

## FARGEUNDERSØKELSE AV KASEMATT PÅ MØVIK FORT

Farger og malingstype i kamuflasjemønster  
benyttet på kasematten

Nina Kjølsten Jernæs, Barbro Wedvik og Ellen Hole.







Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)  
 Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo  
 Telefon: 23 35 50 00  
[www.niku.no](http://www.niku.no)

|                                                                                                                           |                                                                                      |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Tittel<br>Fargeundersøkelse av kasematt på Møvik fort<br>Farger og malingstype i kamuflasjemønster benyttet på kasematten | Rapporttype/nummer<br>NIKU Oppdragsrapport 48/2018                                   | Publiseringsdato<br>11.05.2018  |
|                                                                                                                           | Prosjektnummer<br>1021296                                                            | Oppdragstidspunkt<br>April 2018 |
|                                                                                                                           | Forsidebilde<br>Innsiden av kasematten med kamuflasjemaling i to etasjer. Foto: NIKU |                                 |
| Forfatter(e)<br>Nina Kjølse Jernæs, Barbro Wedvik og Ellen Hole.                                                          | Sider<br>13                                                                          | Tilgjengelighet<br>Åpen         |
|                                                                                                                           | Avdeling<br>Konservering                                                             |                                 |

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| Prosjektleder<br>Nina Kjølse Jernæs                               |
| Prosjektmedarbeider(e)<br>Barbro Wedvik, Susanne Kaun, Ellen Hole |
| Kvalitetssikrer<br>Barbro Wedvik                                  |

|                                           |
|-------------------------------------------|
| Oppdragsgiver(e)<br>Vest-Agder museum IKS |
|-------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sammendrag</p> <p>NIKU undersøkte i april 2018 farger og malingstype som er benyttet på kasematten fra 2. verdenskrig ved Møvik fort. Det ble fargekodet til sammen fem farger som er benyttet til kamuflasjemaling i kasematten som står ved Møvik fort. Det er brukt NCS S (Natural Colour System Standard) ved fargekodingen. Ved en eventuell oppmaling av kanon II i de samme fargene, må det tas hensyn til at ulik glans på malingen kan påvirke fargerresultatet, samt at den kodede overflaten var skitten. Det anbefales at det gjøres oppstrykprøver på stedet for å sammenligne farger. Visuell undersøkelse samt kjemiske og mekaniske tester viste at malingen som er benyttet består av en kalkholdig, mineralisk maling. Denne type maling bør ikke brukes ved oppmalingen av kanonen.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emneord<br>Krigsminner, andre verdenskrig, krigsminnesmerker, forsvarsanlegg, kulturminner, fargeundersøkelse, undersøkelsesmetoder |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Avdelingsleder

Ellen Hole



## Innholdsfortegnelse

|       |                                           |    |
|-------|-------------------------------------------|----|
| 1     | Bakgrunn for prosjektet .....             | 7  |
| 2     | Kasematten.....                           | 7  |
| 3     | Kamuflasjemaling på kasematten .....      | 8  |
| 3.1   | Underlag, sement .....                    | 8  |
| 3.2   | Påføringsteknikk .....                    | 9  |
| 3.3   | Farger som er benyttet.....               | 10 |
| 3.3.1 | Resultater fra tverrsnitt av prøvene..... | 10 |
| 3.4   | Malingstype benyttet på kasematten .....  | 12 |
| 3.4.1 | Resultater fra kjemisk test av prøve..... | 12 |
| 4     | Oppsummering og videre arbeid.....        | 13 |



## 1 Bakgrunn for prosjektet

Vest-Agdermuseet forvalter kanonanlegget på Møvik fort som er en del av Kristiansand Kanonmuseum. Anlegget fra 1942 hadde fire kanonstillinger. Den eneste kanonen som er bevart (i kanonstilling II) har behov for utskifting av stålplater. I den forbindelse ønsker museet å male kanonen med kamuflasjemaling, slik fotografier viser at den opprinnelig har vært malt. Kanonen har tidligere blitt sandblåst og malt, og det er trolig ingen maling bevart fra 1942. Opprinnelig kamuflasjemaling er imidlertid bevart på kasemattens overflater i kanonstilling I, ved siden av kanonstilling II.

NIKU fikk en forespørsel fra Vest-Agdermuseet v/ konservator Endre Wrånes om fargeundersøkelse av kasematten på Møvik fort utenfor Kristiansand. NIKUs undersøkelser på stedet ble utført 19.4.2018.

Oppdraget omfattet undersøkelse av maling og maleteknikk, koding av farger som er benyttet, tverrsnitt av hovedfargene for å påvise eventuell falming, samt påvisning av hovedkomponent i malingens bindemiddel.

Resultatene omfatter en beskrivelse av kamuflasjemalingen på kasematten. Rapporten kan fungere som grunnlag for å bestemme fargevalg ved oppmaling av kanon II.

Alle fotografier i rapporten er tatt av NIKU.

## 2 Kasematten

Kasematten på Møvik ble laget for en av fire kanoner i 1942 (figur 1). På gulvnivå og (sekundært) tribunenivå er det kamuflasjemaling på sementveggene (figur 2).

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| <b>Bygg</b>                | Kanon 1, kasematten |
| <b>Vernestatus, anlegg</b> | Forskriftsfredet    |
| <b>Kulturminne ID</b>      | 156858-3            |



Figur 1 Kasematten på Møvik fort.





Figur 2 Malte vegger i kamuflasjemønster inni kasematten; på gulvnivå og «tribunenivå».

### 3 Kamuflasjemaling på kasematten

Kasematten ligger ved siden av kanonen som skal males opp i kamuflasjemønster. Det er lite bevart av kamuflasjemønster på Møvik fort og også på andre fort (ifølge Endre Wrånes, pers. komm 2018), så man vet lite om materialbruk, hyppighet av oppmaling, bruk av eventuelle standarder o.l.

På Møvik fort var det lange rolige perioder, og soldatene fikk løpende arbeidsoppgaver. Dette har trolig hatt innvirkning på hyppigheten av oppmalingene. Det finnes flere oppmalingene på kanonen som vises på eldre fotografier.

#### 3.1 Underlag, sement

Underlaget for malingen er sement med grovt tilslag, med et pusslag over som malingen er bemalt. Veggene har flere store skader der man ser tilslaget (figur 3). Stedvis løsner pussen fra sementen. Det er saltutslag nederst på muren (figur 4). Ifølge driftsleder på fortet, ble sand til sementen først fraktet fra Danmark med båt. Fundament til to av de fire kanonstillingene ble bygget med sand derfra. Til de to siste kanonene ble det hentet sand fra et lokalt sandtak.



Figur 3 Grovt tilslag i sementen.



Figur 4 Saltutslag i nedre del.



### 3.2 Påføringsteknikk

Formene i kamuflasjemønsteret som er malt på kasematten, er ulike. Noen har kantete former, men de fleste har avrundede former. Det er benyttet en metode for påføring av maling som kan sammenlignes med en dekor som kalles «stenkdekor» (figur 5-7). «Stenkdekor» har blitt brukt på vegger i interiører, men da i en mindre skala enn her. På Møvik har de trolig benyttet en malekost til å kaste maling på veggene (fra siden og rett forfra). Dette gjør at fargefeltene blir nedtonet og man oppnår mykere overganger og et litt «ruskete» utseende på en svært effektiv måte. Dette er en form for dekormaling som de fleste kan utføre.



Figur 5 Rustrød, mørk grå/sort og grønn maling kastet med malekost på rød bakgrunn.



Figur 6 Detalj fra overflaten.



Figur 7 Detalj fra overflaten.

### 3.3 Farger som er benyttet

Det bevarte kamuflasjemønsteret på kasematten står under tak og har vært skjermet for vær og vind.

Som kamuflasjebakgrunn er malingen påført i store former, i grønt, rødt og gråsort. På bakkenivå er ikke sort en del av bakgrunnsoppmalingen, mens det er benyttet på «tribunen». Malingen er påført som stenkdekor over kamuflasjebakgrunnen. Dekoren er påført i sort, rustrød og grønn (tilnærmet lik grønn i bakgrunnen).

#### Prøveuttak

| Prøve nr | Beskrivelse av område                                                                                                 | Fargekodet på stedet                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1A       | RØD. Rødt som bakgrunn med stenkdekor. Prøven er tatt ved jerndør høyre side, overgang mellom himling og venstre vegg | NCS S 5020-Y70R                             |
| 1B       | RØD bakgrunnsfarge med stenkdekor.                                                                                    |                                             |
|          | RUSTRØD stenkdekor (ikke egen prøve)                                                                                  | NSC S 6020-Y70R/ 6020-Y60R                  |
| 2        | GRØNN bakgrunnsfarge. Prøve tatt av bakgrunnsfarge uten dekor. Noen steder er de grønne områdene mer gule             | NCS S 5010-Y10R<br>Mer gul: NCS S 4020-Y10R |
| 3        | GRÅ bakgrunnsfarge. Prøven er tatt ved metalltrapp, høyre side. På prøven er det dekor i rustrød og grønn             | NCS 6502-B                                  |
| 4        | SORT stenkdekor og felt malt oppe på tribunen. Prøven tatt fra tribunen, sort bakgrunn med rød dekor.                 | NCS S 8000N                                 |
| 5        | GRÅ bakgrunn med rustrød og grønn dekor                                                                               | NCS 6502-B                                  |

#### 3.3.1 Resultater fra tverrsnitt av prøvene

Informasjon om undersøkelsene:

**Prøve 4** (figur 8, 10,12)

Prøven ble undersøkt i mikroskop med ulike forstørrelser på overflaten av tverrsnittet). Lyskilde: pålys.

Stratigrafi (der 1 er nederst i prøven og 6 er synlig lag):

1. sementpuss
2. gråhvitt lag – trolig ikke eget lag, men ytre sjikt i sementpussen, en slags hud som dannes ytterst når sementen herder.
3. mørkt/sort malinglag
4. grått/grønt malinglag
5. brunrødt malinglag
6. skitt og muligens salt på overflaten

**Prøve 2** (figur 9,10,11)

Prøven ble undersøkt i mikroskop med ulike forstørrelser på overflaten av tverrsnittet. Lyskilde: pålys.

Stratigrafi (der 1 er nederst i prøven og 6 er synlig lag):

1. sementpuss
2. gråhvitt lag – trolig ikke eget lag, men ytre sjikt i sementpussen, en slags hud som dannes ytterst når sementen herder.
3. grønt malinglag av hvite, grå, noen svarte, muligens mørke blå, og noen få oransje/rødlige/brune pigmentkorn.
4. skitt og muligens salt på overflaten



Fargen ser ikke ut til å være falmet når strukturen sees i tverrsnitt, men det er skitt og kanskje noe salt på overflaten. Dette lot seg ikke rense bort, da malingen både smittet ved berøring og løste seg i vann og etanol. Skitten kan påvirke kodingen av fargen. Ved oppmaling av kanonen basert på NCS fargekodene må det derfor tas forbehold om skitt på overflaten som er kodet. Det må også nevnes at en matt maling som fargekodes, kan oppleves svært annerledes enn en blank. Dette må det også tas forbehold om ved oppmaling.

Den brunrøde fargen i prøve 4 består av rødt pigment iblandet noen svarte og grå pigmentkorn. Den grønne fargen fra prøve 2 har trolig ingen grønne pigmentkorn i seg, men har en pigmentblanding som oppfattes som grønn. Disse visuelle undersøkelsene bekrefter NCS koden fra overflaten.



Figur 8 Uttakssted, prøve 4.



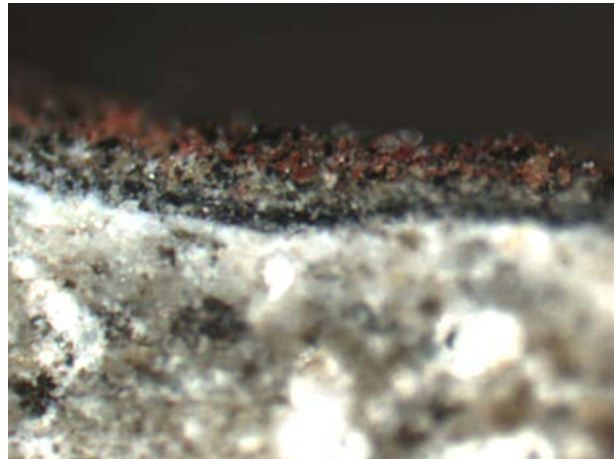
Figur 9 Uttakssted, prøve 2.



Figur 10 Oversikt, uttakssted prøve 4 (rød) og prøve 2 (grønn).



Figur 11 Prøve 2, pålys, mikroskop. Ett lag grønn maling over pussen.



Figur 12 Prøve 4, pålys, mikroskop. Underst et mørkt/sort malingslag, så et grønt malingslag, med et rødt malingslag på toppen.

### 3.4 Malingstype benyttet på kasematten

Alle fargene smitter av ved berøring (figur 13). Malingen er matt med en svært åpen og porøs struktur. Malingen løser seg i spytt, etanol og aceton. Både vann og white spirit absorberes umiddelbart i overflaten.

#### 3.4.1 Resultater fra kjemisk test av prøve

##### Informasjon om undersøkelsen:

##### **Prøve 4**

Prøven har blitt undersøkt i overflatemikroskop.

Tilførsel av fortennet saltsyre

Den sorte fargen er et mykt lag, som ikke er filmdannende men pastos (fyldig) og finkornet. Det røde laget har tilsvarende egenskaper men er tynnere påført.

Ved tilførsel av fortennet saltsyre bruser malingen nokså kraftig, hvilket indikerer at den er kalkholdig. Undersøkelser i UV-belysning viser videre at laget ikke er organisk. Det er altså snakk om en kalkholdig, mineralsk maling. Det kan være en kalk-sementmaling (KC-maling) eller ren kalkmaling.<sup>1</sup>

Type maling kan ikke bestemmes med sikkerhet uten nærmere analyser, men det kan utelukkes med rimelig grad av sikkerhet at malingen på kasematten er en samme som den som har blitt brukt på kanonen.

<sup>1</sup> Tradisjonelt hadde man rene kalkmalinger, men ettersom sement ble tatt i bruk fra 1920-30-tallet i økende omfang, blandet man sement i kalkmalingene.



Figur 13 Malingen smitter av ved berøring.

## 4 Oppsummering og videre arbeid

Fargekodingen av de fem fargefeltene som er funnet på kasematten kan legge grunnlaget for valg av farger til oppmaling av kanon II.

**Det må tas forbehold om at glansforskjeller i ulike malings typer kan gi ulikt farger resultat. Det må også tas hensyn til at de fargekodene områdene på kasematten trolig har skitt og salt på overflaten.**

**Det bør lages prøveoppstryk og sammenlignes på stedet før oppmaling igangsettes.**

Oversikt over tilnærmet NCS koder som kan benyttes til oppmaling av kanonen:

| Farger på kasematten             | Fargekodet på stedet, må tilpasses |
|----------------------------------|------------------------------------|
| RØD. Rød bakgrunnsfarge          | NCS S 5020-Y70R                    |
| RUSTRØD stenkdekor               | NSC S 6020-Y70R/ 6020-Y60R         |
| GRØNN bakgrunnsfarge/ stenkdekor | NCS S 5010-Y10R                    |
| GRÅ bakgrunnsfarge               | NCS S 6502-B                       |
| SORT bakgrunnsfarge/ stenkdekor  | NCS S 8000N                        |

**Den benyttede malingen på kasematten bestående av en kalkholdig, mineralsk maling egner seg ikke til oppmaling av kanonen.**

Godt forarbeid er avgjørende for et bra og holdbart resultat. Det anbefales at det velges en type maling som er antikvarisk godkjent for oppmaling av stål. Det anbefales at arbeidet utføres av malerfirma som har god kjennskap til å arbeide med kulturminner og fredede objekter/ bygg.

Videre anbefales det at utøvende malerfirma har god kjennskap til oppblanding av farger på stedet. Det foreslås at NIKU og utøvende malerfirma har en dialog i forhold til oppblanding av farge. Det bør lages fargeprøver på stedet med ny maling for å sjekke farge og glans før oppmalingen av kanonen starter.

Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

Instituttet driver forskning og oppdragsvirksomhet for offentlig forvaltning og private aktører på felter som by- og landskapsplanlegging, arkeologi, konservering og bygningsvern.

Våre ansatte er konservatorer, arkeologer, arkitekter, ingeniører, geografer, etnologer, samfunnsvitere, kunsthistorikere, forskere og rådgivere med spesiell kompetanse på kulturarv og kulturminner.

[www.niku.no](http://www.niku.no)

NIKU Oppdragsrapport 48/2018

**NIKU hovedkontor**  
Storgata 2  
Postboks 736 Sentrum  
0105 OSLO  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Tønsberg**  
Farmannsveien 30  
3111 TØNSBERG  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Bergen**  
Dreggsallmenningen 3  
Postboks 4112 Sandviken  
5835 BERGEN  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Trondheim**  
Kjøpmannsgata 1b  
7013 TRONDHEIM  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Tromsø**  
Framsenteret  
Hjalmar Johansens gt. 14  
9296 TROMSØ  
Telefon: 77 75 04 00