

Per Storemyr:

BESKRIVELSE AV HVER ENKELT STEINTYPE

Klikk på steintype
i tegnforklaring eller
navigasjonspanel for å
se beskrivelse

-  Grønnskiifer (MA)
-  Stavangerkleber (MA)
-  Diverse kleber (1870)
-  Spraglete kleber (1870)
-  Bjørnåkleber (1920)
-  Metasandstein (?) (1962)
-  Kviknekleber (1986)
-  H Hard, blålig/grålig kleber
-  Bruddsteinsmurverk (MA)

MA = Middelalder



Grønnskifer

Store deler av det romanske skipet på Stavanger domkirke er bygget av grønnskifer. Grønnskifer ble også benyttet på det gotiske koret, spesielt i de tidlige byggefasene

Det synes hevet over tvil at grønnskiferen ble brutt ved gården Ertenstein på Rennesøy i middelalderen. I det minste finner vi her stein som er svært lik grønnskiferen på domkirken.

Grønnskiferen er en omvandlet vulkansk bergart rik på mineralene amfibol og kloritt. Steinen har lite eller ikke noe talk, som er hovedmineralet i kleberstein.

Til tross for sin utpregede skifrichet er grønnskiferen en god og bestandig bergart hvis den er satt inn i murverket på "liggen" (horisontalt). Slik er det stort sett på domkirken



*Hjørnekvadre av grønnskifer på søndre kortårn.
Deler som ikke lå under kalkpuss er etterhugget
omkring 1870.*

Mikroskopbilder av grønnskifer



Prøve fra Ertenstein steinbrudd (ER1), normalt lys, bildebredde ca. 4,5 mm

Ertenstein grønnskifer består hovedsakelig av amfibol (fargerik på det høyre bilde), kloritt (grønnlig på det venstre bilde) og karbonat-aggregater (grå på det høyre bilde).



Samme som til venstre, men i polarisert lys

Bergarten har en meget utpreget foliasjon og i steinbruddet kan man se at den har tett med små "folder" (se også bildene). Dette folde-mønsteret er ikke utpreget på domkirken.

Stavangerkleber

"Stavangerkleber" er benyttet som samlebetegnelse på den mest vanlige bergarten på koret til domkirken. Det dreier seg om en typisk, myk kleber som oppviser store variasjoner i utseende og mineralinnhold.

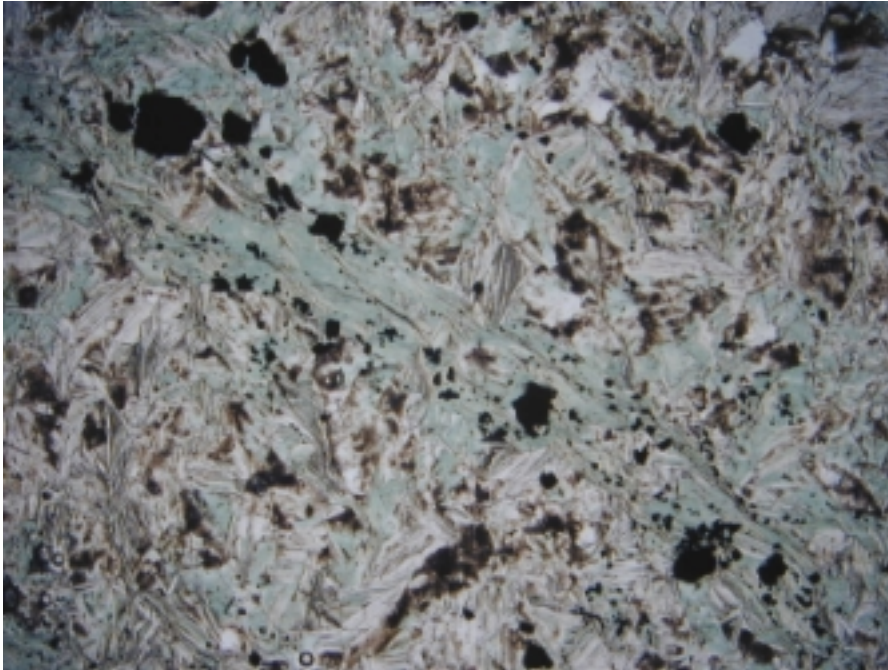
Vi vet ikke hvor kleberen ble brutt i middelalderen, til tross for steinbruddsundersøkelsene som er foretatt. Det er mulig at noe av den kan være brutt på Varaberg. Ellers peker Haugesundsområdet seg ut, hvis man da ikke har hentet den lenger nord langs kysten i Bergensområdet.

Kleber er en omvandlet dypbergart og på Stavangerkoret finnes den i varianter fra lys grå med årer og aggregater av karbonatmineraller, til sterkt grønne typer. Førstnevnte inneholde store mengder talk, mens sistnevnte har kloritt som hovedmineral. Flere varianter er også hardere og blå. Disse typene er spesielt benyttet på værutsatte steder.



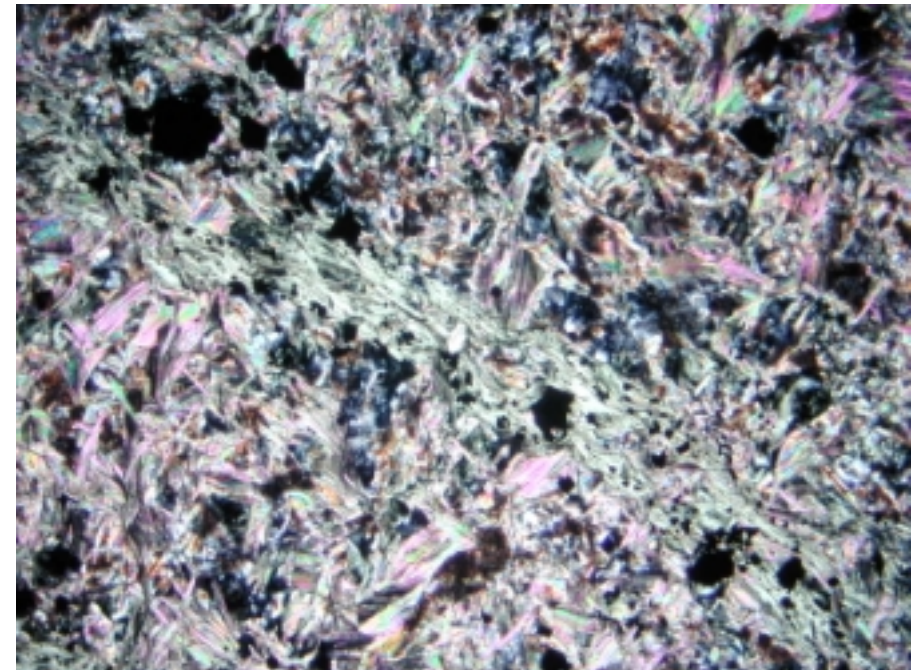
Stavangerkleber på sørsiden av koret. Vi ser at lyse partier med rustbrune karbonatårer finnes i stein som også har grønne partier

Mikroskopbilder av Stavangerkleber



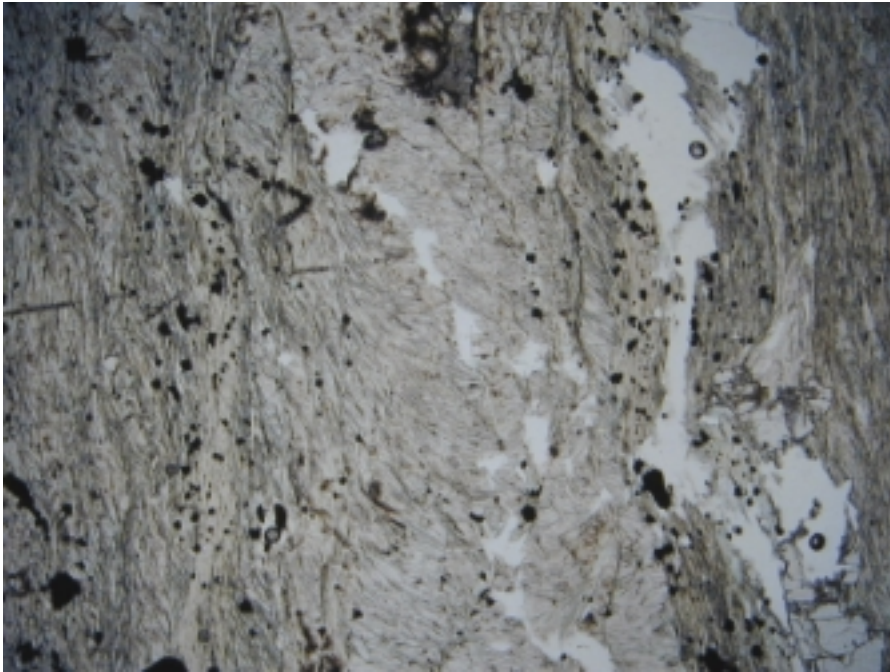
Kleber fra østveggen vindusbue som ble nedtatt i 1986 (prøve SK3). Normalt lys, bildebr. ca. 4,5 mm

Bildene viser den vanlige Stavangerkleberen med fibrøs talk (lys på venstre bilde) og kloritt (grønnlig på venstre bilde). De mange svarte korn er magnetitt og ilmenomagnetitt. I mot-



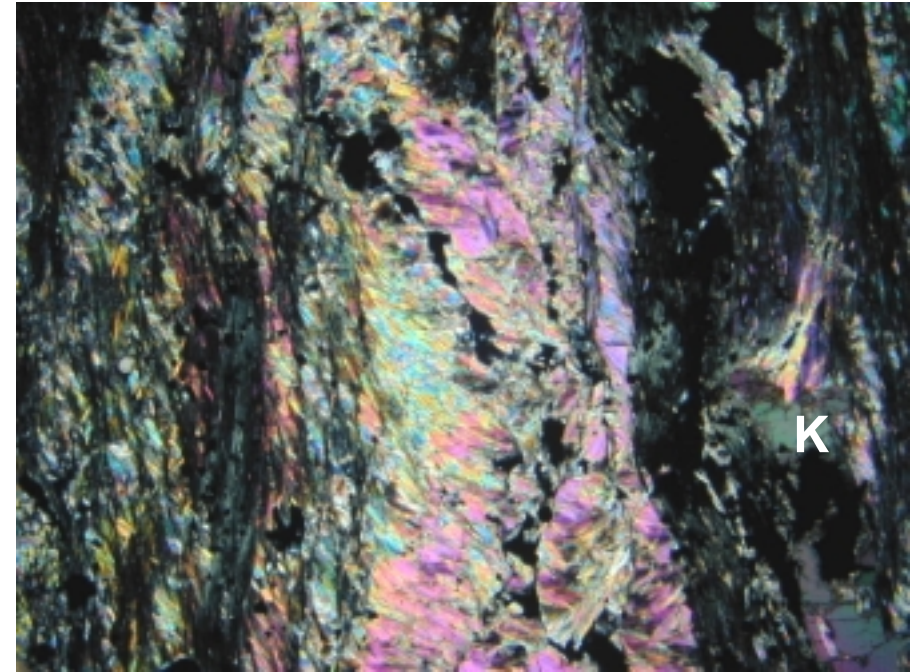
Samme som til venstre, men i polarisert lys

setning til andre opaker (f.eks. magnetkis og svovelkis) bidrar ikke de svarte kornene til økt nedbrytning av kleberen. Klebersteinen er foliert (skifrig), og har gjennomgått flere deformasjonsfaser under dannelsen.



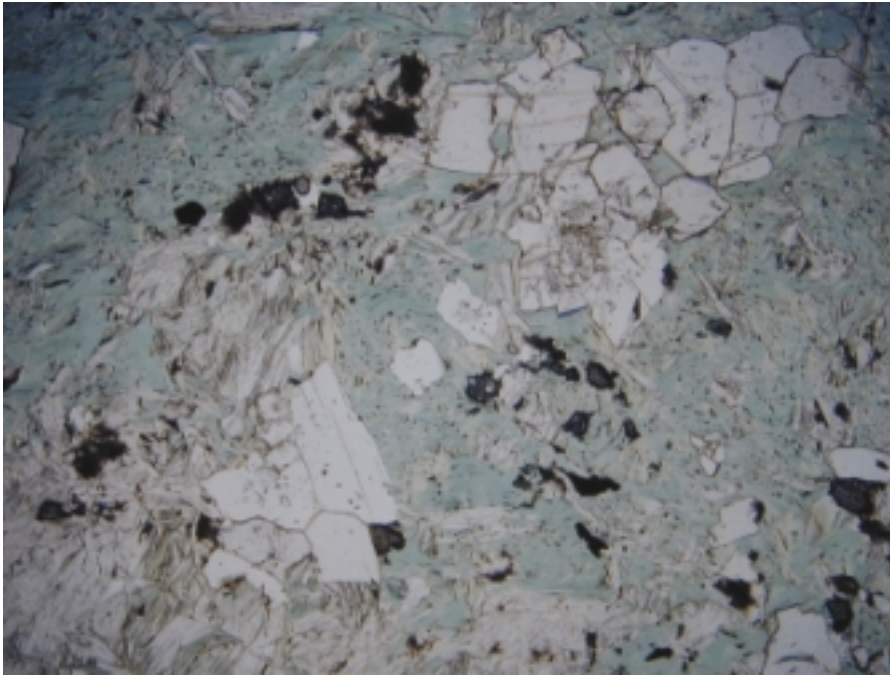
Kleber fra østveggen vindusbue som ble nedtatt i 1986 (prøve SK5). Normalt lys, bildebr. ca. 4,5 mm

Bildene viser en Stavangerkleber med meget utpreget foliasjon (skifrichet). Talk ses som fargerike korn på høyre bilde, kloritt ses som mørke områder på høyre bilde og opaker (magnetitt, noe svovelkis) som svarte korn på det venstre bildet. Noe karbonat ses også (K).



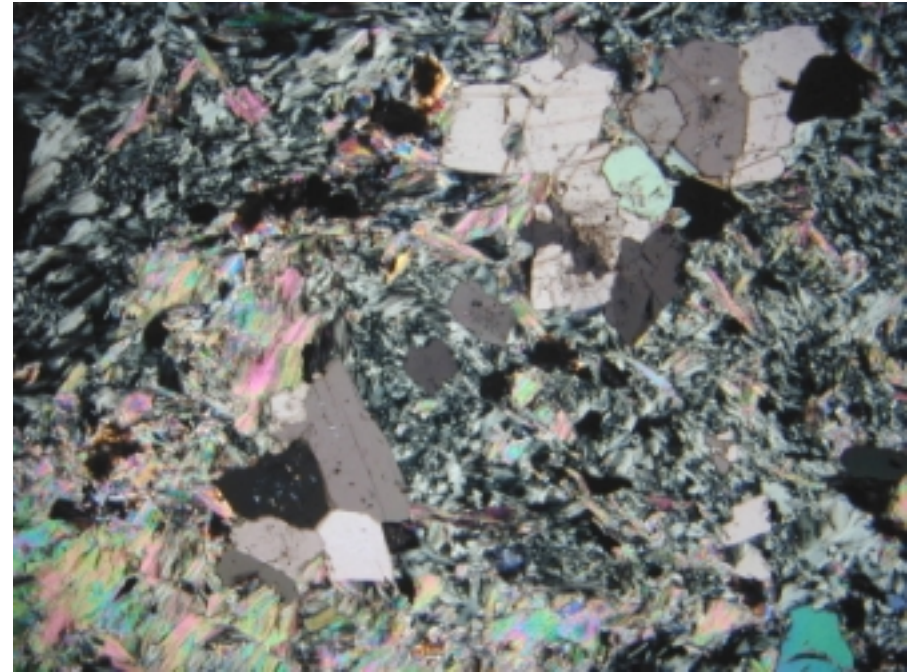
Samme som til venstre, men i polarisert lys

Legg merke til den store åren med talk midt på bildet og at talken står på "tvers av lagretningen". Trolig representerer denne talksonen en sen deformasjonsfase i dannelsen og et svakhetsplan i steinen.



Kleber fra østveggen vindusbue som ble nedtatt i 1986 (prøve SK7). Normalt lys, bildebr. ca. 4,5 mm

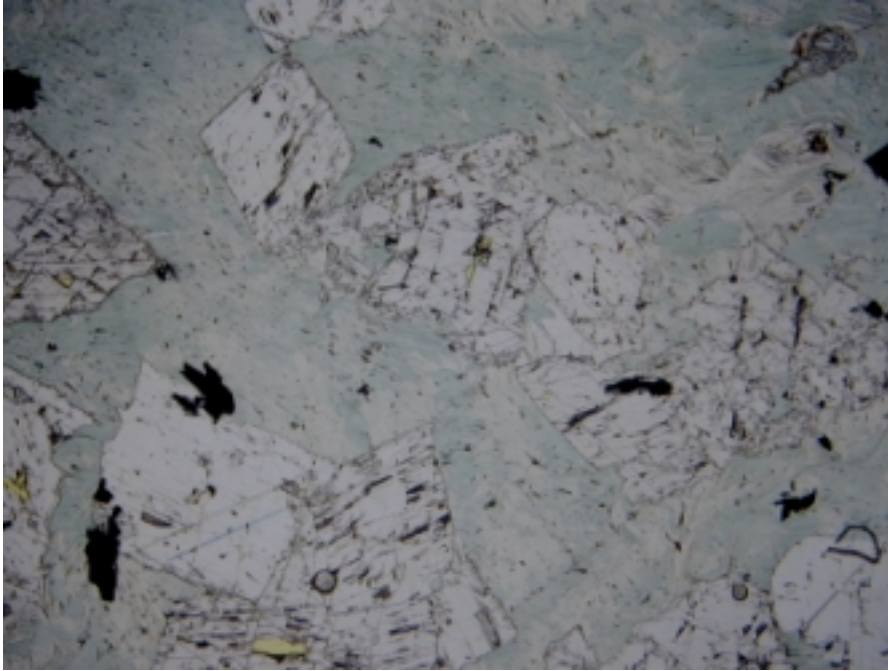
Bildet viser nok en Stavangerkleber, men av en noe annen type enn de foregående. Her ser vi mange aggregater av karbonatmineraler (lyse på bildet til venstre) som er så typiske for Stavangerkleberen. Vi ser også at denne varianten har vesentlig mer kloritt (grønt på



Samme som til venstre, men i polarisert lys

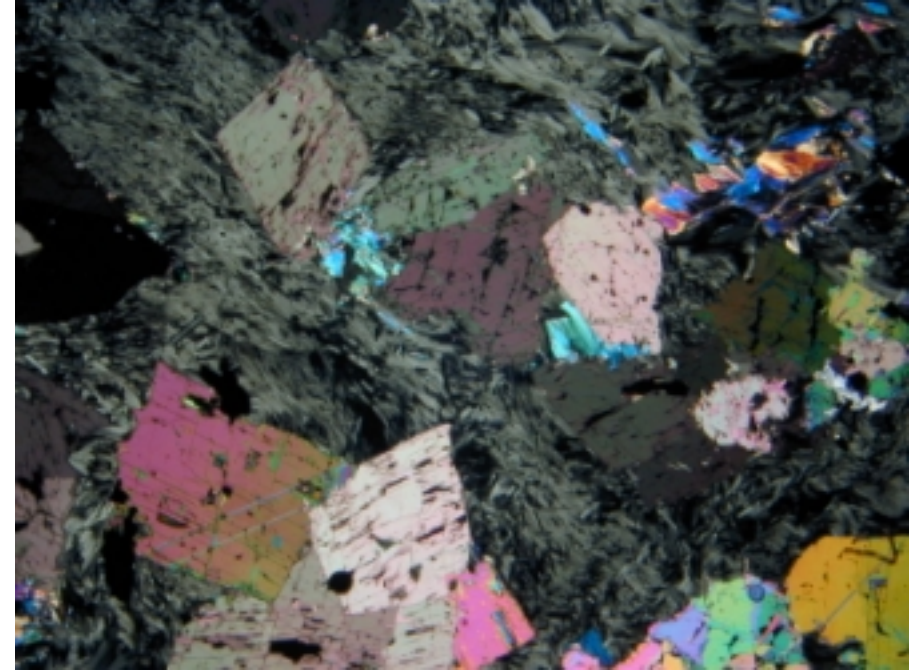
bildet til venstre) enn talk (fargerikt på bildet til høyre).

Grunnen til at aggregatene av karbonatmineraler er rødbrune på fasadene, er at de er lett oksydert i overflaten.



*Grønn Stavangerkleber med store karbonatkorn.
Prøve fra vindusbuen nedtatt i 1986 (prøve SK 12).
Bildebr. 4,5 mm*

Bildene viser en nesten helt grønn, grovkornet Stavangerkleber med synlige, store hvite korn. Denne kleberen er spesielt vanlig i nisjene på øst-fronten og ser ut til å være mindre motstandsdyktig mot forvitring enn andre typer.



Samme som til venstre, men i polarisert lys

Kleberen - hvis man da kan kalle den det - består hovedsakelig av en grunnmasse av kloritt (grønt til venstre) i hvilken det "svømmer" store karbonatkorn (fargerik til høyre). Kornene med meget sterke farger er talk.

Hard blålig/grålig kleber

"Hard kleber" er benyttet som betegnelse på en eller flere klebertyper som er entydig hardere enn den normale, myke "Stavangerkleber". Disse steinene ble stort sett benyttet i middelalderen til utsatte detaljer som toppsteinen på pillargavlen under til høyre (N). Kartutsnittet til høyre viser en del av steinkartet for sørfasaden og vi kan se at den harde kleberen (H) også befinner seg på et par andre steder enn i pillargavlene.

Også til sokkelstein og i de nedre partier av pillarene på østfasaden finner vi steintypen. Dette viser at man i middelalderen korrekt anså denne steinen for "sterkere" enn "Stavangerkleberen".

Steintypen det er snakk om er sannsynligvis en kleber som grenser til serpentinit, dvs. med mye serpentin. Den har også et åremønster av karbonatmineraler som er typisk for mange serpentinitter.



Diverse kleber

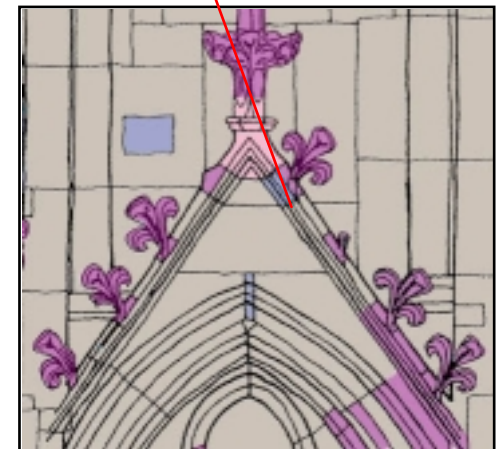
"Diverse kleber" er en samlebetegnelse på stein som antas å være satt inn under restaureringsarbeidene omkring 1870, men som ikke lett lar seg skille fra den vanlige "Stavangerkleber" fra middelalderen, eller fra den hardere typen kleber også benyttet i middelalderen.

Det dreier seg altså stort sett om stein benyttet til rekonstruksjon og komplettering av detaljer som manglet før restaureringen omkring 1870. I noen tilfeller kan det også dreie seg om profiler og mindre kvadre, og om stillashull som er tettet igjen.

Naturligvis kan man ikke alltid være helt sikker på at "Diverse kleber" virkelig ble satt inn i forrige århundre. Man må altså se på vår kartlegging som en tolkning, og ikke som den "absolutte sannhet".



*Fra Østfronten:
Diverse kleber er blå,
spraglete kleber (se
neste side) er fiolett,
mens Bjørnåkleber (se
senere) er rosa. Alle
disse steintypene er
benyttet under
restaureringer.*



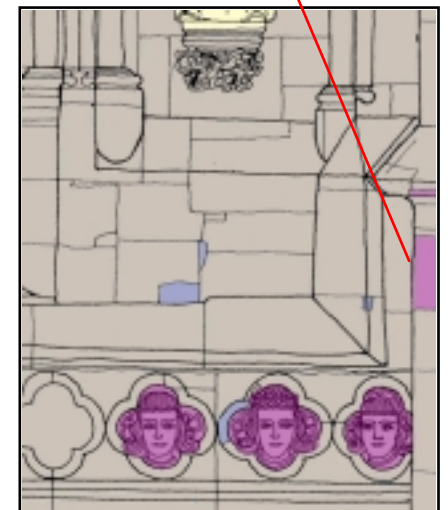
Spraglete kleber

Bruken av den såkalte "spraglete kleberen" ser ut til å være begrenset til restaureringsarbeidene omkring 1870 - sett ut fra det forhold at den er benyttet til alle de nye hodene under vinduet på østfronten. Dette betyr at steintypen kan benyttes som en god indikator på hvilke arbeider som faktisk ble utført på denne tiden.

Kartleggingen har vist at steintypen omtrent utelukkende er benyttet på østfronten - vi har ikke funnet den verken på nordsiden eller sørsiden av koret.

Steinen er svært karakteristisk - den er relativt hard, grålig/grønnlig og spettet med fullt av hvite korn - trolig en blanding av talk og karbonat.

Hvor steinen kommer fra vites ikke. Det ville imidlertid vært interessant å sjekke om den kan komme fra Nøkling (Løkling) på Bømlo.



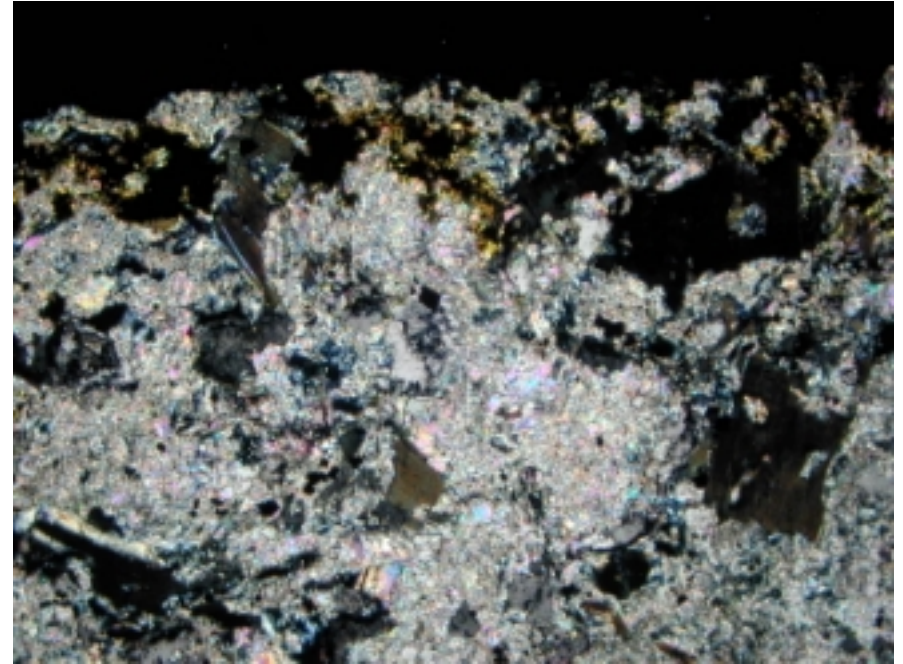
Spraglete kleber (fiolett) satt inn omkring 1870 på østfronten.

Mikroskopbilder spraglete kleber



Spraglete kleber fra nedfalt bit på Østfronten (prøve SK 10). Normalt lys, bildebr. 2,2 mm

Strukturen til den spraglete kleberen er helt ulik Stavangerkleberen. Den har en finkornet grunnmasse av talk, i hvilken det "svømmer" spredte korn av karbonat (helt lyse til venstre). Dessuten finnes det større aggregater av et



Samme som til venstre, men i polarisert lys

mineral som tolkes som amfibol (tremolitt? - brunt til venstre). De svarte "ringene" består hovedsakelig av magnetitt og viser trolig grensen til et opprinnelig mineral som nå er omdannet, f.eks. pyroksen. De gule feltene er utforvitrede hull i overflaten.

Bjørnåkleber

Bjørnåkleberen fra Mosjøen er en temmelig skifrig, grågrønn stein. Den har lite talk og er altså relativt hard til kleber å være.

På Nidarosdomen var denne steinen den aller viktigste under den 100 år lange gjenreisningsperioden fra 1869 til 1969 - det er faktisk ingen annen stein som påtreffes så hyppig som denne på Nidarosdomen.

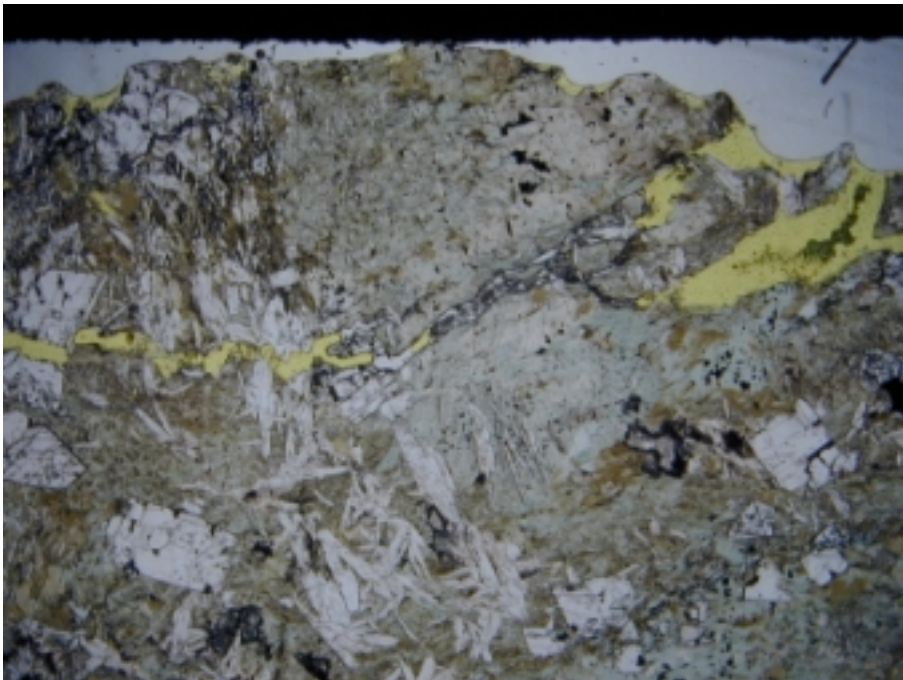
På Stavangerkoret er det naturlig nok bare benyttet "småbiter" av Bjørnåkleberen. Den er i all hovedsak brukt til "fornyelse" av fialer eller toppblomster omkring 1920. Også det middelalderske bispehodet over sørportalen ble erstattet med et hode av Bjørnåkleber i 1957.

Sammen med Bjørnåkleber er det meget ofte benyttet kobberkramper for å holde f.eks. blomsterkranser sammen. Bjørnåkleber og kobberkramper kan altså brukes til å skille ut arbeidene i 1920.



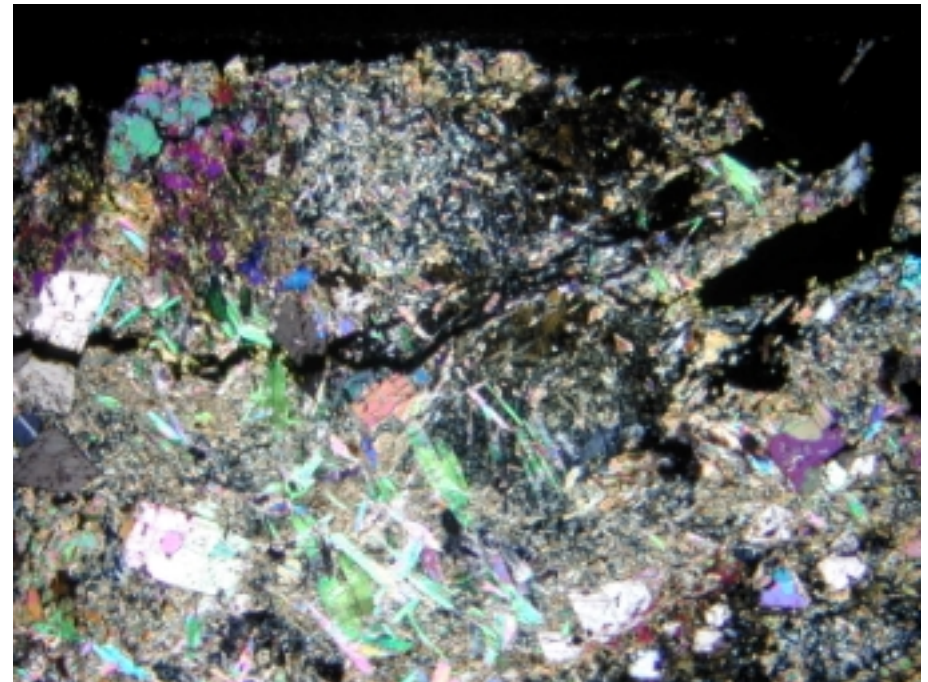
Bjørnåkleber forvitrer lett, noe vi kan se på denne fialen fra 1920 på sørfasaden

Mikroskopbilder Bjørnåkleber



Bjørnåkleber fra en forvitret, nedfalt blomst på sørsiden av koret. Prøve SK 9, bildebr. 4,5 mm

Bjørnåkleberen på bildene over er sterkt forvitret i overflaten (gult viser sprekk). Kleberen består av en grunnmasse med kloritt (grønt til V) og litt talk, store fibre med talk og store korn (hvite til H) av karbonater.



Samme som til venstre, men i polarisert lys

Andre stein fra Bjørnå kan ha mye mindre talk og store mengder biotitt (mørk glimmer). Også amfibol er vanlig i bergarten. Ellers er det en stein som forvitrer raskt på sterkt eksponerte steder.

Metasandstein

Tidligere ble det antatt at Stinius Fredriksens skulpturer fra 1962 på østfronten ble hugget i Kviknekleber (se neste side). Ved nærmere ettersyn ser det imidlertid ut til at en annen steintype er blitt benyttet. Det dreier seg om en kompakt, lys grå stein av ukjent opprinnelse. Den virker å ha huggeegenskaper omtrent som en hard kleber.

En grov analyse av en prøve med pulver skrapet av fra overflaten (SV100999/4) viser at steinen består av store mengder marmor, noe kvarts og endel kloritt, samt opake mineraler. Utseende tyder på at det dreier seg om en metamorf sandstein - en metasandstein, men den grove analysen nevnt over viser at dette kanskje ikke er tilfellet likevel. Kanskje det dreier seg om en kunststein?



Kviknekleber

Kviknekleber har blitt benyttet til restaurering av Nidarosdomen siden 1952. I Stavanger ble denne steinen - noen vil kalle det et "fremmedelement" - introdusert i andre halvdel av 1980-tallet under utskiftningen av den store vindusbuen på Østfronten. Også en av toppblomstene på sørsiden ble skiftet ut med en ny av Kviknekleber på denne tiden.

Kviknekleberen kommer fra et brudd på fjellet ved Bubakk ved Kvikne i Nord-Østerdal. Det dreier seg egentlig om tre typer "kleber": en lys og myk "ekte kleber", en mellomhard og mørkere kleber og en mørk serpentinit. Det er stort sett den lyse kleberen som er blitt brukt i Stavanger, men det finnes også noen mørkere typer i den over nevnte vindusbuen.

Bildene viser en ny topp av lys Kviknekleber på nordsiden av koret (1998) og forskjellen mellom lys og mørk Kviknekleber på Nidarosdomen. Vi ser at den lyse forvitrer mye sterkere enn den mørke.

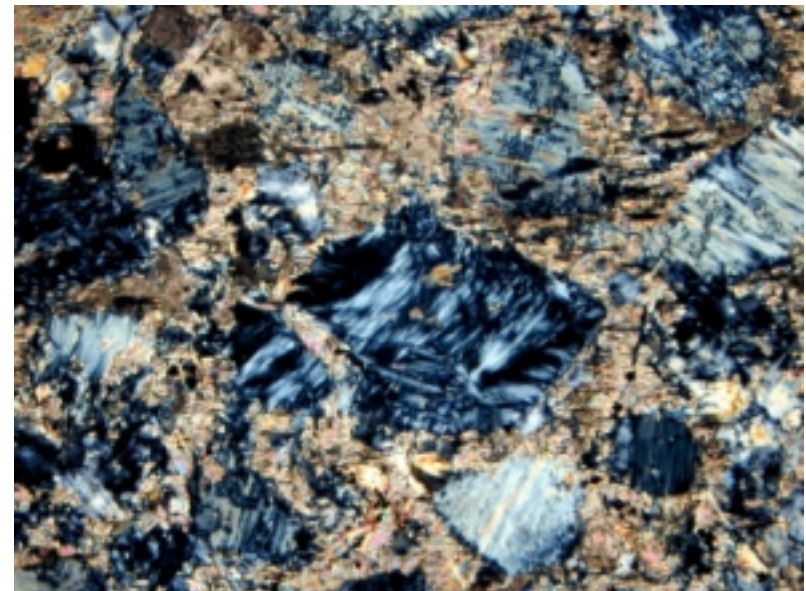
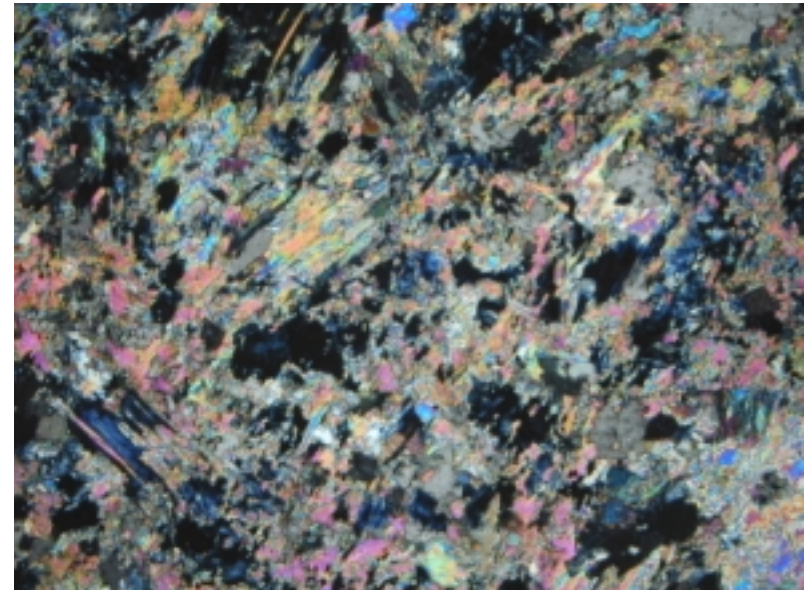


Mikroskopbilder Kviknekleber

Bildene viser forskjellen på den lyse, "ekte" Kviknekleberen (over) og den mørke serpentiniten fra Kvikne (under).

Den lyse er homogen og med talk, kloritt og magnesitt som de viktigste bestanddeler. Som vi ser er den mørke helt annerledes: i en grunnmasse av talk og kloritt "flyter" det store "boller" av serpentin. Det er dette mineralet som gjør steinen mye hardere enn den lyse kleberen.

Bildene viser også stadier i dannelsen av kleberstein. Forenklet kan vi si at den mørke serpentiniten representerer et mellomstadium i kleberdannelsen. Denne foregår ved at mørke dypbergarter omvandles først til serpentinit og siden til kleberstein.



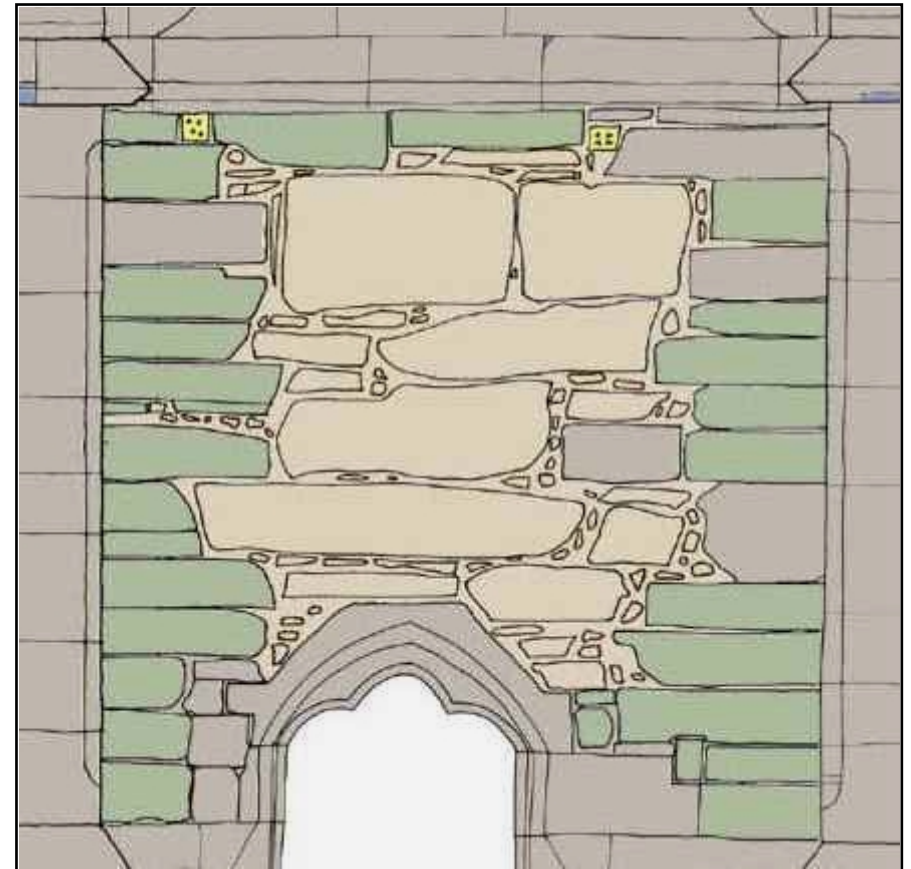
*Mikroskopbilder av lys (over) og mørk (under)
Kviknekleber. Bildebredde ca. 2 mm, polarisert lys*

Bruddsteinsmurverk

Studier av det gotiske bruddsteinsmurverket under vinduene på langveggene og på tårnene har ikke vært en del av prosjektet.

Murverket består av en rekke steintyper; fra lokal fylitt til amfibolitter og gneiser. Også en og annen kleberstein og grønnskifer kan ha forvillet seg inn i murverket. Mellom de større, grovt bearbeidede steinblokkene finnes det mindre stein brukt som pinning.

Opprinnelig var murverket murt med kalkmørtel, men det finnes også sementholdige mørtler fra ulike restaureringsfaser. Helt fra middelalderen til restaureringen på 1930-40-tallet sto bruddsteinsmurverket med hvit/lys kalkpuss.



Steinprøver

I løpet av prosjektet har det blitt samlet inn mange steinprøver. Av følgende er det blitt laget tynnslip/polerte tynnslip for mikroskopering:

Prøve nr.	Slip nr.	Kort beskrivelse
SK3	27349	Stavangerkleber. Nedfalt steinbit fra koret. (Pol.)
SK5	27350	Stavangerkleber. Nedfalt steinbit fra koret. (Pol.)
SK7	27351	Stavangerkleber. Nedfalt steinbit fra koret. (Pol.)
SK9	27352	Bjørnåkleber fra fial på sørveggen. (Pol., flour. epoxy)
SK10	27353	Spraglete kleber. Nedfalt bit fra nisje på østveggen (Pol., flour. epoxy)
SK12	27354	Stavangerkleber, grønn. Fra vindusbuen på østveggen som ble tatt ned på 1980-tallet. (Pol., flour. epoxy)

SK13	27355	Grønnskifer? Fra vindusbuen på østveggen som ble tatt ned på 1980-tallet. (Pol., flour. epoxy)
SK14	27356	Stavangerkleber. Fra vindusbuen på østveggen som ble tatt ned på 1980-tallet. (Pol., flour. epoxy)
SK020798/4	27357	Stavangerkleber. Forvitret bit fra korets sørvegg. (Fluor. epox.)
SK080798/9	27358	Stavangerkleber, profil med sort skorpe fra nisje på østfronten. (Fluor. epoxy)
ER1	27359	Grønnskifer fra steinbruddet på Ertenstein
ER2	27360	Grønnskifer fra steinbruddet på Ertenstein
SV100999/4	-	Avskrapet pulver fra Stinius Fredriksens statue i øvre nisje, søndre side på østfronten. Denne prøven er kun analysert ved hjelp av mikroskopi av pulveret.