



**NORSK
HÅNDBVERKSINSTITUTT**
SENTER FOR IMMATERIELL KULTURARV

RAPPORT 2018

Brenning av kalkstein og jordpigmenter og testing i freskoteknikken

**Av Bent Erik Myrvoll, kalkmaler
Stipendiat i håndverk ved Norsk Håndverksinstitutt
19/12 2018**

Innholdsfortegnelse

Innledning	3
Problemstilling	4
Brenning av jordfarger og andre uorganiske pigmenter	5
Om prosessen - forberedelser, gjennomføring, resultat	7
Testing av pigment og kalk i freskomaleriet	11
Bruken av materialene i kunstutsmykking 2018.....	14
Resultater	19
Refleksjon og veien videre.....	20
Studiereiser 2018.....	22



Innledning

Denne årsrapporten skal handle om brenning av kalkstein og jordpigmenter og bruken av disse edle materialene i kalkmaleriet og murerfaget.

Rapporten tar for seg planlegging og gjennomføring av de forskjellige prosjektene, og vil i hovedsak dreie seg om de to hovedtemaene.

Denne praktiske forskningen i materialenes fysiske kraft og egenart har jeg prøvd å sette inn i en kunstnerisk kontekst for å nå ut til flere fag-grupper og interesserte.

Gjennom året har jeg hatt samtaler med min hovedveileder Mette L´orange samt murmester Torgeir Erdal, billedhogger Leon Roald og billedkunstner Glenn Pedersen.

Samarbeidet med disse fagfolkene har styrket min tro på at praktisk fysisk forskning og utprøving har sin funksjon i mitt stipendiat.



Testplater i fresko på atelieret i Ålesund.

Problemstilling

Hovedproblemstillinga var å finne ut om de lokale norske kalksteinforekomstene kan måle seg i kvalitet mot de beste som blir importert fra utlandet.

I tillegg har jeg villet undersøke om brenning av jordfarger og andre fargepigmenter kan avsløre iboende egenskaper og kjemiske kvaliteter, samt skape fargeharmonier basert på de fysiske forandringene i fargevalørene som oppstår ved brenning.

Til våren 2019, når telen har gitt seg, vil jeg oppsøke noen plasser i Norge der man har kartlagt store okerforekomster. Dette er ekte jordfarger og ikke jernoksider som er det mest vanlige i dagens handel.

Underproblemstillinger

Det er i dag svært få håndverkere og kunstnere som tilbereder sine materialer fra bunnen av når de utfører sine håndverk. De fleste tyr til halvfabrikkerte råvarer og ferdigprodukter. Dette startet under den industrielle revolusjonen og har gjennomsyret de fleste håndverksfagene i over 200 år.

Jeg vil teste ut om det er mulig og økonomisk forsvarlig å tilberede materialene selv helt fra grunnen av.

Jeg vil også undersøke om dette eksklusive håndverket beholder sin kraft når jeg drar det over i en kunstnerisk malerikontekst(tradisjon)



Bildet viser freskoplater fra utstillingen jeg deltok i sammen med Mette L'orange ved Arkitektur og Design Høyskolen i Oslo (se blogginnlegg: <https://handverksinstituttet.no/stipendiater/Kalkmalerens-blogg/Utstilling-AHO-fargens-materialitet-og-egenart>)



Bildet over viser deler av pigmentbanken på mitt atelier og den keramiske kalkovnen til høyre i bildet.

Brenning av jordfarger og andre uorganiske pigmenter.

Jeg valgte å brenne jordpigmentene og noen uorganiske farger i keramiske ovner for å ha nøyaktig kontroll på temperatur og brenntid. Dette gjør det enkelt å kunne produsere nøyaktig den samme valør ved et senere tidspunkt.

I første omgang brente jeg historiske jordpigmenter fra tidlig 1900- tallet og utover. Alle brenningene ble gjort ved 700° C med rask stigeurve og nedkjøling med en gang temperaturen oppnådde 700° C. Temperaturen er tilpasset slik at den gir et variert og mykt resultat i valøren.



Marmorsteinen fra Nordmøre ble egenhendig hentet ut fra det nedlagte kalkbruddet på Hatle der jeg fikk hjelp av kjentmann Arve Hatle.



Kalk og marmorsteinen ble brent på en vedfyrt kalkovn som står i Kvernsteinsparken i Hyllestad.

Dette er testovnen og kalles «lilleovnen». Denne ovnen kan man brenne ferdig på 24 timer (3 døgn er vanlig på de store ovnene)

Ovnen ble fyrte i 24 timer og holdt en gjennomsnittstemperatur Ca. 850-900° C.



Grindbygget over «lilleovnen og storeovnen» beskytter ovnene mot hardt vestlandsvær og gjør brenningen til en sosial happening.



Måling av temperatur ble gjennomført hver time på utvendige og innvendige mål. Det ble ført logg på brenningen (se rapport av Per Storemyr) <https://kvernsteinsparken.no/2018/11/29/kalkbrenning-i-kvernsteinsparken-et-bidrag-til-tradisjonshandverk-i-norge/>

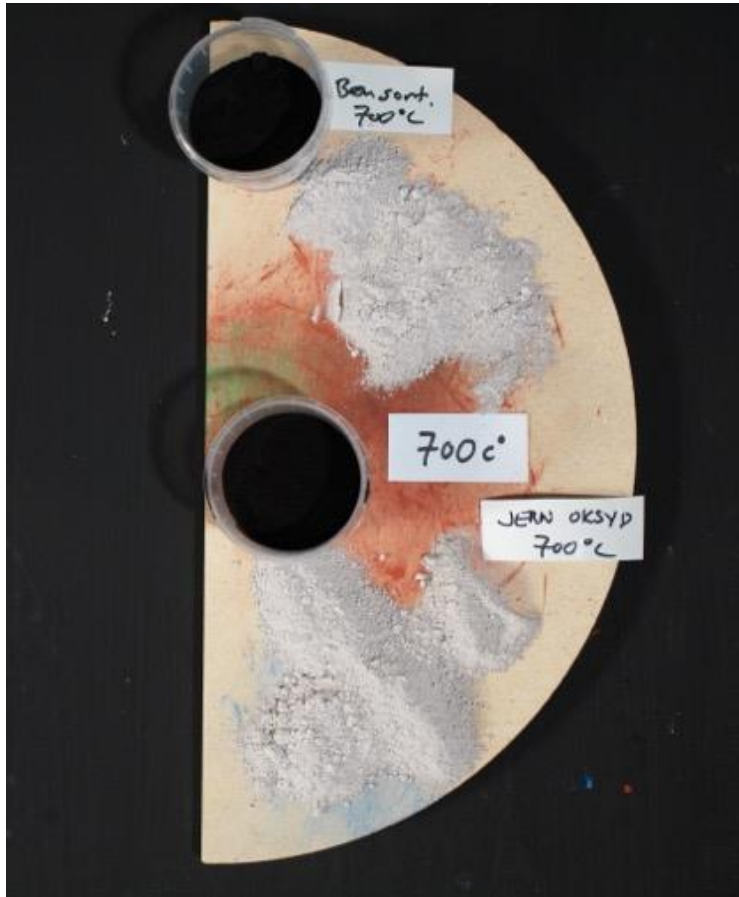
Om prosessen – forberedelser, gjennomføring, resultat

Brenningene av pigmentene ble fotodokumentert før og etter brenning med fast system hvor de enkelte pigmentene ble plassert på den ildfaste brennplaten.



Bildet viser noen av pigmentene som ble brent og resultat etter brenning ved 700°C.

De små boksene viser det rene og ubrente pigmentet og de større pigmenthaugene viser farge etter brenning.



Bildet til venstre viser resultat av noe overraskende karakter. Både bensort og svart jernoksid ble til gråfarger (gråaske) ved 700°C. Dette tyder på høy andel fyllstoff selv i de vanligste jernoksider som er i handelen i dag. Mer utfyllende resultat av brenning av pigmenter se innlegg «Rå pigment!».

<https://handverksinstituttet.no/stipendiater/Naavaerende-stipendiater/Bent-Erik-Myrvoll-kalkmaler/RAA-PIGMENT>



Bildet viser de forskjellige kalk og marmortypene stablet i system med luftlommer imellom for god tilgang til oksygen under brenning. Lagene ble nøye nedtegnet og avfotografert for å finne igjen den eksakte steinen etter brenning. Brenningen gjør at all steinen får samme farge og overflate etter nedkjøling.



Bildet viser hvor lik marmor og kalksteinen blir etter brenning. Kalksteinen er nå betydelig lettere da steinen har gjennomgått den kjemiske prosessen fra **kalsiumkarbonat (CaCo3)** til **Kalsiumoksid (CaO+Co2)**

Vel hjemme i **Ålesund** med den nybrente kalken kunne neste trinn starte. Den brente kalksteinen som nå har betegnelsen **kalsiumoksid (CaO+Co2)** blir tilført vann (**H2O**). **Kalsiumoksid**en reagerer med vannet og går over til **lesket kalk (Ca(OH)2)**



Bildet viser den kraftige reaksjonen som skjer når vann blir tilført brent kalk. Steinen freser ved en temperatur på flere hundre grader og bør utføres med stor forsiktighet.



Bildet viser hvor forskjellig fargevalør de fire forskjellige kalk og marmortypepene får etter leskingen.

Den leskede kalken skal helst stå i flere år før den kan brukes med sikkerhet i kalkmaleriet. Bruker man den leskede kalken for tidlig kan man få kalkutslag i maleriet. Dette skyldes kalkpartikler som ikke har blitt tilført vann og dermed fortsatt er ulesket når man bruker de i kalkmørtler eller kalkmaling. Utslagene gir varige vite flekker samt at de kan skape oppflakking i pussoverflaten.

Leskingen gjorde jeg over noen timer der jeg startet med å tilføre litt og litt vann i begynnelsen (første timen) for deretter å tilføre mer vann. Dette hindrer at steinen bare leskes på utsiden og forblir ulesket i kjernen av steinen. Erfaringsmessig er det lurt å knuse den ferdig brente kalksteinen i mindre fraksjoner (biter) før man lesker (tilfører vann).

Fra gammelt av lesket man kalken i trekasser som man gravde ned i jorden(vanngraver).

Kalksteinen ble da lesket over lang tid med jordfukten som vannkilde. Kalken blir i dette tilfellet gjennomlesket (død på fagspråket).

I noen tilfelle der man ville ha en sterk puss til festningsverk tilførte man slakt (gris, svin, osv). Kalken tok da til seg og etset opp slaktet over tid (PH 14,8 sterkt basisk), og man fikk protein og jernforbindelser i den ferdige kalkdeigen. Kalken

fikk da en annen oppbygging på molekylnivå. På store utsmykninger i fresko og *stucco lustro* maleri bruker jeg kalk som minimum var vært lagret i 3 år.

Jeg har vært heldig og fått tak i 20 år gammel Gotlandskalk, og ved bruk var denne kalken bare helt fantastisk å jobbe med i freskomaleri. Man bør sørge for å ha kvalitetskalk på lager om man skal jobbe med dette faget.

Testing av pigment og kalk i freskomaleriet



Bildet viser den videre metoden der både kalkens og pigmentenes egenskaper blir blott lagt i fresko teknikken.

Ut fra de forskjellige kalktypene laget jeg nøyaktig lik mørtelblanding, en puss som har siktet sand fra Standal i 2mm fraksjon. Denne blir lagt på i 0,7mm tykkelse.

Neste pusslag har sandfraksjon på 1mm og legges på i ca 3mm tykkelse.

Pussen legges på en lavbrent teglsteinsplate som er pusset.

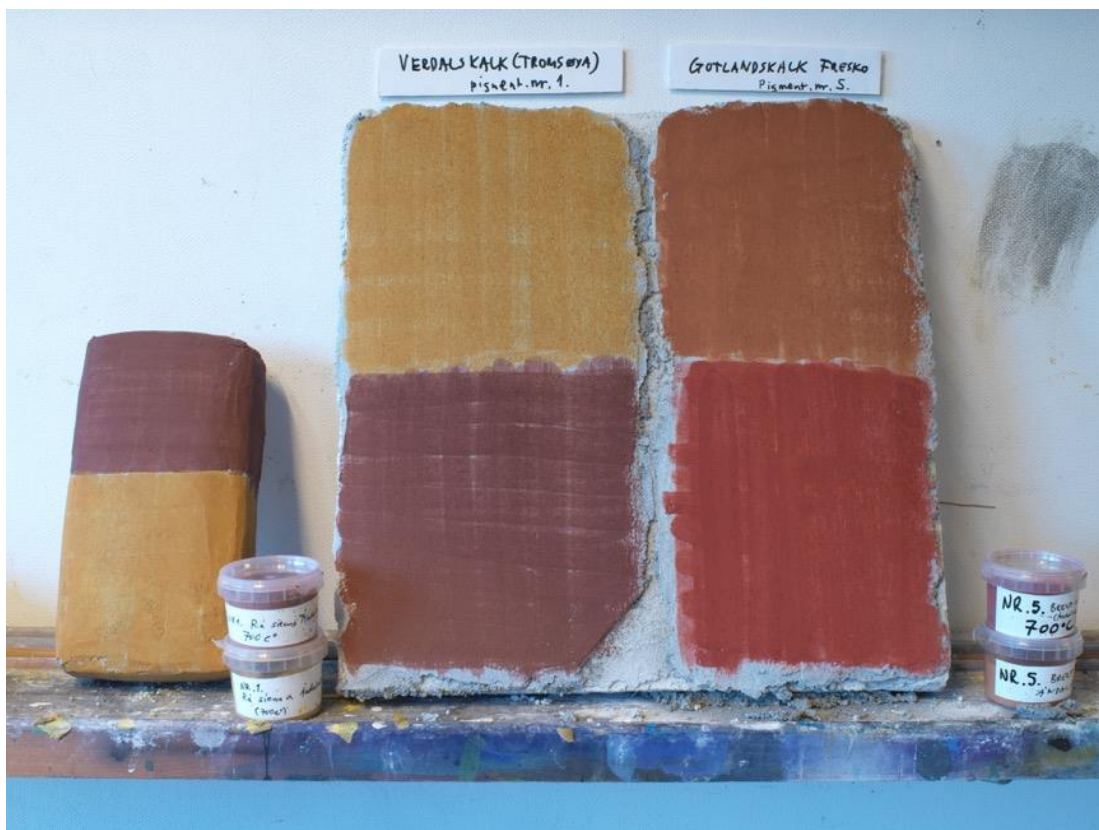
Dette laget legges på fortløpende på det fortsatt fuktige underlaget (lagene kalles på Italiensk for *arriccio* og *intanaco*). Dette er velprøvde italienske freskoblandinger som er over 1000 år gamle og som fort viser kalkens egenskaper.



Bildene til venstre viser neste trinn der jeg maler med de brente fargepigmentene på den ferske pussoverflaten. Denne metoden avslører både kalkens og pigmentenes grunnleggende egenskaper.

Pigmentene blir fuktet med vann og påføres uten noen form for bindemiddel da pussoverflaten er full av aktiv kalk som ligger klar til å sugе til seg de vakre farge pigmentene. Pigmenter/pensler/vann og blandepaletter ble holdt strengt fraskilt under arbeidet for å få et nøyaktig resultat.

Jeg valgte å påføre fargen i flere tynne lag over lang tid. Da vil man merke når flaten ikke vil ta til seg mer. Lagene ble malt i overlappende flater for lettere å kartlegge hvor mange lag man kan male.



Bildet over viser hvordan jeg valgte å dokumentere sluttresultatet. Fotoene blir gode rettesnorer når jeg senere vil gå tilbake å se resultatet.



Bildet til venstre viser en større freskplate der jeg har malt en fargekomposisjon med brente og ubrente pigmenter fra samme jordsmonn.

Bruken av materialene i kunstutsmykking 2018

Ved siden av brenningen av kalkstein og pigmenter har jeg det første året som stipendiat gjort en forholdsvis stor **utsmykking** ved Myrstad Matvarehus i hjembygden min Spjelkavik (10 min fra Ålesund sentrum).

Her utførte jeg en større *strappo*. *Strappo* er en teknikk som italienske konservatorer utviklet på slutten av 1800-tallet for å redde og konservere et stort antall freskomalerier i svært dårlig forfatning.

Strappo går i grove trekk ut på å ta ned et ferdigherdet (karbonert) freskomaleri og montere dette på et nytt underlag.



Bildet over viser freskomaleriet «Borgundfjord» 160cmX90cm som jeg malte når jeg var student ved Konsthøgskolan i Stockholm. Freskomaleriet ble strappet og har stått og ventet på neste steg i flere år.



Bildet viser en av delene av freskomaleriet som ble fraktet hjem til Norge. Delene ble strappet i maksimum biter på 100X100cm
Oppvarmet hudlim i varierende styrke ble brukt i nedtakingen.



Neste prosess i strappingen var å løse og fjerne hudlim og lagene med bomullsstoff som ble brukt i nedtakingen i Stockholm.

Her bygde jeg et lite basseng/bord med sluk, for å ta unna store mengder varmt vann (maks 60°C).



Videre ble maleriet montert på kryssfinerplater med en skumkjerne.

Her brukes et moderne PVA lim blandet med kritt. Dette er samme lim som jeg brukte i fastlimingen av bæreren (baksiden av fresko-overflaten.)



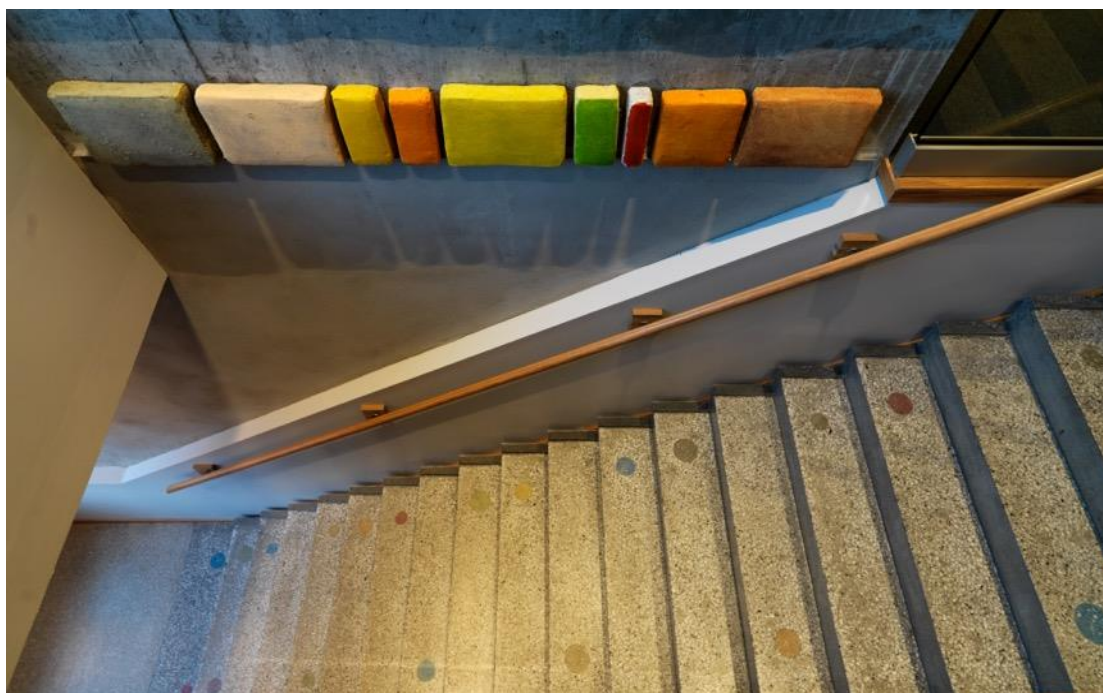
Bildet til venstre viser retusjarbeidet med spisspensel på de ferdige maleriene.



Bildet viser montering av monokrome terracotta fargeplater i fresko og pussteknikker. Platene fungerer som bindeledd mellom *terasso* flatene jeg laget i trappen og freskomaleriene montert i overkant.

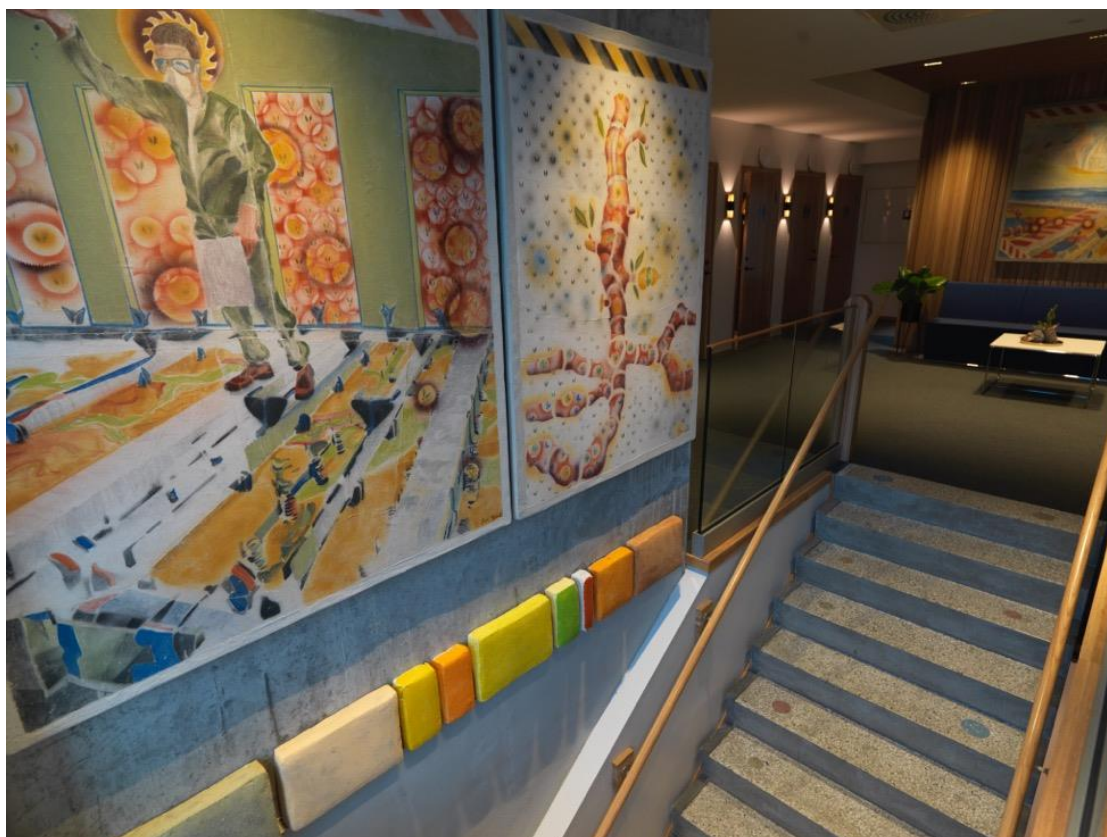


Bildet til venstre viser hvordan jeg jobbet med terrasso teknikken i trappen under freskene. Jeg boret og meislet ut sirkler i forskjellige størrelser som ble fylt med sementblanding av pigmenter og selvlysende stein i ca. 4-5cm tykkelse. Dette ble slipt ned av Vebjørn Laine fra firmaet Grindteck. Sammen fikk vi frem steinbildet og overflateglansen vi var ute etter.

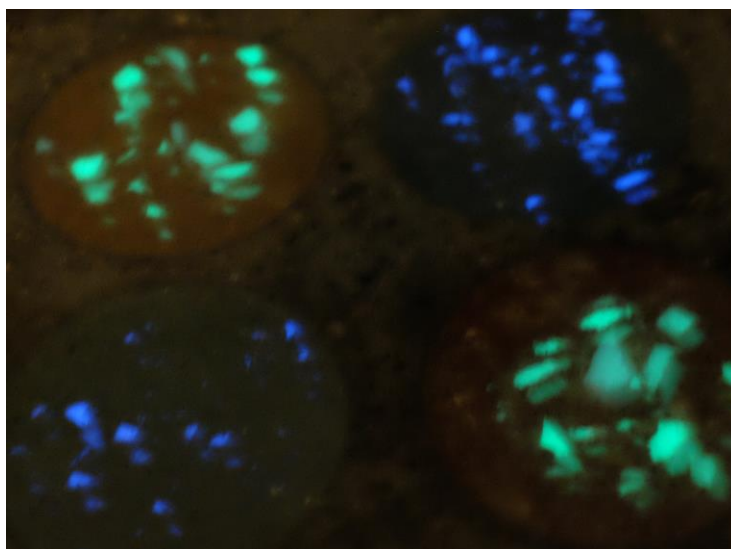


Bildet viser kontakten mellom fargene i terrasso og fresko.

Noen av de egenbrente pigmentene ble brukt i både terrasofeltene og freskoplatene. Harmoniene blir da naturlige og harmoniske.



Bildet over viser et større utsnitt. Det tredje freskobildet ble plassert på en egen vegg i eikestaver i bakkant av rommet.



Bildet viser terrasso feltene uten dagslys. Den fargede selvlysende steinen blir ladet av dagslys og er selvlysende hele natten. Både sikkerhetsmessig og estetisk ga dette utsmykningen en positiv tilleggsfunksjon.

Resultater

Resultatet av prosjektene hver for seg må jeg si ga tilfredsstillende resultat. Brenning av fargepigmentene ga svært vakre fargeharmonier og ga meg svar på at dette er en god metode når jeg til våren egenhendig skal hente ut okerpigmenter fra brudd i Norge. Når man brenner pigmentet får man noe særegent og stabilt. Man kan også lage mye mer avanserte pigmenter enn fabrikkene har mulighet til. Jeg la spesielt merke til at man slipper å roe ned fargene (brekke dem med hvitt pigment eller andre pigmenter). Dette la jeg merke til spesielt i freskoplatene jeg utførte til utsmykningen som nevnt over (Myrstad mathus). Fargekraften i platene har noe over seg som jeg tror ville blitt vanskelig å gjenskape med moderne fabrikkproduserte farger.

Når det gjelder brenning og lesking av kalksteinen og bruken av dette i mitt kalkmaleri må jeg si at dette ble vellykket.

Per dags dato har jeg fire forskjellige kalk og marmortyper ferdiglesket på lager. Disse må stå noen måneder til før jeg kan konkludere med hvilke egenskaper de enkelte typene har.

Det å være med på brenningen i Kvernsteinsparken var svært viktig da jeg ble mer kjent med miljøet rundt brenning av kalk som er i ferd å bygge seg opp i Norge.

Men det jeg kan si med sikkerhet er at Værdalskalken som jeg testet mot syv års Gotlandskalk virkelig hadde gode kvaliteter over seg. Den ferdig brente steinen fikk jeg av Chris Pennock ved Nidarosdomen og lesket den selv i Ålesund. Kalken sto bare i fire måneder men var da litt for fersk for freskopuss. Den var noe tørrere enn Gotlandskalken som jeg opplevde som fet i forhold.

Under malingsprosessen merket jeg at den var mye mindre hydraulisk enn jeg hadde forventet. Den var rett og slett veldig bra til freskomaleriet da den var åpen (tok til seg pigment før den lukket seg og herdet) like lenge som den berømte Gotlandskalken.

Etter denne testen har jeg bestilt et parti med ferdig brent kalkstein fra Tromsdalen (Verdalskalk Franzefoss) som er på vei til Ålesund i disse dager.

Denne kalken vil jeg leske og sette på lager for bruk i det neste halvåret. Jeg vil teste ut om den fabrikk-brente kalksteinen er like bra som den som ble brent på gamlemåten i vedfyrte ovner. Dette er også et pris-spørsmål jeg vil se nærmere på i framtiden.

Jeg er svært fornøyd med å kunne stadfeste at norsk kalk holder god nok kvalitet i dette krevende håndverket der kalkens kvalitet er helt avgjørende for resultatet.

I det videre arbeidet vil jeg produsere noen kalkpussplater med de norske kalk typene. Disse vil jeg henge på værutsatte plasser i Ålesund for å se på styrken og holdbarheten over tid i det forholdsvis harde og fuktige klimaet vi finner her.

Refleksjon og veien videre.

I det første året som stipendiat har jeg også prøvd å rette arbeidet mitt mot eksteriør i arkitekturen. Jeg vil framover jobbe med pigmenterte pussoverflater som er holdbare utendørs i værhardt nordisk klima. Nesten all fargebruk utendørs i dag er NCS baserte syntetiske farger. Dette ble tydelig i arbeidet jeg gjorde i samarbeidet med Mette L'orange da vi jobbet frem en fargepalett for Storgata i Molde.

Her slet vi med å finne NCS farger som kunne erstatte de gamle og vakre pigmentfargene

Utstillingen «Storgatas ansikt» og senere fremtidig fargeplan som nylig ble presentert av Molde kommune tok for seg gjenreisningsarkitekturen som oppstod etter andre verdenskrig, og da spesielt mineralitt-pussen som var utbredt på denne tiden.

Prosjektet er et tett samarbeid med Molde kommune, Fylkeskonservator MRF, Riksantikvaren og huseiere i Molde, med Mette L'orange og undertegnede som faglige konsulenter.

Her oppdaget jeg at min praktiske kunnskap med fysiske pigmenter og materialer var nyttig i arbeidet med å kartlegge kjerneborrprøver og fargetrappet fra de gamle mineralitt- og kalkfargene. Dette har vært en morsom jobb, en ser kraften av arbeidet når flere aktører jobber sammen mot et felles mål.

Se palett og prosjektet på denne linken til Molde kommune hjemmeside.

<http://www.molde.kommune.no/storgatas-ansikter-pilotprosjekt.470862.no.html>



Bildet over undertegnede og Mette L'orange i arbeid med fargekoder. Se også artikkel fra Mobo rapporten

<https://handverksinstituttet.no/content/download/9394/95095>



Bildet over viser deler av kjerneborprøvene jeg tok av husfasader i Molde. Prøvene dannet grunnlag for videre fargevalg og pussanalyse. Neste fase av stipendiatet vil være å videreføre mitt arbeide enda mer mot arkitekturen.

Studiereiser 2018

Behovet for kunnskapen om materialene så jeg tydelig da jeg var på årets konferanse Fargforum 2018 i Malmø.

Her ble viktigheten av den praktiske erfaringen med farge diskutert over flere dager og det er en spennende møteplass for fagfolk som jobber med farge.

Jeg foretok også en lengre studiereise til Naxos i Hellas sommeren 2018.

Her studerte jeg kalkfarger på husfasader, samt at jeg kartla oppbyggingen av freskomalerier fra år 400 etter Kristus. Se eget innlegg.

<https://handverksinstituttet.no/content/download/9387/95045>

Jeg kommer til å reise mer i det neste året og vil da nevne spesielt Italia der Roma og Pompeii blir viktige plasser for meg.