

### Egenskaber

Som intet andet hvidt pigment er kalk, dvs. kalkkrystallerne, i besiddelse af den højeste lysbrydningsevne.

Naar kalkningen er udført med en vaadlæsket dejkalk - i den rette fortynding og hærdenet under fugtige forhold, fremtræder den kalkede væg derfor med den størst mulige lyskraft, hvilket gør fladen levende og smuk at se paa.

En anden vigtig egenskab er, at en udvendig overfladehinde, opbygget af et net af indfiltrede traadlignende kalkkrystaller, vil være saa aaben, at den, som den mest aabne af alle overfladebehandlinger, vil tillade størst mulig mængde vand, og vanddamp, som trænger frem indefra, at passere gennem hinden. Risikoen for en nedsettelse af murens varmeisolationsevne, ved en tilbageholdelse af vand og vanddampbevægelsen, vil være den mindst mulige.

Erfaringen viser dette, og det dokumenteres af de saakaldte PAM-tal "pressure against Moisture". En hinde, et materiale med et højt PAM-tal, yder stor modstand mod vanddampbevægelsen, omvendt yder et materiale med et lille PAM-tal en lille modstand.

En PAM-værdiskala for de forskellige materialer ser saadan ud:

kalk	0,4
olieemulsionsmaling	0,6
cementpulvermaling	0,8-1,0
mineral-silikatmaling	1-1,5
siliconatmaling	2
kunstgummimaling	2-2,5
plasticmaling	2-5
acrylplasticmaling	2-7
alkydoliemaling	5-10
oliemaling	17-18

Kalken er saaledes uovertruffent det mest diffusionsaabne materiale.

Betydningen af kalkhindernes aabenhed i sammenligning med f.eks. plastmalingeres lukkethed ses af et fænomen, som kan iagttages efter de nye materialers opdukken: at en vel hærdenet kalkmørtelpuds langsomt gaar i opløsning, naar den i stedet for som tidligere at blive kalket, er blevet malet med et nyt materiale med et højt PAM-tal.

Fænomenet er blevet forklaret ved, at mørtlens een gang dannede calciumcarbonat krystaller, som skaber binding i mørtlen, hele tiden opløses ganske lidt ved uhindret adgang udefra af kulsyreholdigt regnvand og kondensvand indefra - men næsten samtidigt gendannes under dannelsen af nye krystaller.

Naar denne proces hæmmes af de nævnte tættere materialer og ligefrem standses, som den bliver det af de vandafvisende siliconemalinger, hæmmes rekrystallisationsprocessen, saa mørtlen langsomt falder fra hinanden.

Fænomenet er ogsaa iagttaget paa murværk af kalksten (fraadsten), som, efter at have været dækket i maaske 100 aar af en cementmørtel, er delvis opløst ved mørtlens afhugning, men atter bliver haard efter nogle aars uhindret paavirkning af vejr og vind.

Set under eet har kalken saadanne egenskaber, at den aldrig vil kunne skade et gammelt hus.

### Holdbarhed

Feltforsøg med hvidtekalk og med farvet kalk, foretaget baade i Sverige og Finland viser, at behandlingerne har siddet fast i foreløbig 10 aar. Lignende resultater vil ogsaa kunne fremlægges i Danmark. Blot kræver et kalkarbejde en fugtig bund, en lagret dejkalk-kulekalk og en høj relativ luftfugtighed (65-75%) under afhærdningen.

### Bunden

Kalkning udføres paa en ensartet forvandet, og for alt løst rensed bund, som kan være kalket, svummet, berappet eller pudset med kalkmørtelmateriale.

Paa bastardmørtelpuds eller cementpuds med tætte flader af silikater skal man derimod ikke forvente en god vedhæftning. Saaledes vil cementmørtelreparationer i gamle kalkmørtelflader skille sig ud ved manglende vedhæftningsevne. Har man saadant mørtelmateriale paa sit hus, bør man for den gode kalknings skyld hugge disse haarde mørtler af og pudse op med ren kalkmørtel.

Paa flader med cementpulvermaling, plastmaling, de nyere organiske siliconemalinger eller de uorganiske silikatmalinger, vil man ikke kunne kalke. Her maa man fortsætte med de samme materialer - eller hugge dem af, hvis man vil kalke.

Paa tegl udføres kalkning direkte paa stenene bedst paa murværk af røde blødstøgne eller haandstrøgne sten, dvs. sten af udvasket ler, rødler. Sten af blaaler, de gule sten, kan give mindre god vedhæftning, og de gule stens ikke udvaskede saltindhold kan ved udskillelse faa kalkhinderne til at springe af.

Paa haardt brændte sten, klinker, eller paa strengpressede sten, maskinsten, vil man ingen vedhæftning faa, hvadenten det er røde eller gule sten.

### Kalken

Kalkning udføres bedst med lagret vaadlæsket kalk, dvs. kulekalk, eller med en stampet kalk i stærkt fortyndede opløsninger.

1 kg kalkdej til 5 kg vand, som i rumfang bliver 3/4 liter kalkdej til 5 liter vand.

Stampenavnet siger, at kalken under vaadlæskningen er blevet stampet, dvs. slaet i med stamper, der ved at stødes ned i kalken giver en mekanisk knusning eller findeling af kalkens dele. Kulekalk og stampet kalk sælges i plastspande med 25 kg.

Som nævnt bør hydratkalk, tørlæsket kalk, ikke bruges til kalkarbejder.

### Lagringen

Kalkning med kulekalk er kalkning med en kalk, der har ligget 1, 2, 3 eller flere aar i en kalkkule. Kalken er blevet vaadlæsket direkte af stenkalken, og efter færdiglæskning og sigtning er den som en tyndtflydende mælk løbet ned i en fugtigholdt kalkkule, hvor den henstaar til efterlæskning. Herunder findeles den mere og mere, og bliver ved vandets udtræden efterhaanden til en stiv dej. Ved omrøring af denne dej frigøres bundet vand, saa kalken atter bliver tyndtflydende. Ved yderligere tilsætning af vand i ovennævnte mængder faas den strygbare hvidtekalk.

Lagringens betydning har man været klar over lige siden oldtiden. Jo længere tids lagring, des mere findelt kalk. Det gav en bedre hærdening og en bedre vedhæftning til underlaget - og dermed ogsaa en mindre afsmitning - alt i alt en større holdbarhed af den paaførte kalk. Tidligere fandtes overalt i landet kalkkuler med lagret kalk. De fandtes hos murermestrene baade i byerne og paa landet, ved gaardene og i nærheden af kirkebygningerne til disses vedligeholdelse.

Man kan gaa ud fra, at næsten alle disse kuler er tomme eller kastet til. Imidlertid vil man i dag kunne skaffe baade vaadlæsket kalk og langtidslagret kulekalk ad anden vej, idet begge kalktyper findes som handelsvarer. De forsendes normalt i de omtalte 25 kg's plastspande, og man skal blot efter modtagelsen sørge for at opbevare kalken frostfrit og tilse, at kalkoverfladen er dækket af vand.

### Fugtigheden

Kalkning udføres bedst under fugtige vejrforhold. Taaget og diset vejr er det gunstigste for kalkens hærdening, fordi kalkens optagelse af luftens kultveilde kun finder sted, hvor kultveilden er opløst i vand som "kulsyre".

Gode aarstider er saaledes de fugtige forårs- og efteraarsperioder, som dog maa være frostfri. Den relative luftfugtighed maa ligge et sted mellem 65% og 75%, og ikke lavere end 65%. Kalkens hærdeningstid sættes under disse forhold til ca. 4 uger. Lange graavejrsperioder giver saaledes de gunstigste hærdeningsforhold.

### Anvisning paa kalkningsarbejder

Blanding af kalk og vand til strygbar hvidtekalk udføres i almindelighed med for tykke blandinger, dvs. med for lidt vand i forhold til kalken. Det vil medføre, at den opstrøgne kalk hurtigt skaller af. Hovedreglen er, at der skal blandes tyndt - meget tyndere end de fleste regner med - fordi man ikke er opmærksom paa, at selv helt vandklare opstrøg tørrer hvidt op. Tynde opstrøg er nødvendige for at opbygge det mest fuldkomne net af kalkkrystaller - selv om tynde opstrøg paa den anden side kan medføre, at der skal stryges een eller to gange mere for at faa fuld dækning.

Murernes gamle regel var den, at man, naar man saa igennem blandingen paa en negl, skulle kunne se neglen. En saadan blanding ligger omkring 1 kg kalk til 5 kg vand, med yderpunkterne 1:4 og 1:8.

Ved en omhyggelig opblanding var det vand, man brugte, imidlertid ikke postevand, men saakaldt kalkvand. (De svenske forskrifter anbefaler ogsaa i dag en opblanding med kalkvand). Kalkvand er det klare vand, der efter et døgn forløb dannes over bundfaldet af en kalkdej, der er udrørt med almindeligt vand. En blanding efter denne opskrift ser saadan ud:

1 kg kalkdej  
5 liter kalkvand

### Tilberedning af kalkvand:

1. Kalkdejen fra plastspanden slaas ud i murerbaljen f.eks. 10 kg - 7,5 liter kalkdej. Der til sættes 50-60 liter postevand.
2. Blandingen røres godt ud med oprørerspade, til alle klumper er udrørt.
3. Efter ca. 1 døgn er al kalken sunket til bunds. Vandet over kalken er **kalkvand**. Den hinde, der kan vaære paa overfladen, er kalkkrystaller, der maa skummes af før brug af kalkvand - ogsaa kaldet "vallen".

### Tilberedning af kalkmælk (strygbar hvidtekalk):

1. Endnu en portion kalkdej fra plastspanden slaas ud i murerbaljen - igen f.eks. 10 kg - 7,5 liter kalkdej. Hertil sættes 50 liter kalkvand.
2. Blandingen røres godt ud med oprørerspade, til alle klumper er udrørt. Efter ca. 10 minutters forløb faas den strygbara **kalkmælk**.
3. Under arbejdet maa der hyppigt røres op i baljen.
4. Kalken kan med fordel blandes een eller flere dage i forvejen.

### Hvidkalkning:

1. Væggene afbørstes grundigt for alt løst siddende støv og partikler og afrenses for løst siddende kalkhinder. Det kan gøres med en almindelig fejekost og et skrabejern.
2. Forvanding af bunden kan udføres med kalkkosten, men bliver mere ensartet og dækker større flader, hvis man finvander med slange med en straalespids, der kan indstilles til spredning. Der vandes et stykke ad gangen indtil væggen skinner og derefter bliver mat. Forvandingen sikrer, at der kan kalkes vaadt i vaadt hvorved kalken løber sammen til en jævn hinde uden stød og striber. Tillige sikrer den at afhærdningen med kul-tveiltlen finder sted i den nødvendige fugtighed.
3. Hvis bunden er nyt murværk og ny puds eller berapning, grundes med kalkvand - og her med kalkkosten.  
(Gammelt murværk, gammel puds og afrenset kalkning, som er tættere i overfladen, bør, saavidt man har erfaret det, ikke grundes med kalkvand).
4. Herefter kalkes med den velrørte hvidtekalk - med kalkmælken.  
Der stryges vandret og lodret, men mange foretrækker en rundstrygning og forsletning for at faa et resultat med mindst mulige striber.
5. Anden gangs strygning maa ikke foretages for første gangs strygningen har sat sig. Men med den stærkt fortyndede blanding som her beskrevet, vil det være sket allerede efter en halv dags forløb. Kan man, vil det dog være at foretrække at vente til dagen efter.
6. Naar dækning er opnaet ved en, to eller tre strygninger, overkalkes fladen til sidst med een gang kalkvand. Denne afsluttende strygning med kalkvand er med til at stabilisere overfladen, hvilket har særlig betydning ved farvet kalkning.
7. Een strygning af 1 kg kalkdej til 5 kg kalkvand kan dække 8-12 m<sup>2</sup>.

**Værktøjet.** Der synes at værre enighed om, at kalkarbejder ikke bør udføres med nye græskoste, da de er for haarde under opstrygningen. Gamle græskoste, slidte paa mørtler og udbløt ved at staa i kalk, er derimod anvendelige.

Haarkoste er imidlertid bedst til alle kalkarbejder, ogsaa de nedenfor nævnte arbejder med farvet kalk og jernvitriol. Haarkoste med svinehaarsbørster er bløde ved opstrøgene, og kan bære vandet. Haarkoste maa ikke staa i længere tid paa sine børster i spanden. Derved bliver de skæve.

Nylonkoste med nylonbørster kan ikke bære vandet, og har tendens til at stribe kalken. Derimod kan de med fordel bruges til forvanding og derved skaane haarkostene for slid.

Det var tidligere, og er det maaske stadig, skik, at en haarkost begyndte sin tilværelse som kost til limfarve. Naar den var slidt ned med ca.

1/3, blev den til klisterpensel, og herefter, efter yderligere ca. 2/3-dels slid, endte den som kalkkost.

### Farvestofferne til farvet kalkning

Til kalkning med farvet kalk bruges tørfarver, farvepulvere, som opblandes med strygbar hvidtekalk, kalkmælk, som foran beskrevet.

Man har dog ogsaa brugt at opblende tørfarverne med kalkvand. Kun kalk ægte tørfarver kan klare denne opblanding med kalk uden at ændre kulør, og denne egenskab havde de saakaldte jordfarver.

Det var jernholdige lerjordssilikater med indhold af forskellige mængder af kalksten, jernilter, mangan m.m., og de fandtes i bestemte lejer, i Frankrig, Tyskland, Italien og mange andre steder, hvor de laa som et slutresultat af foregaaende perioders kemiske nedbrydning - derfor deres upaavirkelighed af kalken. I Løvskaal ved Viborg er der okkerlejer, som en overgang blev udnyttet af bl.a. "Hygæ", Aalborg.

De klassiske jordfarvefamilier, som hver for sig forekommer i mange nuancer og som lysere og mørkere pulvere er blandt andre lerjordssilikateme:

okker	gul	kalk og jernhydroxyder
italienskrød	brunrød	jernoxyder
engelsk rød	rødbrun	jernoxyder
dodekop	violet	svovl og jernoxyder
umbra	brun	mangan- og jernoxyder
grønjord	grøn	jernsilikater

Farvestofferne blev udgravet, slemmet, tørret, malet og sigtet, og i nogle tilfælde yderligere "brændt", for de var klar til brug.

Til denne jordfarveskala af kalkfarver kom de kunstigt fremstillede:

ultramarin, et blaåt mineralpigment fremstillet af svovl, soda og kaolin, men som oprindelig blev fremstillet af den i naturen forekommende lapis lazuli, og bensort, sortbrun, organisk pigment fremstillet af benkul, kønrøg, sort, organisk pigment fremstillet af trækul.

Med undtagelse af okker er alle jordfarverne i dag fremstillet kunstigt, og baade bensort og kønrøg er erstattet af andre ligeledes kunstigt fremstillede sorte pigmenter.

Som farvestof maa ogsaa nævnes den meget benyttede jernvitriol, klare grønne krystaller, som reagerer anderledes end de ovenfor nævnte ved at indgaa i en kemisk forbindelse med kalken, hvorved der fremkommer en række gule, gulrøde og orange kulører. Se herom senere.

### Forholdet mellem farvestofferne og hvidtekalken

Kalkfarver er lyse farver, hvor indholdet af farvestoffet i forhold til hvidtekalken ligger fra omkring 5 til maksimalt 100 deciliter tørfarve pr.

100 liter kalkmælk, dvs. fra 1/2 til 10%. Mere kan kalken ikke bære uden afsmitning, da der

ikke er mere plads til farvekornene i det hær- dede krystalnet. Vil man have dybere kalkfar- ver, maa det ske ved gentagne strygninger over de hærkede lag. Ved de mørkere farver kan man dog, for at holde farvekraften, med fordel blan- de op med kalkvand i stedet for kalkmælk. Den endelige afgørelse kan først træffes paa grund- lag af prøvestrygninger paa den paagældende vægflade.

I recepturen til den svenske kalkforskrift fore- skrives blandinger af op til 3 tørfarver, som til- sammen holdes inden for de ovennævnte rum- fangsprocenter. Der er dog næppe tradition for at blande mere end 2 tørfarvepulvere - og man burde kunne klare sig med eet.

### Tilberedning af farvestofferne

Det vil ikke give et godt resultat at drysse et af- maalt antal deciliter tørfarve direkte i den ud- rørte hvidtekalk. Enhver murer vil da ogsaa vide, at farvepulverne skal være godt udblødte i vand, før de tilsættes. De kan gerne staa en uge i vand, før end de skal bruges.

1. 1 del tørfarve drysses ned i 2-3 dele vand. Her synker farvepulveret langsomt til bunds. En stærkere farvning kan med visse pigmen- ter opnaas, hvis farvepulveret uddrysses i kalkvand.
2. Efter et døgn er de fleste pulvere udblødt i vandet, enkelte kan kræve et par døgnns hen- stand. Kørnøg kræver flere dages henstand. Et par draaber af et afspændingsmiddel vil lette udblødningen, antagelig uden skadelig virkning.

For nogle farver medfører vandoptage- sen, at de udvider sig, men man skal stadig- væk regne med tørfarvens rumfang.

3. Naar det overskydende vand over bundfaldet af farvepulveret er hældt af - det kan gøres uden at nævneværdige mængder af den ud- blødte farvemasse gaar til spilde - er denne klar til at tilsættes den afmaalte hvidtekalk.

### Farvet kalkning

1. Før der kalkfarves, afrenses væggene for alt løst, der forvandes, der grundes med kalk- vand, hvis det er nyt murværk og ny puds, hele processen som omtalt under hvidkalk- ning, pkt. 1-3.
2. Farvet kalkning bør udføres paa en bund af hvidkalkning. Der hvidkalkes derfor paa den klargjorte bund, som omtalt under hvidtning, punkt 4.
3. A lt efter den dybde, man ønsker at kalkfar- ven skal have, farvekalkes derefter een, to eller tre gange med mellemliggende hærdning- er paa mindst 1/2 dag. Der afsluttes med een gang kalkvand.
4. Ogsaa for farvet kalkning vil man kunne reg- ne med, at en 1/2-10 % udblødt tørfarve i den udrørte hvidtekalk kan dække 8-12 m<sup>2</sup> pr. strygning.
5. Under kalkning med farvet kalk maa der hele tiden røres godt rundt i spanden eller baljen.

### Byhuset. Byggeskik i købstaden

### Gulkalkning med jernvitriol

Naar man hælder en opløsning af jernvitriol, ferrosulfat (FeSO<sub>4</sub>, 7H<sub>2</sub>O), i en balje med hvid- tekalk, faar man en spinatgrøn væske. Denne blanding er ogsaa grøn i de første minutter efter opstrygning paa væggen. Herefter slaar den over i grøngul, gul før til sidst at slutte med rød- gul. Med aarene ændres denne farve mere og mere mod det rødlige, til den ender med en dyb rustrød farve. Dette farvespil, som ogsaa dagligt finder sted, med forskellig styrke efter de skif- tende fugtforhold, giver de huse, som er behand- let med jernvitriol et liv og spil i overfladerne som ingen anden behandling. Yderligere vil de rustrøde farvetoner blive fremhævet af den traditionelle hvidkalkning af vinduesfalse, facade- baand og gesimser.

Processen er af kemisk art, en iltning af de grønne ferro-ioner til de gule ferri-ioner. Jernvi- triolen er giftig for svampe- og mikroorganis- mer, og det maa være den oprindelige aarsag til, at man anvendte den sammen med hvidtekalken til facadebehandling.

### Blanding

1. 1 del grønne jernvitriolkrystaller udrøres med 5 dele varmt vand. (40-60°). Opløsningen er orangegul.
2. 1 del kulekalkdej udrøres med 5 dele vand. Blandingen er hvid kalkmælk.
3. 1 del orangegul jernvitriolopløsning blandes med 1 del hvid kalkmælk, f.eks. 10 liter opløsning til 10 liter kalkmælk Blandingen bliver øjeblikkelig grøn og tykt- flydende.

For atter at gøre den strygbar tilsættes den foreslaede blanding 10 liter vand- afhængig af murværkets fugtighedsforhold.

Her kan blandingen med fordel deles ud i to spande, een med en mindre vandtilsætning end de 10 liter til arbejder forneden, hvor murværket i forvejen er fugtigt og een med den maximale vandtilsætning til arbejder for- oven, hvor murværket er tørt.

4. Før kalkningen skal væggene forbehandles som omtalt under farvet kalkning, 1, og de bør staa strøget med een gang hvidtekalk. Grundig forvanding er særlig nødvendig ved kalkning med jernvitriol, hvor man maa arbejde vaadt i vaadt for at undgaa stød og striber.

Den hvidkalkede bund skal yderligere for- vandtes for at opnaa en saa jævn og ensartet bund før strygningen som muligt.

### Strygning

1. Strygningen foretages bedst med haarkoste, store koste til store flader, mindre til false og smaa partier.
2. Strygningen udføres som en kombination af lodrette, vandrette og rundstrygende bevæ- gelser og mellem hver fyldning af kosten maa sluttes efter ujævne linier - og det nye paany stryges sammen med det gamle, medens det endnu er vaadt og grønt.
3. Ved bindingsværk er det nemt at naa at gul- kalke hver tavl for sig "vaadt i vaadt".
4. Ved eenetages grundmurede huse maa op- holdene lægges ved dør- og vinduesfalse.

5. Ved toetages huse bør der kalkes af to perso- ner, een foroven og een forneden, og de bør følges ad i opholdene.

6. Som ved alle kalkarbejder faar man ogsaa ved gulkalkning med jernvitriol de bedste resultater, naar den foretages inden for lange graaavejrsperioder i tidligt foraar eller sent efteraar - ikke i sol og ikke i frost.
7. Den færdige blanding af kalk og jernvitriol kan udmærket lagres i længere tid naar blot den er omhyggelig tildækket, f.eks. i en plasticspand med tætsluttende laag.

### Kalk-casein

Kalk-casein er en gammelkendt, men nu næsten glemt opblanding af dejkalk og ostestof, an- vendt til facadebehandling.

Dette ostestof, et protein, ogsaa kaldet casein, forekommer som saakaldt frisk-casein i en række forskellige mælkeprodukter, i skum- met mælk og kærnemælk med 3,0-3,5% pro- tein og i quark med op til 12% protein. Ved at presse vandet fra produktet faas tør-casein, som er et pulver.

Ved at tilsætte kalken eet af disse mælkepro- dukter aabner disses proteinkugler sig under ud- vikling af ammoniak og flyder ud som lange klæbrige traade, der holdes fra hinanden af van- det. Ved hjælp af kalken er der herved dannet en lim, en casein-lim.

Naar vandet forsvinder, danner traadene en gel, som ved vandoptagelse og vandafgivelse under luftens skiftende fugtighedsindhold kan følge bevægelserne i den øvrige del af hinden. Takket være limen kan opstrøg med kalk-casein indeholde og fastholde mere pigment end almin- delig kalkmælk. Derved er den mere dækkende.

Kalk-casein farve er meget velegnet og har stor vedhæftning til pudsede flader og da den til- lige binder godt paa tømmer vil f.eks. en bin- dingsværks facade kunne overstryges med farve afsamme opblanding.

### Forslag til blanding

1. 1 del dejkalk, kulekalk, udrøres med 1/2-1 dele friskcasein (quark med 12% protein). Dejkalken udrøres, uden tilsætning af vand, til vaad konsistens. Caseinen (quarken) til- sættes herefter til den udrørte kalk. I løbet af knap et minut faas under luftud- vikling og lugt af ammoniak en lind og stryg- bar kalk-casein.
2. Hertil sættes et 1/4-1/2 del udblødt pigment ud blødt i mindst et døgn. Udblødningen foretages ved at hælde 1 del pigment i 3 dele vand eller kalkvand og lade farvepulveret bundfælde. Bundfaldet er det "udblødte pigment", som tages op, naar det overskydende vand forsigtigt er hældt fra.
3. Bundbehandling af væggen og strygning som ved de øvrige kalkfarver.

Det i dag almindeligt brugte tilskud af en smule plastbinder til kalk- og kalkfarver, som maa fra- raades, er ikke en moderne erstatning for casein- en.

Plasten ligner kun caseinen ved at være klæbrig. Ellers danner den i hinden et stift og tætnende eenmolekylært plasticskelet, der blandt andet ikke kan følge variationerne i luftens fug- tighedsindhold, som caseinlimen kan det.