



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Murerfaget i Bevægelse. Vejledning 2 - Eksperimentarium

Udvikling, metoder, resultater og erfaringer

Bertelsen, Niels Haldor

Publication date:
2011

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Bertelsen, N. H. (2011). *Murerfaget i Bevægelse. Vejledning 2 - Eksperimentarium: Udvikling, metoder, resultater og erfaringer*. (1 udg.) SBI forlag. SBI Bind 2011 Nr. 07

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

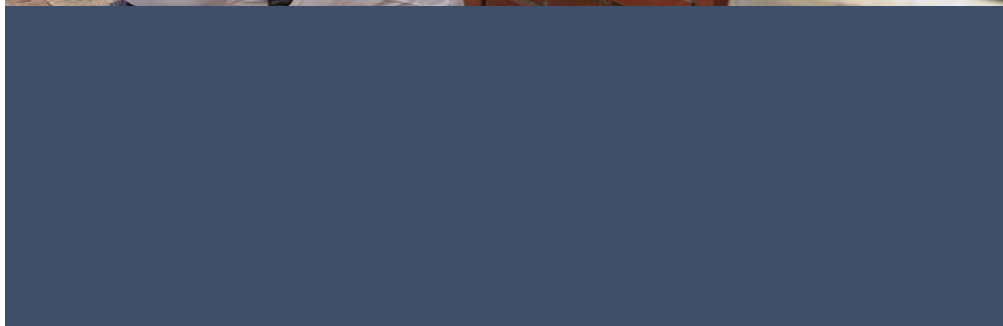
If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

SBi 2011:07

Murerfaget i Bevægelse

Vejledning 2 - Eksperimentarium

- Udvikling, metoder, resultater og erfaringer



Statens Byggeforskningsinstitut
AALBORG UNIVERSITET

Murerfaget i Bevægelse

Vejledning 2 - Eksperimentarium

- Udvikling, metoder, resultater og erfaringer

Niels Haldor Bertelsen

Titel Murerfaget i Bevægelse Vejledning 2 - Eksperimentarium
Undertitel - Udvikling, metoder, resultater og erfaringer
Serietitel SBI 2011:07
Udgave 1. udgave
Udgivelsesår 2011
Forfatter Niels Haldor Bertelsen
Sprog Dansk
Sidetal 35
Litteratur-
henvisninger Side 35
Emneord Murerfaget, eksperimentarium, procesudvikling, byggesjak

ISBN 978-87-563-1509-8

Fotos Niels Haldor Bertelsen
Omslag Fra Eksperimentarium på EUC Nord 2006.

Udgiver Statens Byggeforskningsinstitut
Dr. Neergaards Vej 15, DK-2970 Hørsholm
E-post sbi@sbi.dk
www.sbi.dk

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven.

Indhold

Forord	4
1. Indledning	6
Formål og målsætning	6
Målgrupper og samarbejdsparter	6
Innovationsmodellens nuværende vejledninger	6
Indhold og opbygning af vejledning 2	7
2. Visioner og forretningsplan.....	9
Arbejdsmodel for udvikling i et eksperimentarium	9
Visioner, målsætning for eksperimentarium og forretningsplan.....	10
Erfaringer fra eksperimentarium hos EUC-Nord og EUC-Sjælland	12
3. Kunde- og markedsforhold	14
Kundeønsker og marked for murerydelse og udvikling	14
Erfaringer fra Murerfaget i Bevægelser i 2005-2009	15
4. Produktudvikling og egenskaber	16
Udvikling af konstruktioner, materialer og egenskaber	16
Erfaringer med teglvægge og puds som interiør hos EUC-Nord	19
Erfaringer med nye dekorative badeværelsesmiljøer hos EUC-Sjælland	20
5. Procesudvikling og organisering	23
Udvikling af arbejdsprocesser, værktøjer og styring	23
Erfaringer med teglvægge og puds som interiør hos EUC-Nord	26
Erfaringer med nye dekorative badeværelsesmiljøer hos EUC-Sjælland	28
6. Pris, omkostninger og investeringer	31
De økonomiske rammer for udviklingsarbejdet.....	31
Dokumentation af den udviklede murerkonstruktions økonomi	33
Henvisninger.....	35

Forord

Murerfaget er et moderne håndværk, der er baseret på en lang håndværksmæssig tradition, der gennem tiden har skabt smukke og holdbare bygninger, som har præget den danske bygningskultur. Tænk blot på Kronborg, Grundtvigskirken, Østerbro i København eller de 1½-plans murermestervillaer. Mange af disse bygninger kan dækkes af et slogan, man kan læses på bagklappen af lastbiler fra en teglleverandør: "Bagt i går holdbar til 2832".

Men faget kan ikke leve på tradition alene. Der skal også tænkes nyt og skabes udvikling og forandring i faget. Murerfaget skal tilpasse sig de nye produktionsformer og samarbejdsrelationer inden for byggeriet, og murerfaget skal være med til at løse byggeriets problemer. Murerfaget skal altså både være tradition og vision.

Denne vision vil faget realisere gennem *Murerfaget i Bevægelse*, som er et langsigtet udviklingsprojekt, som Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget har igangsat i samarbejde med SBI, Dansk Byggeri, 3F og MURO samt de tekniske skoler. Først trin i projektet blev gennemført i perioden 2005-2009, og det fik økonomisk støtte fra:

- Realdania
- Undervisningsministeriet
- Martha og Paul Kerrn-Jespersens Fond
- Bygge- og Anlægsfonden
- Murerfagets Fællesudvalg
- Københavns Murerlaug.

Den første publikation i Murerfaget i Bevægelse 'Byggestyring for fagentreprenører', som viser udviklingsmuligheder for murerfirmaer, blev udgivet i 2006 som SBI-rapport 2006:10. Anden publikation 'Murerfaget i Bevægelse - et innovationsprojekt', som beskriver projektets målsætninger og aktiviteter, blev udgivet i 2007. Tredje publikation 'Murerfaget i Bevægelse - Vejledning 1 Demo-byggerier' blev udgivet i 2008. De to sidste er udgivet af Forlaget Tegl og trykt i 3.500 stk. samt udsendt til fagskoler og murerfirmaer i Danmark.

Nærværende vejledning er en af tre vejledninger, der udgives samtidig af SBI, og som kan hentes gratis på www.sbi.dk. Den beskriver, hvordan udviklingen foregår på produkter, værdier og processer i eksperimenterier på fagskoler og i byggeriet. Tilsammen fremlægger de seks publikationer resultatet af Murerfaget i Bevægelse for perioden 2005-2009, og de bliver dermed ryggraden i en ny innovationskultur i murerfaget og andre byggefag:

Gottlieb, S. C. og Bertelsen, N. H. (2006). *Byggestyring for fagentreprenører - Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget*. (SBI 2006:10). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Fog, E. (2007). *Murerfaget i Bevægelse - et innovationsprojekt*. Udgivet af Det faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget. København: Forlaget Tegl.

Bertelsen, N. H. (2008). *Murerfaget i Bevægelse Vejledning 1 - Demo-byggerier: Dokumentation af udvikling og afprøvning af byggesager*. København: Forlaget Tegl.

Bertelsen, N. H. (2011). *Murerfaget i Bevægelse Vejledning 2 – Eksperimentarium – Udvikling, metoder, resultater og erfaringer.* (SBI 2011:07). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Bertelsen, N. H. (2011). *Murerfaget i Bevægelse Vejledning 3 – Kommunikation – Udvikling, metoder, resultater og erfaringer.* (SBI 2011:08). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Bertelsen, N. H. (2011). *Murerfaget i Bevægelse Vejledning 4 – Ny innovationskultur – National koordinering af udvikling og erfaringsdeling.* (SBI 2011:07). Statens Byggeforskningsinstitut.

Vejledningen retter sig primært mod murere, byggesjak, murerfirmaer og fagskoler, som har interesse i murerfagets udvikling. I vejledningen arbejdes også med områder, som kan have interesse for producenter, leverandører, rådgivere og forskere samt andre faggrupper og skoler, som ønsker at bidrage til byggeriets udvikling. SBI og Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget vil gerne takke projektets sponsorer samt alle der har bidraget til realisering af Murerfaget i Bevægelse. Vi håber, at læserne vil få glæde af vejledningen og støtte murerfagets udvikling.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet
Byggeri og sundhed
Februar 2011

Niels Jørgen Aagaard
Forskningschef

1. Indledning

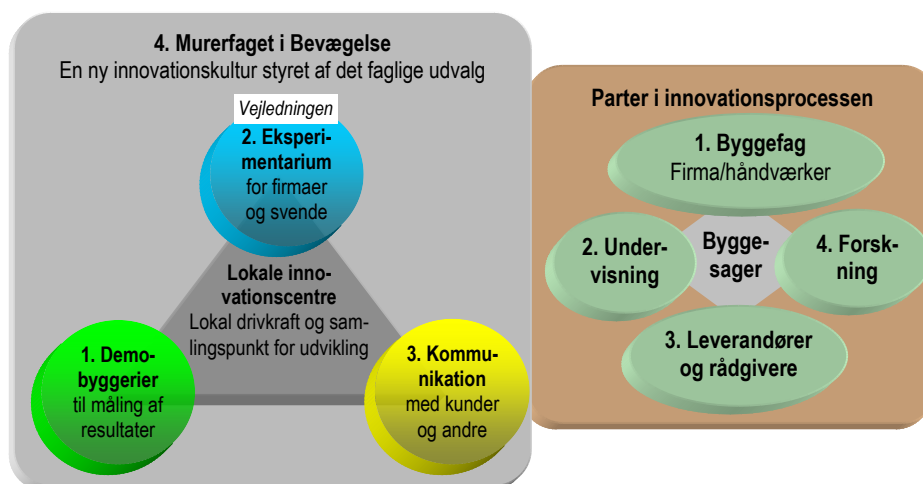
Det er af stor betydning for murerfagets fremtid, at fastholde en langsigtet udvikling og forbedring af effektivitet, økonomi og kvalitet fra sag til sag. En anden udfordring er den begrænsede overføring af erfaringer mellem praktisk byggeri, undervisning, udvikling og forskning, samt hvordan praksisnær uddannelse bliver forankret på byggepladsen. En tredje udfordring for murerfaget er, at man ikke har tradition for systematisk dokumentation af effektivitet, økonomi og kvalitet samt erfaringsdeling om samarbejde og ledelse.

Formål og målsætning

Murerfaget i Bevægelser har til formål, at fremme innovation, innovationskompetence og samarbejde om innovation, og at støtte indføring og udvikling af en ny innovationskultur i murerfaget. Dette gøres gennem lanceringen af en fælles innovationsmodel for murerfaget, som er beskrevet i fire vejledninger, der har fokus på hvert sit delområde i innovation. Målet med denne indsats er at forbedre virksomhedernes og byggeprocessernes effektivitet og byggeriernes kvalitet og økonomi. Et andet mere langsigtet mål er at forbedrer fagets omdømme og troværdighed overfor kunder, samarbejdsparter og offentligheden.

Målgrupper og samarbejdsparter

Den primære målgruppe for arbejdet i *Murerfaget i Bevægelser* er: Murerfirmer, deres ledelser og håndværkerne. Fagskolerne, deres ledelse og lærere er bærere og drivkraften i forankringen af denne nye innovationskultur. De gennemfører udviklingen i et nært samarbejde med innovative byggeparter, forskningen, myndigheder og andre interesserede, og Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget er omdrejningspunkt for koordineringen af denne store og vigtige opgave for faget. De centrale parter i innovationsprocessen i *Murerfaget i Bevægelse* er vist i figur 1 højre del.



Figur 1. Vejledningen virker i sammenhæng med de andre vejledninger jf. venstre figur, som beskriver innovationsmodellen for Murerfaget i Bevægelse, og som retter sig mod innovationsprocessens parter jf. højre figur.

Innovationsmodellens nuværende vejledninger

Murerfagets fælles innovationsmodel beskrives i de fire vejledninger:

- *Vejledning 1 – Demo-byggerier:* Om hvordan firmaer og håndværker gennemfører afprøvning og dokumentation af udvikling på demo-byggerier, og hvordan de tilegner sig kompetence i afprøvning og overføring af resultater fra eksperimentarium til praksis på byggesager.
- *Vejledning 2 – Eksperimentarium:* Om hvordan firmaer og håndværkere gennemfører udvikling af produkter, værdier og processer på fagskoler og virksomhedsforlagt, og hvordan de tilegner sig kompetence i udvikling.
- *Vejledning 3 – Kommunikation:* Om hvordan firmaer og håndværker udvikler kommunikation med kunder, brugere, samarbejdsparter og offentligheden, og hvordan de tilegner sig kompetence i kommunikation og samarbejde.
- *Vejledning 4 – Ny innovationskultur:* Om hvordan det faglige fællesudvalg koordinerer innovationen mellem fagskoler, murerfirmaer, håndværkere og samarbejdsparter, og hvordan de fremmer en ny resultatorienteret innovationskultur i murerfaget.

Vejledningerne retter sig mod hvert sit område, og de kan læses hver for sig eller i sammenhæng. Fx retter den første sig mod de faktiske forhold på byggepladsen og den sidste retter sig mod den overordnede koordinering af udviklingen og fremme af en ny innovationskultur i murerfaget. Sammenhængen mellem vejledninger er vist i figur 1 venstre del. Flere erfaringer og mere information kan findes på www.murerfag.dk og www.bygud.dk.

Indhold og opbygning af vejledning 2

Vejledning 2 - Eksperimentarium beskriver en metode til gennemførelse af den faglige udvikling, som kan gennemføres på fagskoler eller virksomhedsforlagt i et såkaldt eksperimentarium. Et eksperimentarium er et "udviklingsrum", som tids- og udviklingsmæssigt ligger efter en teknisk udvikling hos producenter, rådgivere og forskningen. Udviklingen i eksperimentariet foregår på håndværkerne præmisser, under ledelse af faglærere og i et samarbejde med andre innovative faggrupper. Resultatet af eksperimentariet afprøves på demo-byggerier eller indgår direkte i produktionen i firmaer og på byggepladser.

I eksperimentariet skabes der en sammenhæng mellem udvikling af produkter og arbejdsprocesser, og den færdige konstruktions kvalitet og økonomi dokumenteres. "Udviklingsrummet" dækker også over de rammer og det kreative miljø som udviklingen foregår under, som skal skabe åbenhed og motivation for nytænkning, og som skal ligge i et frirum i forhold til den daglige produktion. Eksperimentariet er også en uddannelse og træning i innovation, og de deltagende håndværkere få herigennem en øget kompetence i at gennemføre udvikling på håndværkerniveau.

Vejledningen er beskrevet i følgende fem trin, som kan gennemføres i flere runder afhængig af ønsket detaljeringsniveau og behovet for virksomhedstilpasning:

- Visioner og forretningsplan.
- Kunde- og markedsforhold.
- Produkt- og egenskabsudvikling.
- Proces- og organisationsudvikling
- Pris, omkostninger og investeringer.

Hvert trin indledes med en vejledningstekst, som under forskellige overskrifter beskriver, hvordan man kan gennemføre arbejdet i eksperimentariet og efterfølgende dokumentere forløbet i en dagbog eller rapport. Efter vejledningsteksten er vist illustrative eksempler og erfaringer fra udviklingen i *Murerfaget i Bevægelse* fra perioden 2005-2009. Det har især været fra udviklingen på EUC-Nord vedrørende indvendigt murværk som interiør og EUC-Sjælland/Selandia vedrørende dekorative fliser i kreative badeværelser.

Vejledningen er den første af sin slags, som har fokus på murerfagets egen udvikling i eksperimentarier. Det må derfor forventes, at den med tiden skal ajourføres, når man har indhøstet flere erfaringer fra andre eksperimentarier end EUC-Nord og EUC-Sjælland/Selandia. Det er derfor vigtigt for erfaringsoverføringen, at man beskriver sine erfaringer og følger den systematik vejledningen lægger op til. Desuden er det vigtigt, at man forsøger at være faktuel og objektiv i sin beskrivelse, så erfaringerne kan bruges i undervisning og udvikling på andre fagskoler. Erfaringerne vil med fordel kunne deles med andre ved at blive lagt på www.murerfag.dk.



Eksempler på nye indvendigt teglvægge, som er udviklet på det første eksperimentarium i Murerfaget i Bevægelse på EUC-Nord. (Foto: EUC-Nord)

2. Visioner og forretningsplan

I visioner og forretningsplan for nye murerprodukter og -ydelse lægges de ydre rammer for udviklingsarbejdet i et eksperimentarium, som gennemføres på murerfagskoler, og som er baggrund for afprøvninger på demo-byggerier. Først beskrives den overordnede arbejdsmodel for udviklingen i et eksperimentarium. Herefter gives der forslag til, hvorledes visioner, målsætninger for eksperimentarium og forretningsplan for nye murerprodukter og -ydelser kan udarbejdes. Til sidst beskrives de erfaringer der er indhøstet i *Murerfaget i Bevægelser* i perioden 2005-2009.

Arbejdsmodel for udvikling i et eksperimentarium

En god innovation har til formål at bringe udviklingsideer og forslag til forandring helt frem til forbedrede produkter og processer, som anvendes og sælges på markedet. Et eksperimentarium på murerfagskoler omsætter udviklingsideer og forslag til forandring til nye eller forbedrede produkter og processer indenfor murerfaget. Resultatet fra eksperimentariet er klar til afprøvning på demo-byggerier eller kan direkte anvendes i praksis. Et eksperimentarium sætter håndværkernes innovationsproces i centrum og gennemføres på deres vilkår i et nært samarbejde med andre innovative parter under ledelse af murerlærere. I et eksperimentarium kan der arbejdes med udvikling på følgende seks arbejdsfelter:

1. Visioner og målsætning.
2. Kunde- og markedsforhold.
3. Produkt- og egenskabsudvikling.
4. Proces- og organisationsudvikling.
5. Pris, omkostninger og investeringer.
6. Forretningsplan.

Hvert arbejdsfelt kan behandles enkeltvis, på flere niveauer og i flere omgang. Forretningsplanen giver et overblik over de andre arbejdsfelter, når der er gennemført en udvikling i disse. Visioner og målsætninger virker som en igangsætter og her fastsættes målene for udviklingen i arbejdsfelt 2-5. Den primære udvikling og resultatdokumentation foregår i disse fire felter.



Figur 2. Arbejdsmodel for udviklingen i et eksperimentarium. De enkelte arbejdsfelter kan behandles enkeltvis, på forskellige niveauer og i flere omgange.

Visioner, målsætning for eksperimentarium og forretningsplan

Inden udviklingen i eksperimentariet kan iværksættes, skal der udarbejdes en langsigtet vision, mål og planer for udviklingen. Der skal herefter fastlægges konkrete målsætning for det første eller aktuelle udviklingstrin, og hvordan eksperimentariet skal gennemføres. Efter udviklingen i eksperimentariet eller som del af dette skal der til slut udarbejdes en skitse til en forretningsplan, og der skal laves oplæg til, hvorledes den og udviklingsresultaterne kan præsenteres.

Langsigtede visioner, mål og planer for udviklingen

De langsigtede visioner, mål og planer for udviklingen lægger de ydre rammer for eksperimentariet. De kan udarbejdes som oplæg til eksperimentariet, eller de kan udarbejdes som en del af arbejdet i eksperimentariet. Her beskrives i en kort og oversigtsmæssig form de behov og ønsker kunder, murerfirmaer og markedet har for et nyt eller forbedret produkt eller proces. Med baggrund heri udformes de langsigtede mål, og der udarbejdes en skitseplan for:

- Hvorledes målene kan realiseres.
- Hvor mange ressourcer der forventes at skulle bruges.
- Hvor lang tid udviklingen forventes at tage.

I tilknytning hertil skal der angives, om der er behov for et eller flere eksperimentarier, før udviklingen er klar til at blive anvendt i praksis.

Nils-Bo byggede på spansk Kærligheden flyttede ind

1. del af 43-årige Nils-Bo Høgenhaug, som har bygget sig et nyt hus i den nordlige landsby Bjergby har fået Nykredit's pris for smukt og kreativt byggeri

Efter en alvorlig trafikulykke fik Nils-Bo Høgenhaug udbetalt en erstatning. Den blev brugt til at bygge et spansk-inspireret hus, men det var, som om der manglede noget: En kvinde. Så en dag ringede Nils-Bo til Josefine og bød på en kop kaffe

Af Claus Gjedde
Foto: Axel Søgaard

I dag, for 43 årige Nils-Bo Høgenhaug, som har bygget sig et nyt hus i den nordlige landsby Bjergby har fået Nykredit's pris for smukt og kreativt byggeri. Det er en fem år gammel, og familien er blevet udstyret med William på tre år.

— Jeg havde længe haft et godt øje til Josefine. Det var nok derfor, jeg pressede på. Der kan man se, hvad et par springturer og en kop kaffe kan føre til, bemærker Nils-Bo.

Nils-Bo er sultet slagger og arbejdede som dørmænd, da han kom ud for en alvorlig trafikulykke i september 1992. En ældre bilist drejede pludselig ind foran ham, og bl.a. blev alle ribben revet ud af brystkassen. Kæmpe smærter og en del af ansigtet ledet. Nils-Bo husker ikke meget efter sommerferien. Han blev slat bevidstløs og måtte tilbringe lang tid på sygehuset. Han genoptog sit arbejde som dørmænd og foragtede sig som stilladsarbejder, men måtte opgive det igen. De kraftige slag i hovedet betød, at han havde fået en mindre hjerneblødning og han har bl.a. svært ved at huske og koncentrere sig.

Josefine blev inviteret til kaffe i Nils-Bo's nye hjem — og faldt både for mand og hus.

126 Febr. 2005

I forbrugerudsendelser i TV og artikler i blade kan man høre og se kundernes ønsker, drømme og ikke mindst skuffede forventninger. Det kan være en stor inspirationskilde for udvikling og forbedring af produkter og ydelser.

Målsætning og plan for gennemførelse af et eksperimentarium

Et eksperimentarium kan omfatte et eller flere udviklingstrin i en udviklingsproces, eller det kan føre direkte frem til et færdigt resultat klar til anvendelse

og salg. I et eksperimentarium kan der sættes fokus på en enkelt eller flere af arbejdsfelterne i murerfagets udviklingsmodel, medens andre arbejdsfelter ikke behandles. Målsætningen for et eksperimentarium skal derfor omfatte, hvorledes man vil afgrænse og fokusere indsatsen i forhold til de seks arbejdsfelter, og hvilke delmål man har for hver af disse. Der skal herefter udarbejdes en arbejdsplan for de enkelte arbejdsdage i eksperimentariets, og hvilke delresultater man forventer at opnå. Til slut skal der udarbejdes et forslag til, hvorledes man vil evaluere procesforløbet, dokumentere udviklingsresultaterne og foretage rapporteringen.

Udarbejdelse af forretningsplan og oplæg til præsentation

Resultatet af et eller flere eksperimentarier skal indarbejdes i en forretningsplan, som kan præsenteres for interesserede murerfirmaer og andre interesserede. Forretningsplanen skal føre udviklingsresultatet ud i praksis og giver murerfirmaerne nye og bedre ydelser, som de kan tilbyde kunderne, og øge deres omsætning og fortjeneste. I forretningsplanen beskrives fordelene ved de nye og forbedrede produkter og ydelser fx set i forhold til konkurrerende ydelser, som kunderne ellers ville have købt. I forretningsplanen beskrives i en kort form følgende forhold, som er et resumé af arbejdsfelt 2-5:

- Kunde- og markedsforhold.
- Produkt og egenskaber.
- Proces- og organisation.
- Pris, omkostninger og investeringer.

Der udarbejdes herefter et oplæg til, hvorledes og hvem forretningsplanen skal præsenteres for, så udviklingsresultaterne kan få så stor udbredelse som mulig. Her kan man fx anvende 'Vejledning 3 Kommunikation'.



Både ved udarbejdelse af visioner og prioritering af udviklingsindsats, men også ved præsentation af forretningsplaner, vil man med fordel kunne veksle mellem præsentationer og engagerende aktiviteter for mestrene.

Erfaringer fra eksperimentarium hos EUC-Nord og EUC-Sjælland

Der blev gennemført mange informationsmøder og planlægningsaktiviteter som optakt til de første eksperimentarier. Ideer til ny udvikling var der mange af, men der var især fire forhold som var en udfordring for igangsættelsen.

- Om fagskolernes ledelse og lærere kunne arbejde efter samme målsætninger og indenfor realistiske rammer, som var målrettet murerfirmaernes behov, og som ikke virkede som standard skolekurser.
- Om ideerne kunne afgrænses og pakkes i en form så de både var et godt tilbud til murerfirmaerne, udviklende for håndværkernes innovationskompetence og kunne give et udviklingsresultat på 10 arbejdsdage.
- Om murerfirmaer og murersvende kunne motiveres i at deltage selvom det var vanskeligt at forklare resultatet af eksperimentariet og få det indpasset i murerfirmaernes daglige arbejde.
- Om økonomien kunne skrues sammen så det blev en forretning for skolerne, og der i eksperimentariet samtidig var rum for stor kreativitet, deltagelse af mange samarbejdsparter og spændende udfordringer.



Der blev afholdt mange informations- og planlægningsmøder inden de første eksperimentarier kunne blive en realitet. Her præsentation af forslag til nye badeværelsesmiljøer hos EUC-Sjælland.

Som opstart til de første eksperimentarier har udviklingen efter *Murerfaget i Bevægelse* arbejdsmodel være drøftet med 6-8 murerfagskoler over hele landet. For nogle var tiden ikke moden, andre havde vanskeligt ved at finde en fælles holdning mellem ledelse og lærere, og andre igen kunne ikke se økonomien i det fx på grund af manglende efterspørgsel fra murerfirmaerne. EUC-Nord og EUC-Sjælland/Selandia fik gennem det første år skab grundlaget for at starte eksperimentarier op hos dem, og det ser nu ud til, at de næste 2-3 skoler er på vej.

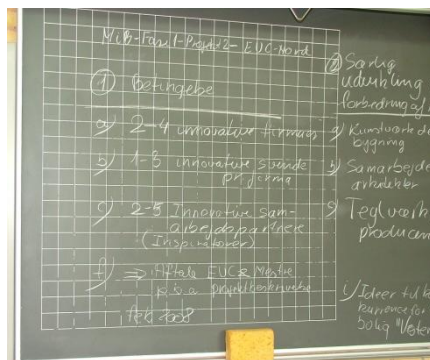
Drivkraften i igangsættelsen var ildsjæle i ledelse og hos lærerne, og den primære motivationsfaktor var muligheden for at udvikle nogle nye og bedre metoder og produkter. Derimod var der ikke i første omgang en stor efterspørgsel fra murerfirmaerne og murersvendene. Men efter flere møder med forskellige murerfirmaer fik man alligevel opbakning til gennemførelse af de første eksperimentarier på udvalgte områder. Hos EUC-Nord valgte man at sætte fokus på indvendige teglvægge med nyt arkitektonisk udtryk, og hos EUC-Sjælland/Selandia valgte man at sætte fokus på nye badeværelsesmiljøer og dekorativt flisearbejde.



Indvendige teglvægge med nyt arkitektonisk udtryk og nye badeværelsesmiljøer med dekorativt flisearbejde blev de to udviklingsområder for henholdsvis EUC-Nord og EUC-Sjælland/Selandia. (Foto: EUC-Nord og EUC-Sjælland)

Eksperimentarierne blev alle planlagt som 10 dages udviklingskurser, hvor der blev tilknyttet leverandører, arkitekter og kunstnere, som deltog med inspiration og oplæg til nytænkning, og som var direkte deltagere i udviklingsarbejdet i eksperimentarieret. Kursernes målsætning var at udvikle nye murede konstruktioner, afprøve nye arbejdsmetoder og udvikle innovationskompetence hos håndværkerne. Hvert udviklingskursus satte fokus på forbedring af udvalgte egenskaber på de valgte murerkonstruktioner. I første omgang var der især fokus på udvikling af det arkitektoniske udtryk, æstetik, dekorative effekter og belysning integreret i murerarbejdet.

I den første bølge af udvikling i *Murerfaget i Bevægelse* fra 2005-2009 blev der ikke udarbejdet decideret udviklingsplaner for de to udvalgte murerkonstruktioner. Der blev heller ikke som afslutning på eksperimentarierne udarbejdet specifikke forretningsplaner, der kunne præsenteres for de lokale murermestre. Men der blev udarbejdet et godt erfaringsgrundlag, som kan gøre det muligt at gennemføre det i næste udviklingsbølge af *Murerfaget i Bevægelse*. Det vil især være muligt at gennemføre hos EUC-Nord og EUC-Sjælland/Selandia, som i første udviklingsbølge har skabt sig et godt kundegrundlag og de nødvendige erfaringer.



Mange ideer blev opsamlet og prioriteret før indholdet i de enkelte eksperimentarier kunne planlægges og udbydes. Her fra et planlægningsmøde hos EUC-Nord.

3. Kunde- og markedsforhold



Forståelse af kunde- og markedsforhold er vigtige for at kunne målrette udviklingen indenfor murerfaget. I den første udviklingsbølge fra 2005-2009 af *Murerfaget i Bevægelse* blev der ikke arbejdet så meget med dette arbejdsfelt, men erfaringer viser, at der er behov for en udvikling på dette felt i fremtiden. Der er derfor givet et forslag til, hvordan man kan arbejde med dette arbejdsfelt både i forhold til murerfirmaernes og fagskolernes kunder, og hvordan udviklingsbehovet kortlægges. Til slut er der samlet nogle af de erfaringer der kan udledes af udviklingen i perioden 2005-2009.

Kundeønsker og marked for murerfag og udvikling

Grundlaget for en målrettet udvikling er en god forståelse af kundernes ønsker og forventninger til murerfag og de markedsforhold murerfirmaer arbejder under i lokalområdet og på landsplan. Selvom meget udviklingsarbejde i murerfaget i dag er motiveret af nye produktideer, nye teknologier og forslag til forbedring af arbejdsprocesser, er det vigtigt at murerfaget med tiden også bliver bedre til at motivere ny udvikling ud for kundeønsker og markedsbehov. Følgende tre forhold skal der ses nærmere på:

- Fagskolernes kunder og deres behov for udvikling.
- Omfang og udviklingsmuligheder for forskellige produktsegmenter.
- Murerfirmaernes kunder, deres ønsker og forventninger.

Fagskolernes kunder og deres behov for udvikling

Umiddelbart omfatter mange fagskoler deres primære kunde som lærlingene, medens efteruddannelse af murersvende kommer i anden række. Der er samtidig en forståelse for, at uddannelse af lærlinge og murersvende er en del af murerfirmaets råstof. Men for mange fagskoler er murerfirmaernes forretningsforhold ikke noget man beskæftiger sig særligt meget med. Som følge heraf har man derfor også en begrænset indsigt i murerfirmaernes kunder og omsætning indenfor de forskellige produktsegmenter.

Dette forhold er meget vigtigt at få styr på, hvis fagskolerne skal udvikles til lokale innovationscentre. I tilknytning hertil skal fagskolerne også se på, om de skal sætte fokus på andre kundegrupper end lærlinge, murersvende og murerfirmaer. Det kan fx overvejes om leverandører og byggeriets rådgivere vil kunne knyttes nærmere til fagskolen som aktive samarbejdspartner og kunder. Det samme kunne også gælde andre faggrupper, forskere og professionelle byg- og driftsherrer.

Som grundlag for en professionel og resultatorienteret udvikling af murerfag og arbejdsprocesser mv. på fagskoler og i lokale innovationsnetværk skal man derfor søge for at have en indsigt i:

- Håndværkernes og murerfirmaernes behov for kompetenceudvikling.
- Andre kundegrupper og samarbejdsrelationer som kan udvikles.
- Murerfirmaernes omsætning og udviklingsmuligheder på forskellige produkt- og processegmenter.
- Murerfirmaernes kunder, deres ønsker og forventninger.

Omfang og udviklingsmuligheder for forskellige produkt- og processegmenter

Der skal udarbejdes grundlag for, at man løbende kan danne sig overblik over omsætningen indenfor de enkelte produkt- og processegmenter som fx nybygning, ombygning, renovering, skalmure, flisearbejde og tagearbejde. Det kan dels dreje sig om den omsætning de lokale murerfirmaer har, og dels om det samlede omfang som aftages i lokalområdet og på landsplan. I

tilknytning hertil skal man have mulighed for at analysere, hvor de væsentligste fremgangsfaktorer ligger, og om der er nye produktsegmenter under udvikling. For disse produkt- og processegmenter skal det som del af eksperimentariets målsætning være muligt at give en vurdering af behovet for udvikling set i forhold til segmentets omfang.

Murerfirmaernes kunder, deres ønsker og forventninger

På lignende måde skal der også skabes grundlag for, at man løbende kan danne sig en overblik over murerfirmaernes kunder, deres ønsker og forventninger. Denne indsigt skal bruges til at få en tættere forståelse af kundernes udtrykte og ikke udtrykte ønsker og behov. En indsigt som kan komme murerfirmaerne til gode i deres kundekontakt og salg, og som vil være et godt grundlag for et mere målrettet udviklingsarbejde. Man kan fx her arbejde med forskellige fokusgrupper, som man direkte kan gøre brug af i eksperimenterne, og som kan være med til at forudsige nye udviklingstendenser.



En renovering af et lille badeværelse opfyldte ikke kundens forventninger, men kan og vil det ansvarlige firma tolke det af det tilsendte 'efter-billede' til højre.

Erfaringer fra Murerfaget i Bevægelser i 2005-2009

I den første udviklingsbølge fra 2005-2009 af *Murerfaget i Bevægelse* er der ikke arbejdet særligt meget med dette arbejdsfelt, men der viste sig et tydeligt behov for udvikling af arbejdsfeltet i den kommende udvikling. Det kom fx til udtryk i forbindelse med:

- Udstillingerne i Herning Messecenter hvor de mange direkte tilbagemeldinger fra potentielle kunder og samarbejdsparter var guld værd, men hvor der ikke var planlagt en måde at fastholde disse indtryk.
- Undervisning i kommunikation og salg af håndværkerne i tilknytning til eksperimenterne hvor det havde været godt at kunne illustrere forholdene med konkrete udsagn fra kunder og samarbejdsparter.
- Afslutning af eksperimenter hvor resultaterne skulle evalueres, og hvor deres muligheder på markedet skulle vurderes sammen med murerfirmaerne. Her havde man kun håndværkerne, murerfirmaerne og lærernes egne bedømmelser af resultatet.

Hvordan denne indsigt om kunde- og markedsforhold kan skabes hos fagskolerne, og hvordan sådanne analyser kan indarbejdes i kommende eksperimenter blev ikke konkretiseret i den første udviklingsbølge. Det vil derfor være en central opgave for den kommende udvikling i *Murerfaget i Bevægelse*.

4. Produktudvikling og egenskaber

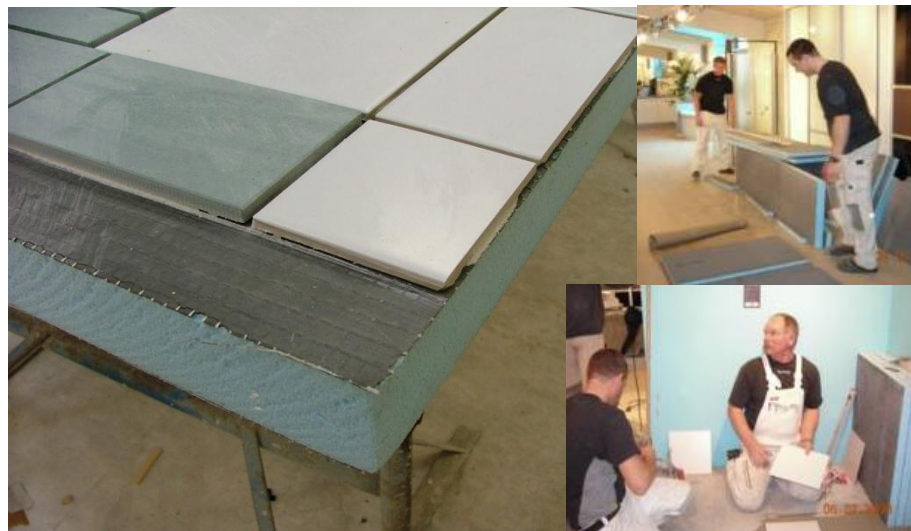


Efter beskrivelse af kunde- og markedsforhold i foregående kapitel sættes der i dette kapitel herefter fokus på udvikling af produkter og egenskaber og i næste kapitel på udvikling af processer og organisationer. Denne rækkefølge er valgt for at fastholde et klart kundefokus, idet kunderne primært ser på den færdige konstruktion, bygningsdel eller rum, som det de køber af murerfirmaet. I foregående kapitel blev kundebehovene konkretiseret og afgrænset, og i næste kapitel vil der blive lagt vægt på forbedringen af plan- og byggeprocessens effektivitet og sikring af kvalitet. I dette kapitel vil der derfor alene blive arbejdet med udformning af og egenskaber for murerkonstruktioner og brugrum som et fysisk produkt. I *Murerfaget i Bevægelse* er der i eksperimentarierne i den første periode fra 2005-2009 blevet arbejdet meget med udvikling på følgende områder:

- Murede indervægge og puds som interiør.
- Nye badeværelsesmiljøer og dekorative fliser.

Udvikling af konstruktioner, materialer og egenskaber

Udviklingen vil i de fleste tilfælde tage afsæt i en kendt murerkonstruktion, hvor man fx vil anvende andre og nye materialer eller forbedre egenskaberne samt arbejde med effektivisering af processen. Kun i få tilfælde vil der være tale om udvikling af nye murerkonstruktioner, og de vil i mange tilfælde blive overført fra andre fag og lande. Dvs. at man i en udvikling med stor fordel kan tage afsæt i den allerede anvendte og kendte konstruktion og sammenligne den nye og forbedrede konstruktion med den. Denne sammenligning kan både ske for den forbedrede konstruktion, for de forskellige materialer der indgår i den og for konstruktionens forskellige egenskaber.



Ved udviklingen af nye badeværelsesmiljøer hos EUC-Sjælland blev vægge og gulve limet sammen af 80x600x2500 mm ekspanderede polystyren plader med præmonteret vådrumsmembran. Fliserne blev sat op i normal fliseklæber.

Murerkonstruktioner og bygningsdele

Murerfaget arbejder i dag med følgende konstruktioner og bygningsdele, som de alene eller sammen med andre faggrupper leverer til kunderne:

1. Ydervægge

- Teglstensmure herunder skalmure, hulmure, massive mure, gesimser, sålbænke og andre afslutninger.
- Puds, tyndpuds og kalkede overflader.
- Puds på udvendig isolering.
- Skærmtegl ol ophængt eller limet på ydervægge.

2. Tagkonstruktioner

- Tegltage.

3. Fundamentskonstruktioner

- Fundamenter, terrændæk og kældervægge.

4. Rum og bygning indvendig

- Badeværelser og vådrum med gulv- og vægfliser.
- Trapper og flisegulve.
- Hvælv og buer.
- Skillevægge og indervægge af teglsten.
- Indervægge af pore- og letklinkerbeton med og uden puds.
- Pejse, masseovne, åbne ildsteder, grilsteder og skorstene.

5. Bygningsdele i terræn

- Fritstående teglmurer og læskærme.
- Skærmtegl på lydskærme.
- Småbygninger og dekorative konstruktioner.
- Udvendige belægninger med teglsten ol.

Bygningsdelene er samlet under de fem hovedgrupper, selvom der godt kan være overlapning mellem dem: Ydervægge, tag, fundament, rum og terræn. Det er hver af disse mange konstruktioner eller dele af dem, som kan være genstand for udvikling i eksperimenterne.

Når man vælger en konstruktion som mål for udvikling, skal man være opmærksom på følgende forhold, som kan have betydning for udviklingens og eksperimenteriets succes. For det første skal der være mulighed for at skabe målbare og synlige forbedringer. For det andet skal udviklingen give et mersalg eller en øget fortjeneste for murerfirmaet, som kan begrunde investeringen i udviklingen. Og for det tredje skal udviklingen være motiverende for deltagerne i eksperimentariet og være positiv at formidle til andre.

Chancen for succes med udviklingen vil være størst, hvis alle tre forhold får en høj positiv bedømmelse. Udviklingen vil derimod være vanskeligere og mere risikofyldt, hvis man samtidig ønsker at udvide markedsdækningen væsentligt eller udvikle en helt ny konstruktion eller markedsområde for murerfaget.

Der var et meget nært samarbejde med murersvende og kunstnere på eksperimenterne på EUC-Nord.



*"Pludselig var jeg håndlanger for murersvendene," fortalte en af kunstnerne glad, "og man kunne ikke hører, hvem der var svend, og hvem der var kunstner."
(Foto: EUC-Nord)*

Materialer anvendt i konstruktionen

Udviklingen af konstruktionen kan enten ske ved:

- Sammensætning af kendte materialer på en ny og bedre måde,
- Anvendelse af andre varianter af materialer.
- Udvikling af nye materialer.

I alle tre tilfælde vil de håndværksmæssige arbejdsmetoder skulle udvikles, tilpasses og effektiviseres. I det andet tilfælde vil der være behov for et nært samarbejde med leverandører og distributører herunder også udenlandske, som kan fremskaffe de alternative materialer. I det tredje tilfælde vil der desuden være behov for et nært samarbejde med producenter, som kan udvikle og producere de nye produkter.

Man må forvente, at det første tilfælde vil være det mest enkle at gennemføre, men samtidig vil chancen for den store forbedring og nytænkning normalt ikke være så stor, som i de to andre tilfælde. I de to andre tilfælde vil behovet for gode samarbejdsparter, som kan bidrage til udviklingen, være stigende, men samtidig gør det også udviklingsprocessen mere vanskelig og kompliceret. Især i det sidste tilfælde kan der derfor være behov for at inddrage lærerkræfter og eksperter, som har kompetence og udviklingserfaring på dette område.

Under planlægning og gennemførelse af eksperimenter skal man derfor være opmærksom på disse forhold og tage sine forholdsregler i forhold hertil.



Nye teglsten er udviklet i tilknytning til de første eksperimenter på EUC-Nord. Den røde T-sten blev udviklet som indfatning om døre og vinduer jf. det nederste billede til højre. (Foto: EUC-Nord)

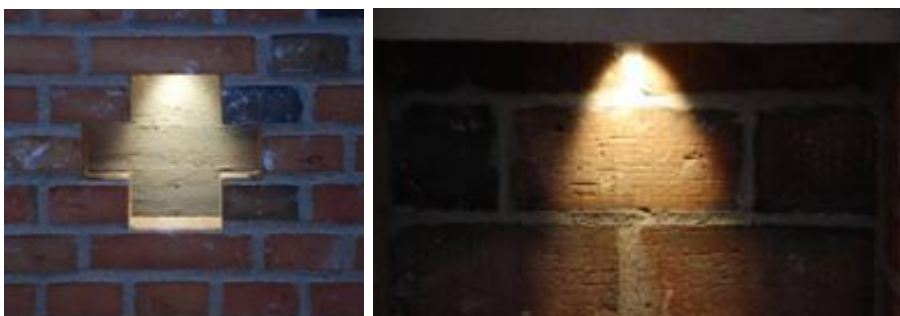
Egenskaber for konstruktionen

Den samlede konstruktion inklusive murerarbejdet har forskellige egenskaber, som kan udvikles alene eller sammen med udviklingen af materialer og processen. Den primære fokus bør man lægge på den færdige konstruktions og brugsrummets samlede egenskaber, fordi det er her kundens interesse ligger, medens de enkelte materialers egenskaber mere har interesse for teknikkerne.

Nogle egenskaber er konkrete, målbare, lovbundne og fælles såsom sikkerhedsegenskaber, medens andre er "bløde", svært målbare, individuelle og kulturbestemte såsom æstetik og følelse og fornemmelse for kvalitet. Følgende primære typer af egenskaber kan der arbejdes med ved udvikling af forskellige brugsrum, bygningsdele, konstruktioner og materialer, hvor de første er mere konkrete, og de sidste er de mere 'bløde' egenskaber:

1. Sikkerheds- og styrkeegenskaber.
2. Anvendelighed, holdbarhed og brugsfunktion.
3. Termiske egenskaber og energiforbrug.
4. Luftkvalitet og påvirkning af indeklima.
5. Dagslys- og belysningsegenskaber.
6. Akustik- og lydegenskaber.
7. Æstetik herunder form, overflade, farve og detaljer.
8. Holdninger, følelses og fornemmelse for kvalitet.

I tilgift kan der også ske en udvikling af, hvorledes brugsrum og konstruktioner kan rengøres, vedligeholdes og bidrage til en billigere drift og minimering af ressourceforbruget. Altså hvordan de færdige brugsrum og konstruktioner som niende egenskab bidrager til Facility Management. Som tiende egenskab kan der arbejdes med, hvorledes brugsrum og konstruktioner belaster miljøet i hele bygningens livscyklus, hvilke bliver et mere og mere central emne. Som sidste og elvte egenskab kan der også arbejdes med, hvordan brugsrum og konstruktioner bidrager til et øget velfærd for brugerne af bygningen og til en bedre produktivitet for virksomheder i bygningen. Denne overordnede egenskab glemmes ofte, men er meget vigtig at få med, idet den i virkeligheden er meget central og samlende for de ti første egenskaber.



Belysning i og på vægge blev udvikling på tredje eksperimentarium på EUC-Nord i et nært samarbejde med arkitekter og kunstnere. (Foto: EUC-Nord)

Erfaringer med teglvægge og puds som interiør hos EUC-Nord

I de tre eksperimentarier, der er gennemført i den første periode hos EUC-Nord, havde man valgt at arbejde med udvikling af indervægge af tegl med forskellige dekorative effekter og puds med forskellige overflader og farver. Der blev sat meget fokus på udviklingen af væggenes arkitektoniske udtryk og deres dekorative virkning, der kunne tilpasses forskellige kunders behov og virke som en del af rummets møblering. Der blev også udviklet forskellige måder at integrere belysning i murværket, og hvorledes vægfladerne kunne belyses og fremhæve fladernes struktur og mønstre.

Der var derfor et meget nært samarbejde med arkitekter, designere og kunstnere i den tidlige planlægning, under selve udviklingsarbejdet og ved evaluering af resultaterne. De kom med oplæg til nye teglsten, farver, overflader og dekorative effekter, og de var med til at justere udviklingsforløbet sammen med håndværkerne. Som en af kunstnerne udtrykte det:

”Ud over selve strukturen, reliefvirkningen og skyggeeffekten i murstenen arbejdede vi med billeddannelse med mursten. Vi arbejdede i tre dage hos Petersen Tegl med fremstilling af 370 sten til afprøvning af om vores ideer holdt. På eksperimentariet hos EUC-Nord arbejdede vi videre med den praktiske udvikling, hvor vi drog stor nytte af den faglige ekspertise, som murerne kan tilføre ideerne. Vi blev så bidt af det, at vi pludselig fandt os selv som håndlangere for svendene, og man havde svært ved at høre, hvem der var kunstner, og hvem der var murersvend.”

Der blev også udviklet forskellige nye typer teglsten i et nært samarbejde med teglværker, og de indgik meget aktivt i produktudviklingen af teglsten i mange forskellige former, farver og brændinger. Der var mange positive tilbagemeldinger fra både svende, producenter, arkitekter og kunstnere, som havde medvirket i eksperimentariet. Der var også mange forskellige besøgende på eksperimentariet, som alle var meget overrasket over den store kreativitet og de smukke og spændende resultater, der var kommet ud af samarbejdet.

I de gennemførte eksperimentarier havde EUC-Nord alene haft fokus på indervægge, hvor de arbejdede med egenskab 5, 7 og 8 – altså de mere ”bløde” typer af egenskaber. EUC-Nord planlægning nu en udvidelse med nye typer eksperimentarier, hvor den primære udvikling bliver på væggenes lyd- og isoleringsegenskaber (egenskab 3 og 6), samtidig med at det æstetiske fokus bibeholdes. Andre konstruktioner kan også komme på tale.

Erfaringer med nye dekorative badeværelsesmiljøer hos EUC-Sjælland

EUC-Sjælland og Selandia har på deres eksperimentarier haft fokus på nye badeværelsesmiljøer og dekorativt flisearbejde. De har ikke udviklet nye materialer, men de har afprøvet, hvorledes ekspanderede polystyrenplader og lignede skumplastprodukter kan anvendes som vægge og gulve i badeværelser i stede for murværk, porebeton, klinkebeton og beton. Pladerne købes færdigmonteret med vådrumsmembran i 40 eller 80 mm tykkelse og i rumhøjde plader på fx 600x2500 mm. Pladerne limes sammen til vandtætte rum med præfabrikerede gennemføringer til rør og afløb.



Eksperimentariet hos EUC-Sjælland blev bl.a. gennemført på flisecentre i Sydsjælland. (Foto: EUC-Sjælland)

Pladerne var meget nemme at arbejde med, og de var væsentligt lettere end normalt anvendte murede vægge og støbte betongulve. Det giver bl.a. en fordel ved renovering af ældre huse med træbjælkelag, som ikke kan tåle tunge ekstrabelastninger. Det giver også en stor fordel for håndværkernes arbejdsmiljø, idet de ikke skal løfte så meget, og fordi materialerne er meget lettere at håndtere. Samtidig er det et godt og ret underlag for opsætning af fliser, og det giver samtidig nye muligheder for at bruge pladerne som pålimede hylder og inddækning af badeværelsesinventar.

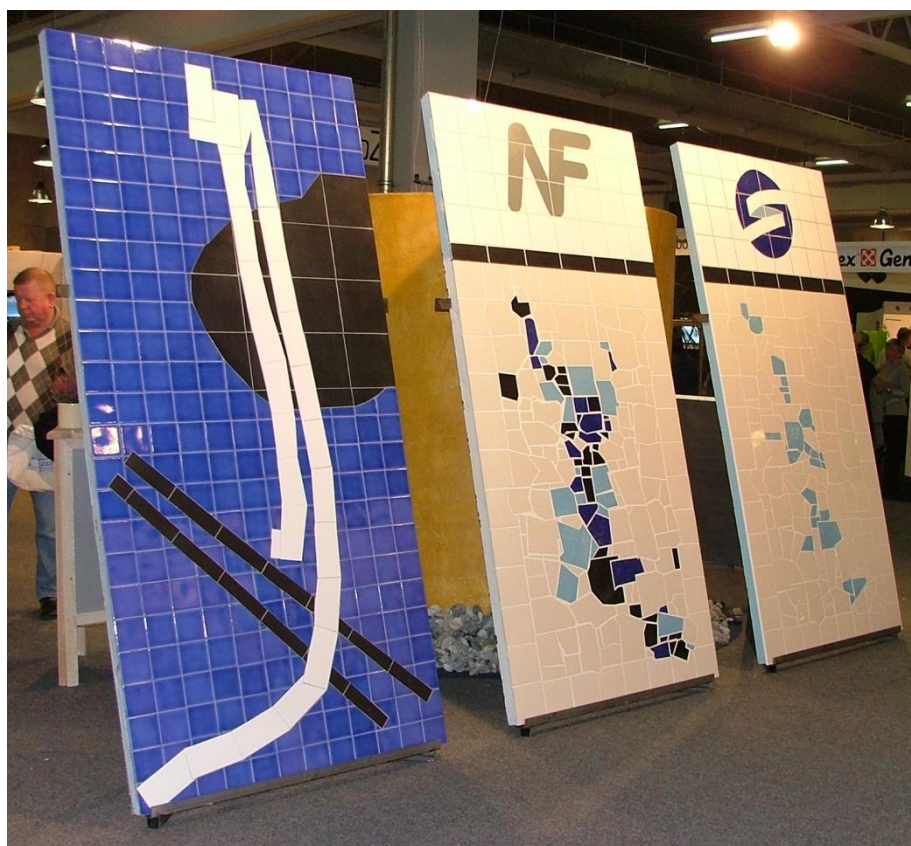
Der blev samarbejdet med arkitekter om design af de forskellige badeværelsesmiljøer, og som blev opbygget i udstillingerne hos lokale flisecentre og byggemarkeder. Forslagene var utraditionelle i deres indretning og dekorative virkninger. Der blev bl.a. arbejdet med bløde afrundinger af tilslutninger til spabad og brusenicher, og der blev brugt mange forskellige typer fliser og natursten i forskellige tykkelser, som giver forskellige overfladeeffekter.



Dekorativt badeværelsesmiljø med afrundede overgange fra spabad og i bruseniche og med utraditionel indretning udført på eksperimentarium på EUC-Sjælland.

De dekorative flisearbejder blev udviklet med oplæg fra forskellige arkitekter og kunstnere. Der blev hjemtaget mange forskellige typer fliser, klinker, mosaik stifter og naturstensplade, som blev anvendt i forskellige mønstre og dekorationer i vægge og gulve. Forskellige leverandører blev inddraget i planlægningen, og de var meget aktive i udviklingssamarbejdet. De stillede bl.a. nye materialer til rådighed i udviklingen, og de var behjælpelige med råd og vejledning om materialernes egenskaber.

I de gennemførte eksperimentarier har EUC-Sjælland/Selandia alene haft fokus på nye badeværelsesmiljøer og dekorativt flisearbejde, hvor de har arbejdet med egenskaberne 2, 7 og 8 med hovedvægt på de mere "bløde" egenskaber. EUC-Sjælland/Selandia planlægger at arbejde videre på dette område, idet der har vist sig mange nye muligheder gennem det nære samarbejde med flisecentre, byggemarkeder og leverandører. Flere af resultaterne fra udviklingen indgår nu i bogen "Fliser & klinker", som EUC-Sjælland/Selandia har været de primære forfattere til.



Prøver på dekorativt flisearbejde udført efter oplæg fra arkitekter og kunstnere, og som er udført på eksperimentarium på EUC-Sjælland i 2007.

5. Procesudvikling og organisering

Efter konstruktioner og egenskaber er valgt og rammerne er sat for deres udvikling, sættes der i dette kapitel fokus på, hvorledes plan- og arbejdsprocesserne kan effektiviseres, og hvordan kvaliteten kan styres og dokumenteres. Udviklingen af proces og arbejdets organisering giver et konkret grundlag for at udviklingens økonomi kan planlægges og vurderes i forhold til mulighederne i markedet og hos murerfirmaerne jf. næste kapitel. På de afholdte eksperimenter hos EUC-Nord og EUC-Sjælland er udviklingen af processer foregået hånd i hånd med udviklingen af de fysiske brugsrum, konstruktioner og egenskaber, og man har som nævnt haft fokus på udvikling indenfor følgende områder:

- Murede indervægge og puds som interiør.
- Nye badeværelsesmiljøer og dekorative fliser.

Udvikling af arbejdsprocesser, værktøjer og styring

Udviklingen af processer og arbejdets organisering har til formål at effektivisere planlægningen og udførelsen af murerarbejdet samt sikre og dokumentere kvaliteten gennem hele processen, ved afleveringen og 1- og 5-års eftersynet. Udviklingen kan opfatte det fysiske arbejde, videnarbejdet i form af beskrivelser, tegninger og dokumentation samt håndværkernes arbejdsmiljø i almindelighed. Udviklingen skal indpasse til den aktuelle ledelsesform i murerfirmaet og på byggepladsen, og man kan arbejde med udvikling af følgende forhold enkeltvis eller i sammenhæng:

- Arbejdsmetoder, beskrivelser, tegninger og tidsforløb.
- Fremskaffelse af materialer, materialehåndtering og affald.
- Værktøjer, materiel og arbejdspladsen.
- Dokumentation af tidsforbrug, arbejdsmiljø og kvalitet.



Tildannelse af fliser i et dekorativt flisemønster, som er udført hos EUC-Sjælland efter oplæg fra lokal kunstner.

Arbejdsmetoder, beskrivelser, tegninger og tidsforløb

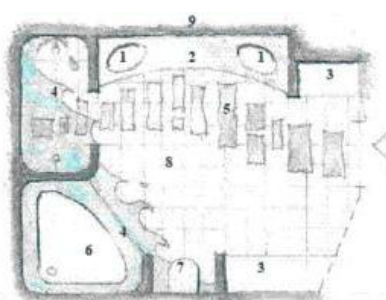
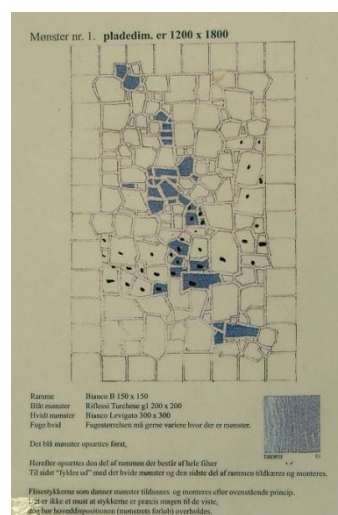
Arbejdet opdeles i afgrænsede opgaver, som trin for trin dækker hele arbejdsforløbet, og til hvert trin kan knyttes forbrug af materialer og materiel samt dokumenteres tidsforbrug, arbejdsmiljø og kvalitet. Arbejdsforløbet med de relaterede ydelser beskrives i en arbejdsanvisning eller udførelses-teknisk beskrivelse som fx kan indeholde følgende beskrivelselementer:

- Tegninger af den færdige konstruktion med angivne hovedmål.
- Beskrivelse af de enkelte trin i udførelsen og deres sværhedsgrad.
- Anvendte materialer, deres forbrug og ønskede kvalitet.
- Anvendte værktøjer, materiel og indretning af arbejdspladsen.
- Dokumentation af tidsforbrug, arbejdsmiljø og kvalitet.

Første trin i udførelsen er gennemgang af beskrivelser og tegninger eller udarbejdelse af nye eller reviderede udgaver af disse. Andet trin er indretning af arbejdsplads med værktøjer og materiel. Tredje trin er fremskaffelse, modtagekontrol og klargøring af materialer. Næst sidste trin er gennemførelse af aflevering og eftersyn. Sidste trin er bearbejdning af de indsamlede erfaringer fra forløbet, tidsstudier, arbejdsmiljøvurdering og kvalitetsstyring samt rapportering og formidling af disse. I de mellemliggende trin beskrives de specifikke arbejdsopgaver.

Selve udviklingen gennemføres i følgende fire opgaver, som kan gennemføres i flere runder, hvis tidsforbrug, materialeforbrug, anvendt materiel, arbejdsmiljø eller kvalitet ikke er tilfredsstillende:

1. Beskrivelse af arbejdsanvisning med tegninger, materialeforbrugt, nødvendige værktøjer og materiel samt udfaldskrav.
2. Udførelse af de enkelte arbejdsopgaver i forhold til de angivne trin i arbejdsanvisningen og så praksisnært som muligt.
3. Måling af tidsforbruget til udførelse af de enkelte trin inklusive ventetider, vurdering af det samlede arbejdsmiljø og kvalitetsdokumentation af det færdige arbejde i forhold til de ønskede udfaldskrav.
4. Evaluering af de indsamlede erfaringer og forslag til forbedring af arbejdsanvisning, materialehåndtering og værktøjer, og evt. beslutning om gennemførelse af en ny udviklingsrunde.



- 1 hvid porcelæns håndvask – oval
- 2 bordplade gråblå granit poleret
- 3 højskabe med låger af matteret glas
- 4 gulvbelægning stiftmosaik glas i mix af grønne og blå farver
- 5 granitplader i niveau med gulvfliser af samme type som bordplade
- 6 boblebad
- 7 væghængt toilet
- 8 30 x 30 cm gulvfliser – knækket hvid med hvide fuger
- 9 facetslebte spejl i hele væggen bredde

Oplæg til de dekorative flisearbejder og ny badeværelsesmiljøer, som blev udført hos EUC-Sjælland, kom som skitser og tegninger med beskrivelser fra de medvirkende arkitekter og kunstnere. (Tegninger: EUC-Sjælland)

Værktøjer, materiel og arbejdspladsen

Her udvikles værktøjer, materiel og arbejdspladsens indretning så den understøtter en effektiv arbejdsproces bedst mulig. Der kan fx udvikles skæreskabeloner og tildannelsesværktøjer, som kan effektivisere og kvalitetsfor-

bedre tildannelsen af materialerne. En anden gruppe er værktøjer er måleværktøjer og metoder til fiksering af materialerne til de er hærdede. En tredje gruppe er blande- og udlægningsværktøjer for mørtler, puds, lime, fuger og lignende. Og der er mange andre værktøjer, som hver for sig kan spare tid i den enkelte arbejdsopgave.

En anden hovedgruppe er indretning af arbejdspladsen med materialer og materiel, så der bruges så lidt transport- og spildtid mellem de enkelte arbejdsopgaver. Samtidig vil de også kunne reducere mængden af løft, som de enkelte håndværkere vil blive udsat for, og dermed forbedre deres arbejdsmiljø. Den tredje hovedgruppe er inddækning af arbejdspladsen, så der i alt slags vejr er et godt arbejdsklima for håndværkerne, og som giver en god beskyttelse af murerkonstruktionen mod forskelligt vejrlig.

En fjerde hovedgruppe er præfremstilling og samling af dele af murerarbejdet for efterfølgende montering i konstruktion, som fx når avancerede flisemønstre er tildannet på forhånd og klar til indlæggelse blandt standardfliser. Denne gruppe er meget anvendt til effektivisering indenfor andre fag, men på grund af materialernes høje vægt indenfor murerfaget er den endnu ikke så udbredt her.



Ved udvikling af 'den takkede væg' på eksperimentariet hos EUC-Nord blev der udarbejdet en skæreskabelon til hjørnesamlinger og en skabelon til fiksering af stenenes hældning på 30 grader. (Foto: EUC-Nord)

Fremskaffelse af materialer, materialehåndtering og affald

Udgifterne til indkøb af materialer er én ting, men omkostninger til at finde de rigtige materialer, til håndtering af dem på byggepladsen og til bortskaffelse af affaldet er også en omkostning, som kan effektiviseres. Materialehåndteringen kan effektiviseres ved at minimere antal transporter og ompakninger på byggepladsen. Man kan også sikre sig, at de materialer som levers til den enkelte arbejdsoperation, ikke skal håndteres unødigt og passer i antal. Ved minimering af affaldsmængderne sparer man både udgifter til indkøb, håndteringsomkostninger og omkostninger til bortskaffelse.

Der vil dog ofte være et indbyrdes økonomisk sammenhæng mellem følgende fire typer materialeomkostninger og arbejdets samlede effektivitet, som kan være vigtigt at inddrage i udviklingsarbejdet:

- Materialernes indkøbspris.
- Omkostninger til fremskaffelse af materialer.
- Omkostninger til håndteringen på byggepladsen.
- Bortskaffelse af affald fra byggepladsen.

Dokumentation af tidsforbrug, arbejdsmiljø og kvalitet

Det fjerde og sidst forhold i udviklingsarbejdet er dokumentation af arbejdets resultat, som bruges til at vurdere, om de ønskede mål er nået, og hvor der evt. er behov for forbedringer. Tidsforbruget for de enkelte arbejdsopgaver måles sammen med de nødvendige ventetider, og den samlede kalendertid fra udførelsens start til aflevering fastlægges også. Dernæst foretages en arbejdsmiljøvurdering af de enkelte arbejdsopgaver samt en risikovurdering for ulykker, og der gives forslag til forbedringer. Som det tredje dokumenteres det færdige arbejdets kvalitet inklusive erfaringer fra modtage- og udførelseskontrol. Dokumentationen sammenstilles og muligheder for forbedringer vurderes i forhold til forslag til ændringer i arbejdsmetoden, materialeforbrug og anvendt materiel. Disse forslag kan evt. medføre beslutning om at gennemføre en ny udviklingsrunde.

Erfaringer med teglvægge og puds som interiør hos EUC-Nord

EUC-Nord har flere års erfaring med at samarbejde med de lokale murermestre om udvikling fx i BygSol, hvorfor de fra starten af *Murerfaget i Bevægelse* have et godt kendskab til murerfirmaernes behov. Dette kom dem til gode ved realiseringen af det første eksperimentarium. Deres kontakt med de lokale murermestre og deres kendskab til firmaernes specielle behov blev udbygget kraftig i tilknytning til eksperimenterne.

Udviklingsarbejdet i de gennemførte eksperimenter hos EUC-Nord tog bl.a. udgangspunkt i modeller og skitser, som kunstnere og arkitekter havde udarbejdet som oplæg. De blev suppleret med forskellige forslag, som faglærerne og de deltagende håndværkere udarbejdede. Under udviklingsforløbene kom nye ideer og forslag til.



Oplæg til nye dekorationer og stentyper til eksperimenterne på EUC-Nord blev bl.a. udarbejdet som modeller af kunstnere og keramikere, som deltog i udviklingsarbejdet. (Foto: EUC-Nord)

Der blev for hver vægtype udarbejdet en udførelsesteknisk beskrivelse, som fx kunne se ud som her for 'den takkede væg':

Mursten: Flensborgsten – rød blødstørgen.

Mørtel: 50-50-700 med hvid cement blandet på vådmørtel fra Vrå Mørtelværk.

Forbandt: Løberforbandt 1.

Opmuring: Stenene er muret i en vinkel på 30°. Til at holde denne vinkel er der konstrueret en lille klods, hvor overkanten af klodsen er vandret, så der kan anvendes alm. vaterpas.

Fugning: En lille fuger er udført som færdigfuger, der ligger tilbage. Der er lavet en ko, som kører på to kanter, hvorved der opnås ensartet dybde.

Højdemål: Det kræver opmærksomhed (beregning) at afslutte mod lofter og overliggere. Det endte med at blive en skrå skæring, der har en rimelig størrelse. Den var ikke udregnet på forhånd, men den kan udregne ved hjælp af skiftegangshøjden, som var 4 på 21,5 cm målt fra forreste kanter.

Hjørner: Man kan godt lave hjørner. Det kræver, at man anvender en simpel skabelon til skæring. Fugen skal lige på hjørnet som en smigfuge, og der skal anvendes stålbindere for at opnå styrke i hjørnet. Skabelonen kan bruges til indadgående og udadgående hjørne, men det er en fordel at skære dem lidt for spidse i vinklen, da det giver nogle pænere hjørner.

Sværhedsgrad: Det er ikke svært at mure på denne måde. Det er ikke noget problem at mure til snoren og stenene suger rigeligt til, at de ikke skrider ned. Dette kan dog være et problem ved sten med mindre vandoptagelse.

Tidsforbrug: Vores vurdering er, at en rutineret murer bruger ca. 25 % mere tid på opmuring, fugning, affejning og afsyring end ved normalt murværk. Ved hjørner er tidsforbruget ved skæring og muring ca. 10 % større end ved normale smighjørner.



Indvendigt murværk med nye dekorative effekter og med indbyggede lysledere udført på EUC-Nord og udstillet i Herning Messecenter i 2008. (Foto: EUC-Nord)

Som det fremgår af ovenstående udførelsestekniske beskrivelse blev der udarbejdet forskellige skæreskabeloner og fikseringsklodser i tilknytning til metodeudviklingen. Desuden blev tidsforbruget vurderet i forhold til normal opmuringsteknik, og kvaliteten blev bedømt i den fælles evaluering af deltagerne ved eksperimenteriets afslutning.

I alle eksperimenter blev der alene arbejdet med udførelse af de første prototyper til nye indervægge, overflader og dekorative effekter. Der blev hovedsagelig lagt vægt på at udvikle mange forskellige varianter og træne i udvikling af forskellige murer teknikker og hjælpeværktøjer. Under forløbet og ved den efterfølgende præsentation af resultatet fra eksperimenterne var der en meget positiv kritik. Det var både fra deltagerne, men også meget fra besøgende, som fx her fra Herning Messecenter i 2008:

Karsten Møller – Nabostand:

"Det er en flot stand i har, jeg er overrasket over så mange muligheder der er i mursten og fliser. Jeg har selv et hus fra 1903 med stik over vinduerne, og felter med pynt under vinduerne. Efter at havde set jeres stand med lysledere i murværket, kunne jeg godt tænke mig at få det installeret i mit hus. Det er utroligt så mange, der har besøgt jeres stand, det er flot".

Peter Lyng - Murerfaglærer EUC-Nord og medvirkende på Murerfaget i Bevægelsens stand i Herning Messecenter i 2008:

"Vi har formidlet en masse idéer til folk, et input om hvordan man kan bruge murværk og fliser. Vi har formidlet uvildig rådgivning til masser af de besøgende. Det er fint, at vi ikke har noget at sælge her på udstillingen, og på langt sigt er jeg sikker på, at dette projekt, Murerfaget i Bevægelse, vil åbne nogle døre for murerfaget. Standen bliver mere spændende af, at vi er to skoler, der skal et vist format til en udstilling, stort nok så de besøgende kan fornemme, hvordan virkningen vil være i størrelses forhold 1:1. Murstensvæggen med fiberlys kan gøre os til trendsættere, for interessen omkring murværk med lysledere, var et

stort hit. Foldere uden billeder på gider folk ikke have. Det duer heller ikke med tv-skærme, hvor der er et kendt ansigt, der siger en hel masse. Vores stand er god, fordi her kan de besøgende røre ved stenene og fliserne, jeg har lagt mærke til, at alle skal hen og røre ved de runde sten, som ligner franskbrød".

Der blev ikke gennemført direkte tidsstudier, arbejdsmiljøvurderinger eller kvalitetsdokumentation, som kunne være grundlag for forbedringer af udførelsens effektivitet og produktivitet. Der blev heller ikke arbejdet med en decideret kundevurdering af resultaterne, som kunne danne grundlag for en prioritering af de bedst egnede. Murerfirmaer så gerne, at man i kommende eksperimenter inddrog produktivetsforbedringer og en markedsprioritering af konstruktionerne, og at en anden generations udvikling blev tilpasset murerfirmaernes muligheder.

Erfaringer med nye dekorative badeværelsesmiljøer hos EUC-Sjælland

I planlægningen af det første eksperimentarium blev der arbejdet meget med, hvordan man kunne omsætte arkitekternes kreative ideer til nye badeværelsesmiljøer, der kunne gennemføres på 2 ugers eksperimenter. Det var i dette forløb svært for EUC-Sjælland/Selandia at få udviklingsøkonomien skruet sammen og finde murerfirmaer og svende, som ville være med til at realisere de kreative ideer. Der blev derfor udformet flere indretningsforslag og skitser med tilhørende beskrivelser, og der blev afholdt mange informations- og planlægningsmøder gennem hele 2006.



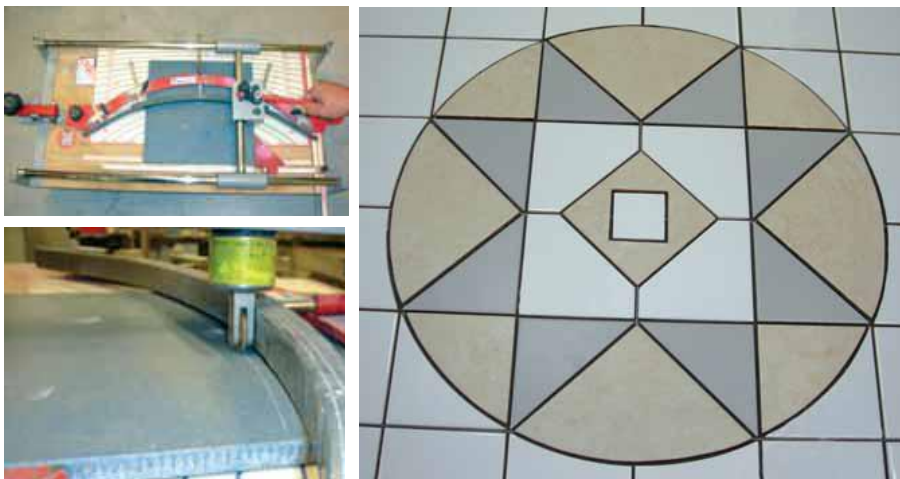
Der blev afholdt mange informations- og planlægningsmøder gennem 2006 før EUC-Sjælland/Selandia kunne realisere det første eksperimentarium i februar 2007 hos Næstved Flisecenter.

Gennembruddet kom, da man fik aftale med flisecentre og byggemarkeder om at gennemføre eksperimenterne i deres udstillingslokaler, og de samtidig gav deres støtte i form af gratis materialer og hjælp fra medarbejderne. Det var også en erfaring, som andre fagskoler bør tage ved lære af, at det tager tid at finde den rigtige form på eksperimenterne og få skabt en accept hos de lokale murermestre. Men efterhånden fik EUC-Sjælland/Selandia flere og flere positive tilbagemeldinger, og på eksperimentariet i februar 2008, hvor der deltog 1 mester, 5 svende og 2 lærlinge, sagde én af lærlingene fx:

"Jeg har aldrig oplevet svendene på denne måde før. De er jo helt menneskelige. Også det pludselig at have medindflydelse på opgavens udformning, når det er en vane, bare at gøre, hvad der bliver sagt. Det har været en oplevelse, at arbejde sammen på den måde, og også hyggeligt, at kunderne i forretningen havde interesse i vores projekt."

I september 2007 og 2008 blev der desuden gennemført eksperimenter for lærlinge på EUC-Sjælland, hvor man arbejdede med udvikling af forskellige dekorative flisemønstre, der skulle udstilles i Herning Messecenter. Der blev i tilknytning hertil indkøbt nye værktøjer til at skære runde flisemønstre, og de blev anvendt på mange forskellige flisetyper og mønstre. De mange forsøg på eksperimenterne gav samtidig lærerne på EUC-Sjælland/Selandia mod på at skrive en ny flisebog 'Fliser & klinker', som blev udgivet i 2009. Her kan man læse mere om det forskellige værktøjer og metoder og flisemønstre, der er blevet udviklet og afprøvet, og som nu kan indgå i den normale lærlinge- og efteruddannelse.

Til hvert eksperimentarium blev der skrevet en udviklingsdagbog, hvori dagens erfaringer blev nedskrevet. Efter afslutningen er der desuden gennemført en fælles evaluering af erfaringer, og dagbog og evaluering er offentliggjort på www.murerfag.dk. Denne dagbogs- og evalueringsform blev meget positivt modtaget, og den vil med fordel kunne videreudvikles med baggrund i vejledningerne, så det i fremtiden giver et endnu bedre grundlag for andre at arbejde videre på i udviklingsarbejdet.



Der blev indkøbt nyt skæreværktøj til skæring af runde flisemønstre, og der blev trænet i brug af dette værktøj på forskellige flisetyper og mønstre.

(Foto: EUC-Sjælland – Bogen: Fliser og klinker [9])

Der blev ikke gennemført direkte tidsstudier, arbejdsmiljøvurderinger eller kvalitetsdokumentation, som kunne være grundlag for forbedringer af udførelsens effektivitet og produktivitet. Der blev heller ikke arbejdet med en decideret kundevurdering af resultaterne, som kunne danne grundlag for en prioritering af de bedst egnede. Men med baggrund i den vanskelige start kom man meget langt både i forhold til udviklingsresultaterne, udbygning af brede samarbejdsrelationer og en meget bedre kontakt med de lokale murerfirmaer. Denne positive evaluering af de opnåede resultater beskrives måske bedst af to af deltagerne i *Murerfaget i Bevægelse*, da de på udstillingen i Herning Messecenter i 2008 og så tilbage på de opnåede erfaringer:

Mads Okking – Stenhugger og murermester og dybt engageret i *Murerfaget i Bevægelse*:

“Hvis jeg havde fået en krone, for hver gang en messebesøgende rørte ved en af vores udstillede genstande, var jeg blevet en rig mand. Overordnet handler det om at forene drømme med muligheder. Mulighederne er uendelige, og jeg syntes, at vores stand har været med til at rykke ved folks opfattelse af muligheder. Det er vigtigt, og især inden for murerfaget, at vi interesserer os for fortiden, engagerer os i nutiden, derved kan vi skabe en fremtid for faget. Hvis vi holder op med at forbedre os, vil vi ophøre med at være gode.”

Bent Holmelin - Murerfaglærer EUC-Sjælland og ansvarlig for eksperimentarierne:

"Murerfaget i Bevægelse er et godt tiltag. Vi kender ikke vores publikum, men vores stræben efter at vise, hvad muligheder, der er i murværk og fliser, må ikke stoppe. For at vores håndværk skal gøre sig bemærket som noget særligt, skal det være påfaldende og trænge sig på. Det skal virke unikt og gøre alt andet uvedkommende. Det skal tilvinge sig opmærksomhed som et spændende objekt, der orienterer sig mod én kilde af fornyelse. Det er svært at måle effekten af vores arbejde, men glæden over at undervise murerlærlinge og murersvende i disse, særlige dekorative arbejder, er forenelige med stor glæde og tilfredsstillelse".



Avanceret flisearbejde udført af EUC-Sjælland/Selandia og udstillet i Herning Messecenter i 2008.

6. Pris, omkostninger og investeringer

Det femte arbejdsfelt, der kan arbejdes med i eksperimentariet, omhandler, hvordan man fastlægger de økonomiske rammer for selve udviklingsarbejdet, og hvordan man kan dokumentere økonomien for den udviklede eller forbedrede murerkonstruktion. Dette felt blev der ikke arbejdet særligt meget med i den første udviklingsbølge af *Murerfaget i Bevægelser* fra 2005-2009. Det er dog et meget vigtigt arbejdsfelt, som der i den fremtidige udvikling skal arbejdes mere intenst med bl.a. for at få de ny murerkonstruktioner solgt bedre på markedet. Der er derfor indhentet erfaringer fra andre udviklingsområder til vejledningsteksten. Efter vejledningsteksten er der derfor ikke indsat erfaringer fra den første udviklingsbølge fra 2005-2009.



De økonomiske rammer for udviklingsarbejdet

Eksperimentarier kan som nævnt før i vejledningen gennemføres på forskellige trin og niveauer for en, flere eller alle af de seks arbejdsfelter. Jo flere arbejdsfelter, jo flere udviklingstrin, jo større detaljeringsgrad og jo mere kompliceret udviklingen er, jo dyrere og mere langvarig vil den også blive. Udviklingens omfang og kompleksitet skal derfor forsøges begrænset eller delt op i afgrænsede udviklingstrin, som kan få hvert sit udviklingsmål og økonomi.

Til hjælp for denne begrænsning af udviklingen og afgrænsning i individuelle udviklingstrin, som vil kunne gennemføres i hvert sit eksperimentarium, kan man dele udviklingen i følgende fire områder med stigende omkostningsniveau:

- Arbejdsmetoder og teknik som mureren afvender i planlægning, udførelse og aflevering af arbejdet.
- Værktøjer, maskiner, skabeloner og andet materiel som mureren anvender ved arbejdets udførelse.
- Materialer og præfabrikerede systemer, som leveres til byggepladsen, og som mureren tildanner og indbygger i den færdige konstruktion.
- Færdige brugsrum, som fx badeværelser, og murerkonstruktioner, som fx teglindervægge, som mureren udfører af materialer og præfabrikerede systemer.



Uddrag af *Murerfaget i Bevægelses* udstilling i Herning Messecenter i 2009, som var udført af Syddansk Erhvervsskole, Vejle afdelingen. (Foto: www.murerfag.dk)

Hvert udviklingsområde kan gennemføres på forskellige niveauer af kompleksitet og omfang, som kan opdeles i følgende fem trin efter stigende omkostningsniveau:

- Dokumentation af områdets egenskaber, arbejdsmiljø eller økonomi uden der gennemføres justeringer, effektivisering eller nyudvikling.

2. Justeringer af området i mindre omfang, der giver små forbedringer af effektivitet, arbejdsmiljø eller kvalitet.
3. Effektivisering af arbejdsmetoder uden udvikling af materialer, konstruktioner og brugsrum.
4. Anden generations udvikling som bygger på en afsluttet nyudvikling eller et eksisterende område, som er blevet forbedret væsentligt.
5. En nyudvikling som starter på bar bund eller sammenføjer andre områder og erfaringer i en nytænkning.

Til bedømmelsen kan anvendes tabel 1, der beskriver arbejdsomfanget for udviklingen i hvert af de 4 x 5 felter. Som det fremgår er kompleksitetsgrad og omfang og dermed også omkostningerne til udviklingen stigende mod højre og nedre hjørne. Når først udviklingsarbejdet er afgrænset på én eller flere eksperimentarier kan de samlede omkostninger og finansieringen af udviklingsarbejdet fastlægges. Til det formål kan tabel 2 anvendes, og som det fremgår heraf foreslås det, at finansieringen opdeles i følgende hovedposte:

- Fagskoler, Bygge- og Anlægsbranchens Udviklingsfond, Efteruddannelsesudvalget for Bygge, Anlæg og Industri (BAI) og lignende.
- Murerfirmaer og svende og deltagere i eksperimentarierne.
- Byggeparter som producenter, leverandører, rådgivere og bygherrer.
- Offentlige og private fonde og andre finansielle kilder ud over de tre første.

Tabel 1. Bedømmelse af de enkelte udviklingsområders udviklingsarbejds omfang som baggrund for afgrænsning i ét eller flere eksperimentarier.

Udviklingsområder:	Bedømmelse af udviklingsomfang				
	1. Dokumentation	2. Justering	3. Effektivisering	4. 2. generation	5. Nyudvikling
A. Arbejdsmetoder og teknik					
B. Værktøjer og materiel					
C. Anvendte materialer					
D. Rum og konstruktioner					

Stigende omkostninger til udvikling

Tabel 2. Økonomiskema til budgetlægning af de samlede omkostninger og finansieringen af innovationen. I tilknytning til skemaet skal også angives hvem der har ansvar for hvilke opgaver i innovationen.

Omkostningskonti:	Omkostninger	Finansiering af innovation			
		Fagskole & BA-fond ol.	Murerfirmaer & svende	Byggeparter	Fonde & andre
A. Arbejdsmetoder og teknik	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
B. Værktøjer og materiel	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
C. Anvendte materialer	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
D. Rum og konstruktioner	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
I alt i alle eksperimentarier	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
Kommunikation og marketing	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
Afprøvning på demobyggerier	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
Innovations total	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.



Uddrag af Murerfaget i Bevægelses udstilling i Herning Messecenter i 2009, som var udført af Syddansk Erhvervsskole, Vejle afdelingen. (Foto: www.murerfag.dk)

Dokumentation af den udviklede murerkonstruktions økonomi

Det foreslås, at den udviklede murerkonstruktion eller rum, som fx færdige badeværelser, dokumenteres på tre niveauer. For det første i forhold til forbruget af håndværkertimer til gennemførelse af de enkelte opgaver og trin i arbejdsudførelsen, som det er beskrevet under arbejdsmetoder i kapitel 5. Som det er vist i tabel 3 foreslås timeforbruget og den tilhørende håndværkerløn inkl. sociale bidrag opgjort både for et lavt, et mellem og et højt niveau. Hvis det er muligt, vil det også være godt, hvis dette forbrug og omkostninger kan sammenlignes med en tilsvarende konstruktion og rum.

For det andet dokumenteres de samlede omkostninger og kundeprisen på entreprenørniveau for murerfirmaet. I tabel 4 er omkostningerne foreslået opdelt i 9 kontroposter, og det normale dækningsbidrag er delt i henholdsvis:

- Dækningsbidrag til byggeledelse.
- Omkostninger til uddannelse og udvikling på byggepladsen.
- Overskud på sagen.

Jf. tabel 4 er det desuden muligt at sammenligne den udviklede ydelse med en konkurrerende ydelse på tre niveauer:

- En lav pris med lav standard for arbejdsudførelse og materialer.
- En mellem pris med normal standard for arbejdsudførelse og materialer.
- En høj pris med høj standard for arbejdsudførelse og materialer.

For det tredje foreslås, at man også forsøger at dokumentere bygherrens samlede anlægsomkostninger og den tilhørende husleje, når drifts- og vedligeholdelsesomkostninger i indregnet heri. Det giver en god indsigt i det beslutningsgrundlag bygherren skal træffe sine valg på baggrund af, og det giver murerfirmaet en bedre mulighed for at argumentere for den aktuelle pris i forhold til kvalitetsniveauet. Som det fremgår af tabel 5 er bygherrens omkostninger og huslejberegning foreslået opdelt i 9 kontroposter. Jf. tabel 5 er det muligt at sammenligne den udviklede ydelse med en konkurrerende ydelse på tre niveauer: En lav, en mellem og en høj pris.



Uddrag af Murerfaget i Bevægelses udstilling i Herning Messecenter i 2009, som var udført af Syddansk Erhvervsskole, Vejle afdelingen. (Foto: www.murerfag.dk)

Tabel 3. Økonomiskema til budgetlægning timeforbrug og lønomkostninger til håndværker inkl. sociale bidrag for hver opgave og trin i arbejdsudførelsen.

Trin og opgaver i udførelsen:	Timerforbrug			Timeløn med sociale bidrag		
	Lav	Mellem	Høj	Lav	Mellem	Høj
1. Gennemgang af beskrivelse mv.	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.
2. Indretning af arbejdspladsen	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.
3. Materialehåndtering mv.	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.
4.	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.
5.	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.
....	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.
n-1. Aflevering, regnskab og eftersyn	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.
n. Bearbejdning af erfaringer	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.
I alt timeforbrug og omkostninger	timer	timer	timer	kr.	kr.	kr.

Tabel 4. Økonomiskema til budgetlægning af murerfirmaets samlede omkostninger og kundeprisen, hvor den udviklede ydelse er sammenlignet med en konkurrerende ydelse på tre prisniveauer.

Entreprenørens kontoposter:	Konkurrerende ydelse			Udviklet ydelse		
	Lav	Mellem	Høj	Lav	Mellem	Høj
1. Håndværkerløn inkl. SB – tabel 3	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
2. Materialer og underleverancer	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
3. Stilladser, platforme og materiel	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
4. Byggepladsen i øvrigt	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
5. Entreprenør omkostninger i alt	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
6. Dækningsbidrag til byggeledelse	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
7. Uddannelse og udvikling	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
8. Overskud	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
9. Salgspris til kunden ekskl. moms	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.

Tabel 5. Økonomiskema til budgetlægning af bygherrens samlede omkostninger og husleje, hvor den udviklede ydelse er sammenlignet med en konkurrerende ydelse på tre prisniveauer.

Bygherren kontoposter:	Konkurrerende ydelse			Udviklet ydelse		
	Lav	Mellem	Høj	Lav	Mellem	Høj
1. Entreprenøromkostninger - tabel 4	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
2. Rådgiveromkostninger	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
3. Bygherreomkostninger	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
4. Finansiering og øvrige omkostn.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
5. I alt ekskl. moms	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
6. Moms og afgifter	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
7. Total anlægsomkostn. inkl. moms	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
8. Drifts- og vedligeholdelsomkostn.	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år
9. Husleje eller årsomkostning total	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år

Henvisninger

- [1] Bang, H. L. og Clausen, L. (2001). *Murerfagets udvikling – Barrierer og muligheder*. By og Byg Resultater 011, Statens Byggeforskningsinstitut, SBI, Hørsholm.
- [2] Bertelsen, N. H. (2005). *Den selvstyrende byggeplads – Visioner for mestres og bygningsarbejdernes anvendelse og udvikling af tværfaglighed og selvstyring i dansk byggeri*. SBI 2005:11, Statens Byggeforskningsinstitut, SBI, Hørsholm.
- [3] Bertelsen, N. H. (2008). *Murerfaget i Bevægelse Vejledning 1 – Demobyggerier: Dokumentation af udvikling og afprøvning af byggesager*. Forlaget Tegl, København.
- [4] Bertelsen, N. H.; Hansson, B.; Huovila, P.; Haugbølle, K.; Karud, O. J.; Porkka, J.; and Widén, K. (2010). *CREDIT Summary and National Recommendations. Indicators and benchmarking framework for transparency in construction and real estate in the Nordic and Baltic countries. CREDIT Report 6*. Statens Byggeforskningsinstitut, SBI, Hørsholm, SBI 2010:19.
- [5] Bertelsen, N. H. (2010 in progress). *Produktoptimering af bygningsdele – Afprøvning af model på facaderenovering af almen bebyggelse Remisevænget Øst*. Statens Byggeforskningsinstitut, SBI, Hørsholm, SBI Rapport.
- [6] Boisot, M. H. (1998). *Knowledge Assets – Securing Competitive Advantage in the Information Economy*. Oxford University Press
- [7] Fog, E. (2007). *Murerfaget i Bevægelse – et innovationsprojekt*. Udgivet af Det faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget. Forlaget Tegl, København. April 2007.
- [8] Gottlieb, S. C. og Bertelsen, N. H. (2006). *Byggestyring for fagentreprenører – Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget*. SBI 2006:10, Statens Byggeforskningsinstitut, SBI.
- [9] Hansen, A. T., Andreasen, B. H. og Hansen, F. S. (2009). *Fliser og klinker*. Erhvervsskolernes Forlag, Odense, ISBN 978-87-7082-045-5, maj 2009.
- [10] Haugbølle, K., og Bertelsen, N.H. (2001). *Byg med kommunikation og innovation - et bedre videnmarked*. Projekt Hus debathæfte 4. By- og Boligministeriet, København.
- [11] Jensen, O. M. (2008). *Barrierer og incitament - Hvordan fremmes energibesparelser i eksisterende bygninger, herunder lejligheder?* Statens Byggeforskningsinstitut, SBI præsentation på temadag om reduktion af energiforbruget i bygninger, Eigtveds Pakhuse, 11/11 2008.
- [12] Mønsted, M. (1985). *Små virksomheder i rådgivningssystemet*. Nyt fra samfundsvidenskaberne, Københavns Universitet, ISBN 87-703-4210-5
- [13] Nielsen, J. og Bertelsen, N. H. (2009). *BadButik A/S - En brugerorienteret udviklings- og forretningsmodel til boligrenovering*. Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm, SBI-Rapport 2009:21.
<http://www.sbi.dk/byggeprocessen/industrialisering/badbutik-a-s/sbi-2009-21.pdf/download>
- [14] Thielst, P. (1994). *Livet forstås baglæns – men må leves forlæns - historien om Søren Kierkegaard*. Gyldendal, København, ISBN 87-00-20008-5.

Denne vejledning er den anden af fire vejledninger, der er udarbejdet i første udviklingsperiode for Murerfaget i Bevægelse fra 2005-2009. Den beskriver, hvordan en udvikling kan foregå på produkter, værdier og processer i eksperimentarier på fagskoler og i byggeriet. Vejledningen retter sig primært mod murere, byggesjak, murerfirmaer og fagskoler, som har interesse i murerfaget udvikling. I vejledningen arbejdes også med områder, som kan have interesse for producenter, leverandører, rådgivere og forskere samt andre faggrupper og skoler, som ønsker at bidrage til byggeriets udvikling. Murerfaget i Bevægelse er et langsigtet udviklingsprojekt, der kan blive rygraden i en ny innovationskultur i murerfaget og andre byggefag.

1. udgave, 2011

ISBN 978-87-563-1509-8