

MØRTEL – HISTORIE OG TYPER

Mørtel anvendes i murede konstruktioner til at sammenbinde de enkelte mursten, som fastgørelsesmiddel for fliseopsætning og -lægning, som pudsemateriale og som fugemateriale. Det er vanskeligt at give en entydig typeopdeling af mørtel, idet typerne ofte overlapper hinanden. Typeopdelingen, som præsenteres her, tager dels udgangspunkt i produktstandarder, dels i mere traditionsprægede opdelinger.

Opdeling efter anvendelse

Muremørtel anvendes til opmuring og fugning og skal overholde kravene i DS/EN 998-2. En del almindelige muremørtler er også velegnede til visse pudseopgaver.

Muremørtel underopdeles efter anvendelse, i mørtler til generelle formål (type G), mørtler til limfuger (tyndfuger - type T) eller letvægtsmørtler (med lette tilslag, type L). Sidstnævnte anvendes typisk til opgaver, hvor der ønskes en god varmeisolering.

Pudsemørtler med uorganiske bindemidler skal overholde kravene i DS/EN 998-1. Pudsemørtler kan normalt ikke anvendes til andre formål.

Endvidere findes en række specialmørtler til særlige formål. Generelt gælder, at producentens angivelser vedr. anvendelse af mørtlen skal overholdes.

Opdeling efter koncept

Iht. produktstandarderne for pudsemørtel, DS/EN 998-1 og muremørtel, DS/EN 998-2, kan mørtler opdeles i receptmørtel og funktionsmørtel.

En receptmørtel er defineret ud fra sin sammensætning, recepten.

En funktionsmørtel er derimod defineret ud fra sine deklarerede egenskaber.



Teknologisk Institut, Murværk 2013

Opdeling efter fremstillingsmåde

Der skelnes mellem *fabriksfremstillet* og *byggepladsfremstillet* mørtel. Fabriksfremstillet mørtel er defineret som mørtel, hvortil der højst tilsættes vand på byggepladsen. Normalt er fabriksfremstillede mørtler det samme som tørtmørtler, selv om andre typer kan forekomme.

Byggepladsfremstillede mørtler kan fremstilles "fra bunden" på byggepladsen, men ofte er der tale om fabriksfremstillede delkomponenter. Meget anvendt er fabriksfremstillede kalkmørtler, vådmørtler, som på byggepladsen tilsættes cement i et forud defineret blandingsforhold. Principielt kan begge typer være både recept- og funktionsmørtler, men i praksis er byggepladsfremstillede mørtler altid receptmørtler.

Opdeling efter bindemidler

Mørtler benævnes ofte efter deres bindemiddel, eksempelvis kalkmørtler, cementmørtler, kalkcementmørtler, murcementmørtler.

Opdeling efter tilslagstype

En traditionel opdeling af mørtler i Danmark sker på baggrund af tilslaget. Mørtlerne benævnes da henholdsvis strandsandsmørtler eller bakkesandsmørtler. Principielt angiver disse betegnelser kun, hvor tilslaget har sin oprindelse. Men erfaringsmæssigt knytter der sig alligevel visse egenskaber til betegnelserne:

Strandsandsmørtel er ofte mere hvid/grålig, har en mere ensartet kornstørrelsesfordeling med finere korn. Anvendes ofte til finpuds.

Bakkesandsmørtel er ofte mere gullig, har en mere velgraderet kornkurve med grovere korn, og anvendes typisk til opmuring, fugning og grovere puds.

Det er vigtigt at understrege, at dette blot er generelle karakteristika. Mørtlens deklarerede egenskaber går forud og bør danne grundlag for valget af mørteltype.

BINDEMIDLER – UDVIKLING OG EGENSKABER

Kalkbrænding

På kalkværker er kalk gennem tiderne blevet brændt i forskellige ovntyper. I Danmark brændes kalk nu i praksis kun i roterovne. I andre lande er skaktovne mere almindelige. I Danmark findes stadig få skaktovne til specialproduktioner.

Ved brændingen skal man nå en temperatur på ca. 1000 °C. Brændingen kræver meget energi, dels til at få materialet op på denne temperatur, men også kemisk energi til selve kalkspaltningen.



Skaktovn, Klim Bjerg

Ved brændingen frigøres store mængder kuldioxid (CO₂), teoretisk 44 vægt%, så det materiale, der kommer ud af ovnen, er betydeligt lettere end det, der går ind.

Kalklækning

Den brændte kalk læskes ved tilsætning af vand. Herved dannes calciumhydroxid, og der frigøres store mængder energi i form af varme.

Lækningen af en moderne letbrændt kalk er overstået på ganske få minutter, og den læskede kalk kan anvendes direkte til mørtel ved blanding med sand, blot en vis afkøling har fundet sted.

Tidligere tiders ønske om at læske over endog meget lang tid i kalkkuler kan skyldes, at varierende temperaturer ved kalkbrændingen har givet en del mere eller mindre dødbændt kalk, som har været lang tid om at læske, samt en del kalk, der slet ikke har været brændt, og som derfor har skullet sedimentere i kulerne.

På kalkværker sker denne læskning i dag med forskellige teknologier, f.eks. ved hjælp af gennemløbslæsere og kalkkuler. Med disse teknologier får man vådlæsket kalk, der har et vist vandindhold.

Tørlækning er en anden teknologi. Her tilsættes der netop så meget vand, at materialet calciumhydroxid efter læskningen findes som et tørt pulver. Men faktisk skal der tilsættes ca. dobbelt så meget vand, som skal bruges i selve den kemiske reaktion. Det oversky-

dende vand fordamper pga. den kraftige varmeudvikling ved reaktionen.

Tørlæsket kalk sælges under navnet hydratkalk. Det er dette materiale, der indgår i tørmørtler.

Kalkhærdning

Den læskede kalk indgår som bindemiddel i kalkmørtler, kalkcementmørtler og hydrauliske kalkmørtler.

Efter opmuring eller pudning sker den sidste af reaktionerne: hærdningen eller karbonatiseringen. Læsket kalk hærdner ved reaktion med luftens kuldioxid (CO₂).

Den kuldioxid, der blev frigjort ved kalkspaltningen i kalkovnen, bliver således optaget i materialet igen. Herved dannes calciumcarbonat, der netop var udgangsmaterialet fra naturens side. Dette materiales styrke udnyttes nu i murværket. Reaktionen er i forhold til brænding og læskning meget langsom.

Den bornholmske cement

Rundt om i verden begynder man i løbet af 1700-tallet at udvikle hydrauliske bindemidler til mørtel, så det f.eks. kan hærdne under vand. I Danmark anvendes den rødlige bornholmske cement i 1800-tallet, de fleste dateringer er fra omkring 1840'erne. Foreløbigt er den bornholmske cement kun fundet i København i pudsmørtler. Pudsmørtler med bornholmsk cement har stor styrke, men til tider dårlig vedhæftning til underlag, f.eks. fordi dette oprindeligt var kalket.

Efter den bornholmske cement er forsvundet fra markedet, sker det, at man forsøger at opnå den karakteristiske rødlige farvetone af pudsen ved at tilsætte knust rødt tegl til bastardmørtler (se side 10).

Portlandcement

Cement er et pulver af fintformalede klinker, som ved tilsætning af en passende mængde vand hydratiserer og danner en bindemiddelpasta. Denne bindemiddelpasta er i stand til at hærde såvel under vand som i luften og formår at sammenkitte kornformede materialer som f.eks. tilslag til et materiale med høj styrke og holdbarhed.

Den typiske cement, der anvendes herhjemme, er Portlandcement eller såkaldte blandingscementer. Her er Portlandcement defineret som en cement, hvis indhold af klinker udgør op til 95% af den totale mængde. Blandingscementer må derimod godt begrænse deres indhold af klinker med helt ned til 20%.

De forskellige cementtypers klinker fremstilles principielt ens, mens variationen ligger i udgangsmaterialernes sammensætning. Cementens egenskaber kan dels være styret af de

forhåndenværende udgangsmaterialer, men kan i høj grad også være styret i bestræbelserne på at opnå bestemte egenskaber.

Fremstillingsprocessen består af flere sekvenser.

- Blanding og homogenisering af råmaterialer (kridt, sand, forsk. tilsætningsstoffer)
- Tørring og brænding af klinker (i roterovne ved ca. 1400°C)
- Formaling af klinker til cement

Hydraulisk kalk

I Danmark anvendes en række forskellige typer hydraulisk kalk som bindemiddel i mørtel. I den europæiske standard for bygningskalk EN 459-1 er hydraulisk kalk opdelt i 2 hovedtyper, den naturlige hydrauliske kalk (NHL) og den kunstige hydrauliske kalk (HL). Det er endvidere tilladt at tilsætte op til 20 % cement eller puzzolaner til den naturlige hydrauliske kalk. Den bliver så betegnet naturlig hydraulisk kalk med tilsat materiale.

Den naturlige hydrauliske kalk fremstilles ved brænding af naturligt forekommende råmaterialer, der både indeholder siliciumoxid (SiO_2) og kalk (CaCO_3). Herved dannes et bindemiddel, der har både hydrauliske egenskaber og kalkegenskaber.

Ofte omtales hydraulisk kalk som et traditionelt gammelt dansk byggemateriale og er derfor ofte foreskrevet til renovering. Hydraulisk kalk ser på verdensplan ud til at være udviklet omkring 1800, og formålet har som nævnt herover været at finde et bindemiddel, der gjorde, at en muremørtel kunne hærdne under vand, eller i det mindste under meget våde forhold. Det var der brug for til de sluser i indenlandske vandveje og de fyrtårne, der netop konstrueredes i slutningen af 1700- og starten af 1800-tallet. Der er altså ikke særligt belæg for at benytte den hydrauliske kalk til restaurering og renovering af ældre byggeri. Det kan give problemer med puds, salt og forvittringer.

I samme sammenhæng udvikledes Portlandcement, der hurtigt ser ud til at udkonkurrere de hydrauliske kalktyper, også til mørtelformål.



Skjoldnæs fyr, Ærø

Dansk kalk er så rent, at hydraulisk reaktion (med vand) ikke er aktuel, bortset fra Bornholm og Skåne. Klintebjerg kalk er også en dansk variation, som Teknologisk Institut dog aldrig er stødt på.

I dag er der en række forskellige hydrauliske kalktyper fra flere forskellige leverandører på markedet. Ingen af disse bliver dog produceret i de nordiske lande. Der er tale om import fra i hvert fald Schweiz, Tyskland og Frankrig.

MØRTLER

Kalkmørtel

Kalkmørtel har kalk som eneste bindemiddel, og hærdningen kræver tilgang af luft. Ved den indledende udtørring bliver mørtlen stivere og mere åben for luftens tilgang, men først når vandindholdet er blevet tilstrækkeligt lille og antallet af åbne porer tilstrækkeligt stort, begynder karbonatiseringen.

Under karbonatiseringen - hærdningen - udskilles kalciumkarbonat som små krystaller på overfladen af sandskornene og de uopløste kalkhydratpartikler, hvorved mørtlen opnår sin styrke.

På grund af luftens ringe indhold af kuldioxid foregår hærdningsprocessen kun langsomt, og da kuldioxidet skal være opløst i mørtelvandet, sker hærdningsprocessen også kun, når mørtlens vandindhold ligger inden for ret snævre grænser - mellem ca. 0,5 og 7 vægt%.

Kalkmørtel før 1700-tallet

I murværkets første 900 år i Danmark har forskellige typer kalkmørtel været dominerende.

Mørtelanalyserne viser, at man fra murværkets begyndelse i Danmark engang i 1000-tallet og indtil en gang i 1700-tallet anvendte muremørtler med meget høje kalkindhold i området 25-40 % kalk.

Mørtel med så høje kalkindhold kan kun være fremstillet som læskemørtel – givetvis fremstillet på byggepladserne ved direkte læskning af den brændte kalk i det våde sand under samtidig "kalkslagning".

Sådanne mørtler udmærker sig normalt ved høj styrke og elasticitet, ligesom der normalt også iagttages god vedhæftning til teglmaterialet.

Disse mørteltyper har ikke blot været anvendt i teglstensmurværk, men også til de forskellige former for natursten, der især blev anvendt i den tidlige middelalder: frådsten, granit, tufsten, kridtsten og sandsten.



Mørtler med kalkindhold i området 25-40 % findes fortrinsvis bevaret i danske middelalderkirker.

(Thorstrup kirke fra 1100-tallet, Varde Provsti)

Anvender man en sådan mørtel umiddelbart efter læskningen kan man opnå, at hydrauliske og puzzolane reaktioner sker i murværket og dermed bidrager til dets styrke.

Anvendelse af denne type læskemørtler er så småt ved igen at vinde indpas ved restaureringsopgaver – med fint resultat.

Murværk fra middelalderen med mørtel med høje kalkindhold er overvejende bevaret i de ca. 2000 middelalderkirker samt i mindre omfang i klostre, borge og byhuse.

I renæssancen anvendes også meget kalkholdige mørtler, der ligeledes må være fremstillet som læskemørtler. Trods det har denne type kalkmørtel hidtil kun i begrænset omfang været anvendt til restaurering af murværk fra perioden, som findes i f.eks. herregårde, fæstninger, slotte og byhuse.

Undersøgelser tyder på, at det netop er til rene kalkmørtler, man med fordel har kunnet tilsætte den tids tilsætningsstoffer. Foreløbig har det ved analyser været muligt at påvise okseblod og fæhår.

Kalkmørtel efter 1700-tallet

Kalkrige læskemørtler anvendes stadig i slutningen af 1700-tallet, men da er de efterhånden kommet ned på 15-20 % kalk. Det kan skyldes, at man er blevet bedre til at læske og blande, så større, uvirksomme kalkklumper undgås.

En ny kalktype vinder dog indpas, hvor kalkindholdet er 7-8 % kalk. Det er således faldet til under 1/5 af det tidligere.

Årsagen til dette dramatiske skift skal sikkert søges i en kombination af større efterspørgsel på mørtel, f.eks. efter Københavns brande og den kendsgerning, at landet nu er meget skovfattigt, og at brænde og dermed energi til kalkbrænding er vanskeligt at fremskaffe.

Mørtlen fremstilles nu ved blanding af læsket kulekalk og sand. Kalken kan være læsket i kuler på byggepladsen.

Disse kulekalksmørtler har ikke nogen høj styrke, hverken tryk- eller bøjestræk. Det kan således være nødvendigt med tykke mure for trykbelastet murværk.

Denne mørteltype er den mest almindelige muremørtel helt indtil 1960. I Generalbeskrivelsen fra 1945 er kravet til kalkindhold i en muremørtel mindst 7% kalk. Analyser viser dog, at man af og til har sparet på kalken, idet man i analyser kan finde muremørtler med ned til 5% kalk.

Mørteltypen med 7,5 % kalk kendes senere i normsammenhæng som K 100/1200.

Mørteltypen anvendes også i puds. Her er Generalbeskrivelsens krav 9–13 %. Mørtelanalyser viser, at dette krav normalt overholdes.

Cementmørtel

I begyndelsen af 1800-tallet udvikles Portlandcementen i England. Portlandcementen er kulminationen af en længere tids udvikling af hydrauliske bindemidler.

Cementmørtel har cement som eneste bindemiddel og hærdner ved cementens kemiske reaktion med vand (hydratisering). Cementmørtels fordel er den hurtigt voksende, store styrke. Inden for visse grænser vokser cementmørtlens styrke med cementindholdet, men samtidigt stiger også mørtlens svind under hærdningsprocessen.

Allerede i midten af 1800-tallet importeredes der cement til Danmark fra England, Holland eller Tyskland. Analyser viser, at det straks anvendes i mørtel. Fra 1851 optræder cement i akkorden for københavnske murersvende.

Men anvendelse af rene cementmørtler har ikke været uproblematisk. Det har været nødvendigt at anvende forholdsmæssigt meget cement for at opnå en passende bearbejdelse. Forholdet cement/sand skal i rumfang være mindst 1:3, det svarer i vægt til 1:4.

Netop denne mørteltype har nu været anvendt i over 150 år. Den kendes senere i normsammenhæng som C 100/400, og den kan typisk findes ved analyse af pudsmørtler.

KC-mørtler

Siden midten af 1800-tallet har forskellige typer kalkcementmørtel været af stor betydning, først til pudsning og fugning, senere også som muremørtel.

Men fremstillingsteknikken for disse kalkcementmørtler har varieret meget – meget mere end blandingsforholdene.

Kalkcementmørtel har både kalk og cement som bindemiddel, og under hærdningen foregår to forskellige hærdningsprocesser samtidigt. De to bindemidler kan inden for ret vide grænser fremhæve og undertrykke de mørtelegenskaber, som er karakteristiske for hvert af bindemidlerne.

Cementen vil hærdne, selv om vandindholdet i mørtlen er for stort til kalkens karbonatisering, og er vandindholdet for lavt, kan det gavne cementens hærdning, da der frigøres

vand ved kalkens karbonatisering. Det skal dog understreges, at kalk kun opnår en mærkbar hærdning, når vandindholdet er mellem 0,5 og 7 vægt%.

I kalkcementmørtel skal mindst 35 % af bindemidlet være cement (cementtallet større end 35).

Som referencer ved angivelse af receptmørtels vejledende trykstyrke, såfremt delmaterialerne opfylder kravene i DS/INF 167:2008, kan trykstyrken i efterfølgende tabel anvendes: Relation mellem mørtels trykstyrke f_m , bøjningstrækstyrke, $f_{m,t}$ og blandingsforhold bestemt efter tørmasse:

	<i>Blandingsforhold</i>	<i>Min. trykstyrke</i>	<i>Min. bøjningstrækstyrke</i>
		<i>MPa</i>	<i>MPa</i>
<i>Kalkcementmørtel</i>	<i>KC 60/40/850</i>	<i>ML 0,8</i>	<i>ML 0,2</i>
<i>Kalkcementmørtel</i>	<i>KC 50/50/700</i>	<i>ML 1,8/MC 0,9</i>	<i>ML 0,5/MC 0,25</i>
<i>Kalkcementmørtel</i>	<i>KC 35/65/650</i>	<i>MC 2,0</i>	<i>MC 0,6</i>
<i>Kalkcementmørtel</i>	<i>KC 20/80/550</i>	<i>MC 4,5</i>	<i>MC 1,4</i>

NB Regneark til beregning af kalkcement-vådmørtler kan findes på www.mur-tag.dk under *Teknik->Materialer->Mørtel->KC-mørtler->Regneark recepter*

Hydraulisk kalkmørtel

Hydraulisk kalkmørtel hærder principielt på samme måde som cementfattige kalkcementmørtler, men med den forskel, at de hydrauliske bestanddele i hydraulisk kalk medfører en lidt senere størkning end almindelig cement.

Hydraulisk kalk anvendes ofte i kombination med almindelig læsket kalk (f.eks. kulekalk).

Hydrauliske kalkmørtler har altså store ligheder med kalkcementmørtler. Det gælder også hærtningsforløbet, der består af to forskellige reaktioner:

- Hydratisering af dicalciumsilikat
- Karbonatisering af hydratkalk samt af den fri kalk, der dannes ved hydratiseringen af dicalciumsilikat.

Hydrauliske kalkmørtler vil i lighed med kalkcementmørtler kunne fremstilles både som vådmørtler og som tørmørtler.

De skader, der opstår pga. uregelmæssigheder i hærdningsforløbet, er derfor principielt af samme type, som dem man ser ved kalkcementmørtler:

- Manglende hærdning pga. lavt vandindhold, typisk når dette er mindre end ½ %.
- Manglende hærdning pga. højt vandindhold, typisk når dette er over 7 %.
- Frostskafer i våd, ikke-færdigkarbonatiseret mørtel
- Dannelse af ringformede strukturer (årringe).
- Misfarvninger pga. kalkudfældninger
- Opkoncentrering af fugt og salt i forhold til teglsten

Man skal i denne forbindelse være opmærksom på, at den hydrauliske reaktion, som typisk vil give det største styrkebidrag, vil være langsommere end den hydrauliske reaktion i kalkcementmørtler.

Murcementmørtel

Murcement er fremstillet ved formaling af cementklinker, kalksten og forskellige andre materialer, f.eks. filterstøv fra cementovne. Murcementmørtel hærdner principielt som cementmørtel. Forskellen fra cementmørtel er en større smidighed opnået ved at sætte poredannende stoffer til murcementen og ved at male den meget fint. Til murcementmørtler må ikke anvendes tilsætningsstoffer.

Traditionelt er det anvendt i områder med aggressivt miljø, som f.eks. Esbjerg. Produces ikke længere i Danmark.

Bastardmørtel

I midten af 1800-tallet må vi forestille os, at der er to mørteltyper på banen:

1. Kalkmørtlen, fremstillet ved blanding af læsket kulekalk med sand. Den har været anvendt i op mod 100 år, den har ringe styrke, men gode muregenskaber, og den er relativ billig
2. Cementmørtlen, blandet 1:3 efter rumfang. Den er helt ny, den har meget høj styrke, men den har problematiske muregenskaber, og den er dyr.

Mørtelanalyser viser, at man til pudsmørtel allerede i 1800-tallet har kombineret disse to mørteltyper. Således opstod bastardmørtlerne – de var hverken rene kalkmørtler eller rene cementmørtler, men blandinger, eller med et andet ord bastarder. Undersøgelser viser, at

man med denne teknologi opnår en fin udnyttelse af cementens bindemiddelegenskaber.

Bastardmørtelfremstilling:

- A: Kulekalksmørtel - ca. 7-8% kalkmørtel, læsket i kule.
Relativt svag, relativ billig, relativ bearbejdelig
- B: Cementmørtel - ca. 20-25% cement
C 100/400, jo mindre cement, jo mindre bearbejdelig
- C: De to foregående mørtler fremstilles hver for sig og blandes derefter.
Blandingsforholdet beskrevet i Generalbeskrivelsen, og disse blandingsforhold går igen i nutidens *receptmørtler*.

Receptmørtel

Definition

Mørtel, der er fremstillet i et forud fastlagt blandingsforhold, og hvis egenskaber antages ud fra et givet forhold mellem bestanddelene.

Fremstilling

Receptmørtel kan fremstilles som fabriksfremstillet mørtel eller som byggepladsfremstillet mørtel.

Fabriksfremstillet mørtel skal fremstilles og deklareres iht. EN 998-2.

Hvis der for fabriksfremstillet mørtel skal anvendes specielle blande procedurer eller blandetider på byggepladsen, skal disse specificeres.

Ved fremstilling af receptmørtel på byggeplads skal det dokumenteres, at den fremstillingsmetode, der anvendes, er egnet til at frembringe korrekt blandingsforhold i hele byggeperioden.

For såvel fabriksfremstillet mørtel som for byggepladsfremstillet mørtel gælder, at blandingsforholdet mellem bindemiddel eller bindemidler og tilslagsmateriale skal være angivet.

Blandingsforholdet skal angives som forholdet mellem tørmasserne og således, at bindemidlets forholdstal - eller summen af bindemidlernes forholdstal - altid er 100.

Mørtelmaterialerne skal udmåles og blandes således, at den færdige mørtel er korrekt sammensat i henhold til det specificerede blandingsforhold. Fremstilling på byggeplads skal være i overensstemmelse med EN 1996-2.

For mørtel med tilsætningsstoffer skal indholdet heraf være angivet.

Funktionsmørtel

Definition

Mørtel, der er foreskrevet og fremstillet til at opfylde fastlagte egenskaber.

Fremstilling

Funktionsmørtel kan fremstilles som fabriksfremstillet mørtel eller som byggepladsfremstillet mørtel. Fabriksfremstillet mørtel skal fremstilles og deklarerer iht. EN 998-2. Hidtil har funktionsmørtler været fremstillet både som C- og KC-mørtler.

Hvis der for fabriksfremstillet mørtel skal anvendes specielle blande procedurer eller blandetider på byggepladsen, skal disse specificeres. Ved fremstilling af funktionsmørtel på byggeplads skal kravene til fabriksfremstillet funktionsmørtel opfyldes. For såvel fabriksfremstillet mørtel som for byggepladsfremstillet mørtel gælder, at mørtlen skal sammensættes og fremstilles sådan, at de deklarerede eller forudsatte egenskaber opnås.

Sammenhæng med KC- mørtler:

Generelt kan der anvendes funktionsmørtler i stedet for KC-mørtler efter følgende system:

<i>MC5</i>	<i>ML10</i>	<i>I stedet for KC 20/80/550</i>
<i>MC3,5</i>	<i>ML7</i>	<i>I stedet for KC 35/65/650</i>
<i>MC3,5 - MC0,75</i>	<i>ML7 - ML1,5</i>	<i>I stedet for KC 50/50/700</i>
<i>MC2,5 - MC0,75</i>	<i>ML5 - ML1,5</i>	<i>I stedet for 60/40/850</i>

Læs meget mere om de enkelte mørtler, fremstilling og blanding på www.mur-tag.dk



Teknologisk Institut, Murværk 2013