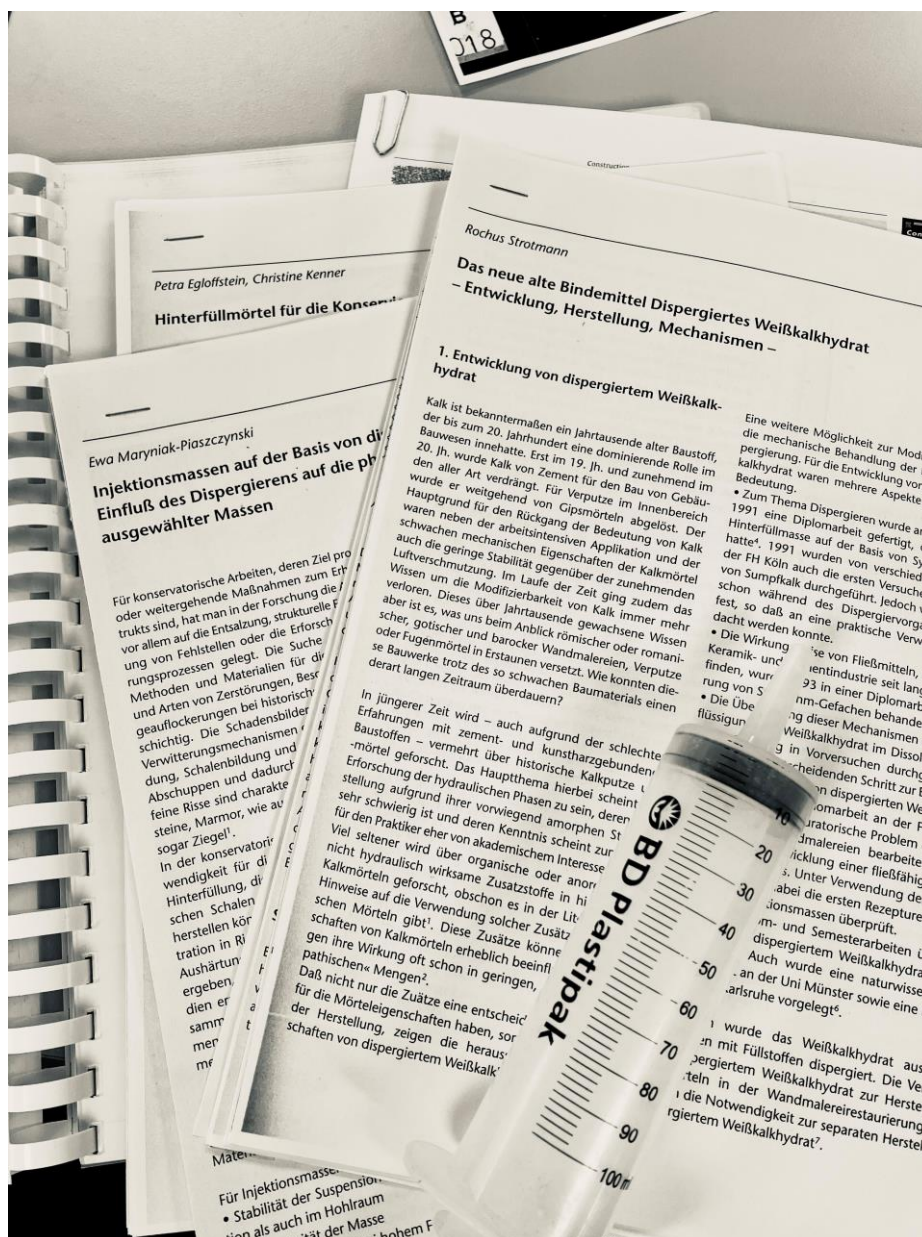


NASJONALE OPPGAVER: METODEUTVIKLING

Litteratursøk injeksjonsmørtler til konsolidering av løs kalkpuss

Braun, Anne





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

Tittel Nasjonale oppgaver: Metodeutvikling Litteratursøk injeksjonsmørtler til konsolidering av løs kalkpuss	Rapporttype/nummer NIKU Rapport 181	Publiseringsdato 31.01.2023
	Prosjektnummer 1022008-02	Sider 9
	Avdeling Konservering	Tilgjengelighet Åpen
Forfatter(e) Braun, Anne	ISSN 2703-7797 ISBN 978-82-8101-328-5	Oppdragstidspunkt / periode utført 2022
Forsidebilde Arbeidssituasjon littertursøk på injeksjonsmørtler: utskriften på publiseringer og en sprøyte. Foto: Anne Braun, NIKU		

Prosjektleder Susanne Kaun
Prosjektmedarbeider(e) Hulda Blix, Anne Braun
Kvalitetssikrer Kjersti Marie Ellewssen

Oppdragsgiver / finansiert av Klima- og miljødepartementet
--

Sammendrag Ved fremtidige konserveringer av muralmalerier i middelalderkirkene, er det nødvendig å kunne vurdere og bruke den beste injeksjonsmørtelen for det respektive objektet. Som et første steg mot å tilnærme seg dette komplekse temaet er det gjort et litteratursøk for å få en oversikt over nyere forskning og erfaringer med bruk av injeksjonsmørtler. Det gjelder i hovedsak forskning på ulike injeksjonsmørtler, dens kjemiske egenskaper og skadepotensiale, men også egnetheten for ulike problemstillinger og anvendelighet. Relevante artikler og informasjon om produkter er samlet. Det er tre relevante kalkbaserte produktserier med ferdigblandete injeksjonsmørtler, som anvendes innen konservering av muralmalerier, og som er tilgjengelig på markedet. Utover det finnes det produktserier som er basert på kiselsyreester.
Abstract In future conservation of mural paintings in medieval stone churches, it is necessary to be able to assess and use the best grouts for the respective object. As a first step towards approaching this complex topic, a literature search has been carried out to get an overview of recent research and experiences with the use of grouts. It mainly concerns research into different grouts, their chemical properties and damage potential, but also their suitability for various problems and applicability. Relevant articles and information about products have been collected. There are three relevant lime-based product series with ready-mixed grouts, which are used in the conservation of mural paintings, and which are available on the market. In addition, there are product series that are based on silicic acid ester.

Emneord Injeksjonsmørtel, kalkpuss, konservering, middelalderkirker
Keywords injection grout, lime plaster, conservation, medieval churches

Avdelingsleder
 Kjersti Marie Ellewssen

Innholdsfortegnelse

1	Problemstilling og formål	7
2	Metode: Litteraturstudiet	7
3	Resultat 2022	8
4	Utsikt	8

1 Problemstilling og formål

Med injeksjonsmørtel menes en mørtel med fine tilslag som er spesielt utviklet for gjenkobling av løse pusspartier (bom). De fleste mørtler er basert på kalk, sement eller kiselsyreester som bindemiddel, og er modifisert med spesielle uorganiske og/eller organiske tilslag eller tilsetningsstoffer.

Injeksjonsmørtler sprøytes inn i hulrom i flytende form ved hjelp av kanyler eller tynnere slanger.

Siden tilgangen til karbondioksid (CO₂) er begrenset i hulrommene, bør injeksjonsmørtler kunne herde med en liten mengde karbondioksid. Et innført injeksjonsmateriale skal medføre en ny kobling av de løse puss-fragmentene til hverandre og/eller til undergrunnen, uten å bringe inn nytt risikopotensial fra kjemikalier eller endringer i injeksjonsmørtels fysiske egenskaper i murstrukturen. Dette er spesielt viktig fra det synspunkt at fylling av hulrom ikke er et irreversibelt inngrep.

Problemstillingen i de norske steinkirkene med historiske veggmalerier er kompleks.

Murkonstruksjoner kan være saltbelastet, inneholde ulike reaktive, sekundære materialer (f.eks. gips) eller være alvorlig strukturelt skadet. Kravene til en injeksjonsmørtel som benyttes til konserveringen må derfor være hensiktsmessig, avhengig av situasjonen på stedet, og det kan være nødvendig å tilpasse den til det konkrete objektet. Et tiltak bør derfor vurderes og utarbeides grundig.

Ved fremtidige konserveringer av muralmalerier i middelalderkirkene (kalkmalerier), er det nødvendig å kunne vurdere og bruke den beste injeksjonsmørtelen for det respektive objektet.

Som et første steg mot å tilnærme seg dette komplekse temaet er det gjort et litteratursøk.

2 Metode: Litteraturstudiet

Gjennomgangen av nyere publiseringer hadde som mål å få en oversikt over nyere forskning og erfaringer med bruk av injeksjonsmørtler. Det gjelder i hovedsak forskning på ulike injeksjonsmørtler, dens kjemiske egenskaper og skadepotensiale, men også egnetheten for ulike problemstillinger og anvendelighet. Det ble også gått gjennom produktdata av tilgjengelige ferdigprodukter på dette feltet.

Til dette formålet ble det startet et generelt søk med fokus på publikasjoner fra de siste 10 til 15 årene. For å finne maksimalt antall referanser ble det foretatt et relativt generelt søk på temaet. Ved videre arbeidet ble det fokusert på

- de karakteristiske egenskapene til de produktene som er tilgjengelig på markedet,
- utprøvde oppskrifter og deres modifikasjoner for ulike utfordringer (f. eks ved salter eller gips) og
- publiserte erfaringsrapporter fra anvendelser

En annen vinkel på søket ble litteraturen om deteksjon av hulrom ved bruk av non-invasiv IR-termografi. Studien begrenses på injeksjonsmørtler for kalkpuss.

3 Resultat 2022

All relevant litteratur er blitt samlet i tabellform. Tilgjengelige artikler og informasjon om relevante produkter er lagret i mappestruktur. Det er også påbegynt en samling av oppskrifter, som er funnet i publiseringer.

Det er tre relevante produktserier med ferdigblandete injeksjonsmørtler, som anvendes innen konservering av muralmalerier, og som er tilgjengelig på marked: *Ledan*, *PLM* og *CalXnova*. De første to er basert på hydrauliske bindemidler, mens den siste nevnte er basert på dispergert kalkhydrat. Utover det finnes det produktserier som er basert på kiselsyreester.

4 Utsikt

Målet med prosjektet er å skaffe et grunnlag for valg av injeksjonsmørtler, slik at NIKU kan være trygg på at det brukes egnete injeksjonsmørtler, bl. annet for kalkmalerier.

I 2023 skal den relevante faglitteraturen studeres, samt relevant informasjon samles og beskrives. Videre skal det defineres behov for videre arbeider med temaet, f.eks. uttesting av ulike materialer.

Formidlingen innad ivaretas gjennom involvering av fagfellene i litteratursøk, diskusjoner og erfaringsutveksling. Formidling av resultatene utad kan eventuelt gjøres i NIKUs webinar.

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

NIKU Rapport 181

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