

Fra mur til maleri

Refleksioner over vægmaleriteknikker i 1100 og 1200-tallet

Af Peder Bøllingtoft

1. Indledning

Studier af middelalderens vægmaleriteknikker er, som de udføres i dag, et forholdsvis nyt forskningsfelt inden for begrebet teknisk kunsthistorisk. Men der eksisterer en stadig voksende erkendelse af, at tekniske studier af vægmalerier i mange henseender kan tilvejebringe vigtige oplysninger både om de enkelte maleriers opbygning, men også om nye kunst- og kulturhistoriske perspektiver i middelalderkunsten. I kombination med naturvidenskabelige undersøgelser af puds, kalk, farvelag og bindemidler udvider de tekniske undersøgelser, der udføres direkte på kirkevæggene, vores forståelse af de middelalderlige vægmalerier og de forskellige malere eller værksteders arbejdsmetoder og virkemidler. I nogle tilfælde med overraskende resultater.

Vi er i dag så heldige, at der i Danmark stadig er bevaret mange tidlige kalkmalerier, der repræsenterer brugen af differentierede teknikker og materialer. Det gælder lige fra mere ydmyge dekorationer udført med billige og lettilgængelige pigmenter til fornemme romanske vægudsmykninger, hvor der er brugt kostbare pigmenter og tidskrævende arbejdsmetoder. Men fælles for malerierne er, at de skabt til den bygning, de befinder sig i. Malerne var på stedet, det var her de udførte deres kunst.

De fleste af de første middelalderlige vægmalerier fra vore første romanske vægmalerier fra tiden

1080-1100 og indtil sidste fjerdedel af 1200-tallet er utvivlsomt udført af malere, der har haft en solid håndværksmæssig skoling. Mange af disse malere er antagelig kommet udefra, så behovet for udsmykninger i de mange nye stenkirker kunne mødes, og der hersker i dag næppe nogen tvivl om, at malerne i større eller mindre omfang brugte forlæg eller individuelle forarbejder som udgangspunkt for udsmykningerne.¹ Det er derfor ikke underligt, når tendenser i vore egne kirker har paralleller, der kan genfindes i udlandet først og fremmest i Tyskland, både i vægmalerier og manuskripter, men også inden for andre kunsthåndværk som for eksempel vævede tæpper.² Karakteren og udformningen af forarbejder til vægmalerier er imidlertid ufuldstændigt belyst, fordi der ikke er bevaret mange eksempler på, hvordan de kan have set ud. Men det antages, at malerne eller måske først og fremmest den enkelte »mester« var i besiddelse af modelbøger med tegninger. Dette var den eneste måde, hvorpå de i en forholdsvis billig, simpel og håndterlig form, kunne medbringe egne værker fra et sted til et andet.³ Men selv om malerne har besiddet modelbøger, der sandsynligvis var udført på pergament, har de ganske givet kun udgjort ryggraden for den individuelle mesters udformning af ikonografiske skemaer til udsmykninger, der måtte tilpasses de arkitekturgivne rammer i den enkelte kirke.

Den meget forskellige bevaringstilstand for de tidlige vægmalerier gør det ikke altid lige let at fatte, hvordan de har set ud, fordi klimaet på vores breddegrader, de fugtige kirkerum, saltvandringer i murværkerne, overkalkninger og ombygninger af kirkerne i mange henseender har ødelagt malerierne, så deres oprindelige pragt kun kan opleves gennem detaljerede studier (fig. 1). Storheden i vægkunsten fremtræder dog med monumental kraft i enkelte velbevarede udsmykninger som apsismalerierne i Vä Kirke i Skåne fra 1121-30, malerierne på korets nordvæg i Mårslet ved Århus fra 1180-1200 og i malerierne i Finja Kirke i Skåne fra 1125-50. Desuden finder vi i malerierne på korets nordvæg i Gundsømagle Kirke fra 1100-1125 en byzantinsk strengthed og perfektionisme i maleteknikken, der sidestiller de danske vægmalerier

i 1100-tallet med de bedste samtidige udenlandske frembringelser.

Det meste af den forskning, der vedrører de middelalderlige vægmaleriteknikker, varetages i dag af Nationalmuseets Bevaringsafdeling i samarbejde med bevaringsafdelingens laboratorium samt af Konservatorskolen, under Det Kongelige Danske Kunstakademi. De seneste års resultater har åbnet for flere nye og interessante aspekter, der medvirker til en voksende forståelse af, hvor nuanceret malerne har arbejdet. Den tilkommende viden og de nye erkendelser rejser imidlertid hele tiden nye problemstillinger. Denne situation kan være noget frustrerende, fordi tekniske undersøgelser kun kan ske, hvis man kan komme tæt på malerierne. Derfor sker meget af forskningen i forbindelse med Nationalmuseets ar-



Fig. 1. Måløv Kirke 1150-1175 (Jørhundeværkstedet). Kong David, nyfundet maleri i korbuen. Foto: Egmont Lind 1937.

bejde i kirkerne, hvor der til stadighed for eksempel i forbindelse med nykalkninger af vægge og hvælvinger dukker malerier op. Desuden er vi i den heldige situation, at der over mange af hvælvingerne i vore kirker eksisterer fragmenter af tidlige middelalderlige vægmalerier på overvæggene. Disse malerier er der løbende mulighed for at undersøge, hvorimod undersøgelser af vægge og hvælvinger i kirkerummen ofte vil kræve rejsning af stilladser, hvilket desværre medvirker til en noget spredt indsamling af tekniske informationer.

Inden for de nye forskningsresultater, der vedrører maleteknikken i vægmalerierne fra 1100 og 1200-tallet, findes vi mange fælles maletekniske lighedspunkter, der skyldes tidsbestemte hovedstrømninger. Men vi finder også mange variationer, som først og fremmest knytter sig til det enkelte værksted eller den enkelte mester. Artiklen berører nogle af de resultater, der er opnået i løbet af den seneste årrække inden for denne tidsperiode.

De opgivne dateringer af vægmalerier i artiklen følger, hvor det er muligt, opgivelserne i de to første bind af Nationalmuseets udgivelse *Danske Kalkmalerier*, der dækker perioderne romansk og senromansk tid fra tiden 1080-1275.⁴

2. *Underlag for vægmalerier*

I hovedtræk består underlagene for vægmalerier i Danmark i 1100- og 1200-tallet af enten et enkelt lag malepuds, der normalt er mindre end 0,5-1 cm tykt eller af et tyndt lag hvidtekalk, der er strøget oven på et glat lag puds. Det mest almindelige i romanske vægmalerier er, at der under malepudsen ligger et tykt kalket grovpudslag, der er lagt på de ujævne mure som et afretningslag. Tykkelsen i grovpudsen

kan variere så meget som fra 0,5-6 cm, som det kan ses på overvæggene i koret i Kirke Hyllinge nord for Roskilde, der har malerier fra 1100-25 i korbuen.

Ofte er grovpudsen blevet tæt ophugget med en skarp murhammer, for at hugmærkerne kunne sikre, at malepudslaget blev bundet til grovpudsen. Hvis ikke man havde haft disse ophugninger, kunne mallerne risikere, at større partier af malepudsen gennem sin egenvægt løsnede sig fra væggen inden pudslaget havde nået at sætte sig ordentligt. Men der findes også kirker med eksempler på, at de tykke vægafrettende grovpudslag ikke eksisterer, og at et tyndt malepudslag i stedet for er blevet lagt direkte op på et murværk, der kan have stået med et første kvaderidset pudslag. Men grovpudsen må i langt de fleste tilfælde have udgjort det afsluttende pudslag på murværket, efter at kirkerne var færdigbyggede, og murerstilladserne var taget ned.

I Kvanløse Kirke ved Holbæk, der har romanske malerier fra 1150-75 over hvælvene, ligger sidevæggens romanske murkroner højere end det oprindelige flade loft i kirkeskibet. De store romanske bindebjælker, der har forbundet nord- og sydvæggens murkroner, findes i dag delvist bevarede som afhugne bjælkestykker ind i muren på skibets nordvæg omkring en halv meter under murkronen. En nærmere betragtning af grov- og malepudslaget samt bjælkeenderne viser, at grovpudsen blev lagt på væggen og hvidtet helt op til murkronen før loftsbrædderne blev slået fast på undersiden af bindebjælkerne med søm. Da malepudsens overkant tydeligvis er blevet stødt op mod det flade loft, må man gå ud fra, at der er gået et vist tidsrum fra opførelsen af kirken og opsætningen af loftet til udførelsen af vægmalerierne. Eller også er opsætningen af loftet og udførelsen af malerier sket samtidig. I Kirkerup Kirke nord for

Roskilde, med malerier udført af Jørlundeværkstedet fra 1150-75, er der på triumfvæggens nordside over hvælvingerne et eksempel, der sandsynliggør, at den kalkede grovpuds må have været sat op på muren et godt stykke tid, før malepudsen blev lagt på. Der er i gavlen sket en sætning i murværket efter opførelsen og grovpudsningen i 1100-tallet, men inden malepudsningen. Sætningen har medført en dyb revne i muren ned mod korbuen. Revnen er først blevet lukket, da malerne lagde puds på væggen, og trykkede malepudsen ind i revnen.

Der forekommer ikke forfatteren bekendt eksempler på synlige bomhuller i grovpudslag, hvilket i sig selv taler for, at bomhuller i murværket normalt må være blevet tillukkede i forbindelse med murenes nedtagninger af byggestilladserne. I Sankt Ibs Kapel i Roskilde med malerier fra 1150-75 blev der ved istandsættelse af de romanske vægmalerier i 1986 blottet store dele af det hvidtekalkede grovpudslag på triumfvæggen. Mod syd på triumfvæggen blev der ca. 1,5 m fra skibets sydvæg og 2,5 m over gulvet observeret et felt med svindrevner i grovpudsen. For at få bekræftet om disse revner var resultatet af en dyb udmuring af et bomhul blev området »ofret«, og pudsen fjernet. Under denne lå et firkantet bomhul (12x12 cm) ind i murværket, der var blevet lukket med skærver og grovpuds.

De nævnte eksempler viser, at der givetvis er gået et stykke tid fra opførelsen og grovpudsningen af murværket i kirkerne til malepudsen blev lagt op på væggene. Denne situation ville også rent byggeteknisk være den mest fornuftige, fordi man i en ny kirkebygning med tykke mure, »nye« mørtelafbundne murker og tunge tagkonstruktioner, har kunnet risikere udskridninger i murene og dermed sætningsrevner.

Fortegninger på grovpuds

I nogle tilfælde finder man på de kalkede grovpudslag skitser eller penseltegninger i enten rød, brunrød eller sort streg, men sådanne arbejder er uhyre sjældne. Hvor tegningerne findes øverst på væggene i nærheden af murkronerne, kan der næppe være nogen tvivl om, at de er skitsearbejder fra malerens hånd, før væggen blev dækket med malepuds.⁵ Et særlig godt eksempel eksisterer over hvælvingerne på skibets sydvæg i Soderup Kirke ved Roskilde, hvor der findes romanske vægmalerier fra 1125-1150. Her er der skitseret en profilvendt djævel i rød penseltægning på den kalkede grovpuds, der efterfølgende er blevet ophugget til forbandt for malepudslaget. Tegningen er anbragt tæt på den oprindelige romanske triumfvæg i skibet. Derfor kan det tænkes, at maleren fra et stillads rejst foran triumfvæggen brugte den kalkede grovpuds på sydvæggen til at skitsere en djævel, der måske skulle bruges i en dommedagsscene på triumfvæggens friske malepudslag.⁶

Andre steder findes man romanske penseltegninger placeret længere nede ad væggene, som for eksempel i Gammelsogn Kirke ved Ringkøbing. Her er på et tyndt romansk murpudslag midt på nordvæggen i skibet (i en raffineret kombination af rød og sort penseltægning) bevaret en skildring af Tutivillius og de sladrende kvinder, samt af en engel med en person anbragt under hver vinge. Penseltegningerne er udført på pudsen inden for et areal, der er blevet udjævnet, medens pudslaget endnu var vådt. De tilgrænsende pudsarealer er grovere struktureret og mere ujævne. Umiddelbart vest for Tutivillius løber en lodret orienteret overlappning (stødfuge) i pudsen. Denne overlappning indikerer sammen med udjævningen af pudsen under tegningerne, at disse måske blev udført allerede inden kvaderstensmuren var fuldt dækket med det første lag murpuds.



Fig. 2. Tamdrup Kirke 1080-1100. Konstruktionstegninger og fortegninger. Udsnit af Korsfæstelsen på skibets nordvæg over hvælvet. Foto: Mogens Larsen 1973.

I Lyngby Kirke ved Århus findes på nordvæggen i skibet en pragtfuldt stor og gennemarbejdet romansk fremstilling af en tvekamp mellem to ryttere udført i en kombination af sort og rødbrun penseltegning på et hvidt og meget kalkrigt grovpudslag. Scenen er før penseltegningen blev løst skitseret med grove indridninger ned i pudslaget. Tegningen er anbragt i mandshøjde umiddelbart øst for kvindedøren. Pudsen er efterfølgende blevet ophugget til forbandt for et malepudslag. Motivets gennemarbejdede karakter taget i betragtning, er det højst sandsynligt, at skildringen har været en foreløbig dekoration på væggen inden kirken på et senere tidspunkt fik en fuld romansk udsmykning på malepuds.

3. Malepuds

I mange kirker viser værktøjsspor på væggene, at malepudsen som regel blev lagt op på en væg fra højre

mod venstre. Det skyldes sikkert, at den trekantede murske blev ført med højre hånd. Man må forestille sig, at maleren (eller en medhjælper) stod ganske tæt på væggen og trak den fede klistrede mørtel på i smalle overlappende baner nedefra og opefter svarende til bredden på murskeen. Overkanten på skebladet pegede skråt udefter, medens underkanten, der havde direkte kontakt med væggen, sørgede for, at pudsoverfladen fik den første glatning. Først når et passende vægareal var dækket og pudsen havde sat sig, blev overfladen de fleste steder efterglittet med murskeen for at sikre en mere ensartet »marmorglat« overflade. Dette er for eksempel tilfældet for Jørlundeværkstedets arbejder på Sjælland fra 1150-75 (fig. 2).

Den grundige efterglitning afslører sig ved, at de høje punkter på pudsoverfladerne er blevet sorte. Det skyldes at murskeen gentagne gange under pres blev ført hen over pudsen. De fine sandkorn i over-

fladen virkede som slibemiddel mod undersiden af skebladet, der som følge heraf afsatte jernoxider fra bladet på pudsen.

Især de romanske maleres anvendelse af stilladser har været genstand for megen opmærksomhed, fordi der for eksempel ud fra fund af bomhuller i murværket i korrummene i Mårslet Kirke syd for Århus med malerier fra 1175-1200 og i Gundsømagle Kirke nord for Roskilde med malerier fra 1100-1125, er fundet beviser for, at bomhullerne i murværkerne først blev lukket til ved malepudsningen. Men de to kirker udskiller sig fra normen ved ikke at have fået et vægafrettende grovpudslag. Umiddelbart kunne det tyde på, at der i de to tilfælde har eksisteret en snæver tidsammenhæng mellem færdigbygningen af kirkerne og udsmykningen af væggene. Men det behøver ikke at være tilfældet. Fundomstændighederne i Mårslet og Gundsømagle garanterer ikke, at malerne benyttede de stilladser, der var blevet rejst ved bygningen af kirkerne. Når bomhullerne i Mårslet blev tillukket med malepuds, kan det skyldes, at man efterlod åbne bomhuller i murværket ved nedtagningen af murerstilladserne. Bomhullerne kan senere have været genbragt af malerne, når der skulle rejses nye stilladser.⁷

De med malepuds tillukkede bomhuller på nordvæggen i koret i Gundsømagle peger derimod i en noget anden retning. Korets vægge er opført i fint behandlede frådstenskvadre, og malepudsen er lagt direkte på stenene i en lagtykkelse fra ca. 0,25-1,5 cm. Ved udmuringen af bomhullerne, der gik tværs igennem hele væggen, blev de firkantede huller først lukket med løse marksten, der blev skubbet ind i muren. Resten af huldybden på 10-15 cm blev herefter fyldt ud med malepuds og stenskræver. Den brune malepuds er forholdsvis grov og uensartet glattet, og

indeholder usædvanlig mange klumper af trækul og kalk i op til 1,5-2 cm længde. Desuden findes der i pudsen forskellige urenheder som træflis, græsstrå og sammenkittede sandkorn. Sammensætningen af pudsen og overfladebehandlingen står derfor i stærk kontrast til den raffinerede teknik, der eksisterer i de stærkt byzantinsk prægede vægmalerier. Det er derfor en mulighed, at bomhullerne i Gundsømagle blev tillukkede af murerne og væggene pudset i forbindelse med nedtagningen af byggestilladserne. Malerne kan ved deres ankomst til kirken have skønnet, at de kunne male direkte på den eksisterende puds.⁸

De seneste årtiers undersøgelser af romanske vægmalerier, dokumenterer gennem fund af vandret løbende pudsoverlapninger (stødfuger) i malepudslagene, at malerierne som oftest må være blevet udført på friske, mere eller mindre fugtige underlag. Disse overlapninger findes som oftest i underkanten af hovedfriserne, svarende til højden på malerstilladsernes gangbroer. Overlapningerne sandsynliggør sammen med sammenstødninger af pudslag i hjørner og farvedryp på de grovpudsede og kalkede undervægge, at mindre enheder blev gjort færdige ad gangen.

Malerne startede af praktiske hensyn altid øverst på væggene og færdiggjorde typisk kronfrisen og den øvre billedfrise på et vægstykke, før den nederste del af væggen blev pudset og færdiggjort. I malerierne i Måløv Kirke nordvest for København fra 1150-75 ligger der en ujævn vandret løbende overlappning i malepudsen under kantstriben til den øverste billedfrise, der viser, at malerne her havde en fri arbejdshøjde på omkring 2,1-2,2 m op til loftet.⁹

I Sankt Ibs Kapel i Roskilde med malerier fra 1150-75 ligger en tilsvarende overlappning i malepudsen cirka 180-190 cm under malepudsens overkant på triumfvæg-

gen. Undersøgelser af arbejdshøjden på malerstilladser i klosterkirken Sankt Johann i Müstair, med karolinske vægmalerier fra omkring år 900, viser ved fund af vandrette overlapninger i malepudsen, at der her har været en nogenlunde tilsvarende højdeforskel på 2,1-2,2 m mellem gangbroerne på malernes stilladser.¹⁰

Hvor der ingen tvivl er om højden på stilladserne, kan der derimod være nogen tvivl om, hvor lange stilladserne har været og hvor store vægafsnit, der blev pudsede og færdiggjorte ad gangen. Observationer i flere kirker med romanske vægmalerier fra 1100-tallet viser blandt andet, at i Sankt Ibs Kapel i Roskilde og i Vä Kirke i Skåne dækkede man større arealer med malepuds ad gangen. Desuden viser fund på triumfvæggene i henholdsvis Kirkerup og Måløv Kirke med malerier fra 1150-75, at Jørlundeværkstedet allerede i forbindelse med fortegningerne på malepudsen lavede identiske korrektioner på både nord- og sydsiden af væggene. Derfor må værkstedet i disse tilfælde have arbejdet på pudsarealer, der dækkede hele vægbredden. Men der findes også et eksempel, der dokumenterer, at malerne kunne arbejde på en kortere del af en væg.

I de romanske vægmalerier i Kvanløse Kirke med malerier fra 1150-75 stoppede malerne malepudsningen over den vestlige vinduesniche på nordvæggen i skibet og færdiggjorde malerierne mod øst, før de fortsatte hen ad væggen mod vest. Det kunne tyde på, at malerne her arbejdede fra et mindre stillads, der blev flyttet rundt langs væggene.¹¹ Men stensikre beviser for, at malerne begyndte at arbejde på malepudsen, så snart den var lagt op, finder vi kun der, hvor malerne ridsede kompositionssystemer til malerierne ind i den friske og fugtige pudsbund. Sådanne systemer eksisterer i flere kirker fra hele 1100-tallet. I

Tamdrup Kirke ved Horsens fra 1080-1100 (fig. 2), i Slaglille Kirke ved Sorø fra 1125-50 og i Sankt Ibs Kapel i Roskilde fra 1150-75.¹²

I Sankt Ibs kapel er der udført uhyre præcise indridsningssystemer til malerierne på triumfvæggens 0,25-1 cm tykke malepudslag, medens pudsens var fuldstændig frisk. Indridsningerne har fastlagt alle de centrale kompositoriske linjer og cirkelslag til malerierne øverst på væggen ned til og med kantstriben under den øverste billedfrise. Der er ikke fundet lodrette overlapninger (stødfuger) i pudsens, der over hele væggen er blevet glittet i smalle baner, svarende til spidsen på en murske.

Med et mørtelforbrug, der ikke kan have overskredet 75 liter, har den øverste del af hele væggen (13,5 m²) nemt kunnet dækkes med malepuds og glittet af to mand inden for en halv til en hel dag. På den endnu fugtige puds har maleren ved hjælp af en udspændt farvevædet slagsnor (sort), en lodsnor, en stikpasser og den flade bagside måske på et knivblad trukket linjer til konstruktionssystemet og opridset medaljoner og halvcirkelslag til mandorlaen midt på væggen. Slagsnoren blev brugt til at markere de vandrette moduler i mæanderborten fra den ene side af væggen til den anden over en afstand på næsten 7,5 m. Aftryk fra en malepensel ned i pudsens viser, den sorte farveoptrækningen af kvadreringsnettet og diagonalerne i den perspektiviske mæanderrapport blev påbegyndt, medens pudslaget endnu var vådt. Hvor de sorte slagsnorslinjer krydsede mandorlaen, slettede maleren efterfølgende linjerne inden for mandorlaen ved at bearbejde pudsoverfladen med en stiv pensel.

Under den øverste billedfrise blev der ved Nationalmuseets istandsættelse af malerierne i 1986 på triumfvæggens kalkede og ophuggede grovpudslag, fundet en række farvedryp fra farvelægningen øverst på væg-

gen (den øvre billedfrise og kronfrisens perspektiviske mæanderbort). Der blev fundet farvestænk af gul og rød okker, trækulssort, kobbergrøn og lapis lazuli. Stænkene viser, at malerierne øverst på væggen må have været gjort fuldt færdige, før der blev lagt malepuds på den nederste del af væggen. Men også i andre tilfælde er der blevet fundet farvedryp fra forskellige farver under malepudslag.

På nordvæggen i koret i Mårslet Kirke syd for Århus med malerier fra 1175-1200 blev der i forbindelse med konserveringen af udsmykningen i 1985-86 fundet gule, røde og grønne farvestænk på væggens første kvaderridsede pudslag i højde med hovedfrisen. Dette forhold er ikke helt indlysende, fordi der ikke er fundet pudsoverlapninger højere oppe på væggen. Men i Soderup Kirke med malerier fra 1125-50 findes der på sydvæggen over skibets hvælvinger et usædvanligt godt eksempel på en vandret pudsoverlapning, der løber i underkanten af kronfrisens perspektiviske mæanderbort. På det kalkede grovpudslag ligger der en gennemgående vandret ridselinje i kalken, der har angivet, hvortil borten skulle gå. Måske skjuler der sig derfor i Mårslet Kirke en tilsvarende vandret overlappning i pudsen under den pastost malede bølgebort under den perspektiviske mæanderbort.

Hvor underlaget for vægmalerierne bestod af malepuds i 1100-tallet og ind i 1200-tallet, kan materiale-sammensætningen og farven på pudsen variere utrolig meget fra den ene kirke til den anden, men sandelig også på væggene inden for samme kirke. Derfor synes det ikke at have spillet den store rolle for malerne, om der optrådte farveforskelle i malepudsen. Det skyldes utvivlsomt, at pudsoverfladerne ikke var synlige i de færdigmalede romanske udsmykninger, men over alt var dækkede af et til flere farvelag.

I Skibet Kirke vest for Vejle med vægmalerier fra 1175-1200, er der på grund af nedbrydninger i farvelagene et meget tydeligt eksempel på anvendelsen af tre meget forskelligt udseende glittede malepudslag på væggene som underlag for den samme udsmykning. Variationerne går fra en lys og hård malepuds på triumfvæggen over et mørkebrunt pudslag på østvæggen i koret til et stærk rødbrunt og porøst malepudslag på skibets nordvæg. På nordvæggen omkring 25 cm fra triumfvæggen har malerne ligefrem skiftet over fra den lyse hårde puds til den porøse og brunrøde mørke malepuds. Når sådanne forskelle kunne accepteres, er årsagen den, at det var pudsoverfladernes egnethed til at male på, der var afgørende for malerne. Derfor finder man også i forbindelse med de mange vægmalerier, der er udført af Jørlundeværkstedet fra 1150-75 en stor overensstemmelse i den fine glatning af malepudsoverfladerne i de forskellige kirker. Men selv om der hos værkstedet er en stor lighed i behandlingen af overfladerne, kan der være markante forskelle i forholdet mellem kalk og sandtilslag i malepudsene. Tilsvarende variationer forekommer i værkstedets mange plastiske kalkstukarbejder, der er modelerede op på væggene og formet ved hjælp af en murske og fingrene. Disse stukarbejder kan bestå af enten ren kalk (uden sand) eller af kalk med et tilslag af sand (fig. 3).

Ved undersøgelser af malepudslag på 27 vægge i syv forskellige kirker, som blev udsmykkede af Jørlundeværkstedet (Jørlunde, Hagested, Kildebrønne, Kirkerup, Kvanløse, Kyndby og Søstrup Kirker) er der fundet påfaldende forskelle i pudsernes kalk og sandtilslag.

Brugen af forskellige typer (uvasket) sand fra kirke til kirke viser, malerne ikke havde specielle fordringer

til sandet. Men både kalken og sandet har det tilfæles, at de størst forekommende kalkpartikler og trækulspartikler (der stammer fra kalkbrændingen) og sandkornene ikke overskrider en partikelstørrelse på 2,25 mm. Det kan kun betyde, at den kalk og sand værkstedet brugte til fremstillingen af mørtel i de forskellige kirker må have været fint sigtet inden sammenblandingen.

Sigter må have været nødvendige til mange mørtel-fremstillinger både til sigtningen af sandet, men også til sigtningen af kalk. I engelske byggeregnskaber fra Winchester (1222) er der noteret indkøb af to sigter, og i byggeregnskaber fra Woodstock (1256) nævnes indkøb af to grovere sold og en sigte til at rense sand



Fig. 3. Kirkerup Kirke 1150-1175 (Jørlundeværkstedet). Stukarbejder ved triumfvæggen sydhjørne over hvæl. Foto: Roberto Fortuna 1998.

med.¹³ Når sandet skulle sigtes til malepuds, var det først og fremmest for at frasortere alle større sandkorn og urenheder, der kunne overskride malepudslaget tykkelse. Det siger sig selv, at det ikke ville være hensigtsmæssigt, hvis der forekom større sandkorn i mørtler til tynde malepudslag, hvis partikelstørrelse ville overskride tykkelsen på det glittede pudslag.

Som nævnt forekommer der i Jørlundeværkstedets malepudser op til meget store forskelle i forholdet mellem kalk og sand. Mængden af kalk kan vægtmæssigt variere fra 26-28 procent kalk på væggene i Kyndby Kirke og op til 58-60 procent på triumfvæggen i Kildebrønde Kirke, men normalt svinger kalkindholdet på de mange vægge inden for cirka 38-52 procent. Omsat til rummålsblandinger af læsket kalk og sand har værkstedet i Kyndby Kirke til fire dele læsket kalk tilsat omkring seks dele sand, medens der i Kildebrønde til fire dele læsket kalk kun blev tilsat mellem 1-1,5 del sand. Under normale forhold er det umuligt at anvende så kalkrige mørtler, hvis hele indholdet består af kalkbindemiddel. Det vil medføre en fuldstændig krakelering og ødelæggelse af et pudslag. Derfor må malerne have benyttet metoder, som vi endnu ikke kender.

Men også inden for den enkelte kirke kan sammensætningen i et malepudslag variere fra den ene væg til den anden. Hvilket gør det sandsynligt, at værkstedet fremstillede mindre mængder af mørtel ad gangen gradvist som arbejdet med pudsningsen og færdiggørelsen af malerierne på væggene skred frem, og at de ikke brugte bestemte blandingsforhold. Det var givet i første instans mørtlernes anvendelighed som malepuds og konsistensen i produktet der var afgørende, ikke nøjagtig hvor meget kalk eller sand mørtlerne indeholdt.¹⁴

Når der optræder en stor mængde kalk i malepuds-lag i kirker udsmykkede af Jørlundeværkstedet kan en mulig forklaring være, at man erstattede en del af sandet med knust kalk fra kridtsten (limsten) for at denne inaktive kalkandel kunne holde på fugten i malepudsen og forlænge optørringen af lagene. I Källunge Kirke på Gotland, der har vægmalerier fra omkring 1150 med en stærk forbindelse til russisk-byzantinsk malekunst, består den fint glittede malepuds udelukkende af kalk. Derfor må malerne i Källunge have brugt knust kalk fra Gotland i stedet for sand som tilslag, alt andet vil være utænkeligt.¹⁵

Der er ikke nagelfaste principper for, hvornår malerne i Danmark brugte enten malepuds eller kalk som underlag for romanske vægmalerier. Forskellene synes at have være bestemt af værkstedstraditioner. De romanske vægmalerier blev dog overvejende udført på glittet malepuds, men både i Tamdrup, Ørrikslev og Jelling Kirke fra 1080-1100 blev vægmalerierne udført på et tyndt lag hvidtekalk. Denne metode udgør sikkert en meget tidlig tradition i Østjylland.

Ved Nationalmuseets undersøgelser i midten af 1990'erne af gulvet i Lisbjerg Kirke ved Århus blev der fundet et stort antal fragmenter af kalket puds i stolpehuller i gulvet fra en tidligere trækirke på stedet. Den kalkede puds havde beklædt plankevæggene i kirken. På forsiden af pudsfragmenterne findes rester af vægmalerier på hvidtekalken og på bagsiden aftryk fra flettede grene og planker i mørtlen. Det viser, at traditionen med at udføre vægmalerier på puds- og kalklag kan være startet allerede i trækirkernes tid, og at vægmalerier på puds og kalk ikke nødvendigvis først opstod med de første stenkirker. Et eksempel på tidlige romanske vægmalerier på

hvidtekalk, der viser traditionen måske har rødder i Tyskland, eksisterer i krypten i Sankt Andreas i Fulda-Neunberg med en udsmykning fra 1000-1050.¹⁶

Kommer vi op i 1200-tallet, bliver det mere og mere almindeligt at male på kalkede underlag som i Ølsted Kirke nord for Vejle med vægmalerier fra 1225-1250 og i Tømmerup Kirke ved Kalundborg med malerier fra omkring 1260-80. Medens der i Gammelsogn Kirke ved Ringkøbing fjord så sent som omkring 1275 blev udført et billedfelt med to scener af Marias Død og Marias Ligbæring på en fin glittet malepuds på nordvæggen i skibet mellem det østlige romanske vindue og triumfvæggen.

Malepudsen i Gammelsogn må være sat op af maleren klart defineret til scenernes udstrækning. Før pudsningen ridsede maleren en vandret linje ind i et kalklag på væggenes første grove lag murpudslag. Ridselinjen angav underkanten til billedfeltet. Herefter blev væggen dækket med et op til en halv cm tykt malepudslag ned til ridselinjen. Kanterne på det pudsede felt, der dækkede hen ved 3,5 m², blev udglattet ind mod den kalkede murpuds. Kantborten under den nederste billedscene blev delvist malet hen over den kalkede murpuds. Under vinduesnichen blev der malet et stort (nu dårlig bevaret) palmetornament på den kalkede murpuds, medens scenerne, der er udført på den nye puds, er helt enestående bevarede med et væld af tekniske detaljer i de pastost opbyggede farvelag.

Teknikken i malerierne er endnu ikke undersøgt nærmere, men bevaringstilstanden skyldes formentlig, at de kalkbundne farvelag har fået lov til at tørre langsomt op sammen med det nypudsede vægfelt. Det er ikke helt klart, hvorfor maleren foretrak at arbejde direkte på puds, men det kan skyldes, at pud-



Fig. 4. Gammelsgn Kirke omkring 1275. Skibets nordvæg, udsnit af Maria Ligbæring. Foto: Peder Bøllingtoft 2000.

sen udgjorde en mellemtone som var synlig i bunden af klædedragterne. Herved kunne der skabes et mere nuanceret maleri, med udnyttelsen af en hvid kalkfarve i karnationerne og som farve blandt andet på ligbåren (fig. 4).

4. »Gammel bund«

Både i 1100 og 1200-tallet er der eksempler på, at malerne brugte vægge, der var blevet pudsede eller kalkede på et tidligere tidspunkt, og hvor malerierne derfor blev udført på »gammel bund«. Det mest kon-

troversielle af disse eksempler er Råsted Kirke nord for Randers med malerier fra omkring 1100-25 (fig. 5).

Råsted Kirke påkalder sig særlig interesse, fordi væggene i koret, på korbuen og på triumfvæggen i skibet alle er blevet pudsede med en lys brun mørtel sandsynligvis allerede ved kirkens opførelse. Murerne har gjort det med det raffinement, at kun vægfladerne blev pudsede, medens de hvide kridtstenskvadre



i forkanterne på triumfbuen og på vinduesnicherne i koret blev holdt frie for puds. Det 0,5-1,5 cm tykke pudslag er lagt op direkte på de opmurede og fugede indervægge, der består af et blandet byggemateriale af rå marksten og kridt. Både på østgavlen over det nuværende flade loft og på væggene i koret kan der iagttages synlige vandret løbende overlapninger i pudslagene, der kan sættes i forbindelse med mu-

Fig. 5. Råsted Kirke 1100-1125. Kores nordvæg, udsnit af Kongernes Tilbedelse. Foto: Egmont Lind 1936.

Fig. 6. Råsted Kirke 1100-1125. Udsnit jvf. fig. 4. Vandret på figuren ses en pudsoverlapning (stødfuge) i overgangen fra den glatte til den ru pudsoverflade. Foto: Peder Bøllingtoft 1998.



ernes pudsnings af væggene ved nedtagningen af byggestilladserne. Ved udførelsen af de romanske vægmalerier på den »gamle bund« er en vandret løbende pudsoverlapning (stødfuge) på nordvæggen kommet til at ligge tværs igennem billedfeltet med de hellige tre konger. Det harmoniserer særdeles skidt med, at pudsen eventuelt skulle have været lagt på af malerne (fig. 6).

Ved Nationalmuseets nyafdækning af vestvæggens malerier i koret i 1998, blev der yderligere fundet beviser for, at en del af vestvæggen var blevet banket ned og pudset om før udførelsen af vægmalerierne i koret. Det »nye« og groft strukturerede magre pudslag afviger stærkt fra pudsen på resten af væggene i koret, men genfindes i delvise overpudsninger af kridtkvadrene ved nord- og sydvinduet. I modsætning til disse »nye« overpudsninger af vinduesstikkene på sidevæggene, blev hverken kridtstenene ved triumfbuen og ved østvinduet i koret overpudsede. Ved udførelsen af vægmalerier blev der her malet fra pudsen og direkte ned på disse kvadre.

Konklusionen på disse fænomener i Råsted er foreløbig, at malerne ikke direkte havde haft noget at gøre med pudsarbejderne eller reparationerne, og at de uden at foretage udbedringer af malebundene, malede den fornemme udsmykning direkte på de tre forskellige underlag på væggene (den gamle bund, de pudsreparerede områder og kridtstenene). Når de fortegnede linjer til malerierne i gul og rød okker samt flere af bundfarverne stod godt bevarede ved frilægningen af vægmalerierne i 1930'erne kan det altså ikke skyldes, at væggene stod nypudsede ved udførelsen af malerierne, men snarere at malerne gennemfugtede pudsen, før de begyndte at male, for at give bundfarverne mulighed for at tørre langsomt på væggene.

Anvendelsen af »gammel bund« har også fundet sted i vægmalerierne i skibet i Gundsømagle Kirke og i koret i Karise Kirke omkring 1275, hvor udsmykningerne er udført af den samme mester eller malerværksted. I begge tilfælde ligger malerierne på hvidtede pudsbunde. Udsmykningen i Gundsømagle har oprindeligt dækket de fire vægge i skibet med hen ved 135 m² maleri, medens koret og apsis stadig har stået med en tidlig romansk udsmykning fra 1100-1125.

På vestvæggen i skibet har der været en mere end to meter stor rundt vinduesniche, som er blevet tilmuret med marksten og tegl formentlig engang i løbet 1200-årene, måske kort før 1275. I forbindelse med denne meget bulede tilmuring er den ældre fint glattede og kalkede pudsbund nord for nichen blevet beskadiget. Ved udførelsen af malerierne omkring 1275 har maleren uden hensyn til karakteren af den beskadigede bund malet direkte på det eksisterende underlag, der bestod henholdsvis af blottede pudspartier og hvidtekalk. I Karise blev dekorationerne udført delvis på et tyndt og fint kalket pudslag, der dækkede de oprindelige murstensdekorationer på væggene samt ornamentikken på ribberne i korhvelvingen. I vinduesnicherne arbejdede maleren direkte på hvidtede pudsbunde, der stammede fra 1261 eller kort tid efter.

I modsætning til udsmykningerne i Gundsømagle og Karise blev de omtrent samtidige vægmalerier på nordvæggen i Gammelsogn omkring 1275 som tidligere omtalt udført på en helt frisk og fint glittet malepuds. Men eksempler på, at der også blev arbejdet med mere simple dekorationer på nypudsede bunde findes også i flere murstens- og hvælvingssdekorationer som i koret i Strøby Kirke og i Karise Kirke på Stevns. Der findes i Karise murstensdekorationer over

alt på væggene i kirkens skib og tårnrum samt neden under malerier fra 1275 på væggene i koret. Disse dekorationer, der formentlig er udført omkring 1261, er farvelagte med rød farve fra pulveriserede mursten, sort fra trækul og med hvidtekalk. Maleren benyttede her en noget overraskende teknik, idet de hvidtede kalkbunde i hvælvingerne og på ribberne blev strøget på pudsbundene som udsparinger, efter at ribbe- og buedekorationerne var blevet malede på pudsen.

I teglstenskirken i Tårnborgh ved Korsør Nor der er opført i midten af 1200-tallet, er der i korbuen malerier på hvidtekalk fra omkring 1250-80. Malerierne fremstiller Jesse Rod og Kristi barndomshistorie. Her er der også blevet arbejdet på en »gammel bund«. Denne iagttagelse passer godt sammen med kirkebygningens historie, idet de første udsmykninger i kirkens skib har bestået af røde murstensvægge med lyse fuger, pudse og kalkede oversmige i vinduerne samt en pudset og hvidtekalket underflade i korbuen og på buestikkene på forsiden af korbuen både mod kor og skib.¹⁷

I den femtårnede Vor Frue Kirke i Kalundborg, der er opført i teglsten i slutningen af 1100-tallet eksisterer en lignende situation. Her er de stærk byzantinsk influerede vægmalerier fra 1200-1225 i korets vestlige nordvindue udført halvvejs på et underlag bestående af en pudset og kalket oversmig fra kirkens første dekoration, medens smigene først lige inden udførelsen af de romanske malerier blev pudset op med en fint glittet malepuds.

5. Farver og farveapplikering

Malernes fortegninger på væggene i kirkerne i 1100-tallet blev som regel udført med gule og røde tyndtflydende okkerfarver direkte på den endnu fugtige malepuds, eller eventuelt på en gammel bund,

der først var blevet gennemvædet med vand. I flere tilfælde har malerne først optegnet linjerne med gul okker til den første skitserende fastlæggelse af figurkompositionerne, for herefter at gennemarbejde og forstærke fortegningerne med rød okker. De røde fortegninger definerer de ydre former i malerierne, således at der efterfølgende kunne lægges forskellige bundfarver på væggene inden for fortegningerne.

Alle fortegnede linjer blev i 1100-tallet »lukket i enderne«, så de forbandt formerne og skabte afgrænsede flader. Dette var et vigtigt punkt i maleprocessen, fordi malerne herefter kunne fylde fladerne ud med bundfarver op til fortegningerne. Det vil sige, at man i praksis kunne uddele arbejdet på flere hænder. »Den ledende maler var tættest involveret i den tidligste begyndelse og i afslutningen af processen, i forberedelsen af fortegningerne og i den afsluttende konturering. De mellemliggende trin var mere eller mindre dygtigt malerhåndværk«. ¹⁸ Kun i sjældnere tilfælde blev der allerede i forbindelse med fortegninger på pudsen udført detaljer som for eksempel ansigtstegninger, som det er tilfældet i malerierne i Mårslet, Sindbjerg og Gudum Kirke i Østjylland fra 1175-1200.

I traktaten *Schedula diversarum artium*, der blev forfattet af munken *Theophilus* i begyndelsen af 1100-tallet, gøres der rede for fremgangsmåden i forskellige kunsthåndværk, som de blev praktiserede i Nordeuropa på den tid. Heriblandt principperne ved udførelsen af vægmalerier på en tør væg, sikkert i betydningen »en gammel bund«. Først skulle væggen vædes med vand, indtil væggen ikke mere var sugende (vandmættet). Herefter skulle alle bundfarver blandes med kalk og males på væggen, medens denne endnu var fugtig, så farverne kunne tørre langsomt op med væggen. Alle

farver, der skulle ligge direkte på væggen, skulle altså blandes med kalk for at få farvelagene til at binde. Ud over kalk som bindemiddel i farvelagene nævnes i forbindelse med en mineralsk blå farve *azure*, at der skulle bruges æggeblomme fortyndet med en god del vand som bindemiddel. Farven skulle lægges på ad to gange, første gang tyndt og anden gang tykkere for at gøre den mere smuk.¹⁹

Når *Theophilus* undlader at kommentere, hvordan man skulle male på en ny og fugtig puds, som uden tvivl var det almindeligste underlag for vægmalerierne i samtiden, er grunden sikkert den, at en ny puds i sig selv var vandmættet, og sikkert oven i købet var lagt op på en mur, der var gennemvædet i forvejen. Derfor må *Theophilus* anvisninger til bindingen af bundfarver på en tør væg også gælde fremgangsmåden for bemalinger på nypudsede vægge.

Som undermaling for blå farve og grønne kobberpigmenter foreskriver traktaten brugen af en farveblanding ved navn *veneda*, bestående af trækul blandet med kalk.²⁰ Denne farve er over alt brugt som undermaling i de af vore vægmalerier fra 1100 og 1200-tallet, hvor der er malet med de mineralske blå farver lapis lazuli eller azurit på maleriernes baggrunde. I flere tilfælde kan *veneda* også påvises under kobbergrønne baggrunde, som det er tilfældet i Råsted Kirke fra 1100-25 og i Gammelsohn Kirke omkring 1275. Hvor okkerpigmenter skulle males oven på undermalinger af andre okkerfarver, skulle der igen bruges kalk som bindemiddel, og hvor der skulle anvendes cinnober, skulle cinnoberen lægges på en undermaling af rød (okker).

Beskrivelsen af, hvordan malerne skulle blande de dækkende bundfarver med kalk, stemmer overens med, hvad naturvidenskabelige undersøgelser inden for de senere år har sandsynliggjort, var den alminde-

lige metode i vægmalerierne i 1100-tallet.

Hos *Theophilus* finder vi også flere recepter på fremstillingen af kunstige pigmenter, der alle har kunnet påvises i danske vægmalerier fra 1100 og 1200-tallet. Det er den førnævnte stærkt postkasserøde cinnoberfarve *cenobrium*, der blev fremstillet ud fra svovl og kviksølv under ophedning. Det er saltgrøn *viride salsum*, der blev fremstillet ved at et lag salt blev hæftet til kobberplader med honning, hvorefter pladerne blev anbragt i et hult trækar med låg, der henhod med urin eller eddike i bunden, overdynges med varm dyregødning i fire uger for at intensivere processen. Spansk grøn *viride Hispanicum*, der blev lavet på samme måde, men uden honning og salt. Samt blyhvid *cerosa*, hvor blyplader i stedet for kobberplader blev anbragt under de samme betingelser og til sidst den stærkt orangerøde blymønje *minium*, der blev fremstillet ud fra ophedning af blyhvid.²¹

Desuden nævnes det naturlige arsenikholdige stærkt gule auripigment *auripigmentum*, der inden for de sidste fem år er blevet påvist i de senromanske malerierne i apsiskuplen i Brarup Kirke på Falster fra omkring 1250 og i kormalerierne i Karise fra omkring 1275. De nævnte pigmenter har alle været sundhedsskadelige eller direkte giftige for malerne, og man må håbe, de har udvist forsigtighed ved omgangen med disse farvestoffer. I dag ville arbejdstilsynet sikkert have forbudt dem på stedet.

I Danmark har der desuden i 1100-tallet og ind i 1200-tallet været en udbredt brug af den meget kostbare ultramarinblå farve først og fremmest til baggrunde i vægmalerierne. Farven blev fremstillet ud fra det naturlige mineral lapis lazuli, der stammede fra miner i Afghanistan, medens den ustabile azurit (basisk blå kobberkarbonat, der kan dekomponere til det basiske grønne kobberkarbonat malakit, når den

udsættes for fugt og dagslys) måske først kommer i brug i vore vægmalerier fra omkring 1175-1200.²²

Ved siden af de nævnte pragtfarver har malerne i mange kirker i sidste halvdel af 1100-tallet og ind i den første fjerdedel af 1200-tallet brugt bladguld til forgyldning på plastiske relieffer i kalkstuk eller direkte på malepudset. Der findes for eksempel bladguld i apsismalerier i Tårs Kirke i Vendsyssel fra omkring 1225-50 og i et vægmaleri i koromgangen i Roskilde domkirke fra samme tidsrum, samt i alle kirker med vægmalerier udført af Jørlundeværkstedet på Sjælland omkring 1150-75.

Både i udsmykningerne i Karise Kirke og i Gundsømagle Kirke fra omkring 1275, der er udført af samme mester, er der blevet fundet sømrester og sømhuller i væggene i forbindelse med glorieerne til mange figurer. Antagelig har de korte (jern) søm, som her findes ujævnt fordelt i et antal på 3-4 inden for yderkanten på glorieerne, fastholdt tynde forgyldte kobberglorier på væggene. Men det er de eneste eksempler, vi har på en mulig anvendelse af applikerede metalglorier i Danmark.

De blyholdige pigmenter i danske romanske vægmalerier har i slutningen af 1990'erne år været genstand for nærmere analyser i forbindelse med Nationalmuseets undersøgelser af stuk og forgyldning i Jørlundeværkstedets arbejder i kirkerne Jørlunde, Tveje Merløse, Kirkerup, Kyndby, Kildebrønde og Kirke Sonnerup på Sjælland fra 1150-75 (fig. 3).

Undersøgelsesresultaterne viser, at værkstedet benyttede en teknik, hvor bladguld blev lagt på et isolerende præparationslag bestående af linolie blandet med blymønje eller af blymønje blandet med blyhvid og mere sjældent med ren blyhvid. Selv om guldbla-

dene er utroligt tynde, gulddykkelserne ligger mellem 0.002-0.008 mm og guldet er mere end 99 procent rent, har bladene været for tætte til at de farvede præparationslag var synlige igennem guldet. Ud over at et blysalt i linolien fremmer oliens egenskaber, så den tørrer hurtigere, skyldes den foretrukne brug af de farvede præparationslag under guldet nok først og fremmest praktiske omstændigheder.

Under præparationslagene ligger der på alle de undersøgte stukarbejder et lag hvidtekalk direkte oven på selve stukrelieffet. Det må derfor have været nemmere for malerne ved påføringen af præparationslaget oven på hvidtekalken, at se om laget var fuldt dækkende, når oliefarven havde en rød farvetone i stedet for hvid.²³ For fuldstændighedens skyld skal det lige nævnes, at Theophilus både anviser en metode til presning og udvinding af linolie fra hørfrø samt giver grundige anvisninger på, hvordan man fremstiller guldblade *petula auri*.²⁴

I begyndelsen af 1990'erne blev der, set med danske øjne, gennemført nogle vigtige naturvidenskabelige undersøgelser af de berømte romanske vægmalerier i Idensen ved Hannover fra 1130-40, hvor vægmalerierne på flere måder kan minde om de nogenlunde samtidige vægmalerier i Vå Kirke i Skåne fra 1121-30. Resultaterne viste, at kalk var det eneste bindemiddel i samtlige pastose og dækkende bundfarver på malepudsen, samt at kalk var det eneste bindemiddel i mange af de overliggende farvelag. I forbindelse med lapis lazuli og grønne kobberfarver, der var malet på bundfarver af trækul blandet med kalk (*veneda*), blev der påvist et proteinholdigt bindemiddel i farverne (formentlig æggeblomme). Til forgyldning med bladguld på pudsen blev der i apsismalerierne påvist

en tørrende olie (formentlig linolie). Olien var blandet med blyhvid og en smule trækul i et lysegråt præparationslag under bladguldet.²⁵ Man fandt ikke bindemiddel i forbindelse med cinnobarfarven, selvom et bindemiddel her må have været tilstede.²⁶

I de romanske vægmalerier i apsiden i Sankt Gabriels Kapel fra 1155-60 i katedralen i Canterbury i England er der ved undersøgelser ligeledes fra begyndelsen af 1990'erne konstateret en overvejende brug af kalk som bindemiddel i farverne. Herudover er der påvist en brug af linolie sammen med et andet proteinholdigt medium i forbindelse med lapis lazuli og kobbergrønne farvelag.²⁷ Både undersøgelserne i Idensen og Canterbury har vist, at farvelagene i malerierne kan være bygget op af flere farvestrygninger, og at malerne i vid udstrækning anvendte blandingsfarver. I ingen af de to udsmykninger blev der fundet beviser for, at farverne blev afbundet på pudsen i freskoteknik.²⁸

Når man både i Idensen omkring 1130-40, Sankt Gabriels Kapel omkring 1155-60 og i Jørlunde-værkstedet malerier fra 1150-75 kan påvise, at malerne var bekendt med linolie, er det sandsynligt at olie som bindemiddel var vidt udbredt i monumentalkunsten fra midten af 1100-tallet. På den store og pragtfulde korsranke i stukplastisk i Liebfrauenkirche i Halberstadt fra 1200-1210 er alle de originale farver afbundet i en olieteknik. Der er desuden anvendt bladguld på stukglorierne, der er lagt i en oliegrund oven på et præparationslag af olie og blymønje.²⁹ En brug af linolie med et indhold af blyhvid indgår desuden i alle farvelagene på den skulpturerede og farvelagte sandstens- og marmorportal på Pieve di Santa Maria i Arezzo dateret til maj 1216 gennem en inskription på portalen.³⁰ I Danmark har vi indtil videre fået på-

vist linolie i forbindelse med udførelsen af blyholdige karnationer (hudfarver) i korbuemalerierne i Tårnborgh Kirke fra 1250-80.

Ved siden af de importerede pragtfarver – eller de importerede råmaterialer til hjemlige fremstillinger af pragtfarverne – er der i vægmalerierne fra 1100 og 1200-tallet blevet brugt mange gule, brune og røde nuancer af naturlige og brændte jordfarver. Disse farver er endnu ikke nærmere undersøgt, og vi ved derfor ikke, om farverne blev importerede til Danmark, eller om malerne selv fremstillede dem. Men vi ved, at malerne havde jordfarverne næsten lige ved hånden.

I kildevældene ved Vintre Møller og i Elverdamsdalen øst for Holbæk, hvor man har brudt frådsten til bygningen af nogle af de tidligste romanske stenkirker i området, findes for eksempel jern- (okker) og manganholdige forbindelser (umbra), der kunne anvendes. Farverne har kunnet bruges i deres naturlige tilstand efter en rensning og fin pulverisering, eller de har kunnet glødes ved temperaturer fra omkring 600-800 grader celsius. Herved kan man fremstille forskellige røde og rødbrune farvepigmenter med stor farvekraft. Der er både på Kunstakademiets Farvetekniske Laboratorium, Kunstakademiets Konservatorskole og på Nationalmuseets Bevaringsafdeling eksperimenteret med brænding af disse farvestoffer med fine brugbare resultater.

Efter at malerne havde blandet deres farver, blev farverne strøget på væggene med pensler i forskellig størrelse. Bundfarverne blev uden tvivl lagt på med brede pensler, der var fremstillet af børster eller penselhår med varierende stivhed og længde. Børsterne har sikkert (som i dag) været bundet på større eller mindre træskafter, medens der til finere og mere de-

taljeret arbejde sikkert blev brugt penselhår, der var monteret i rørskaftet på fuglefjer af forskellig størrelse.³¹ Vi har endnu ikke direkte fundet penselhår i farverne på væggene, men der er i hver eneste velbevarede udsmykning eksempler på aftryk fra pensler i overfladen på pastose farvelag.

I korbuen i Tårnborgh Kirke med vægmalerier fra omkring 1250-80 brugte maleren for eksempel til brede undermalinger en pensel med en bredde på 25-30 mm samt til konturlinjerne i hænder og ansigter en fin spids pensel, der afsatte en linjebredde fra 1-3 mm. I Gammelsogn Kirke med malerier fra omkring 1275 blev der ligeledes til de fine linjer i yderkonturerne samt penseltegningerne i ansigter og hænder brugt en spids pensel, der afsatte en bredde fra 1 mm (hvor penslen blev sat til væggen) og op til 6 mm. I både Tårnborgh og Gammelsogn trak de fine pensler tydelige spor i de underliggende hudfarver på figurerne, hvilket viser, at bundfarverne i karnationerne må have været våde, da konturerne blev udført. Det skyldes sandsynligvis, at ansigterne var noget af det allersidste, hvis ikke det sidste, der blev udført i vægmalerierne. Dette maletekniske fællestræk gælder vægmalerierne op igennem hele 1100 og 1200-tallet.

6. *Layout*

Undersøgelser af mål og moduler i romanske vægmalerier er et særligt forskningsområde, der indtil videre eksisterer en megen begrænset viden om, selvom malernes anvendelse af modulsystemer har stor betydning for en dybere forståelse af vægmaleriernes udformning og tilblivelse. »Modulære proportioner regulerer den dimensionelle harmoni i den menneskelige fremstilling, eftersom det udgør det basale anker, der kontrollerer og opretholder harmonien mellem det enkelte og helheden. De proportionelle

regler sikrer den nødvendige basis for at skabe enhed over en hel dekoration, selvom den aktuelle stil måske er forskellig fra en del af en kirke til en anden afhængig af den virksomme maler«. ³²

Over for de tidlige og kontrollerede systemer i vægmalerierne fra 1100-tallet sker der en afmatning op i 1200-tallet, hvor udformningen af malerierne i højere grad hviler på erfaringen og fornemmelsen hos den enkelte maler. Der bruges ikke mere i samme udstrækning hjælpemidler som slagsnor, lodsnor og passer, og malerne støtter sig mere eller mindre alene til deres øjemål. Medens det i 1100-tallet var tvingende nødvendigt for malerne at opdele de store vægflader i mindre og overskuelige underenheder for at opnå harmoni og symmetri i billederne.³³

Som regel blev vægfladerne delt op ved at angive lange horisontale forløb på væggene med slagsnore, der først var vædede i gul okker, rød okker eller sort trækul. Eller ved at malerne ridsede tynde linjer ind i malebundene langs med udspændte snore i horisontale og vertikale forløb. Desuden blev vægfladerne opdelt med store og mindre cirkelslag (mandorlaer og medaljoner) på malepudsen ved hjælp af passere, hvor der i spidsen af det fri passerben var monteret en pensel med farve eller en spids i metal til at ride i bunden. Denne metode blev fortrinsvis benyttet, hvor malerne arbejdede på konkave vægflader som apsisrundinger og underflader på buer.

Ved udlægningen af den 78 m² store Te Deum fremstilling i tøndehvælvingen i koret i Vå Kirke (1121-30) har malerne benyttet begge metoder. Først er hvælvingen opdelt med 11 lange gule snorslag på malepudsen fra øst- til vestvæggen i koret over en længde på omkring 7,25 m. Snorslagene fastlagde centerlinjerne og yderlinjerne til hvælvingens 24 store medaljoner. Herefter blev medaljernes centre udmålt på

centerlinjerne, hvorefter medaljonerne blev konstruerede med store ydercirkler i rød okker og indercirkler i gul okker, der alle blev slået med en penselpasser. Det er indlysende, at en sådan metode ikke har kunnet praktiseres, uden at malerne har kunnet arbejde på store malepudsede arealer.

Undersøgelser af mål og moduler i vægmalerierne i Idensen ved Hannover fra 1130-40 samt i Vå Kirke i Skåne fra 1121-30 og Sankt Ibs Kapel i Roskilde fra 1150-75 viser, at malerne i store træk byggede malerierne op ved hjælp af det samme decimale modulsystem. Det fælles grundmål i de tre kirker har tilsyneladende haft en længde på 29,5-29,6 cm svarende til den klassiske romerske fod (beregnet til mellem 29,57- 29,60 cm).³⁴

I Tamdrup Kirke fra 1080-1100 har malerne på den 22,25 m lange nordvæg i højskibet anvendt et tilsvarende system, men grundmålet ligger her omkring 30,1-30,2 cm. Når grundmålet i Tamdrup er cirka en halv centimeter større end målet i de tre andre kirke, kan det skyldes, at et fodmål ikke var en fikseret størrelse i middelalderen, som vores metersystem er det i dag, men at målet havde en længde, der kunne variere fra det ene sted til et andet og måske fra maler til maler.

Malernes moduler synes at have været baserede på en decimal deling af en længdeenhed på to (romerske) fod i 10 moduler, hvor hvert modul kunne underdeles i kvarte, halve eller trekvarte dele. Der kan næppe være megen tvivl om, at når malerne anvendte det samme modulsystem, dækker det over en fremgangsmåde, der kan have været alment og internationalt kendt blandt monumentalmalerne. Måske fordi vægmalerierne skulle skabes inden for de særlige rammer, arkitekturen i den enkelte kirke gav maleren. Med det decimale modulsystem ved hånden

kunne malerne nemt opmåle arkitekturen, for herefter at omsætte målene til en lille skala, hvori de kunne udføre deres skitser og forarbejder eller indpasse eventuelle forlæg. Forarbejder, der kan have været udført som tegninger på pergament eller på kridtede trætavler,³⁵ kunne herefter fra den lille skala føres op i den rigtige skala på væggene.

Hvordan man kunne opmåle arkitekturen fremgår af værket *Practica geometria* forfattet af *Leonardo Fibonacci* (1150-1240), der skriver, at bygninger blev opdelt med en målestang *Perciti*,³⁶ med et fodmål *pedes* eller med en målesnor, der var inddelt i 12 *uncii lineares*.³⁷ Når de monumentale malere foretrak et decimalsystem (der i realiteten var en kopi i mindre målestok af den romerske målestang *perticaen* på 10 fod)³⁸ i stedet for det almindelige duo decimalsystem kan grunden have været, at 10-tallet i 1100-tallet spillede en meget væsentlig rolle som det perfekte tal, der var et tegn på guddommelighed og kraft.³⁹ Når malerne benyttede det samme decimale modulsystem, kan grunden yderligere have været, at modulerne satte dem i stand til at indbygge tal i malerierne, der havde særlige symbolbærende betydninger, som for eksempel 3, 5, 7 og 12 (moduler). Denne mulighed må nærmest betegnes som forventelig set i lyset af den opmærksomhed, som den tidlige middelalder omfattede tallene og deres iboende kraft med.⁴⁰ »I en efterligning af Gud, former den menneskelige kunstner sit arbejde medens han tænker på, at rene numeriske forhold må indarbejdes i formen.«⁴¹ »Numre er elementer af Guds visdom, og numre er nøglen til kosmisk erkendelse, kun ved at kende dets numre kan et objekt opfattes.«⁴²

I Tamdrup Kirke viser forarbejderne til malerierne fra 1080-1100 på nordvæggen i skibet med hvilken perfektion en maler kunne udføre disse for at opnå

den korrekte form. Når forarbejderne i dag er synlige, skyldes det, at de dækkende farver i malerierne med tiden er blevet nedbrudt (fig. 2). Fortegningerne til de mange figurer og figurdragter på væggen er domineret af et stift skematisk system, hvis nærmeste udenlandske parallel findes i de pragtfulde fragmenter af vægmalerier fra dekadonen i Sankt Gerion i Köln fra slutningen af 1000-tallet eller fra begyndelsen af 1100-tallet.⁴³

Men omhuen i Tamdrup fremgår ikke blot af malernes forarbejder, men kommer allerede til udtryk i en usædvanlig opbygning af malebunden. Denne består af to lag puds, der er lagt på murværket og pudset sammen vådt i vådt. Det første lag, der er lagt direkte på murværket (frådsten og jernal) er mere magert end det efterfølgende fint glittede fede (kalkrige) pudslag. Den samlede tykkelse ligger fra omkring 0,5-1,75 cm. Påføringen af det fede pudslag oven på det magre er antagelig allerede foregået inden for en halv til en hel time. Metoden har givet en fin og smidig pudsbund, der var nem at udjævne under den efterfølgende glitning. Herefter påførte maleren, medens pudsoverfladen endnu var fugtig, den egentlige malebund, der bestod af et tyndt lag hvidtekalk.

Som første fase i opbygningen af vægmalerierne blev væggen inddelt med røde horisontale snorslag i over- og underkanten på den øverste billedfrise samt i de moduler, der skulle bruges til kronfrisens perspektiviske mæanderbort (i alt cirka 46 m²). Herefter blev der i den enkelte scene indridset de nødvendige vandrette og lodrette konstruktionslinjer. Her ad hele nordvæggen løber blandt andet under mæanderborten en indridset linje, der har haft betydning for anbringelsen af figurernes hoveder. Samtidig med det indledende arbejde i scenerne blev de lodrette

linjer til mæanderborten trukket op med en pensel (gul okker). Sammen med de vandrette røde snorslag dannede de gule lodrette linjer et kvadratnet. De diagonale linjer og mønsteret til mæanderen blev herefter trukket op med rød okker over kvadratnettet, og tyndtflydende gule, røde og brune bundfarver, der angav farveskemaet i borten blev påført den endnu fugtige kalkbund.

Ved optegningen af de indridsede konstruktionslinjer blev en snor strammet ud i enderne, hvorefter et smidigt værktøj (formentlig en pennefjer) blev ført langs snoren og kalken blev skrabet af ind til pudsen i smalle flade linjer med en bredde fra 1-3 mm efterladende mørke linjer (den blottede pudsoverflade) mod den hvide kalkbund. Arbejdet må have været udført inden for de første 48 timer efter at pudsen blev kalket, for at undgå at kalkens vedhæftning til pudsoverfladen blev så stærk, at pudsen fulgte med ved afskrabningen af kalken. Derfor må vi gå ud fra, at maleren arbejdede på mindre dele af væggen ad gangen for eksempel på et vægafsnit mellem to vinduer. Men tilstanden i Tamdrup er desværre sådan, at pudspartierne over vinduesnicjerne, hvor man burde forvente at finde overlapningerne i pudsen, ikke er tilstrækkeligt bevarede.

Karakteren i konstruktionssystemet i Tamdrup viser, at der deltog mindst tre personer ved udførelsen. Både til de lange angivelser med slagsnoren og til de indridsede konstruktionslinjer har det været nødvendigt, at der stod en person i hver sin ende af snoren og strammede den ud. Ved snorslag stod en tredje person og trak ud på midten af den stramme snor for herefter at give slip, og lade snoren svirpe ind mod væggen, hvor den afsatte en »ulden« ret linje på kalkoverfladen. Når malerne ikke benyttede røde snorslag til konstruktionslinjerne i scenerne skyldes det

måske risikoen for, at de røde linjer kunne slå igenem de senere påførte lyse bundfarvelag. Denne situation er synlig på korsstammen og tekstpladen over den korsfæstede Kristus, hvor de røde snorslag i mænderen er blevet skrabet af væggen sammen med kalkbunden inden for korset (fig. 2).

Figurerne i scenerne blev efter udførelsen af konstruktionssystemet skitserede med mange løse indridsninger i den fugtige kalkbund, så ridserne stod som mørke »linjebundter« mod den hvide kalkbund. Herefter blev figurer trukket op med en stump pensel og gul okker (linjebredde 3-6 mm) over indridsningerne, og til sidst blev formen yderlige accentueret med en fin spids pensel og rød okker farve (linjebredde 1-3 mm) oven på de gule fortegninger. Alt i alt viser forarbejderne, at malerne i Tamdrup besad usædvanlig grundige og højt kvalificerede arbejdsmetoder, og at de ved udførelsen af malerierne må have støttet sig til forarbejder.⁴⁴

7. Våd eller tør teknik – afsluttende kommentarer
Malernes differentierede brug af forskellige malebunde i 1100 og 1200-tallet viser, at det ikke var et maleteknisk krav, at et pudse- eller et kalklag var nyt og vådt. Hvor malerne arbejdede på friske og nypudsede arealer, gav den fugtige malepuds en øget afbinding for de første fortegninger og bundfarver, der blev afbundet ved hærden af pudsen. De efterfølgende farvelag, blev enten påmalet med kalk eller proteinholdige limemner som bindemiddel. »Hurtigheden har i fresco-teknikken været af stor betydning. Malepudsen må ikke tørre. Sker det, at pudsen bliver tør, binder farven ikke med pudslaget, og hele systemet i denne teknik falder til jorden«. ⁴⁵

En »født« freskotechnik er baseret på, at vandige farveopløsninger lægges på et helt friskt pudslag.⁴⁶ Pig-

menterne afbindes mellem krystaller af kalciumkarbonat (kalk), der dannes, når pudslaget sætter sig. Det sker som et resultat af, at læsket kalk (kalciumhydroxid), når den kommer i kontakt med luftens kuldioxid, hurtigt begynder at danne kalciumkrystaller i overfladen. Derfor skal der arbejdes hurtigt i en freskotechnik, for at sikre, at farverne bliver en integreret del af pudslagets hærdede overflade.⁴⁷ Når malerne derfor udlagde detaljerede og omfattende indridsningssystemer i overfladen på malepudsen som i Slaglille og Tamdrup, er det en arbejdsgang, der modsiger tanken om, at malerne skulle have haft et ønske om en hurtig påføring af farverne, for at sikre en freskal afbinding.

Det kan alene ud fra bevaringstilstanden være vanskeligt at vurdere, om tyndtflydende okkerfarver i vægmalerier er blevet udført i fresko- eller ikke freskotechnik på malebunden, fordi vandige okkerfarver absorberes i porøse overflader, hvad enten overfladen er våd eller tør på grund af pigmenternes fine partikelstruktur. Medens en okkerfarve, der er bundet i hvidtekalk, lægger sig oven på en pudsoverflade og kun en mindre del af pigmentet fikseres i denne. Det er under disse omstændigheder kalken, som pigmenterne bliver blandet med, der fungerer som bindemiddel.⁴⁸

Når der derfor kun er bevaret okker-fortegninger og vandige lokale okkerfarver på pudsen, bliver det rent gætværk, hvis man antager, at disse er blevet malede, medens væggen stod frisk og nypudset. Farverne kan i realiteten være applikerede langt senere. Det kan være forklaringen på, hvorfor vandige fortegninger og lokalfarver som på nordvæggen i koret i Råsted Kirkes vægmalerier fra 1100-25 er blevet afbundet på den »gamle bund« (fig. 5 og 6).

Ifølge Poul Nørlund og Egmont Lind eksisterer der dog jævnligt visse freskomalede partier i roman-

ske kalkmalerier i Danmark. »Forklaringen er dog ligetil. Maleren har paabegyndt udmalingen, medens pudslaget sine steder endnu var fugtigt, men han har ikke naaet og heller ikke lagt vægt paa at fuldføre arbejdet, inden vægfladerne tørrede op«. ⁴⁹ Denne antagelse stemmer overens med Otto Demus opfattelse af maleteknikken. »Det første trin ved udførelsen af malerierne var at lave en fortegning på selve væggen, dette var ofte den eneste del af et maleri der blev lavet i en ægte fresko teknik«. ⁵⁰

I stedet for at tale om en generel freskotechnik i de tidlige danske vægmalerier vil det være nærmere virkeligheden, at karakterisere fremgangsmåden som »malerne arbejdede på fugtige malebunde for at sikre en langsom afbinding af (bund) farver, der var blandede med kalk som bindemiddel«. Herved kommer de resultater, der foreligger vedrørende maleteknikken i vægmalerier først og fremmest fra 1100-tallet til at passe både med de naturvidenskabelige analyseresultater og med den beskrevne fremgangsmåde hos *Theophilus*.

I farvelag, der indeholder kalk som bindemiddel, vil pigmenterne afbindes mellem de krystaller af calciumkarbonat (kalk), der dannes, når farvelaget hærdner. Men det forudsætter, at pudsen og eventuelle underliggende kalkbundne farvelag er fugtige, så afbindingen sker langsomt. Arbejdes der på en helt ny og våd puds bliver overfladen på farverne yderligere forstærkede ved, at kalkvand (calciumhydroxid) trækker fra pudsen ud i farvelagene. Denne situation kan være grunden til den usædvanlig gode bevaringstilstand i de pastose farvelag i vægfeltet med Marias Død og Ligbæring i Gammelsohn fra omkring 1275 (fig. 4).

Når man, som antaget i Danske Kalkmalerier 1080-1175, mener malerierne må være udført i freskotechnik blandt andet på grund af de mange vandrette overlapninger (stødfuger) i malepudslagene, der svarer til arbejdshøjden på malernes stilladser, er det ikke nok. ⁵¹ Der har ikke været tid til, at fortegningerne kunne fremstilles og bundfarverne lægges ind på større vægarealer inden for de få timer, der var til rådighed. Desuden ville en freskotechnik på større pudsede arealer kræve lokale og veldefinerede efterglitninger (for eksempel inden for de afsluttende karnationer) for at bryde den dannede karbonatiseringshinde på pudsoverfladen og presse nyt kalkbindemiddel frem til en afbinding af pigmenterne. ⁵² Sådanne lokale efterglitninger eksisterer ikke i danske vægmalerier fra 1100 og 1200-tallet. Men måske hænger usikkerheden til dels sammen med, at vi ingen viden har om, hvordan malerne reelt blandede de kalkholdige farver. Hvordan kunne pigmenterne afbindes i kalk uden at de pastose farvelag tørrede lyse op? Vi mangler endnu en forklaring på dette spørgsmål for helt at forstå de tidlige middelalderlige vægmaleriteknikker.

Noter

1. *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175* s. 21-38.
2. I domkirkeskatten i Halberstadt i Nedre Saxen opbevares to beskårne, men mere en 8,8 og 10,2 m lange og op til 1,2 m høje pragtfulde romanske billedtæpper. Tæpperne er fremstillede på højvævestole formentlig af nonner på et og samme værksted omkring midten af 1100-tallet. På tæpperne, der er kantede med borter, er afbildet figurscener mod blå baggrunde. Tæpperne er med deres monumentale udseende, beherskede kropsstillinger og de lukkede farveflader og linjesystemer i klædedragterne og karnationerne paralleller til romanske vægmalerier. De stilistiske sammenhænge mellem disse tæpper, det ene med en mæanderbort, og Jørlundeværkstedets vægmalerier (1150-75) er slående. Skriftlige kilder tyder på en

- omfangsrig produktion af tæpper i Halberstadtområdet, og vi ved ikke om sådanne kostbare vægtæpper kan have befundet sig i Danmark og eventuelt have tjent som inspirationskilde eller som forlæg for vægmalerier. Se Flemming 1972 s. 160, 227-231.
3. Scheller 1995 s. 7. (Oversat af forfatteren).
 4. *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175; Danske Kalkmalerier. Senromansk tid 1175-1275.*
 5. *Danske Kalkmalerier. Senromansk tid 1175-1275* s. 82-83.
 6. *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175* s. 32-33.
 7. Kirsten Trampedach har foreslået, at maleren i Mårslet genanvendte bomhuller fra murerens stillads ved rejsningen af malerstilladset. Se *Danske Kalkmalerier. Senromansk tid 1175-1275* s. 66-67.
 8. For dette forhold taler også den omstændighed, at de første tegninger til figurerne på nordvæggen blev skitserede med gul okker før en efterfølgende optrækning med rød okker. En eksperimentel rekonstruktion af malepudsen sammensat ud fra analyser på pudsen (16-18 procent kalkbindemiddel og brun flyvesand med urenheder) viser, at de gule fortegninger ikke kan have været synlige på den friske meget mørke pudsbund. De gule fortegninger er til gengæld synlige på den tørre puds, eller på den tør puds efter en opfugtning med vand.
 9. *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175* s. 162-63.
 10. Emmenegger 1998.
 11. Maleriet i kronfrisen i Kvanløse Kirke over nordvæggens vestlige vinduesniche blev fortsat direkte fra malepudsen og ind på det kalkede grovpudslag før stilladset sandsynligvis blev flyttet og den vestlige del af væggen blev malepudset og færdiggjort.
 12. Hastrup 1986, *Constructional Drawings*.
 13. Salzman 1952 s. 333-337.
 14. Bøllingtoft 1992 s. 170-194.
 15. Oplyst til forfatteren af Anders G. Nord, der har analyseret anvendelsen af pigmenter i vægmalerierne i Källungen. Azurit, basisk kobberchlorid (saltgrøn), blymønje, trækulsort, gule og røde okkere er påvist. Se Nord 1998.
 16. Haroska 1998.
 17. Som malerens første angivelse til tre medaljoner i nordsiden af korbuen i Tårnborg er der fundet tynde ensartede ridselinjer fra en stikpasser i kalkoverfladen. Ridselinjerne har ikke skåret sig ind i bunden, men ligger i overfladen på kalklaget i en dybde af mindre end 0,5 mm, der viser malebunden må have været afhærdet.
 18. Demus 1970 s. 64. Oversat af forfatteren.
 19. Hawthorne 1979. For dateringen af manuskriptet se Vinas 1998.
 20. Hawthorne 1979 s. 25.
 21. Hawthorne 1979 s. 22-27, 40-42.
 22. Azurit er påvist i vægmalerierne i koret i Mårslet Kirke syd for Århus sammen med lapis lazuli omkring 1175-1200. Pigmentet er også påvist i senere udsmykninger som Brarup Kirke omkring 1250, og Karise og Gundsømagle Kirke omkring 1275.
 23. En undersøgelse af vægmaleri teknikken i koret i Angers Katedral i Frankrig, med malerier der dateres til 1325, viser, at de forskellige farver på kalkstens væggene alle indeholder blyhvid og linolie. Der hvor farverne blev lagt oven på et tyndt præparationslag af blyhvid og linolie direkte på kalkstenene, indeholdt laget desuden en mindre tilsætning af blymønje. Konklusionen er, at malerne i Angers arbejdede i en bevidst olieteknik, hvor indholdet af blyhvid skyldes brugen af et sikkativ (blysalt) for at fremskynde lino-liens tørring. Endvidere at tilsætningen af blymønje til præparationslaget skyldes, at det var nemmere at se denne farvetone end en ren blyhvid på kalkstenene. Se Demailly 1998.
 24. Hawthorne 1979 s. 27-31.
 25. Matteini 1994.
 26. I Gundsømagle Kirke peger analyser af et blandingspigment af cinnober og blymønje i vægmalerierne fra omkring 1275 på, at bindemidlet i farveblandingen kan have været enten en animalsk hudlim eller en fiskelim. I forbindelse med analyser på farverne i Gundsømagle blev der desuden konstateret kalk som bindemiddel i forbindelse med gule og røde okkerfarver og kobbergrønne pigmenter. Se Bøllingtoft 1993.
 27. Cather 1994.
 28. «Although the paintings have been described as the »finest example of northern European fresco technique«, – and this unsubstantiated view has been persistently held – the present analysis has established not only that they are certainly not fresco, but that overall the technique is remarkably complex«. Se Cather 1994 s. 143
 29. Möller 1996.
 30. Dei 1998.
 31. Den græske maler Dionysios fra Fournas, der skrev en lærebog om byzantinsk maleteknik omkring 1722 og 1734 arbejdede efter metoder, der kan føres tilbage til 1000-tallet. Dionysios anbefaler i sin lærebog til brede undermalinger på

- en væg, at maleren skulle bruge svinehår, der var bundet til et træskaft. Medens der til finere linjer skulle bruges pensler med hår fra manen på et æsel, hovedskægget fra en okse, skægget fra et muldyr eller hårene fra en hunged, de var alle lige gode. Penselhårene skulle indsættes i røret på en ørnefjer. Der er altså i princippet tale om to forskellige penseltyper hos Dionysios, den ene fremstillet af svinebørster og den anden af blødere hårtyper. Se Hetherington 1978 s. 12. Det samme princip finder vi i et italiensk kildemateriale fra omkring år 1400, hvor maleren Cennino Cennini til store (runde) koste til at kalke og vande vægge med anbefales lyse svinebørster. Til mindre brede pensler anbefaler lyse svinebørster, der bindes på træskafter med vokset tråd. Medens der til fine pensler skal bruges pensler med hår fra hermelinhaler, der indsættes i røret på fjer fra enten en grib, en gås, en høne eller en due for at opnå forskellige penselstørrelser. Se Thomson 1960 s. 40-41.
32. Winfield 1982 s. 179. (Oversat af forfatteren).
33. Ved arbejdet på store uoverskuelige vægflader først og fremmest i apsiskupler og hvælvinger var malerne begrænsede af, at de under arbejdet befandt sig i mindre end en arms længde fra de vægge og hvælvingsflader, der skulle udsmykkes. Denne praktiske omstændighed har bevirket, at malerne havde svært ved at orientere sig under arbejdet, og derfor var nødt til at underinddele overfladerne. I apsiskupler f.eks. gennem kantbortor, en lodret midterakse og konstruktionen af en mandorla.
34. Hultsch 1862: 29,574 cm / Heimberg 1977: 29,6 cm / Dilke 1987: 29,57 cm.
35. Theophilus beskriver følgende fremgangsmåde til layout af glasvinduer (oversat af forfatteren): »Når du vil lave glasvinduer, lav først dig selv en flad og glat træplade, bred og lang nok til at du kan lave to sektioner af hvert vindue på det. Tag et stykke kridt, skrap det med en kniv ud over hele brættet, sprøjt vand overalt på det, og gnid det overalt med et stykke klæde. Når det er tørt, tag dine mål, nemlig længden og bredden af hver sektion i et vindue, og tegn det på brættet med en lineal og en passer med (en spids lavet af) bly eller tin. Hvis du have en bort på det, tegn den så stor som du synes og med hvilket arbejde du ønsker, først med (en spids af) bly eller tin, så med rød eller sort pigment, udførende alle linjer omhyggeligt«. En brug af en tilsvarende billig metode, hvor tegninger kunne slettes med en fugtig klud og underlagene genbruges, kan eventuelt være medvirkende til at forklare, hvorfor der ikke er bevaret layouts til vægmalerierne i den tidlige middelalder. Ulla Haastrup har venligst gjort mig opmærksom på denne tekst i forbindelse med layout til vægmalerier. Se Hawthorne 1979 s. 25-27.
36. De romerske landopmålere og arkitekter benyttede til opmålinger af afstande en bærbar målestang *pertica*, der havde en længde på 10 fod (altså 295,7-296,0 cm). Se Hultsch 1862 s. 59-77.
37. Binding 1985 s. 176.
38. Jvf. note 36.
39. Hjort 1990 s. 157 med henvisning til Hugo fra Sankt Victor (d. 1141), *De sacramentis christianae fidei* 1.2.18.; Bøllingtoft 1994.
40. Hopper 1938; Groosman 1954 s. 19-54.
41. Torp 1984 s. 125 (oversat af forfatteren) med henvisning til den hellige kirkefader Augustin, der var en af de vigtigste literære kilder til de grundlæggende teologiske og filosofiske ideer i den tidlige middelalder.
42. Torp 1984 s. 124 (oversat af forfatteren) med henvisning til et udsagn fra Augustin.
43. *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175* s. 78-79; Hohmann 1983. Fragmenterne befinder sig i Schnütgen-Museet i Köln. Maleteknikken er ikke nærmere undersøgt.
44. *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175* s. 72-73.
45. *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175* s. 37.
46. Malaguzzi-Valerj 1970.
47. Ulla Haastrups erfaringer med freskoteknikken, der blev afprøvet i den romanske kirkekopi på Hjerl Hede i løbet af somrene 1985 og 1986 var, at en freskal afbinding af farverne på en glittet kalkpuds kun kunne ske, hvis farverne blev lagt på den helt friske malepuds inden for 5-6 timer. »Hvis man ikke når det, inden pudslaget er tørt, må man hugge pudsen ned og begynde forfra næste dag«. Medens selve malepudslaget kunne holde sig svagt fugtigt i op til 14 dage, så man kunne trykke en finger ind i pudsen. Se Ulla Haastrup 1986.
48. Mora 1984 s. 12-13.
49. Nørlund og Lind 1944 s. 23.
50. Demus 1970 s. 60.
51. *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175* s. 31-32.
52. Gerold 1999 s. 231.

Litteratur

- Binding, Günther: Baumeister und Handwerker im Baubetrieb. *Ornamenta Ecclesia. Kunst und Künstler der Romanik*, Köln 1985, s. 171-183.
- Bøllingtoft, Peder: *Metoder og materialer i romanske monumentalmalerier – Undersøgelser af mål, konstruktion og malepuds i 10 kirker*. Det Kongelige Danske Kunstakademi, Konservatorskolen, Kunstlinien, Afgangsupgave 2. del februar 1992 (upubliceret).
- Bøllingtoft, Peder & Mads Chr. Christensen: Early Gothic Wall Paintings. An investigation of Painting Techniques and Materials of 13th-Century Mural Paintings in a Danish Village Church. *Icom Committee for Conservation*. 10th Triennial Meeting, Washington DC 1993, s. 531-535.
- Bøllingtoft, Peder: Untersuchungen von Massen, Massstabsvorlagen und Konstruktionsmethoden in den Monumentalmalereien des Kirchen von Idensen und Vå. *Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 11, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, 1994, s. 54-60.
- Cather, Sharon & Helen Howard: Romanesque wall paintings in the apse of St. Gabriel's Chapel, Canterbury Cathedral. Their technique, condition and environment reassessed. *Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 11, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, 1994, s. 141-156.
- Haastrup, Ulla & Robert Egevang (red.): *Danske Kalkmalerier. Romansk tid 1080-1175*, København 1986.
- Haastrup, Ulla & Robert Egevang (red.): *Danske Kalkmalerier. Senromansk tid 1175-1275*, København 1987.
- Dei, Luigi, Enzo Ferroni, Piero Baglioni, Andreas Ahle, Anna Maria Maetzke, Agnese Parronchi & Marcello Spampinato: Medieval polychrome sculptures in Arezzo – History and painting technique. *IIC – Painting Techniques, History, Materials And Studio Practice*. Summaries of the Posters at the Dublin Congress, 7-11 September 1998.
- Demaiilly, Sylvie, Paulette Hugon, Marcel Stefanaggi & Witold Nowik: The Technique Of The Mural Paintings In The Choir Of Angers Cathedral. *IIC – Painting Techniques, History, Materials And Studio Practice*. Contributions to the Dublin Congress 7-11 September 1998, s. 10-15.
- Demus, Otto: *Romanesque Mural Painting*. London 1970.
- Dilke, O.A.W.: *Mathematics and Measurement*, 1987.
- Emmenegger, Oskar: Klosterkirche St. Johann in Müstair. Maltechnik und Restaurierungsprobleme.
- ICOMOS – *Hefte des deutschen Nationalkomitees* XXIII, 1998, s. 56-66.
- Flemming, Johanna, Edgar Lehmann & Ernst Schubert: *Dom und Domschatz zu Halberstadt*, Berlin 1972.
- Gerold, Daniela: Die Hermeneia und die postbyzantinische Wandmalereitechnik. *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung* Heft 2 Jahrgang 13, 1999, s. 223-244.
- Groosman, Ursula: Studien zur Zahlensymbolik des Frühmittelalters. *Zeitschrift für katholische Theologie* 76, 1954.
- Haastrup, Ulla: Constructional Drawings for 12th Century Wall paintings at Slaglille, Denmark. *Conservation of Wall paintings – The International Scene*, (red.) Peter Burman, London 1986, s. 23-27.
- Haastrup, Ulla: Nye »romanske« fresco-malerier på Hjerl Hede. *Fram – Fra Ringkøbing Amts Museer*, 1986, s. 7-22.
- Haroska, Ulrich & Christine Kenner: Die Wandmalerein in der Krypta der St. Andreaskirche zu Fulda-Neuenberg. *ICOMOS – Hefte des deutschen Nationalkomitees* XXIII, 1998, s. 219-236.
- Hawthorne, John G. & Cyril Stanley Smith: *Theophilus – On Divers Arts*, New York 1979.
- Heimberg, Ursula: *Römische Landvermessung*, Stuttgart 1977.
- Hetherington, Paul: *The »Painter's Manual« of Dionysios of Fournà*, London 1978.
- Hjort, Øystein: *Ecclesia Christi, Ecclesia Virens*, København 1990.
- Hohmann, Jürgen: Die Fragmente der mittelalterlichen Ausmalung im Dekagon von St. Gereon in Köln. *Jahrbuch der Rheinischen Denkmalpflege* 29, 1983, s. 263-270.
- Hopper, Vincent F.: *Medieval Number Symbolism, Its Sources, Meaning and Influence on Thought and Expression*, 1938.
- Hultsch, Friedrich: *Griechische und Römische Metrologie*, Berlin 1862.
- Malaguzzi-Valerj, Valerio: Ancient Fresco Technique in the Light of Scientific Examination. *Application of Science in Examination of Works of Arts*. Research Laboratory – Museum of Fine Art, Boston Massachusetts. Proceedings of the Seminar 15-19 June 1970.
- Matteini, Mauro & Arcangelo Moles: Mural Paintings in Wunstorff-Idensen. Chemical investigations on paintings, materials and techniques. *Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 11, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt 1994. s. 82-87.
- Möller, Roland: Zur Farbigkeit mittelalterlicher Stuckplastik. *ICOMOS – Hefte des deutschen Nationalkomitees* XIX, 1996, s. 79-93.
- Mora, Paolo & Laura/ Paul Philippot: *Conservation of Wall Paintings*, ICCROM 1984.
- Nord, A. G. & Kate Tronner: Chemical analysis of medieval mural

- paintings in Sweden. Contribution for paper »PB-2« to *TECHNE*, from the international conference Art & Chimie in Paris, 16-18 September 1998.
- Nørlund, Poul & Egmont Lind. *Danske Romanske Kalkmalerier*, København 1944.
- Salzman, L. F.: *Building in England Down To 1540*, Oxford 1952.
- Scheller, Robert W.: *Exemplum – Model-book Drawings and the Practice of Artistic Transmission in the Middle Ages (ca. 900-ca. 1450)*, Amsterdam 1995.
- Thomson, Daniel V.: *The Craftsman's Handbook »Il Libro dell'Arte«*, New York 1960.
- Torp, Hjalmar: The Integrating System of Proportion in Byzantine Art – An Essay on the Method of the Painters of Holy Images. *Acta ad Archeologiam et Artium Historiam Pertinentia*, ser. alt. 4, Rom 1984.
- Vinas, Salvador Munoz: Original written sources for the history of mediaeval painting techniques and materials. *Studies in Conservation* vol.43, nr. 2, 1998, s. 114-24.
- Winfield, June & David: Proportion and Structure of the Human Figure in Byzantine Wall Painting and Mosaic. *BAR International Series* 154, 1982.