

FORSVARSBYGG nasjonale festningsverk

Restaureringer av norske
festningsmurer

Nordisk kalkforum 2014 Håvard Christiansen



 Oscarsborg Festning



 Møvik Fort



 Kristiansten Festning



 Kongsvinger Festning



Enhetlig forvaltning av
14 nasjonale festninger
og 22 grensebefestninger



Akershus slott



Fredriksten festning



Vardøhus festning



Verdifulle råd fra seksjon kulturminne som gir resultater



**17 kulturminne-
rådgivere som gir
råd til nasjonale
festningsverk,
Forsvarsbygg for
øvrig og til eksterne
offentlige kunder.**



Bakgrunn



Kongsvinger
Utrasing av mur i juli 2005



Tilstandsanalyse av
nasjonale festnings-
verk 2007

Sluttrapport 20.05.08

FESTNINGSMURER



Typiske
murtykkelser:
2,2 m
2,8 m
2,45 m



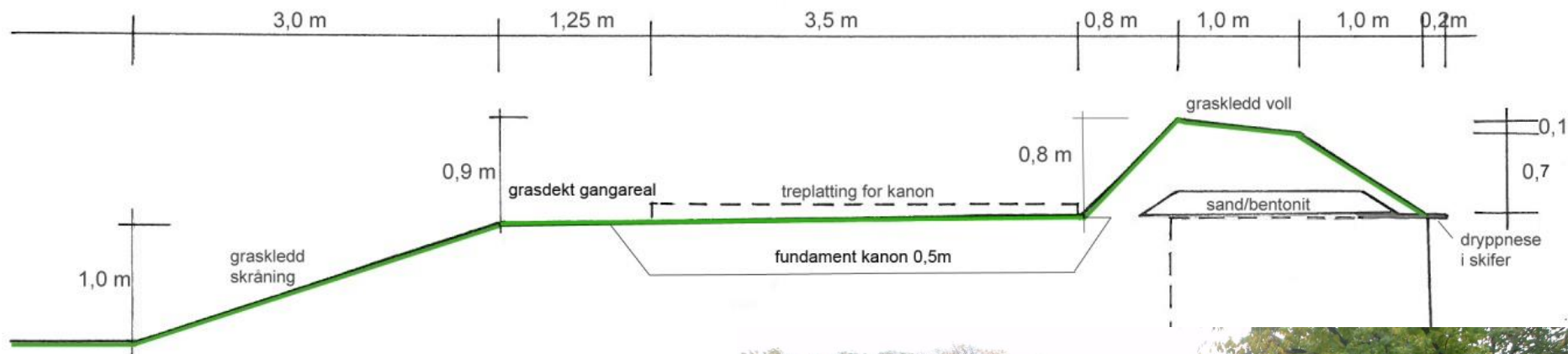


FAGLIGE MALER

1. Grunnprinsipper ved arbeid på fredete anlegg
2. Ommuring av festningsmurer
3. Omspekking av festningsmurer
4. Loggbok for murarbeider
5. Tildekking av kalkarbeider
6. Beskyttelse av murkrone (bentonitt , vollprofil)
7. Kalkpuss på mur
8. Sluttdokumentasjon

Akershus festning – Prins Carls bastion





Akershus festning



Skarpenord bastion

Akershus festning – Skarpenord bastion



OMMURING FESTNINGSMURER



- Merking av stein, oppmåling/foto av området
 - Muren skal ha samme preg som opprinnelig
- Ikke ta ned mer av muren enn nødvendig
- Planlegge dertil egnet løfteredskap for løfte ut stein
- Ikke feste stillas i steinene
- Vurdere sikring mot mulig ras
- Kalkbruk NHL 3,5 0-4 mm 1:2
- Drenering i form av innmurte kanaler på utsatte partier/åpne stussfuger
- Sjelden behov for sikringsstag
- Tradisjonelle fjellbolter ved murfot om nødvendig



TILDEKKING AV KALKARBEIDER



- Nødvendig tildekking under arbeidet
Mot sol, regn, vind
 - Kan løses med innpakket stillas
- Nødvendig tildekking i herdeprosessen
Mot uønsket oppfukting og frost min. 2 mnd
 - Alt kalkarbeid avsluttet før 1. juli må beskyttes mot regn i minimum 2 måneder.
 - Alt kalkarbeid avsluttet i perioden 1. juli – 15. august må beskyttes mot regn frem til 1. april
 - Alt kalkarbeid avsluttet i perioden 15. august – 15. oktober må beskyttes mot frost (oppvarming) i minimum to måneder og mot regn frem til 1.april.

Kristiansten festning - utfordrende murarbeid



Kistemurer
Indre vange rett
Ytre skall delaminert
Kjernen fast





OMSPEKKING FESTNINGSMURER



- All sement, løsmasser og jord fjernes
- Påregne opp til 40 cm dybde til fingerfast
- Siste rens med trykkluft eller lignende (ikke høytrykkspyler)
- Oppbygging fuge
 - Utstrakt bruk av pinningsstein
 - Etappevis oppbygging, max 10-15 mm, komprimering
 - Siste spekking må ha 15-20 mm for binding dagen etter
 - Fuge-utforming
 - Sluttbearbeiding av fuge
- Kalkbruk NHL 3,5 0-4 mm 1:2 (vurderes for hver mur)
 - Blandetid 20 min viktig, rett konsistens
 - Fjerning av kalksøl underveis
- Ettervanning i 1-2 uker avhengig av klima
- Tildekking av kalkarbeid til mørtelen er tilstrekkelig herdet (2 mnd)

Kongsvinger festning – Wedels batteri



Kongsvinger festning - Sortiport Nord



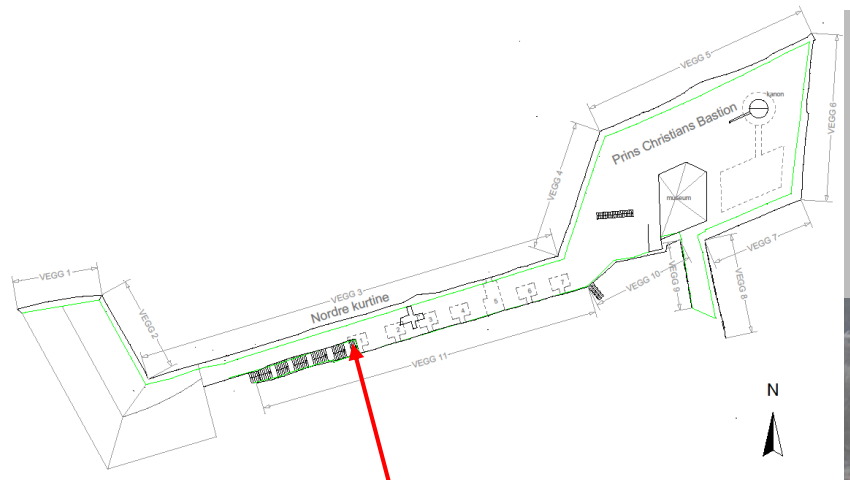
Bergenhus festning



Fredriksten festning.

Nordre kurtine

Kasematt # 1 TEGLSTEIN HVELV



Begrunnelse.

- Del av omfattende skadeutbedring på Nordre kurtine.
- Store irreversible skader i hvelvkonstruksjon. Fare for kollaps.
- Opprinnelig var det prosjektert å ta ned muren inkl. alle hvelvinger.
- Bedre stand enn først antatt.
- Kun kasematt/dekningsrom nr. 1 tas ned som følge av parallell forskyvning i innermur. Stammer ant. fra vanninnsig som har ført til frostspreng.
- Ny toppdekning for å redusere vann innsig.
- Ny murstein i tilnærmet samme farge, størrelse og kompakthet

Kasematt nr 1, Nordre Kurtine. Fredriksten festning.

Håndverk og utførelse på
tradisjonelt vis.



før demontering av det hvelv.



SLUTTDOKUMENTASJON

■ Innhold

- Hva er gjort
- Hvor er det utført arbeid
- Hvordan, materialer og metoder
- Hvorfor, vurderinger før og underveis
- Hvem har utført arbeidene
- Når er det utført
- Evaluering
- Vedlegg
- Utføres av noen som har fulgt prosjektet på nært hold
- Kopi til Riksantikvaren





**SLUTTDOKUMENTASJON FOR
VEDLIKEHOLDS- OG ISTANDSETTINGSPROSJEKTER**

Prosjektnr
2435041 Kongsvinger festning 430146 Laboratoriet
DocuLivenr



Oversikt søndre gavl juni 2010

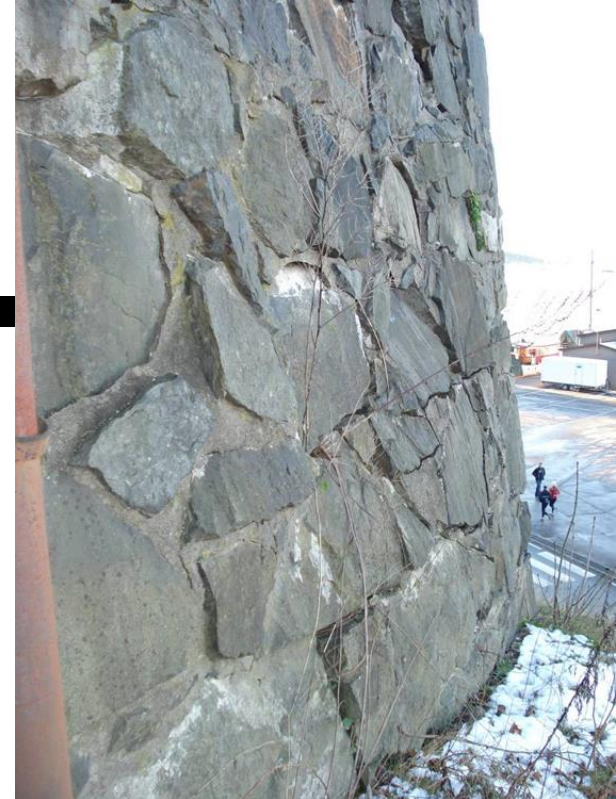


Søndre gavl ferdig med nytt bindingsverk, hvittede vegger og nyoppmalte detaljer (08.06.2011)

Sammendrag: Gavltrekanter i utmurt bindingsverk var tidligere skiftet ut, antagelig ca. 1992-94. Denne trekonstruksjonen var av dårlig kvalitet og ble skiftet ut i helhet. Bindingsverket eller rammeverket mot sør ble derfor rekonstruert med trematerialer i god kvalitet og med tradisjonelle sammenføyninger etter mønster fra nordre gavl. Bindingsverket på nordsiden ble reparert og utbedret med tilbakeføring av den opprinnelige teglsteinen. Her ble det bare foretatt mindre utskiftninger. På grunn av soppskader ble teglsteinsfeltene i begge gavler demontert og varmebehandlet i egen kontainer før de ble tilbakeført, i hovedsak i opprinnelig felt. Det ble benyttet leirmørtel for oppmuring i begge gavlene.

GEORADAR - UTVIDET TILSTANDSANALYSE

- Ny kunnskap utover visuelle observasjoner
- Gir grunnlag for å revurdere prioritering
 - Nye områder
 - Områder som kan nedprioriteres eller begrense omfang
- Godt grunnlag for avgrensninger
- Påpeker hvor det er viktig med sikker jobbanalyse





**ANSVARLIG EIER SOM
BEVILGER MIDLER**

Ivareta de nasjonale festningene gjennom verdibevaring

KONGSVINGER FESTNING

- rehabilitert for nær 160 MNOK



ORDINÆRT OG EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD

- Festningene **rehabilitert** for ca **800 MNOK** i perioden 2008-2014.
- Ekstra midler fra egen sektor, inkludert et årlig vedlikehold på rundt 33 MNOK.
- Rehabiliteringsprosjektene er i stor grad knyttet til fasader, tak og sikring av festningsmurer.
- **Ca 18.500 kvm murer** rehabilitert (derav 1/5 ommuring). **2500 tonn** kalkmørtel
- Akershus, Fredriksten, Fredrikstad, Kongsvinger, Kristiansten og Bergenhus festninger m.fl.
- Tradisjonelle materialer, metoder godkjent av Riksantikvaren.
- Publikum skal oppleve festningene som sikre, trygge og tilgjengelige.



KRUTTHUSET PÅ FREDRIKSVERN
VERFT REHABILITERT I 2012



