.2010 Det er nå klart for oppsett av byggeplassgjerd som skal danne riggområde.</p>

1010 Vestre kurtine
1016 Vestre sortiport

	<p>18.05.2010 Voll ved Vestre Kurtine før avgraving av masser.</p>
	<p>18.05.2010 Tildekking av område for deponi for stedlige masser.</p>
	<p>18.05.2010 Voll og område over mur hvor masser skal fjernes.</p>
	<p>19.05.2010 Avgraving av masser før nedsetting av spunt.</p>




	<p>19.05.2010 Første stålrør bores ned</p>
	<p>19.05.2010 Første stålrør bores ned. Retning sør.</p>
	<p>21.05.2010 Samme område som bilde over. Området er avgravd og nedboring av stålrør for bjelkestengsel er i full gang. Dimensjon stålrør: 273x6 mm boret ned 2 m i fjell.</p>
	<p>27.05.2010 Etter hvert som stålrør var kommet ned, ble de tildekket på toppen. Det ble boret ned 21 stk. stålrør.</p>





1010 Vestre kurtine
1016 Vestre sortiport

	<p>21.05.2010 Ifm. nedboring av stålrør var det fare for at boreriggen stod på usikkert underlag og med fare for at den kunne velte ned på riggområdet nedenfor og ut i trafikkert vei. Den ble da sikret med kjetting.</p>
	<p>21.05.2010 Sikring av borerigg.</p>
	<p>28.05.2010 Etter at stålrør var på plass ble det installert stålprofiler. Vi ser at profiler er satt ned med sterkeste akse i bøyeretning. Stålprofiler kvalitet S235 dim. HEB 180 Stålrør ble støpt ut etter at stålprofiler var plassert.</p>
	<p>28.05.2010 Stålprofiler blir sveist sammen ved nedsetting i stålrør. Helt nederst på bilde ser vi litt av eksisterende betongmur som ble gravd frem. Samme del av mur ser vi oppe til venstre på bildet under. Bjelker og stålrør ble i ettertid kappet ca. 0.5 m under topp eksisterende mur.</p>

	<p>03.06.2010 Bilde viser stålrør etter fjerning av mur søndre del.</p>
	<p>28.05.2010 Like før avgraving av masser nordre del.</p>
	<p>25.05.2010 Merking av stein Før naturstein ble fjernet ble all stein merket. Stein som ikke skulle brukes ble merket med kryss og siden fjernet fra området.</p>
	<p>02.06.2010 Bilde viser avkrysset stein. Dette er stein som ikke blir remontert. Mesteparten av steiner var i så dårlig kvalitet at de ble fjernet.</p>

	<p>01.06.2010 Avgraving og nedtaking av øvre del av mur er påbegynt. Eksisterende betongmur begynner å vise.</p>
	<p>01.06.2010 Fjerning av øvre del av natursteinsmur. Natursteinsmur er forankret inn i bakenforliggende betongmur.</p>
	<p>02.06.2010 Masser er fjernet fra området bak eksisterende betongmur. Dette ble gjort for avlastning på mur. Masser blir tilbakefylt når ny mur utvendig er kommet opp mot øvre del.</p>

	<p>03.06.2010 Fjerning av naturstein Vestre kurtine er i full gang. Vi ser at steiner i Vestre sortiport står igjen. Før nedtaking av disse ble betong i bakkant sikret. Ifm. nedtaking av mur under var Ole Egil Eide tilstede for å overvåke for mulige funn av antikvarisk verdi.</p>
	<p>04.06.2010 Det var stor usikkerhet om stabiliteten ved nedre parti under Vestre sortiport. Det ble konkludert med at det måtte foretas en sikring av dette partiet. Det ble funnet noen rester av teglstein fra 1500 tallet. Ellers ble det ikke funnet noe av antikvarisk verdi i massene.</p>
	<p>11.06.2010 Fjerning av mur pågår</p>

	<p>17.06.2010 Sikring av parti under Vestre sortiport er utført. Armerin er festet i fjell og ned i masser. Betong er sprøytet inn og forankret på underlag. Ischebeck stag er så boret gjennom betong og forankret ned i bakenforliggende masser / fjell.</p>
	<p>04.06.2010 Sikring av betongpropp før nedtaking av naturstein på utside. (Ref. bilde over 03.06.2010) Gjengestag er festet i betong med HIT RE 500 kjemisk anker. Hilti 2 komponent kjemisk anker for betong og fjell, epoxybasert.</p>
	<p>04.06.2010 Stålbjelker er lagt på utside av bakre portåpning.</p>
	<p>05.06.2010 Etter at Vestre sortiport er sikret i bakkant blir resterende steiner demontert. I forgrunn på bildet ser vi stein som skal gjenbrukes.</p>



05.06.2010

Ytterste vange av naturstein er demontert i Vestre sortiport. Vi ser at innerste steiner er forankret i betongpropp som er på bakside og som er sikret.



09.06.2010

For å hindre utrasing av stein, jord og leire ble det montert nett på bjelkestengsel.











17.06.2010

All stein som var nødvendig å fjerne er lagt på deponi eller kjørt vekk. Det er klart for reetablering av mur Vestre kurtine.

Vi ser at retningsalinger er satt opp.

1010 Vestre kurtine
1016 Vestre sortiport

	<p>17.06.2010 Ifm. murarbeider ble det holdt kurs i kalkmuring. Kurset ble holdt i regi av BKF (Bergen Kirkelige Fellesråd) Ansvarlig for kurs var Arvid Grindheim BKF som her instruerer blandingsforhold.</p>
	<p>17.06.2010 Det ble benyttet NHL 3.5 0-4 mm kalkmørtel til arbeidet.</p>
	<p>17.06.2010 Første stein er lagt ned av Arvid Grindheim. Område helt sør på Vestre kurtine.</p>
	<p>17.06.2010 Ivrige kursdeltakere fra NCC</p>

	<p>17.06.2010 Bilde viser drensør som ble lagt ned i bakkant av mur.</p>
	<p>17.06.2010 Reidar Helgeland og Arve Rasmussen NCC i aksjon.</p>
	<p>17.06.2010 Pinningstein ble benyttet.</p>
	<p>17.06.2010 Arvid Grindheim BKF og Arve Rasmussen NCC i full gang. Vi ser her drensøret som er lagt i bakkant samt drensåpning nederst i mur.</p>



18.06.2010
Eksisterende drenering blir ivaretatt og ført ut i ny mur.





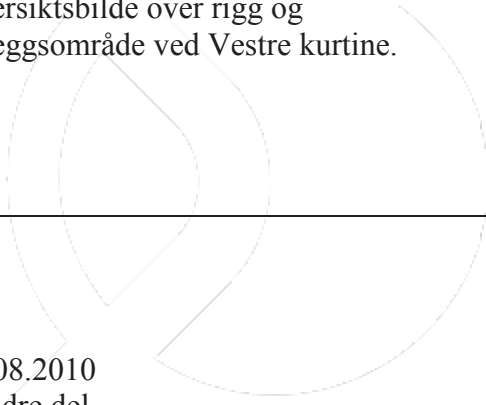


18.06.2010
Ny stein fra Hardangerskifer ankommer riggområde.



18.06.2010
Bildet viser eksisterende stein sortert og klar for remontering. Lys stein til høyre på bilde er ny stein.







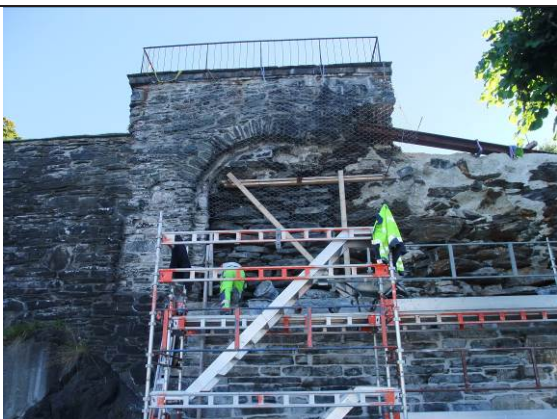
25.06.2010
Kurs i kalkmuring er gjennomført og entreprenør er i full gang med oppmuring.

	<p>11.08.2010 Søndre del av mur. Vi ser armeringbolter ø 25 som er boret ned 2,5 m ned i fjell og gyst fast. Åpning mellom mur og bjelkestengsel blir fylt opp med betong etter hvert som naturstein kommer opp. Legg merke til eksisterende stein som blir gjenbrukt. Bredden på mur i søndre del er ca. 1.5 m</p>
	<p>18.08.2010 Oversiktsbilde over rigg og anleggsområde ved Vestre kurtine.</p> 
	<p>03.08.2010 Søndre del. Fjell er sikret med bolter som vi ser helt til høyre på bildet.</p>
	<p>09.08.2010 Nordre del av mur. Her ser vi også 3 stk. Ischebeck stag for sikring av murfot under Vestre sortiport.</p>

1010 Vestre kurtine
1016 Vestre sortiport

	<p>17.08.2010 Søndre del av vestre kurtine. Det nærmer seg oppføring av stillas.</p>
	<p>19.08.2010 Nordre del av mur under Vestre sortiport.</p> 
	<p>26.08.2010 Nylagt betong mellom mur og spunt.</p>
	<p>27.08.2010 Nordre del av mur. Like før oppsett av stillas.</p>

	<p>30.08.2010 De fleste steiner måtte løftes opp med maskinhjelp får å få på plass.</p>
	<p>03.09.2010 Mur er ført opp til uk. Vestre sortiport.</p>
	<p>10.09.2010 Mur vokser seg opp og frem. Bildet viser overgang hvor eksisterende betongmur ligger bak. Alle åpninger mellom ny mur og inn mot betong er fylt opp med kalkmørtel / pinnestein teglstein.</p>
	<p>10.09.2010 Nordre del av mur like under Vestre sortiport. Her ser vi bindere av armeringsstål ø12 epoxybelagt. Disse ble lagt med en horisontalavstand på ca. 1 m og vertikalavstand på ca. 0.5 m</p>



06.09.2010

Stillas er kommet opp. Vi ser at øvre del av portåpning samt ytterhjørne under terrasse er siket. Forankringsstag er boret inn og festet i bakenforliggende betongmur. Stålnett er festet i stag og trekt opp og forankret i rekkverk ved H7. Stålbjelke er også lagt ut for å sikre hjørnet på høyre side.



14.09.2010

Mur nærmer seg halvferdig. Vi ser her tydelig at naturstein er forankret i bakenforliggende betongvegg.







17.09.2010





Befaring og fotografering.
På bildet fra venstre ser vi:
Håvard Christiansen NFV
Arvid Andersen BL Norconsult
Tor Johan Morland NFV
Christian Flølo Geithus PL FBUV
Magnar Trengereid NCC .
Arvid Grindheim BKF.
Arve Rasmussen og Jon Sigve Sundnes NCC
Kjell Arne Mo Maskinkører Hylland
Maskin UE
Rolf Johan Vossgård og Reidar Helgeland NCC
Ole Egil Eide (i gul hjelm) innleidd konsulent


	<p>17.09.2010 Masser som tidligere var gravd opp for avlastning på betongmur er tilbakeført. Topp av ny natursteinsmur blir dekket kontinuerlig etter hvert som den mures opp.</p>
	<p>17.09.2010 Armering søndre del av mur.</p>
	<p>17.09.2010 Armering søndre del av mur. Armering med kamstål $\varnothing 20$ c150 i begge retninger. Her ser vi armeringsjern $\varnothing 12$ som er bøyd 90 g og sveist til rørsput.</p>
	<p>21.09.2010 På venstre side av bilde ser vi at mur er kommet opp til uk. portåpning og høyre side av vange mures videre opp.</p>

1010 Vestre kurtine
 1016 Vestre sortiport

	<p>07.10.2010 Mur nærmer seg toppen.</p>
	<p>08.10.2010 Stillas er inndekket med presenning. Vintermatter ble også lagt ut over stillas.</p>
	<p>13.10.2010 Anlegg for oppvarming står klart. Det ble benyttet gass til oppvarming.</p>
	<p>13.10.2010 Siste steiner blir lagt ned.</p>

	<p>15.10.2010 Mur har nådd toppen</p>
	<p>19.10.2010 Mur er kommet opp, men det gjenstår en del fuging. Skifer er klar for å bli lagt ned. Skifer ble limt fast med Conbit fra Rescon Mapei.</p>
	<p>19.10.2010 Rørsjunt og bjelker blir kappet ca. 0.5 m under topp av eksisterende / ny mur.</p>
	<p>20.10.2010 Legging av bentonittleire og oppbygging av voll. Det ble på dette området våren 2011 gravd opp igjen for å etablere drenering med fall fra voll og bakover.</p>

	<p>16.11.2010 Område som ble tildekket for vinteren. For å unngå inntrenging av vann ned på mur, ble det etablert tildekking med fall også fra voll og bakover. Bilde viser også tildekking av terrasse ved H7</p>
	<p>04.11.2010 Reidar Helgeland og Arve Rasmussen NCC murer opp ytre vange i Vestre sortiport.</p>
	<p>09.11.2010 Klart for fuging ved øvre del av mur.</p>
	<p>09.11.2010 Søndre del av mur</p>

	<p>12.11.2010 Gjenmuring ytre vange av Vestre sortiport. Hele rommet imellom presenning og mur er nå oppvarmet.</p>
	<p>16.11.2010 Temp. på 14.4 g og med RF på 66%. Gode herdeforhold.</p>
	<p>09.12.2010 Kulden har lagt seg, men det er godt varme på stillas innenfor presenning.</p>
	<p>30.11.2010 Ytre vange av Vestre sortiport er ferdig. Arve Rasmussen fra NCC er fornøyd.</p>

1010 Vestre kurtine
1016 Vestre sortiport




	<p>30.11.2010 Ytre vange av Vestre sortiport</p>
	<p>06.05.2011 Vestre sortiport. Her ser vi 2 stk. dreneringshull som ble etablert nederst i ytre vange.</p>
	<p>29.04.2011 Eksisterende pusset kant like under skifer på terrasse ved H7 var i så dårlig stand at den måtte fjernes.</p>
	<p>04.05.2011 Ny kant blir etablert. Dårlige fuger like under kant er hugget ut og refuget.</p>

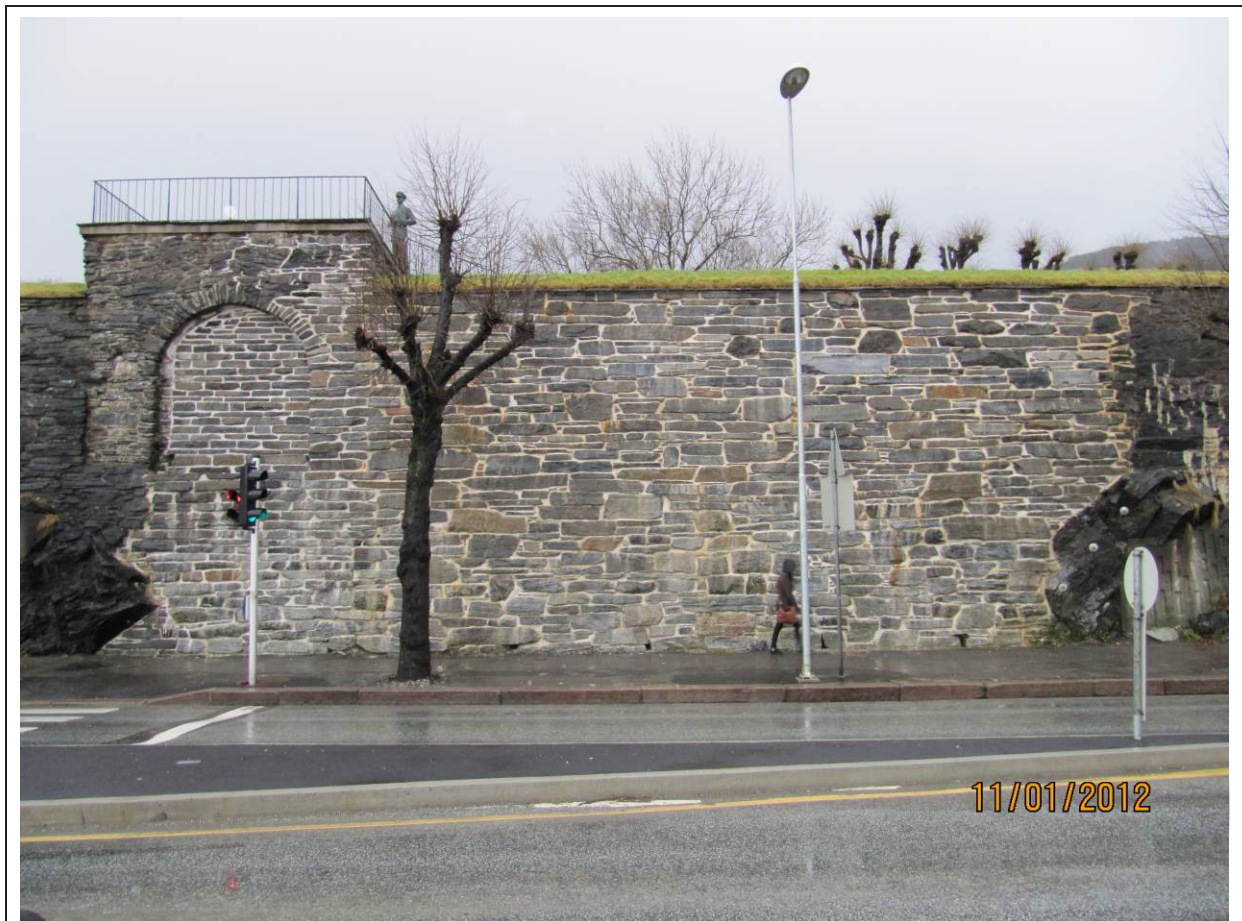
	<p>27.04.2011 På grunn av at det ble oppdaget noe vann som trengte ut gjennom muren ca. 23 -30 cm. under topp mur, ble det iverksatt drenering av området bak voll.</p>
	<p>27.04.2011 Det ble gravd opp grøft ca. 1 meter fra ytterkant mur og inn langs hele murens lengde. Det ble også gravd ut grøft fra midt av denne og ca. 6-7 m bakover med fall fra mur og bakover (se vedlegg 2) Det ble lagt ned fiberduk og deretter fylt opp med pukk. Til høyre for pukk ser vi noe av bentonittleiren som ble lagt ned høsten 2010</p>
	<p>27.04.2011 Legging av bentonittleire over drenering.</p>
	<p>27.04.2011 Justering av bentonittleire før utlegging av jord.</p>

	<p>27.04.2011 Tilbakelegging av jord og voll blir etablert.</p>
	<p>29.04.2011 Klart for ferdiggress.</p>
	<p>12.05.2010 Eksisterende tretrapp som ble erstattet med steintrinn og nytt rekkverk.</p>
	<p>27.04.2011 Ifm. etablering av steintrinn ved H7, ble det etablert nytt fundament. Vi ser her nye masser som er lagt opp med innlagt isolasjon mot frost.</p>

	<p>29.04.2011 Nye steintrinn er etablert opp til H7</p>
	<p>29.04.2011 Opp mot voll Vestre Kurtine. Klart for legging av ferdiggress.</p>
	<p>29.04.2011 Område over Vestre kurtine med gangvei opp til H7</p>
	<p>03.05.2011 Ferdiggress er lagt på voll ved mur Vestre kurtine. I bakgrunn på bilde ser vi legging av gress ved deponiorådet.</p>

1010 Vestre kurtine
1016 Vestre sortiport

	<p>03.05.2011 Finplanering av deponiområde like før legging av ferdiggress.</p>
	<p>03.05.2011 Legging av ferdiggress med tilpassing mot gangvei opp til H7</p>
	<p>11.01.2012 Vestre kurtine med oppgang til H7. Mur til høyre for trapp er refuget. Utført av NCC i annen entreprise.</p>



Ferdig resultat av ny mur ved Vestre Kurtine

1010 Vestre kurtine
1016 Vestre sortiport

NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv

- Midlertidig trafikkomlegging ble gjennomført begynnelsen av mai 2010 og tilbakeført vår / sommer 2011.
- Murarbeider ved Vestre kurtine startet opp 17.06.2010
- Tildekking stod ferdig i starten av oktober 2010. Oppvarming startet ca. medio oktober 2010
Mur var ferdig oppsatt den 22.12.2010. Etter siste del av fugearbeider var utført ble det ettervannet i 14 dager.
- Oppvarming ble avsluttet 23.02.2011. Stillas ble demontert april / mai 2010
- I juni 2011 startet arbeider med rehabilitering av mur over port til steinlager ved H7. Dette pågikk frem til august 2011.

HVEM

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

Trafikkomlegging

Kontraktspartner for trafikkomlegging var Anleggsgartnermester Wikholm AS
Prosjektleder fra Wikholm var Stein Wikholm.

Murarbeider Vestre kurtine.

Kontraktspartner for dette arbeidet var NCC Construction
Prosjektleder var Jon Sigve Sundnes. NCC Construction
Anleggsleder var Rolf Johan Vossgård. NCC Construction
Bas på byggeplass var Reidar Helgeland i samarbeid med Arve Rasmussen. NCC Construction
Sikringsarbeider masser bak mur er utført av underentreprenør FAS Fundamentering AS
Gravearbeider, nedtaking av mur og løfting av natursteiner til muring ble utført av underentreprenør Hylland Maskin.

HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

Murarbeider Vestre kurtine.

Sikring av masser bak mur er utført med borerigg. Stålrør ble boret ned gjennom masser og 2 meter i fjell.

Murarbeider er utført iht. arbeidsbeskrivelse fra NFV. Det er også gjennomført kurs i kalkarbeider regi av BKF (Bergen Kirkelige Fellesråd)

Til blanding av kalkmørtel ble det benyttet tvangsblender.

Ved oppmuring ble gravemaskin med løftekle benyttet for heising av naturstein.

Til oppfylling av betong mellom mur og rørsjunt søndre del er det brukt pumpebil. All kalkmørtel som er benyttet til muring og fuging er utført for hånd.

Hvilke materialer er brukt?

Sikring av masser før nedtaking av mur:

Stålrør 273x6 mm

Stålprofiler kvalitet S235 dim. HEB 180

Ny mur Vestre kurtine.

Maskinstein A/B 40 – 50 cm. Hardangerskifer AS. Jondalsstein.

Pinningstein, 2. sortering murstein, liten maskinstein Os knuseverk AS

Teglstein RT 309 Røde blodstrøgne AS Randers tegl.

NHL 3,5 kalkmørtel Einar Stange AS. St. Astier.

Betong B30 M60 D22 CL 0,1 Norbetong

Generell armering ø12 / ø20 Norsk stål

Armering Combi Coat armering ø12 Vik Ørsta

Sikring av murfot nordre del under vestre sortiport Ischbeck 30/16

Gysing av bolter, Nonset 50. Mapei

Feste for armering i eksisterende betong. Kjemsisk anker. Hilti 2 komponent kjemisk anker for betong og fjell, epoxybasert.

Liming av skifer på murkrone, Conbit Limemørtel Rescon mapei.

Bentonittleire ved voll, Dantonit DantoCon seal. Dantonit AS

Ferdiggress på voll / områder rundt voll 70% Engrapp og 30% Rødsvingel. Grasrota as

Spesielle riggforhold?

Ingen spesielle riggforhold.

HVORFOR
Begrunnelse for løsninger
<p>Bruk av ny stein Ved nedtaking av eksisterende steiner i mur, viste det seg at det meste av stein var av dårligere kvalitet enn først antatt. Det var derfor behov for et stort omfang av ny stein.</p> <p>Sikring av murfot Da det var usikkert hvor stabil massene var ved murfot under Vestre sortiport ble det derfor besluttet å utføre sikring med bolter gjennom løsmasser og ned i fjell.</p> <p>Tilbakeføring av voll Voll ved Vestre kurtine ble lagt tilbake slik som den var før avgraving. Dette ble gjort pga. hensyn til murest som er synlig fra Ahlfeldts bastion.</p>
Evaluering av prosessen og resultatet
Vurderer prosjektet som vellykket.
ANDRE FORHOLD
Spesielle forhold eller funn gjort underveis
<p>Masser under Vestre sortiport. Ole Egil Eide var på jevnlige befaringer og det ble funnet en del rester av teglstein fra 1500 tallet i massene. Ellers ingen spesielle funn.</p>
Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Side
1	Oversikt riggområde.	1
2	Prinsippskisse drenering bak ny mur	1
3	Rapport fra prøvegraving 22.04.2009	2
4	Områdereferanse Vestre kurtine	1
5	Oversiktstegning plan og oppriss.	1

**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGS- OG ISTANDSETTINGSPROSJEKTER**

BERGENHUS FESTNING

Mur og sikringsarbeider 2009 - 2011

Prosjektnr	
2435038	
DocuLivenr	ephortenr
2009/218	2012/3206

Inventarnr	Inventarnavn
1012	Øvre Sverresborg



Før utbedring 15.06.2009
Bilde viser område 12.9



Etter utbedring 12.08.2009
Bilde viser område 12.9

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 Bergenhus 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

Generelt om Sverresborg

Om historien til Sverresborg vet vi svært lite, sammenlignet med hva vi nå vet om Holmen (Bergenhus), hvor utgravningene begynte i mellomkrigsårene og fortsatte for fullt under restaureringen etter eksplosjonen i 1944, og i etterkrigstiden fram til restaureringene der offisielt ble avsluttet i 1972

Det vi vet er: Etter den endelige seier over Magnus Erlingsson ved slaget ved Fimreite 15. juni 1184, sannsynligvis 1185, lot kong Sverre føre opp en steinborg på den høyeste knausen som fikk navnet Sverresborg på samme måte som et tilsvarende anlegg han lot oppføre i Trondheim. Som ledd i den betydelige utbyggingen av Bergenhus som festning etter midten av 1600-tallet ble også Sverresborg trukket inn.

De nåværende murer er satt i 1666 og sist istandsatt i 1984.

Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter

Riksantikvaren

Øvre Sverresborg er fredet etter fredningsforskrift for Bergenhus festning gjeldende fra 26.5.2006. Bergenhus festning ligger innenfor det automatisk fredete kulturminnet «Middelalderbyen Bergen».

Riksantikvaren ga i møte med Forsvarsbygg 21.4.2009 aksept for sikringsbolter. Saken ble fulgt opp i brev fra Forsvarsbygg 30.5.2009. Riksantikvaren bekreftet 2.6.2009 pr e-post (ref 2009/218-51) at tiltakene var iht omforent løsning og at arbeidene kunne starte opp. Endelig dispensasjonsvedtak ble aldri mottatt.

Riksantikvaren ga 3.8.2010 dispensasjon for mulig graving bak vestre hjørne på Øvre Sverresborg for frilegging av murkroner mot øst, mur 12.7 og 12.8 (ref. 2009/218-295) basert på søknad av 19.6.2009 (ref 2009/218-263) og foreløpig tillatelse av 30.6.2009 (ref 2009/218-274).

Øvrige arbeider på murene går som vanlig vedlikehold iht møte 2.4.2009 mellom Forsvarsbygg og Riksantikvaren.

Plan- og bygningsetat (PBL)
Arbeidene er ikke søknadspliktig.
Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)
Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008 Løsningsdokument (felles for alle festningene) datert 15.12.2008 Forprosjekt Bergenhus festning, datert 17.3.2009 NFV notat begrensninger og mindre justeringer i omfang datert 8.01.2010 Arbeidene er beskrevet i kontrakt 430097 E1 og 430182 E5

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE

HVA
Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå
<p>Beskrivelse omhandler entreprise 1 og entreprise 5.</p> <p><u>Entreprise 1</u> Sikringsarbeider er utført på følgende områder.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Område 12.3, 12.5 og 12.9 (ved område 12.3 er det kun en liten del av mur som omfatter tiltak i denne entreprise). Tiltak på resterende del av mur er utført under entreprise 5. - Ved område 12.3 er det fjernet større rotsystem. Alle løse og sprukne fuger er kraset ut. Løse stein er tatt ut og reetablert. Til muring og fuging er det benyttet NHL 5 kalkmørtel. Det er foretatt sikring av murfot med boring av hull i fjell og montering av 3 stk. bolter ø32, lengde 700 mm der ca. 300 mm i dagen. I område like over bolter er det etablert hull for drenering. I området ved nedre del av 12.3 har røtter forårsaket at tørrmur er sprengt ut. Stein her er tatt ut og reetablert. - Ved område 12.5 er det utført arbeider ved nedre del av mur / murfot. All vegetasjon er fjernet - Her er det kjerneboret hull ø100 mm ca 2,5 meter ned i fjell. Det er benyttet ø50 mm galvaniserte bolter i 3 meters lengde hvor ca. 2,5 m. av bolt er støpt ned i fjell. Øverste del av bolt er bøyd inn mot fjell for å få godt anlegg mot murflaten. Ved utstøping rundt bolter i fjell er det benyttet Portland sement - Cem 142.5 R 25 kg sekker med tilsatt Mapegrout I, ekspanderende tilsetningspulver for sement og betong. Leverandør er Mapei. - Øverste del av bolt er kappet i ettertid, slik at de stikker ca. 0,4 m over fjell. - Øvrige bolter ved 12.5 (6 stk) har dimensjon ø32 mm, L 700mm der 300 mm i dagen. Disse er slått ned i fjell med slegge og hulrom er deretter fylt med Mapoxy BI – IMP Comp – A. Et to komponent epoxybasert injeksjonsmiddel. Det er lagt NHL 5 kalkmørtel ved overgang fjell til bolt. Gjelder også områder 12.3, 12.5 og 12.9

- Løse steiner i murfot er tatt ut og reetablert. Det er benyttet pinnestein og NHL 5 kalkmørtel for dette arbeidet.
- Ved område **12.9** er det foretatt sikring av murfot med boring av hull i fjell og montering av 10 stk. bolter $\varnothing 32$, lengde 700mm der ca. 300 mm i dagen.
- Det er foretatt sikring av en løs steinblokk i murfot ved at det er boret gjennom stein og ned i fjell. Sikringsbolt er slått ned og deretter innstøpt med expanderende mørtel.
- I et område på ca. 20 m² er løse fuger og stein tatt ut. Stein er reetablert samt det er foretatt refuging med NHL 5 kalkmørtel.

Entreprise 5

Sikringsarbeider er utført på følgende områder.

- Område 12.2, 12.3, 12.7, 12.12 og 12.5 (indre vange). Område 12.7 inkluderer ca. en meter inn på murflate 12.8. Vestre hjørne som er overgang fra murflate 12.2 og 12.3. Se vedlagt områdereferanse for orientering.
- Ved område **12.2** er fuger på hele murflaten kraset ut inkl ca. en meter inn på veggflate 12.1 Alle fuger der en ikke traff på kalk er kraset ut i en dybde på ca. 25 – 30 cm. Utkrasing ellers inn til en traff fast kalkmørtel. Stein som er tatt ut er i stor grad reetablert og små stein er benyttet som pinningstein. Der det har vært behov er det fortløpende benyttet trekiler for støtte av stein. Refuging er utført med NHL kalkmørtel 3,5 Eksisterende topp av voll er fjernet og stein på murkrone er justert. Murkrone er tettet med bentonittleire i tykkelse ca. 10 cm. Deretter er det lagt ut vekstjord slik at topp av voll er reetablert som eksisterende med utlagt ferdiggress.
- Ved område **12,3** er det utført tilsvarende tiltak som ved 12. 2 Refuging ved 12.3 er en videreføring av det som ble utført ved entreprise 1 i 2009
- Hjørnet mellom 12.2 og 12.3 kalt **Vestre hjørne** ble det tidligere oppdaget kraftig sprekkdannelse. Alle steiner i ytre vange er tatt ned til murfot. Stein er deretter reetablert i samme posisjon som eksisterende plassering. Til oppmuring av hjørnet er det benyttet NHL kalkmørtel 3,5
- Ved område **12.7** er hele murflaten inkl. ca. en meter inn på 12.8 berørt av tiltak. Alle fuger er utkraset og utført tilsvarende som ved område 12.2 og 12.3. Det var behov for en del supplering av stein ved denne murflaten. Stein som er benyttet kommer fra lager ved Bergenhus festning. Toppstein er fjernet for å fjerne jord under og rundt stein. Stein er remontert i kalkmørtel NHL 3.5 I tillegg er murkrone tettet med bentonittleire og voll er reetablert. På topp av vekstjord er det lagt ferdiggress. Gress er lagt helt ut til kant av stein på murkrone. I nordre del er det etablert ny voll. Et område ved murfot var det behov for sikring med bolter. 3 stk. bolter $\varnothing 32$ er etablert for sikring.
- Ved område **12.12** er 80 % av hele murflaten rehabilitert. Alle fuger er kraset ut tilsvarende som ved 12.2 og 12.3. Der det har vært muligheter er eksisterende steiner reetablert, med noe supplering. Eksisterende små stein er brukt som

pinningsteiner. Det er benyttet NHL 3.5 kalkmørtel til muring og refuging. Over område 12.12 er øverste del indre vange av mur 12.5 tatt helt ned og reetablert. Ny topp er etablert med vekstjord og ferdiggress.

- Ved alle områder som er beskrevet i tekst over har områder vært tildekket i 3 uker etter at refuging er ferdigstillt. Deretter er alle områder tildekket med vintermatter og klargjort for oppvarming ved behov. Tildekking med vintermatter har stått fra medio oktober mnd. 2010 og ut medio april 2011. Ved område 12.7 er det benyttet varmeovn med diesel. Ved 12.2 og 12.3 er det benyttet elektriske ovner til oppvarming.

Tilstand før tiltak

Oppsummert tilstand fra tilstandsanalyse utørt 2007 av Opticonsult

Anlegget har behov for omfattende sikringstiltak langs murfot i 2 områder. Deler av muren har stort behov for refuging. Forøvrig er murene i god stand, og har normalt vedlikeholdsbehov i form av fjerning av begroing og stell/beskjæring av grøntanlegg.

Muren er fuget med en sementbasert mørtel, mens opprinnelig mørtel var kalkbasert. Dreneringsegenskaper/ tetthet i murkrone er ukjent. På sikt bør hele muren refuges med kalkbasert mørtel, og murkrone tettes med bentonittleire.

Tilstandskarakter etter NS3423: **3**

Karakter basert omfattende sikringsbehov og fare for utrasing.

Tilstand som avdekkes under arbeidene

Entreprise 1

Ved område **12.3** ble det avdekket at eksisterende røtter i muren har enkelte steder ført til kraftig utglidning av steiner. I samme området var tilstand på fuger svært dårlig.

Ved område **12.5** ble det ved kjerneboring oppdaget mye porøst fjell.

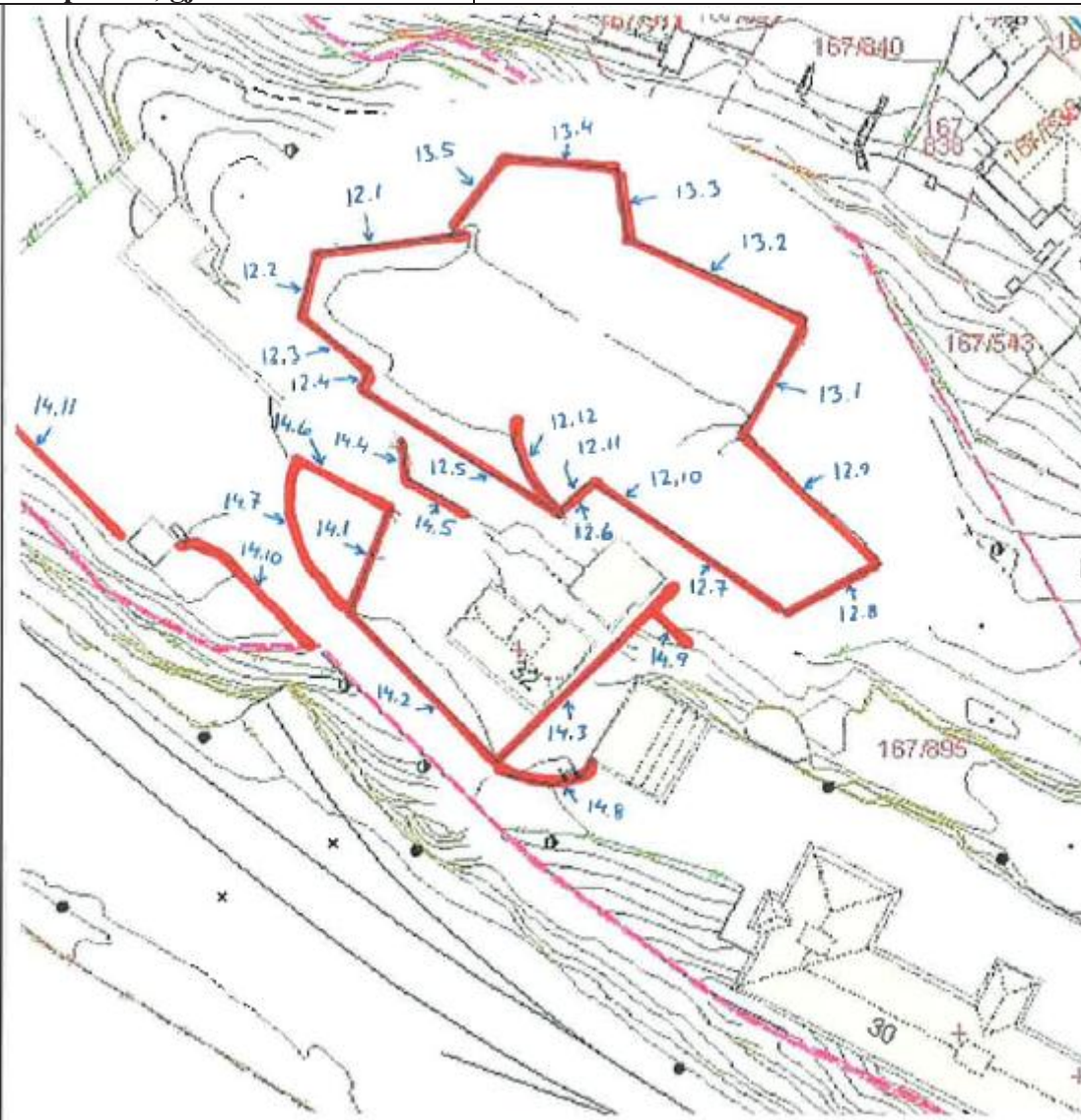
Entreprise 5.

Ved område 12.7 ble det oppdaget mye porøs og dårlig stein. Det var derfor her nødvendig med en del supplering av stein.

HVOR

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

Entreprise 1, gjennomført i 2009



15.06.2009
Område 12.9 før utbedring.
Lift er på plass for utbedring av øvre del av mur.



22.06.2009
Område 12.3 før utbedring
Bilde viser mye vegetasjon i området. All vegetasjon ble fjernet. Rester etter vegetasjon, røtter etc. er sprøytet med Raundup.



22.06.2009
Område 12.5 Sikring av arbeidsområdet
Kjerneboring er startet opp.



16.06.2009
Bilde viser område 12.9
10 hull er ferdig boret. Legg merke til eksisterende sikringsbolter.






18.06.2009
 Bilde viser område 12.9
 Sikring av løs steinblokk. Det er boret gjennom stein og ned i fjell. Sikringsbolt er slått ned og deretter innstøpt med expanderende mørtel.





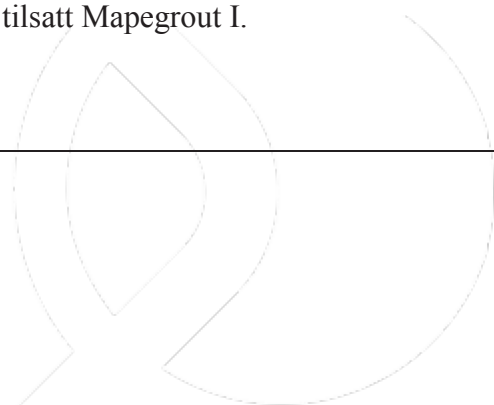


24.06.2009
 Bilde viser område 12.9
 Løse stein og fuger er fjernet og reetablert.







12.08.2009
 Bilde viser område 12.9
 På deler av mur er fuger fjernet og refuget med NHL 5
 Murfot er ferdig sikret.
 NHL 5 kalkmørtel er lagt ved overgang fjell til bolt.

	<p>26.06.2009 Område 12.3 Nedre del av 12.3 er tørrmur sikret ved at røtter som har forårsaket at mur har blitt presset ut er fjernet. Det er supplert med noen nye stein, ellers er eksisterende løse steiner reetablert.</p>
	<p>30.06.2009 Bilde viser område 12.3 Stillas er ført opp for arbeider med sikring av murfot og refuging.</p>
	<p>10.08.2009 Område 12.3 sikring av murfot. Løse stein er tatt ut og reetablert. Noen er supplert med ny stein fra lager Bergenhus Festning. Bilde viser også dreneringsåpning som ble etablert. Til fugging er det benyttet NHL 5 kalkmørtel.</p>
	<p>03.07.2009 Område 12.3 øvre del før refuging.</p>

	<p>27.08.2009 Område 12.3 øvre del etter refuging.</p>
	<p>10.08.2009 Område 12.3 Refuging ferdig utført.</p> 
	<p>31.08.2009 Tørrmur ved 12.3 reetablert</p>
	<p>19.08.2009 Område 12.5 Galvaniserte bolter ø50 er ankommet.</p>

	<p>13.08.2009 Område 12.5 Klart for montering av bolter. Det er boret hull $\varnothing 100$ ca. 2.5 m ned i fjell. Løse steiner i murfot er tatt ut og reetablert.</p>
	<p>25.08.2009 Område 12.5 Bolter $\varnothing 50$ innstøpt med Portland sement Cem 142.5 R med tilsatt Mapegrout I.</p> 
	<p>26.08.2009 Område 12.5. Bolter er på plass. Bolter er i ettertid kappet ned til ca. 40 cm over fjell.</p>
	<p>04.09.2009 Område 12.5 ferdig sikret Bolter som er kappet. Samme bolter som bilde over</p>

	<p>04.09.2009 Område 12.5 søndre del ferdig sikret. Sikring av murfot med bolter $\varnothing 32$ mm, L 700mm der 300 mm i dagen. Totalt 6 stk.</p>
	<p>31.08.2009 Område 12.3 Ferdig rehabilitert og sikret.</p>
	<p>12.08.2009 Område 12.9 Ferdig rehabilitert og sikret.</p>
<p>Entreprise 5 gjennomført i tidsrommet 2010 - 2011</p>	
	<p>02.08.2010 Bilde viser murflate 12.11 i front (ikke utført noe på) Lengst vekk på bilde viser arbeider på murflate 12.7 er godt i gang med utkrasing av fuger.</p>

	<p>03.08.2010 Område 12.7 Utkrasing av fuger pågår.</p>
	<p>04.08.2010 NFV v/Håvard Christiansen kvalitetsikrer utført arbeider ved 12.7</p>
	<p>11.08.2010 Det ble avholdt kurs i kalkarbeider i regi av Bergen Kirkelige Fellesråd (BKF) Representant fra BKF var Arvid Grindheim. På kurset deltok Strand AS, Murmester Terje Dyngeland med ansatte samt byggeleder.</p>
	<p>11.08.2010 BKF v/ Arvid Grindheim instruerer riktig arbeidsmetode.</p>

	<p>23.08.2010 Refuging er godt i gang på område 12.7 Kalkarbeider ble utført med NHL 3,5</p>
	<p>Bilde viser NHL 3,5 kalkmørtel som ble benyttet ved Øvre Sverresborg</p> 
	<p>02.09.2010 Område ved 12.7 nærmer seg ferdig med refuging.</p>
 <p>2010/09/16 15:54</p>	<p>16.09.2010 Montering av bolter ved 12.7</p>

	<p>16.09.2010 Mapepoxy L brukt til injisering av bolter.</p>
	<p>20.10.2010 Sikring av murfot ved 12.7 Ø 32 S355 varmgalvaniserte bolter. Lengde bolter er ca. 700 mm hvor 300 mm er i dagen.</p>
	<p>20.10.2010 Øverste stein ved 12.7 blir fjernet og vasket. Steiner blir deretter reetablert på samme sted med kalkmørtel. Det ble etter dette utlagt bentonittleire og ny voll ble etablert.</p>
	<p>20.10.2010 Bilde viser øverste stein på motsatt side i forhold til bilde over.</p>

	<p>01.09.2010 Område 12.2 venstre side bilde og 12.3 høyre side. Utkrasing av fuger er gjennomført og Vestre hjørne er påbegynt fjernet grunnet stor sprekkdannelse.</p>
	<p>02.09.2010 Fjerning av stein ved Vestre hjørne</p> 
	<p>06.09.2010 Ytre vange av Vestre hjørne er fjernet.</p>
	<p>06.09.2010 Ytre vange av Vestre hjørne er fjernet og det er klart for reetablering av hjørne.</p>

	<p>07.09.2010 Bilde viser ferdig oppsatt Vestre hjørne. Reetablering av hjørnet ble ikke godkjent av byggherre og måtte tas ned igjen for å få steiner plassert iht. opprinnelig.</p>
	<p>13.09.2010 Bildet viser hjørnet murt opp for andre gang med steiner reetablert som opprinnelig og godkjent av byggherre.</p>
	<p>14.09.2010 Bilde viser refuging ved område 12.2</p>
	<p>20.09.2010 Refuging på område 12.3</p>

	<p>20.09.2010 Refuging på område 12.2, inkl. Vestre hjørne</p>
	<p>28.09.2010 Område 12.3 ferdig refuget.</p> 
	<p>08.10.2010 Område 12.7 ferdig refuget og klar for vintertildekking. Før vintertildekking blir etablert blir oppretting / justering av voll gjort ferdig.</p>
	<p>24.09.2010 Utlekking av bentonittleire ved 12.7. Utlagt i ca. bredde 1.4 m i ca. 150- 200 mm tykkelse med fall inn fra murkrone.</p>





	<p>28.09.2010 Bentonittleire er lagt og voll over murkrone 12.7 og ved 12.10 blir justert og etablert</p>
	<p>28.09.2010 Voll over 12.7</p> 
	<p>23.09.2010 Vekstjord som legges over bentonittleiren skal inneholde 30% stein. Ved 12.7 måtte det tilføres en del stein.</p>
	<p>25.09.2010 Sekker med småstein ble fraktet til område 12.7 og deretter blandet i jord.</p>





	<p>30.09.2010 Voll ved 12.10. Klart for legging av ferdiggress.</p>
	<p>30.09.2010 Voll ved 12.7, pågår legging av ferdiggress.</p> 
	<p>05.10.2010 Ferdig resultat ved 12.7 / 12.10</p>
	<p>05.10.2010 Ferdiggress ferdig lagt ved 12.7</p>

	<p>05.10.2010 Avslutning av gress ned mot øverste stein ved 12.7</p>
	<p>05.10.2010 Avslutning av gress ned mot øverste stein ved 12.7 og avslutning inn fra hjørne inn på 12.8</p>
	<p>28.09.2010 Utlekking av bentonittleire ved område 12.3 Bentonittleiren ble lagt ut i tykkelse på ca. 150-200 mm. og 1.4 m bredde, med svakt fall inn fra murkrone.</p>
	<p>28.09.2010 Utlekking av bentonittleire ved område 12.2</p>

	<p>30.09.2010 Vekstjord blir tilbakeført og klargjort for ferdiggress ved område 12.2</p>
	<p>11.10.2010 Voller ved 12.2 og 12.3 er ferdigstillt</p>
	<p>21.10.2010 Vintertildekking er etablert ved område 12.7</p>
	<p>21.10.2010 Vintertildekking er etablert ved område 12.2 og 12.3</p>

	<p>21.10.2010 Oppvarmingskilde dieselvek ved 12.7 Slanger ble trukket fra aggregat og opp innunder tildekking.</p>
	<p>19.10.2010 Vintermatte og presenning ble lagt ca. 15-20 cm ut forbi veggfliv.</p>
	<p>01.11.2010 Oversiktsbilde vintertildekking ved murflate 12.3</p>
	<p>01.11.2010 Oversiktsbilde vintertildekking ved murflate 12.7</p>

	<p>13.04.2011 Område 17.7 Det ble oppdaget en god del avskalling av kalkmørtel. Spesielt i nedre del av område 12.7 Det viste seg senere at dette gjaldt også område 12.2 og 12.3 Ved alle murflater / områder ble løs kalkpuss fjernet med børste / stiv kost.</p>
	<p>01.04.2011 Det ble konkludert med at murflate 12.12 og øvre del av 12.5 hadde behov for rehabilitering. Dette ble utført som tilleggsarbeider våren 2011</p>
	<p>01.04.2011 Tresviller på bildet har stor slitasje og det er behov for utskifting. Det ble konkludert med at samtlige sviller skal skiftes ut. Utskifting av sviller ble utført fra området på bilde til nedgang til 13.2</p>
	<p>01.04.2011 I dette område på Øvre Sverresborg er det almen ferdsel og derfor stort behov for utskifting av trinn / tresviller.</p>

	<p>26.05.2011 Utkrasing av fuger er utført på murflate 12.12 og arbeider med å fjerne indre vange av mur flate 12.5 er i gang.</p>
	<p>26.05.2011 Eksisterende stein er lagt til side og entreprenør forbereder oppmuring av indre vange ved 12.5</p>
	<p>30.05.2011 Arbeider er godt i gang ved 12.5 NHL 3,5 kalkmørtel er brukt ved dette arbeidet. Eksisterende stein blir reetablert.</p>
	<p>01.06.2011 Reetablert av mur nærmer seg ferdig.</p>

	<p>01.06.2011 Avslutning av murkrone. Vekstjord og ferdiggress ble lagt ut oppå mur.</p>
	<p>01.06.2011 Klart for refuging på veggflate 12.12</p> 
	<p>16.06.2011 Refuging nærer seg ferdig ved veggflate 12.12 Øverst på bilde viser tildekking mot ytre påkjenninger.</p>
	<p>16.06.2011 Tildekking av 12.5 og 12.12 Tildekking sto i ca. 2 mnd</p>

	<p>28.09.2011 Ferdig resultat ved 12.5</p>
	<p>28.09.2011 Ferdig resultat ved 12.5 og 12.12</p>
	<p>29.08.2011 Utskifting av sviller er godt i gang. Nye sviller er av malment trevirke.</p>
	<p>28.09.2011 Alle trinn ble avfaset i fremkant og sidekant. Bilde viser trinn like før gjennomgang ved port, murflate 12.6 ref. vedlagt områdereferanse.</p>

	28.09.2011 Det var behov for oppretting / supplering av skifer ved noen repos tilhørende trappetrinn.
	28.09.2011 Avslutning av nye trinn ved nedgang mot område 13.2

NÅR

Gjennomføringsperiode, spesielt når de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv

Entreprise 1

Arbeider ved Øvre Sverresborg startet opp medio juni 2009

Arbeider ble avsluttet 02.09.2009

I en periode medio juli i ca. 14 dager, ble område som var påbegynt med kalkarbeider tildekket med våte striesekker og plater for beskyttelse mot sol og tørke.

Entreprise 5

Stillas var ferdig oppsatt ved 12.7 i slutten av juli 2010. Arbeider med utkrasing av fuger startet opp umiddelbart etter dette. Fugarbeider ble avsluttet siste del av september 2010, gjelder også 12.2 og 12.3 deretter ca. 3 uker med tildekking.

Ferdiggress ble lagt i slutten av september 2010 både ved 12.2, 12.3 og 12.7

Tildekking med vintermatter har stått fra medio oktober mnd. 2010 og ut medio april 2011.

Arbeider ved område 12.12 ble påbegynt utført ca. medio mai 2011 og avsluttet slutten av august 2011. Dette inkluderer fjerning av eksisterende sviller og etablering av nye i området fra 12.11 til og med nedgang til område 13.2

HVEM

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

Entreprise 1

Kontraktspartner for arbeidene på E1 Øvre Sverresborg var entreprenør NCC. Prosjektleder fra NCC AS var Rolf Johan Vossgård.

Kjerneboring ved område 12.5 ble utført av underentreprenør Arna Betongskjæring.

Entreprise 5

Kontraktspartner for arbeidene på E5 Øvre Sverresborg var entreprenør Strand AS. Prosjektleder fra Strand AS var Anton Velmann.

Murarbeider på område 12.7 ble utført av underentreprenør Murmester Terje Dyngeland sammen med Strand AS

Ved område 12.2 og 12.3 samt 12.12 ble alt arbeider utført av Strand AS egne ansatte.

Nye tresviller / trinn ble utført av underentreprenør Byggmester Borgar Bernhardsen AS

HVORDAN

Hvilke metoder er anvendt?

Entreprise 1

Arbeidene ifm. muring og fuging med kalkmørtel er utført på tradisjonell håndverksmessig vis.

Ved boring i fjell er det benyttet kjerneboreutstyr.

Entreprise 5

Fjerning av eksisterende stein og fuger er utført med handmeisel / luftdreven meislemaskin. Ellers er arbeider utført iht. arbeidsbeskrivelse fra NFV. Det er også gjennomført kurs i kalkarbeider regi av BKF (Bergen Kirkelige Fellesråd)

Hvilke materialer er brukt?

Entreprise 1

Ved områdene **12.3, 12.5 og 12.9** er det benyttet galvaniserte bolter.

Ifylling rundt bolter ved område **12.3** er det benyttet med Mapoxy BI – IMP Comp – A. Et to komponent epoxybasert injeksjonsmiddel. Til muring og fuging er det benyttet NHL 5 kalkmørtel, fra St. Astier.

Ifylling rundt bolter ø32 ved område **12.5** er det benyttet med Mapoxy BI – IMP Comp – A. Et to komponent epoxybasert injeksjonsmiddel.

Ifylling rundt ø50 bolter ved 12.5 er det benyttet Portland sement

Cem 142.5 R 25 kg sekker med tilsatt Mapegrout I, ekspanderende tilsetningspulver for sement og betong. Leverandør er Mapei.

Til muring og fuging er det benyttet NHL 5 kalkmørtel, St. Astier.

Ifylling rundt bolter ved område **12.9** er det benyttet med Mapoxy BI – IMP Comp – A. Et to komponent epoxybasert injeksjonsmiddel. Til muring og fuging er det benyttet NHL 5 kalkmørtel, fra St. Astier.

Ved sikring av løs steinblokk i dette området er det benyttet ekspanderende mørtel rundt og over bolt. Antar Nonset 50.

Entreprise 5

Ved refuging på alle murflater er det benyttet NHL 3,5 kalkmørtel, fra St. Astier.

Ved sikring av murfot ved 12.7 er det benyttet Ø 32 S355 varmgalvaniserte bolter.

Lengde på bolter er 700 mm hvor 300 mm er i dagen.

Borehullene er injisert med Rescon Mapepoxy L

Murkrone er tettet med bentonittleire DantoGran C. leverandør DANTONIT AS fra Danmark.

Bentonittleire ble blandet med sand.

Spesielle riggforhold?

Ingen spesielle riggforhold.

HVORFOR

Begrunnelse for løsninger

Entreprise 1

I utgangspunktet var det beskrevet at det skulle benyttes bolter av Corten stål.

Dette viste seg å være svært vanskelig å få skaffe tilveie samt at kostnadene var betydelig ved denne kvaliteten.

Byggherre valgte da å benytte galvaniserte bolter.

Entreprise 5

Et område ved murfot var det behov for sikring med bolter. 3 stk. ø 32 for sikring av murfot.

Dette ble utført pga. svært skrånende og porøst fjell og derfor vanskelig med opplegg for nederste steiner.

Ellers arbeider utført iht. beskrivelse.

Evaluering av prosessen og resultatet**Entreprise 1****Utdrag fra e-post fra Sweco v/ Torgeir Eraker datert 13.10.2009**

Vi har målt karbonatisering på enkelte nye fuger på Øvre Sverresborg i dag, og resultatene er ganske identiske med dem vi fikk nede på Nattpostens bastion i 2007. På de fugene vi testet var mørtelen brukbart fast, men kun et tynt sjikt ytterst var karbonatisert. Vi holdt oss på veggflate 12.9, som er lett tilgjengelig uten verken sikringsutstyr eller nøkler. Forholdene på 12.3 og 12.5 er trolig ikke veldig forskjellige fra dette.

Mørtelen NHL5 er en hydraulisk kalkmørtel, dvs. at den herder godt i kontakt med vann. Andelen hydratkalk er liten, og en karbonatiseringsmåling sier bare hvor mye hydratkalk som er gjennomherdet. Herdingen må derfor vurderes etter andre kriterier, fasthet og evt. oppsmuldring. Det er ingen tegn til oppsmuldring i overflaten på fugene her, og det var en brukbar fasthet i fugene da vi ”pirket” i dem med meiselen. Vi kikket litt på veggflate 12.3 fra oversiden, og det var heller ingen tegn til skader her. Denne veggen har også litt sol innimellom, og fugene så noe hvitere/tørre ut enn på 12.9.

På denne bakgrunn anbefaler vi at man bare venter og ser, og tar noen flere kontroller av fasthet og tilstand på fugene etterhvert. Tildekking er lite aktuelt, kanskje bortsett fra veggflate 12.3, men ved å la alt stå åpent får man også erfaringer på hvordan NHL5-mørtelen står seg uten tildekking i vestlandsklima. Dette kan bli svært nyttig med tanke på senere utbedringer på Bergenhus.

Vurderer prosjektet som vellykket.

Entreprise 5

Som nevnt i beskrivelse over med bilder, hvor det ble oppdaget at det ytterste laget av kalkfuger skallet av ble det diskutert ulike årsaker til dette.

Mulige årsaker kan være: ikke tilstrekkelig oppvarming – type oppvarming – for tørr luft – blandingsforhold / utførelse etc. Ved andre tiltak ved Bergenhus festning er det benyttet gass som oppvarmingskilde hvor luftfuktigheten er høyere.

Det har ikke vært problemer med avskalling på disse områdene.

Bortsett fra problemer med avskalling av fuger, vurderes prosjektet som vellykket.

ANDRE FORHOLD

Spesielle forhold eller funn gjort underveis

Entreprise 1

Ingen spesielle forhold eller funn gjort.

Entreprise 5

Før nedtaking av steiner ved Vestre hjørne var det stor usikkerhet ifm. hvordan muren var bygd opp. Dersom graving i bakkant av mur hadde vært aktuelt, ville det medføre krav om arkeologisk overvåking. Ved forsiktig nedtaking av den øvre del av hjørnet, viste det seg at muren var bygd opp med en indre og en ytre vange. Kun ytre vange ble tatt ned som medførte at det ikke var behov for graving i bakkant av mur.

Ved utkrasing av fuger og spesielt på murflate 12.7 måtte det krases ut til en dybde på ca. 25 – 30 cm. da en støtte stort sett på jordmasser.

Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk

Entreprise 1

Viser til rapport fra SEIR-materialeanalyse A/S Datert 15.juni 2009
Prøver merket SØ01 – SØ03

Entreprise 5

Viser til fra rapport fra SEIR-materialeanalyse datert 11. oktober 2010
Pussprøver fra antatt originalmørtel fra Øvre Sverresborg ved veggflate 12.7

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Side
1	Områdereferanser Øvre Sverresborg	1

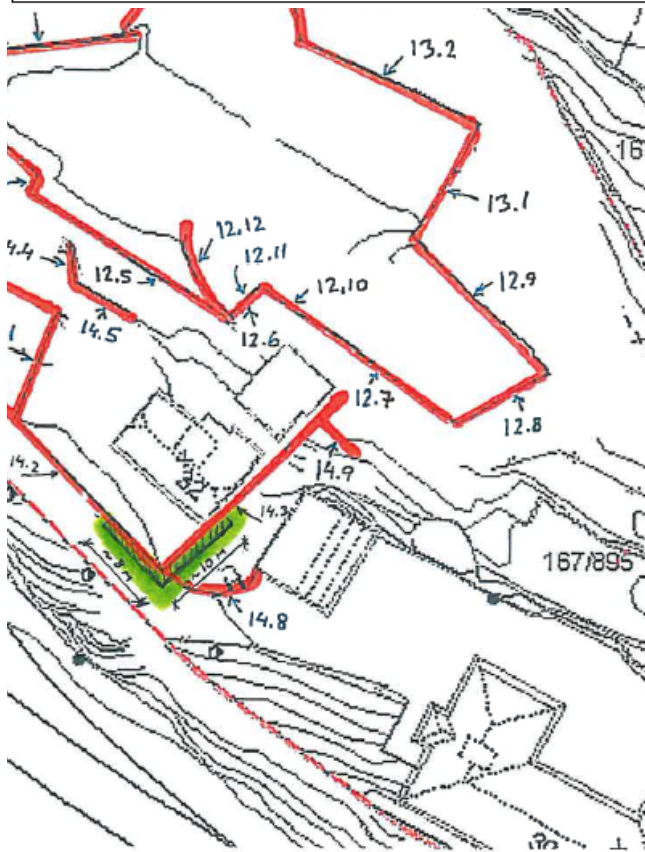
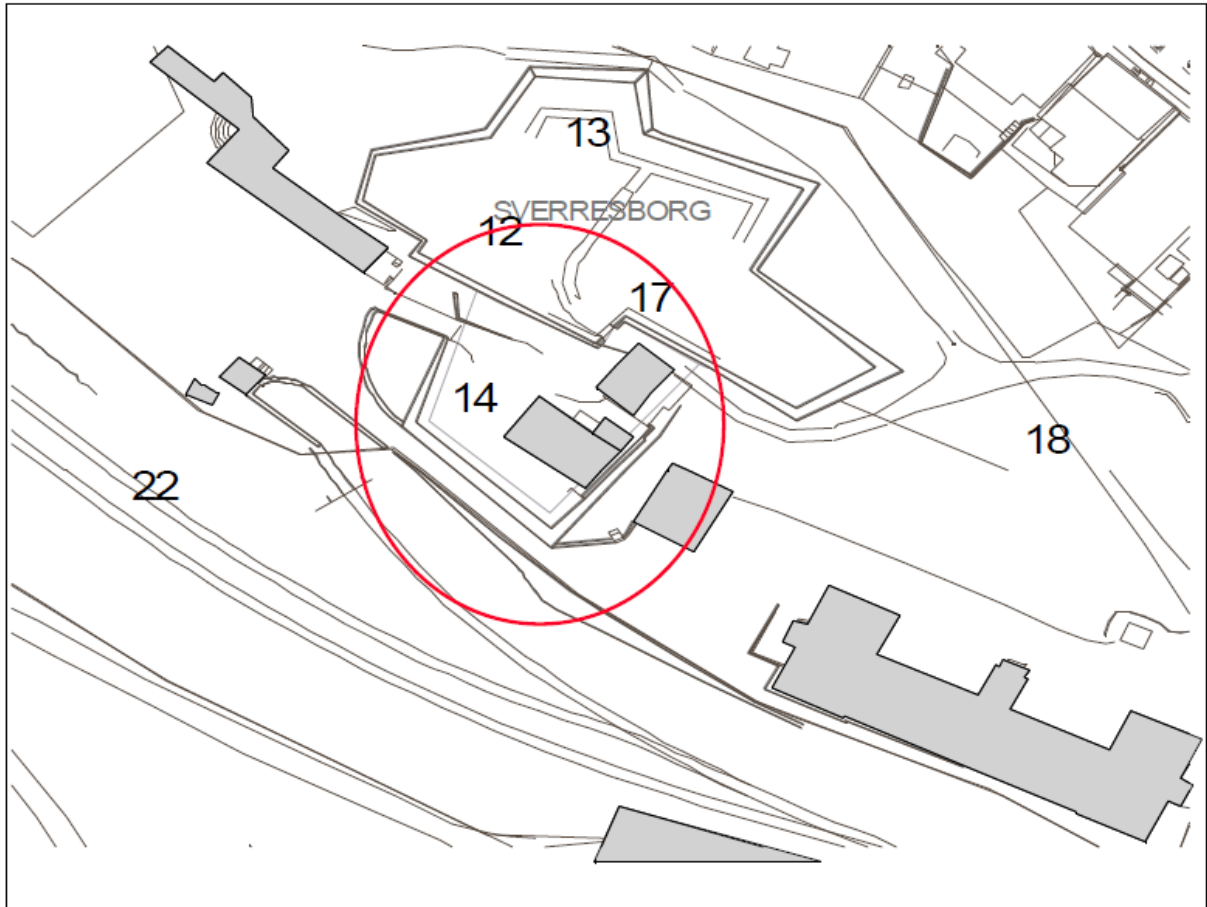
**SLUTTDOKUMENTASJON
FOR
SIKRINGS- OG ISTANDSETTINGSPROSJEKTER
BERGENHUS FESTNING**

Sikring av fundamenter og vei 2011

Prosjektnr	
2435038	
DocuLivenr	
2009/218	
Inventarnr	Inventarnavn
120101014	Sverresborg ravelin



25.5.2012 Fysisk sperre med låsbare og avtakbare pullerter. Nytt rekkverk langs ytterkant av vei.



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 Bergenhus 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
Sverresborg ravelin er oppført i 1660-årene.
Godkjenninger og dispensasjoner fra myndigheter
Riksantikvaren
<p>Sverresborg Ravelin er fredet etter fredningsforskrift for Bergenhus festning gjeldende fra 26.5.2006. Bergenhus festning ligger innenfor det automatisk fredete kulturminnet «Middelalderbyen Bergen».</p> <p>Riksantikvaren ga 20.5.2009 dispensasjon til grunnundersøkelser under Ravelinmuren (ref 2009/218-14). Mindre endringer av opprinnelig søknad akseptert av Riksantikvaren 14.6.2009 (ref 2009/218-254). Riksantikvaren orienteres om sikringsmetode i møte 13.10.2010 og har ingen merknader til valgt sikringsmetode. Riksantikvaren gir en foreløpig tillatelse til å utføre det endelige gravearbeidet ifm sikring av Ravelinmuren i e-post 20.10.2010 (ref 2009/218-356). Endelig tillatelse er ikke registrert mottatt.</p>
Plan- og bygningsetat (PBL)
Arbeidene er ikke søknadspliktig.

Oversikt over bakgrunnsdokumenter (forprosjekt, prosjekteringsgrunnlag osv)

Tilstandsanalyse av nasjonale festningsverk 2007, datert 20.5.2008
 NFV notat begrensninger og mindre justeringer i omfang datert 8.01.2010

BESKRIVELSE AV ARBEIDENE
HVA

Hvilke typer arbeider er gjennomført? Beskrives på bygningsdelsnivå

Sverresborg Ravelin Sikringsarbeider av murfot

Arbeidet som er beskrevet under, er tilleggsarbeider til entreprise 3.

Området som sikringsarbeidet omhandler ble vurdert som rasutsatt, da den 13 meter høye muren ned mot Koengen har sprekker og kraftig utbuling. Det ble også påvist sprekker på begge sider av ravelinmurens sydhjørne, og i ytterste konsekvens ble det vurdert at deler av ravelinmuren også kunne rase ut dersom muren nedenfor bryter sammen. På denne bakgrunn ble det iverksatt tiltak for å sikre ravelinmuren mot utrasing. (Se vedlegg 2 for områdereferanse)

Følgende tiltak ble utført:

Det ble først foretatt en prøvegraving for undersøkelse av murfot ved sørside av mur ravelin. Dette ble overvåket av NIKU. Etter å ha konstatert fjell ble arbeider med å etablere fundament startet opp.

Det ble etablert betongsokkel på fjell langs murfot på to sider av ravelinmurens sydhjørne. Det ble montert både vertikale og skrå fjellbolter i sokkel. (Se vedlagt skisse fra RIB vedlegg 1). Det vises ellers til detaljert beskrivelse av sikringsarbeidene i skriv fra Sweco v/ Torgeir Eraker datert 15.10.2012 (vedlegg 1).

Ifm. sikringsarbeidene ble det besluttet å etablere en betongvei langs Sverresborg Ravilin. Betongveien er lagt på 6 stk. vertikale betongskiver. Disse ble ført ned på sokkel / fjell.



Det ble lagt ned 2 stk. 110 mm trekkerør i dekket for fremtidig bruk. Endepunkter er innmålt av entreprenør. (FDV dok.) Eksisterende stoppekran i sørende av betongvei ble skiftet ut med ny. Type teleskoprør med lokk i topp.





Langs ny vei ut mot Koengen ble det etablert betongsokkel med rekkverk. Rekkverk type Bergensrekkverk, levert av Ingeniør T. W. Wilson. Rekkverk har farge RAL 9005

Under arbeider med ovennevnte tiltak, raste deler av eksisterende tørrsteinsmur opp mot garasjer ned.





Dette resulterte i at hele muren ble fjernet og erstattet med ny. Det ble benyttet eksisterende stein, supplert med stein fra Sollesnes Stein AS. Knekket handstein med natur overflate.

Det siste som ble utført ifm. arbeidene ved Sverresborg Ravilin var etablering av fysisk sperre for kjøretøy med 2 stk. låsbare pullerter. Skilt for tillat aksellast er ført opp på høyre side av vei.



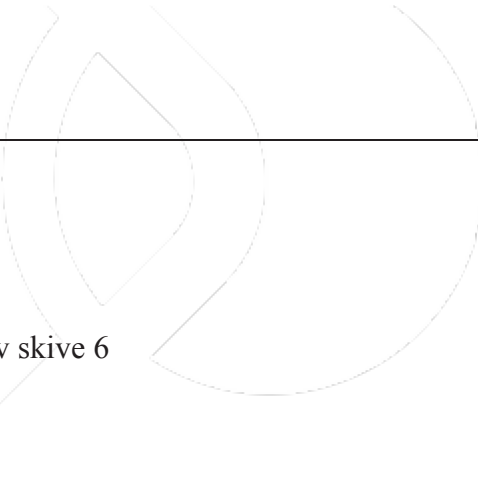


Tilstand før tiltak	
<p>Nyoppdagede vertikale sprekker i 2008 gjennom steiner og usikkerhet om muren står på fjell gjør at området er avsperrret. Utviklingen av sprekken måles jevnlig, og så langt er det ikke påvist noen faretruende bevegelser. Risikoen ved grunnboringer etter fjell ble i 2009 vurdert til å være for høy til å bli gjennomført.</p> <p>Det anbefales at man får gjennomført nødvendige forundersøkelser for å klarlegge om muren står på fjell eller ikke. Gravemetoder som ikke innebærer en risiko må vurderes nå. Når fjell er kartlagt blir tiltaket å stabilisere fundament og utbedre sprekker.</p>	
Tilstand som avdekkes under arbeidene	
HVOR	
Hvor på inventaret er arbeidene gjennomført /hvilke områder er det utført arbeid på? Henvis til skisser/foto med markering	
Sverresborg Ravelin Sikringsarbeider av murfot. Etablering av kjørevei.	
	<p>26.01.2011 Før etablering av fundament langs murfot ravelin, ble det utført grunnundersøkelser for å konstatere fast fjell.</p>
	<p>26.01.2011 Fjellbolter ble montert for å sikre gravemaskin ved grunnundersøkelser og graving for fundament.</p>




	<p>28.01.2011 Bilde viser sørside av mur ravelin. Hull for fjellbolter er etablert og armering for fundament er på plass. Se vedlegg 2 for områdereferanse. Mur 14.3</p>
	<p>28.01.2011 Bilde viser sørside av mur ravelin. Innstøping av fjellbolter med Mapegrout I. Ekspanderende tilsetningstoff for sement og betong fra Rescon Mapei.</p>
	<p>01.03.2011 Etter at fundamenter langs murfot var etablert, startet entreprenør opp arbeidet med etablering av ny kjørevei. Bildet viser sydspiss av Ravilin og etablering av fundament for vertikale betongskiver for vei. Oppe til høyre på bildet viser tørrsteinsmur som senere raste ut og ble erstattet av ny.</p>
	<p>03.03.2011 Samme område som bildet over. I bunn på fundament ser vi at det er lagt ned 110 mm rør for drenering. Vi ser også eksisterende vannledning. Armering er lagt og det er klart for støping.</p>

	<p>03.03.2011 Like før støping av fundament.</p>
	<p>03.03.2011 Støping av fundament er i full gang. Vi ser at armering for veggskive settes på plass.</p>
	<p>03.03.2011 Det nærmer seg ferdig oppfylt med betong.</p>
	<p>09.03.2011 I retning nordover etableres det videre veggskiver for betongvei.</p>



	<p>09.03.2011 Armering av veggskive.</p>
	<p>14.03.2011 Ferdig veggskive. Samme veggskive som på bilde over. Veggskive 3.</p>
	<p>14.03.2011 Bilde tatt retning sør. Masser er fylt opp mellom skivene.</p>
	<p>21.03.2011 Grus er fylt opp mellom skiver og armering for nytt dekke blir lagt ned. 2 stk. 110 mm trekkerør er lagt ned for fremtidig bruk.</p>

	<p>21.03.2011 Høyre side av bildet ser vi at deler av eksisterende tørrmur er rast ut. Hele denne mur ble i ettetid erstattet med ny.</p>
	<p>21.03.2011 Armering av dekke inn mot veggskive nr. 3</p> 
	<p>21.03.2011 Øverste lag med armering er på plass.</p>
	<p>24.03.2011 Betongkant langs ytterside av dekke er ferdig armert.</p>

	<p>24.03.2011 Dekkearmoring inn mot veggskive 4.</p>
	<p>30.03.2011 Betongdekke er støpt til veggskive 3. Veggskive 4 og 5 er støpt. Veggskive 5 nærmest på bilde.</p> 
	<p>07.04.2011 Etablering av skive 6</p>
	<p>07.04.2011 På bilde ser vi ny stoppekran som er etablert</p>

	<p>11.04.2011 Venstre side av bilde viser fjellbolter som ble forankret i fjell. Reidar Helgeland fra NCC på bildet.</p>
	<p>13.04.2011 Veggskive 6 er ferdig etablert. Oppfylling og støping av dekke kan starte.</p>
	<p>12.05.2011 Klart for støping av dekke mellom veggskive 5 til endes. I betongskjøt ble det benyttet epoxylim for å sikre en vanntett overgang i skjøt. Det ble her benyttet MAPEPOXY L 2 komponent betonglim.</p>
	<p>18.05.2011 Betongvei ferdig støpt.</p>

	<p>23.05.2011 Etablering av fundamenter for gjerde i forlengelsen av betongkant på ny vei. Eksisterende gjerde ble tatt ned og erstattet med nytt. Det ble montert ca. 35 m nytt gjerde.</p>
	<p>23.05.2011 Utside av fundamenter i forhold til bilde over.</p>
	<p>19.09.2011 Den synlige betongoppkanten ned mot Koengen ifm. veien som ble etablert ble ikke godkjent. Det ble bestemt at deler av denne måtte forblendes med naturstein. På bildet ser vi stein som ble benyttet. Stein av type Solesnes. Knekket handstein farge grå med ca. 10% rust/brun. Dybde ca. 10 cm. lengde og høyde er varierende. Stein ble lagt tørt men ble limt i bakkant mot betongoppkant av vei. Conbit betonglim ble benyttet. Et Mapei rescon produkt.</p>
	<p>28.09.2011 Ferdig resultat ifm. forblending av betongoppkant. Et meget vellykket tiltak.</p>

	<p>24.05.2011 Som nevnt tidligere i rapporten raste deler av mur opp mot garasje ut under etablering av fundamenter til ny betongvei. Denne muren ble erstattet med ny. På bildet ser vi at anleggsflaten er etablert. Det ble benyttet både eksisterende og ny stein.</p>
	<p>26.05.2011 Oppmuring er godt i gang. Alle steiner ble lagt tørt.</p>
	<p>30.05.2011 På bildet ser vi tydelig at eksisterende steiner er supplert med nye. Legg spesielt merke til venstre side av mur nedre del hvor stein er noe mørkere. Dette er det stykket av mur som raste ut som tidligere nevnt. Denne delen ble heist opp i sin helhet og ble integrert i muren. All brukbar eksisterende stin ble supplert sammen med ny stein.</p>
	<p>11.06.2011 Mur ferdig etablert.</p>

	<p>20.12.2011 Nytt rekkverk langs ytterkant av vei. Ny betongvei er etablert med ny asfalt i et avgrenset område ved hver ende av vei. Det gjenstår montering av pullerter for fysisk sperring og skilting som viser tillatt aksellast.</p>
	<p>25.05.2012 Fysisk sperre med låsbare og avtagbare pullerter. Nytt rekkverk langs ytterkant av vei. Arbeider ifm. sikringsarbeider ved Øvre Sverresborg er ferdigstillt.</p>
<p>NÅR</p>	
<p>Gjennomføringsperiode, spesielt <u>når</u> de ulike arbeidene er gjennomført (for eks mørtelarbeid), tildekkingsperiode osv</p>	
<p>I januar 2011 ble det iverksatt sikringsarbeider ved Sverresborg ravelin. Disse arbeidene bestod i blant annet av sikring av murfot langs mur ravelin med nytt fundament forankret i fjell, etablering av ny betongkjørevei, samt montering av nytt gjerde ned mot Koengen. Dette arbeidet pågikk fram til sommeren 2011. Det ble da et lite opphold ifm. disse arbeidene fram til september 2011 da alt stod ferdig.</p>	
<p>HVEM</p>	
<p>Hvem har utført de ulike arbeidene (navn på firma)? Navneliste i vedlegg</p>	
<p>Kontraktspartner for entreprise 3 har vært NCC Construction AS Prosjektleder fra NCC var Rolf Johan Vossgård Hovedsakelig er arbeider utført av Reidar Helgeland og Arve Rasmussen NCC Construction</p>	

HVORDAN
Hvilke metoder er anvendt?
Hvilke materialer er brukt?
<p>Sverresborg Ravelin, Sikringsarbeider av murfot. Fjellbolter for fundament ø32 galvanisert og epoxybelagt. Innstøping av fjellbolter med Mapegrout I. Ekspanderende tilsettingstoff for sement og betong fra Rescon Mapei. Betong B35 XC2 til fundamenter. Tilførte masser pukkk 0-300 mm Seperasjonssjikt mellom betong og stein. Plastfolie 0,20mm Gjerde ned mot Koengen. Bergensrekkverk med støpejernsøyler og galvaniserte rør. I overgang rør og rekkverkssøyler er åpninger fuget med Sikaflex -11C (se vedlegg 4)</p>
Spesielle riggforhold?
Spesielle utfordringer ved sikring av arbeidsmaskiner ifm prøvegraving.
HVORFOR
Begrunnelse for løsninger
Sikringstiltak for allmenheten på Bergenhus Festning.
Evaluering av prosessen og resultatet
Vurderer prosjektet som vellykket.
ANDRE FORHOLD
Spesielle forhold eller funn gjort underveis
Ingen spesielle forhold eller funn er gjort ved E3
Konklusjoner fra analyser av historisk materialbruk

VEDLEGG I FORSVARSBYGGS ARKIVSYSTEM

Vedlegg	Beskrivelse	Side
1	Prinsippskisse for fundamentering av veggskiver og betongvei. Beskrivelse av sikringsarbeider.	8
2	Områdereferanse Sverresborg Ravilin	1

