

# **BYGGERIETS EFFEKTIVISERING**

**RAPPORT UDARBEJDET  
AF  
IAPP'S UDVALG  
VEDR. FORSØGSBYGGERI**

SEPTEMBER 2002

## INDHOLD

0. FORORD.....	3
1. UDVALGETS OPGAVER OG SAMMENSÆTNING.....	4
2. EVALUERINGSDEL.....	5
3. IDÉ-DEL.....	7
3.1 FORBEDRING AF DEN LANDSDÆKKENDE PLANLÆGNING AF DET OFFENTLIGE BYGGERI.....	7
3.2 ETABLERING AF BYGGEPORTAL.....	8
3.3 ETABLERING AF PRIS/KVALITETSDATABASE.....	10
3.4 FORBEDRING AF UDBUDSMATERIALET.....	11
3.5 ERFARINGSOPSAMLING VED ALTERNATIVE UDBUDSFORMER.....	11
4. RESUME - ANBEFALEDE FORSØGSAKTIVITETER SAMT DISSES GENNEM- FØRELSE.....	13
5. BILAG.....	15
5.1 LOKALPRODUKTION I BYGGESEKTOREN I GRØNLAND, en opsumme- ring af en række tekniske forsøg og resultatet af disse.....	15
5.2 BYGGEPORTAL.....	30
5.3 PRIS/KVALITETSDATABASE.....	33
5.4 UDBUDSMATERIALETS KVALITET.....	36
5.5 ALTERNATIVE UDBUDSFORMER.....	39

## **0. FORORD**

Denne rapport indeholder udvalgets anbefalinger vedrørende tiltag, der vil styrke byggeriets effektivitet i Grønland.

Rapporten er opbygget i to hovedafsnit:

- En evalueringsdel, hvor den hidtidige udvikling beskrives, og på basis af de indhøstede erfaringer foreslås en overordnet strategi for den fremtidige udvikling.
- En idé-del, der beskriver en række indsatsområder, som udvalget anbefaler igangsat, med det formål at fremme byggeriets effektivitet. I bilagsform er indsatsområderne nærmere beskrevet. Det skal dog pointeres, at beskrivelser alene skal betragtes som idé skitser, der vil blive konkretiseret inden deres eventuelle igangsættelse.

# 1. UDVALGETS OPGAVER OG SAMMENSÆTNING

På landstingsfinanslovens konto 87.72.14: Forsøgsbyggeri har der gennem de senere år været afsat en årlig bevilling på kr. 500.000.

Direktoratet for Boliger og Infrastruktur har besluttet:

- at en del af bevillingen i 2002 anvendes til udarbejdelse af en evaluerings- og idé-rapport om forsøgsbyggeriet, og
- at nedsætte følgende arbejdsgruppe til at stå for rapportens udarbejdelse:
  - Formand, professor Axel Gaarslev, Danmarks Tekniske Universitet (Artek).
  - Lektor Egil Borchersen, Center for Arktisk Teknologi (Artek).
  - Direktør Hans-Wiggo Knudsen, Grønlands Arbejdsgiverforening (GA).
  - Direktør Kristian Lennert, Teknikkikkut Siunnersuisartut Peqatigiiffiat (TSP).
  - Sektionsingeniør Janus Køster, Direktoratet for Boliger og Infrastruktur (IAPP).

Rapporten skal bestå af to dele:

- Første del – ”evalueringsdelen” – skal søge at uddrage de gjorte erfaringer af forsøgsbyggeriet i Grønland gennem de seneste cirka 20-30 år.
- Anden del – ”idé-delen” – skal gerne rumme elementer, som peger fremad og bringer forslag til nye indsatsområder. Rapporten skal belyse nødvendige initiativer, og gerne give et realistisk bud på, hvilke økonomiske ressourcer der bør sættes af til formålet.

Rapporten forventes afleveret senest d. 1. oktober 2002.

## 2. EVALUERINGSDEL

Der skal ikke i denne rapport gennemgås alle de forsøgsaktiviteter i relation til byggeri, der har været gennemført i Grønland gennem de senere år. Herom henvises til de typiske eksempler, der er omtalt i bilag 5.1 i denne rapport. Her skal vi derimod forsøge at evaluere det hidtidige forløb, og på basis heraf foreslå en fremtidig udviklingsstrategi.

De hidtidige forsøgsaktiviteter har primært været af teknisk karakter, dvs. udvikling af nye byggevarer og nye byggemetoder specielt egnede for grønlandske vilkår.

Det kan nok med rette hævdes, at det næppe har skortet på genereringen af nye ideer mht. byggeri i Grønland. På mange måder har Grønland tvært imod påkaldt sig mange privatpersoners og institutioners interesse. Mange har nok gået til opgaven med en for idealistisk holdning, og for lidt kendskab til realiteterne, men der har på trods heraf sket en udvikling i forbindelse med konkrete opgaver, hvor der op gennem årene er præsenteret mange brugbare og fornuftige løsninger fra GTO/Nuna-Tek, kommunerne, rådgiverne, entreprenørerne, materialeproducenterne, DTU mv.

Det har nok været den svaghed i det hidtidige forløb, at ingen institution i Grønland - mange har også været involveret - har påtaget sig det ansvar, at kortlægge og kommunikere det erfaringsmateriale, der er indsamlet gennem de mange hidtidige forsøg. Dette har resulteret i, at informationen herom langt fra har været optimal.

Men er så betingelserne til stede for at ideerne kan implementeres? Forudsat at virksomhederne kender de teknologiske muligheder, har de videnskabelige og strukturelle vilkår for virksomhederne så været til stede? Svaret er nok nej.

Uddannelses tilbud møntet på byggesektoren har været beskedne og ressourcerne i virksomhederne til investering i uddannelse og nyudvikling har også været begrænset. De videnskabelige ressourcer inden for byggeriet har generelt set i den tidligere periode som udgangspunkt været små i Grønland, men er gennem perioden blevet udviklet hovedsageligt af det grønlandske erhvervsliv, som i dag har opnået en betydelig kompetence og know-how om arktisk byggeri og teknologi. Dog kan udviklingen af de videnskabelige ressourcer og kompetencer styrkes betragteligt, hvis der på området samtidig sættes mere målrettet på især undervisning og forskning.

På det konkrete plan, er det også vigtigt, at ideer, der genereres, også hjælpes på vej. For at fremme en positiv teknologiimplementering og en modvirkning af ukontrollerede implementeringer har man i det hidtidige forløb savnet en stærk teknologisk og finansiel støtteorganisation.

Herudover har man savnet en udførende og støttende rolle fra de berørte Hjemmestyredirektorater til at følge udviklingen og satse på konkrete initiativer ved at skabe de nødvendige rammebetingelser for en konkret fremtidig udvikling.

En egentlig teknologipolitik på byggeområdet er aldrig blevet formuleret fra politisk hold i Grønland. For at den hidtidige strategi skulle have lykkedes, ville det have været afgørende, at man var gået ind i dette område, og påtaget sig det hermed forbundne ansvar.

Politikken skal afstikke nogle generelle spilleregler for den teknologi, der ønskes indenfor byggeområdet. Dette vil være vejledende for de udviklingslinier, der søges forfulgt i udviklingsmiljøerne som omtalt ovenfor.

Fra politisk hold er det herudover nødvendigt, at man, for de udviklingsideer man finder tilfredsstillende, følger dem op med konkrete tiltag, det være lovgivningsmæssige (f.eks. konkurrencebegrænsende og særlige tekniske specifikationer) som bevillingsmæssige (f.eks. særlige subsidier og tilskud), hvor en konkret afvejning af økonomi, beskæftigelse, produktkvalitet mv. afspejles. Det var helt den samme rolle den danske stat påtog sig ved montagebyggeriets indførelse. Det var en styret og subsidieret udvikling, som i dag fungerer på markedsmæssige vilkår.

Altså et snævert parløb mellem politik og udvikling og med en meget central rolle placeret i Hjemmestyret, nemlig hovedansvaret for udviklingen af en egentligt grønlandsk byggeteknologi.

Hovedbehovet er således ikke alene at skaffe nye ideer, men at skabe nye betingelser, for at sådanne kan udvikles i en samfundsmæssig rigtig retning.

Ser vi samlet på det hidtidige forløb med mange tekniske forsøgsaktiviteter, må vi generelt set nok konkludere, at effekten af ovennævnte grunde ikke har været overbevisende. Den materialetekniske og udførelsesmæssige tekniske udvikling er i meget beskeden grad blevet påvirket af de gennemførte forsøgsaktiviteter.

Den hidtidige strategi har i og for sig været rigtig nok. Når den alligevel kun har fået ringe effekt skyldes dette, som anført, at initiativerne ikke er blevet bakket op af uddannelsesinitiativer, aktiv informationsudveksling og erhvervsstøtte, teknologipolitiske initiativer mv.

Imidlertid er de erhvervmæssige vilkår udviklet i positiv retning i Grønland gennem perioden. Der er nu udviklet større og mere kompetente virksomheder såvel indenfor rådgiver- som entreprenørbranchen, hvor ansvaret for den konstruktions- og udførelsesmæssige udvikling og teknologitilpasningen til grønlandske forhold i dag må kunne forankres. Samtidig er der sket en kraftig udvikling i retning af, at den materialemæssige udvikling overtages af byggevarerindustrien.

**Set i dette lys anbefaler udvalget, at de fremtidige forsøgsaktiviteter ikke koncentrerer om konstruktions-, udførelses- eller materialetekniske emner, de må nu kunne overtages på markedsmæssige vilkår af de virksomheder, der er aktive i byggebranchen, men at man koncentrerer sine offentlige forsøgsaktiviteter primært om de generelle vilkår byggeriet er underlagt dvs. planlægningsmæssige, organisatoriske, videnmæssige forhold af væsentlig betydning for gennemførelsen af det enkelte bygge- eller anlægsprojekt.**

I efterfølgende del skal beskrives udvalgets forslag til sådanne initiativer.

Det valgte fokusområde for forsøgsbyggeriet er i øvrigt meget overensstemmende med de bevillingsforudsætninger, der er anført for hovedkonto 87.72.14. Disse lyder: "Bevillingen anvendes til aktiviteter, der tager sigte på dels at forbedre planlægningen og samarbejdet mellem byggeriets parter samt dels at standardisere planlægning og produktion indenfor boligbyggeriet med henblik på kvalitetsforbedring og billiggørelse."

### 3. IDÉ-DEL

#### 3.1 FORBEDRING AF DEN LANDSDÆKKENDE PLANLÆGNING AF DET OFFENTLIGE BYGGERI

Det er en kendsgerning, at en meget stor del af boligbyggeriet foregår i offentlig regi. Således varetager Hjemmestyret, kommunerne og offentlig kontrollerede selskaber hovedparten af det grønlandske boligbyggeri, mens kun en meget begrænset del af boligbyggeriet foregår i privat regi.

Den offentlige dominans giver muligheden for at få organiseret boligbyggeriet. Ser vi på realiteterne fremgår variationen i boligbyggeriet i perioden 1970-2000 af Grønlands Statistik (Boliger 2001:1). Det ses, at den årlige tilgang af boliger er stærkt varierende mellem 753 (1986) og 84 (2000).

Boligbyggeriet 1970-2000, fordelt på byer og bygder



Det er klart, at det øvrige byggeri i nogen grad har kunnet udjævne de store variationer, men der er ingen tvivl om, at de meget voldsomme spring i byggeaktiviteten på boligområdet har sat sine spor i den grønlandske byggebranche. Mange virksomheder har måttet skrue ned for "blusset", og andre er helt forsvundet. Det er derfor vigtigt, at man bestræber sig på, at der fremover opnås en rimelig balance mellem befolkningstal, boligbehov, boligbyggeri og uddannelse af bygningshåndværkere.

Som udgangspunkt må det være rimeligt, at samfundets egne aktører er i stand til at bygge sine egne boliger.

I de senere år har der været talt en del om et pludselig opstået behov for at forcere boligbyggeriet, specielt i Nuuk. Samtidig tales der om uacceptabel høje byggepriser, dårlig kvalitet, ringe konkurrence og behov for udenlandske byggefirmaer.

Grønland er i dag et veludviklet samfund. For et veludviklet samfund må det være en selvfølge, at man selv kan sørge for de mest basale ting, som f.eks. at klare sit eget boligbehov. Der kan være andre specielle byggerier og anlæg, hvor det kan være rimeligt, at involvere udenlandske virksomheder i et eller andet omfang. Men boliger, det bør man kunne klare selv. Alt andet er umoralsk og ydmygende.

Når det så alligevel overvejes, at tiltrække udenlandske byggefirmaer til at udføre grønlandsk boligbyggeri, så er den egentlige baggrund flg.:

- Et pludselig erkendt behov for at forcere boligbyggeriet.
- En erkendelse af, at de lokale byggevirksomheder ikke med kort varsel vil være i stand til at klare den nødvendige kapacitetstilpasning både for så vidt angår bemanning / indkvartering, som tilpasning af virksomhedernes kapitalgrundlag.
- Dertil kommer, at omfanget af uddannelsen af grønlandske bygningshåndværkere ikke er afpasset den forcerede byggeaktivitet.

Ovennævnte forhold med byggeriets planlægning og udførelse er alt afgørende for en senere rationel byggeproces med deraf følgende tilfredsstillende pris og kvalitet både i projekterings- og udførelsesfasen.

**På baggrund heraf vil udvalget anbefale, at der tages initiativ til en forbedret landsdækkende planlægning af det offentlige byggeri, der sikrer en optimal udnyttelse af alle midler til rådighed for området - ofte har det i praksis langt fra vist sig muligt at realisere de bevilgede investeringer på trods af et stort efterslæb af boliger - en optimal involvering af grønlandske virksomheder med en jævn ressourceudnyttelse, en tilsvarende uddannelsestakt, fornøden målrettet erhvervsstøtte mv.**

**Udvalget mener ikke, et sådant initiativ falder indenfor udvalgets kommissorium vedr. forsøgsbyggeri, men anbefaler på det kraftigste, at Direktoratet for Boliger og Infrastruktur i andet regi igangsættes et udvalgsarbejde for at udvikle forbedrede rutiner til en koordineret planlægning af offentlige bygge- og anlægsaktiviteter i Grønland.**

### *3.2 ETABLERING AF BYGGEPORTAL*

Byggeri er en organisatorisk kompliceret og videnintensiv proces. Byggeprojekterne er stort set forskellige hver gang, mange forskellige parter er involveret i et vekslende samarbejde og tilgang til relevant erfaringsmateriale essentielt.

Specielt er dette i de senere år blevet et alvorligt problem i Grønland ved liberaliseringen af boligbyggeriet. Fra en central statslig styring er styringen i dag overgået til en række forskellige bygherreorganisationer, en række forskellige myndighedsinstanser er involveret, og et stadigt større ansvar er blevet uddelegeret til de firmaer, der er involveret i byggeriet. Denne udvikling har således resulteret i en situation, hvor der i Grønland i dag er et udtalt behov for en fælles platform for formidling af viden og erfaringer vedr. byggeri.

I de seneste år er der generelt set sket en stor udvikling indenfor området "vidensmanagement". Populært sagt handler det om udvikling af systemer/metoder, der kan frembringe relevant "viden til tiden".

Vidensmanagement skal bl.a. sikre, at:

- eksisterende viden bevares og udbygges i takt med udviklingen
- videnskomplekset er let tilgængeligt



Vidensmanagement omhandler indsamling, strukturering, opbevaring og formidling af viden. Videnssystemer er typisk IT-løsninger, der understøtter vidensmanagement. Det kan være centrale løsninger, som "vidensbanker" på databaseform eller decentrale "vidensdelingssystemer". Til at understøtte kommunikationen mellem system og brugere anvendes intranet og/eller internet løsninger. En efterhånden udbredt form for formidling af viden er Web-portaler, hvor brugere kan søge viden indenfor specifikke domæner.

**Udvalget er af den overbevisning, at en indsats for at samle og formidle byggeviden på relevant form for Grønland længe har været efterlyst, og at en sådan aktivitet vil kunne medvirke til en væsentlig effektivisering af byggeprocesserne, samt at den nye internet-teknologi i høj grad synes velegnet til formålet i Grønland.**

Det her anbefalede projekt har som langsigtede mål at understøtte byggeprocessen i Grønland gennem etablering af et videnscenter som kan:

- bevare og vedligeholde unik viden om grønlandsk byggeri
- formidle let adgang til regler, normer, vejledninger og standarder
- lette samarbejdet mellem byggeriets parter i Grønland
- formidle relevant byggeteknisk viden til samfundet som helhed, herunder borgerne.

Videnscentrets ide og indhold:

Opsamling af alt væsentlig byggeteknisk viden om de særlige grønlandske forhold omfattende:

- Lovgivning, regelsæt og standarder
- Anerkendt viden om byggeri og byggetekniske løsninger
- Leksika- og ståbimoduler, der formidler viden om grønlandsk/arktisk byggeri.
- Byggeprocessens faser og aspekter, eksempelvis: myndighedsbehandling, udformning af udbudsmateriale, kontraktformer, logistik, kvalitetssikring, arbejdsmiljø, risikostyring
- Byggeskader, rapportering/erfaringsopsamling
- Byggeerfa, løsningsmetoder og udførelsesvejledninger
- Forskning og udvikling i grønlandsk/arktisk byggeri
- Aktører i det grønlandske byggeri, og deres specialer
- Diskussionsforum

Viden gøres tilgængelig på grønlandsk byggeteknisk portal på [www](http://www).

Udover at bidrage til et mere effektivt og bedre byggeri, vil videnscentret potentielt kunne bevirke:

- 1) Bedre samarbejde mellem byggeriets parter, herunder støtte til nye samarbejdsformer - f.eks. projekt-web løsninger, partnering etc.
- 2) Mere fokus på grønlandske (arktiske) problemfelter - bedre grundlag for forskning og udvikling på Grønland
- 3) Støtte til uddannelsesformål på flere niveauer.
- 4) Mulighed for præsentation og samling af relevante ydelser.
- 5) E-handel - direkte bestilling af varer og ydelser.

I bilag 5.2 er beskrevet et et-årigt pilotprojekt, med det formål at udvikle en prototype af byggeportalen på basis af hvilken, potentialet kan vurderes endeligt og en egentligt færdig portal eventuelt kan udvikles gennem de følgende år.

Projektbeskrivelsen er udarbejdet i et samarbejde mellem BYG.DTU og den rådgivende ingeniør Freddy Madsen i Danmark. Projektet er budgetteret til en pris for pilotprojektet på kr. 475.000 fordelt på fase 1: kr. 275.000 og fase 2: kr. 200.000. Mellem fase 1 & 2 – hver af et halvt års varighed - indlægges en midtvejsevaluering. Hvis denne bliver negativ, kan projektet standses efter fase 1.

### *3.3 ETABLERING AF PRIS/KVALITETSDATABASE*

Den offentlige dominans som bygherre i byggesektoren i Grønland, som for eksempel for boliger opført helt eller delvis med offentlige midler, burde give mulighed for at få en løbende registrering og analyse af byggepriserne samt vurdering af byggeriets kvalitet. Et oparbejdet statistisk materiale for byggeprisernes sammensætning og udvikling samt dokumentation på f.eks. kvalitet vil være et nyttigt redskab ved kortlægning af hvilke indsatsområder, man bør gøre noget ved, for at opnå besparelser og kvalitetsløft i byggeriet. Derudover kan det statistiske materiale anvendes til at sammenligne Grønland med andre landes effektivitet og kvalitet.

**Udvalget er enige om, at foreslå en opsamling af erfaringsmateriale vedr. pris/kvalitet af offentligt boligbyggeri i Grønland med det formål at opnå besparelser og kvalitetsløft i byggeriet. De indsamlede data skal bearbejdes og distribueres med oplysninger om priser og kvalitet for alt offentligt byggeri. Herved kan problemer lokaliseres, pris/kvalitetserfaringer stilles til rådighed for fremtidige byggesager, og offentliggørelsen måske modvirke urimelige prissætninger.**

Forsøget foreslås at indebære en udvikling af et demosystem hertil, der afprøves og kvalitetsvurderes i mindre målestok af fagfolk. Indrapporteringen kan være på basis af tilbud eller færdigt byggeregnskab. Systemet kunne være www-baseret mht. indrapportering og formidling af byggepriser/kvalitetsniveau og byggeerfa. En væsentlig aktivitet bliver at udvikle procedurer til kvalitetsvurdering. En gruppe fagfolk skal efterfølgende følge indrapporteringerne, og anbefale initiativer og særlige erfa-meldinger i takt hermed. Systemet kunne eventuelt udbygges med registreringer ved 1 og 5 års eftersynet.

Systemet kunne ligeledes på et senere tidspunkt evt. indarbejdes i den ide til en byggeportal, der er beskrevet i afsnit 3.2.

Systemet er nærmere beskrevet i bilag 5.3. Beskrivelsen er udarbejdet i samarbejde med rådgivende ingeniør Steffen Ulrich-Lyng, Nuuk.

Udarbejdelsen af demosystemet er budgetteret til en varighed af 1 år med et budget på kr. 200.000 fordelt med kr. 100.000 på hvert halvår. Efter første halvår indlægges en midtvejsevaluering, hvorefter projektet i givet fald kan standses.

### *3.4 FORBEDRING AF UDBUDSMATERIALET*

Rådgiverbranchen indenfor bygge og anlæg er i de seneste år blevet kritiseret for, at kvaliteten af rådgivernes udbudsmateriale er faldende og ikke lever op til kundernes forventninger. Materialet er efter kritikernes mening ofte mangelfuldt som grundlag for tilbudsafgivelse og til at bygge efter. Manglende koordinering af de enkelte dele af udbudsmaterialet, tvetydigheder, urealistiske tidsplaner, projektfejl mv. angives som årsag til for høje tilbud, svigt i byggeriet og efterfølgende forsinkelser og ekstraudgifter for bygherren. Det skaber klager og utilfredshed hos bygherrerne.

For et typisk byggeri består udbudsmaterialet af en udbudsskrivelse (US), tilbudslister (TBL), tilbuds- og afregningsgrundlag (TAG), Særlige betingelser (SB), som er det juridiske grundlag og endelig Særlige Arbejdsbeskrivelse (SA) med tilhørende tegninger, som er den tekniske del af udbudsmaterialet.

Traditionelle parter i udarbejdelse af udbudsmaterialet er bygherren, et arkitektfirma, et bygningsingeniørfirma og et el-ingeniørfirma, hvor alle mere eller mindre giver bidrag til materialet. Før igangsætning af et byggeri skal materialet først godkendes af myndighederne. Ansvarsfordelingen fremgår af rådgiveraftalen. Bygherrens ønsker med hensyn til pris, kvalitet og tidsplan formuleres tidligt i projektføreløbet i form af f.eks. et bygherreoplæg. Herefter udarbejdes forslag, projekt og et udbudsmateriale, som kunden fortløbende kommenterer og godkender.

**Udvalget anbefaler, at der igangsættes en aktivitet, med det formål at der sker en forbedring og vedligeholdelse af kvaliteten af udbudsmaterialet. Dette kræver en større afdækning og efterfølgende udarbejdelse af et kvalitetsforbedringsprojekt. Problemet med en faldende kvalitet af rådgivernes udbudsmateriale har en stor kompleksitet og kræver megen tid, økonomi og en stor indsats fra alle aktører inkl. entreprenørerne. Et arbejde for at forbedre kvaliteten af udbudsmaterialet, så bygherrens præferencer også kommer i centrum igennem hele projektets tilblivelse, mener udvalget således er en yderst vigtig aktivitet.**

Som et første skridt af en sådan aktivitet kunne man ved interviews eller spørgeskemaundersøgelser søge at lokalisere konkrete problemstillinger. Man kunne også analysere konkrete igangværende byggesager, alt med det formål, at få lokaliseret konkrete problemstillinger, der kan være udgangspunkt for mere målrettede udviklingsaktiviteter.

En nærmere beskrivelse af dette kortlægningsprojekt udarbejdet i samarbejde med rådgivende ingeniør Steffen Ulrich-Lyng er medtaget i bilag 5.4.

Projektet er budgetteret til et års varighed og med et totalbeløb på kr. 150.000 fordelt med kr. 50.000 og kr. 100.000 på henholdsvis første og andet halvår. Efter første halvår indlægges en midtvejsevaluering, hvorefter projektet i givet fald kan standses.

### *3.5 ERFARINGSOPSAMLING VED ALTERNATIVE UDBUDSFORMER*

Voldgiftssager, mistillid, dårlig kvalitet, ansvarsforflygtigelse, for høje priser, for lav produktivitet og dårlig indtjening er hverdag i byggebranchen overalt.

Partnering er en ny samarbejdsform indenfor byggeriet, der etablerer et samarbejde mellem bygherre, rådgivere og entreprenører allerede i den indledende planlægningsfase. Formen handler

om effektivt samarbejde, bedre, billigere og hurtigere byggeri. Internationalt set er interessen for partnering stærkt voksende, både i den private og i den offentlige sektor.

For nogle år siden dukkede partnering-begrebet således også op i den danske byggebranche, og i dag vælger flere og flere bygherrer - både i det private og i det offentlige byggeri - partnering som samarbejdsform for deres kommende byggeprojekt. Årsagen skal øjensynlig findes i, at partnering-formen matcher trenden i samfundsudviklingen, og derfor tiltaler mange beslutningstagere - men også, at erfaringer fra gennemførte partneringsager er meget opmuntrende og viser både proces- og produktforbedringer. Fra politisk hånd støttes denne tendens også i Danmark gennem det statslige program: "Projekt Nye Samarbejdsformer".

Udbudsformen i Grønland for offentligt byggeri har altid været meget konservativ, primært for at sikre den mindre mester beskæftigelse. Alene fagenterpriseformen var tilladt indtil for få år siden, hvor total- og hovedenterprisen også blev godkendt.

Udvalget er af den opfattelse, at det nu også i Grønland vil være hensigtsmæssigt at afprøve effekten af andre, alternative, udbudsformer f. eks. partnering. Udvalget er opmærksom på, at udbredt anvendelse af partnering i Grønland vil sætte de mindre mestre under pres og i bedste fald tilskynde dem til at etablere mere blivende samarbejdsrelationer med hinanden. En sådan udvikling vil være helt i tråd med udviklingen i andre lande og må vel betragtes som naturlig og hensigtsmæssig. Udvalget er også opmærksom på, at de særlige grønlandske betingelser også på anden måde kan have afgørende betydning for udbudsformens relevans for Grønland, f. eks. det forhold at samarbejdspartnerne - som følge af den lille markedsstørrelse i Grønland - på flere samtidige byggeopgaver kan have væsentlig forskellige relationer på de enkelte sager med eventuelle konflikter som følge.

**Udvalget er enige om at foreslå, at der f. eks. i Nuuk/Sisimiut udbydes et større byggeri i partnering, hvor partneringkonsortiet udvælges efter et prækvalifikationsudbud.**

Forsøgsaktiviteten omfatter en løbende registrering af byggesagens forløb gennem observationer, interviews, spørgeskemaer og kvantitativ dataindsamling, for herigennem at kunne give en kvalificeret og objektiv vurdering af fordele og ulemper af partneringkonceptet i forhold til de normale udbudsformer.

I bilag 5.5 er der i samarbejde med Artek, Sisimiut indsat en nærmere projektbeskrivelse. Sagen er budgetteret til kr. 150.000 i hvert af de 2 år projektet løber, eller i alt kr. 300.000.

## **4. RESUME - ANBEFALEDE FORSØGSAKTIVITETER SAMT DISSES GENNEMFØRELSE**

Udvalget har i nærværende rapport overvejet offentligt finansierede forsøgsaktiviteter i relation til byggesektoren i Grønland.

Ser vi samlet på det hidtidige forløb med mange tekniske forsøgsaktiviteter, må vi generelt set nok konkludere, at effekten ikke har været overbevisende. Den materialetekniske og udførelsesmæssige tekniske udvikling har i meget beskeden grad været påvirket af de gennemførte forsøgsaktiviteter.

Når de hidtidige forsøg kun har fået ringe effekt, skyldes dette, at initiativerne ikke er blevet bakket op af uddannelsesinitiativer, aktiv informationsudveksling og erhvervsstøtte, teknologipolitiske initiativer mv.

Samtidig er de erhvervmæssige vilkår udviklet i Grønland gennem perioden. Der er udviklet større og mere kompetente virksomheder såvel indenfor rådgiver- som entreprenørbranchen, hvor den konstruktions- og udførelsesmæssige udvikling i dag må kunne forankres. Samtidig er der sket en kraftig udvikling i retning af, at den materialemæssige udvikling overtages af byggevareindustrien.

Set i dette lys anbefaler udvalget, at de fremtidige forsøgsaktiviteter ikke koncentrerer om konstruktions-, udførelses- eller materialetekniske emner, de må nu kunne overtages på markedsmæssige vilkår af de virksomheder, der er aktive i byggebranchen, men at man koncentrerer sine offentlige forsøgsaktiviteter primært om de generelle vilkår, byggeriet er underlagt dvs. planlægningsmæssige, organisatoriske, videnskabelige forhold af væsentlig betydning for gennemførelsen af det enkelte bygge- eller anlægsprojekt.

På baggrund af de alvorlige problemer, man står overfor i Grønland i relation til byggesektoren, foreslår udvalget, at de årlige bevillinger til forsøgsaktiviteter fra finansåret 2003 forøges fra kr. 500.000 til kr. 1.500.000 per år. Set i lyset af problemernes omfang, og at de samlede investeringer i bygge- og anlægsprojekter årligt andrager ca. 1200 millioner, synes dette ikke urimeligt.

Udvalget foreslår, at der indledningsvist disponeres midler til 4 forsøgsprojekter, der hver for sig analyserer et for udvalget oplagt problemfelt vedrørende byggeri i Grønland, med det sigte at afprøve nye metoder, der – om de synes lovende efter forsøgsaktiviteten – kan videreudvikles i fremtidige projekter.

De anbefalede 4 forsøgsprojekter er:

- En demomodel af en byggeportal for Grønland, etårigt forprojekt budgetteret til kr. 475.000.
- En demomodel for en pris/kvalitetsdatabase for offentlige byggeopgaver i Grønland, et etårigt forprojekt budgetteret til kr. 200.000.
- En analyse af problemerne i relation til udbudsmaterialets kvalitet, et etårigt kortlægningsprojekt budgetteret til kr. 150.000.
- En analyse af effekten af anvendelse af alternative organisationsformer i byggeprocessen, et toårigt case baseret projekt budgetteret til kr. 150.000 såvel i første som andet år, totalt kr. 300.000.

Udvalget forestiller sig, at projekterne igangsættes sideløbende.

Udvalget budgetterer foreløbig med følgende udgifter:

Projekt	2002	2003	2004
Byggeportal	200.000	275.000	
Pris/kvalitetsdatabase	50.000	150.000	
Udbudsmaterialet	50.000	100.000	
Alternative udbudsformer		150.000	150.000
Finansårsforbrug disponeret på nuværende tidspunkt	300.000	675.000	150.000

Ved afslutningen af de anførte for- og kortlægningsprojekter vil udvalget indstille, om yderligere midler anbefales allokeret til færdiggørelse af disse projekter, eller om projekterne anbefales afløst af andre aktiviteter.

Projekterne er således disponeret, så de kan holdes indenfor indeværende års bevilling samt tilpasses de bevillinger, der fremtidigt forventes at blive tildelt til formålet.

Samtidig ønsker udvalget at foreslå, at der tages initiativ til en forbedret landsdækkende planlægning af det offentlige byggeri, der sikrer en optimal udnyttelse af alle midler til rådighed for området, en optimal involvering af grønlandske virksomheder med en jævn ressourceudnyttelse, en tilsvarende uddannelsesstakt, fornøden målrettet erhvervsstøtte mv.

Udvalget mener ikke et sådant initiativ falder indenfor udvalgets kommissorium vedr. forsøgsbyggeri, men anbefaler, at IAPP i andet regi igangsættes et udvalgsarbejde for at udvikle forbedrede rutiner til en koordineret landsdækkende planlægning af offentlige byggeaktiviteter i Grønland.

Herudover vil udvalget foreslå, at udvalgets kommissorium udvides til at organisere, kontrollere og løbende afrapportere de foreslåede forsøgsaktiviteter til IAPP, og på basis heraf foreslå opfølgende forsøgsaktiviteter.

## 5. BILAG

5.1:

**LOKALPRODUKTION I BYGGESEKTOREN I GRØNLAND**, en opsummering af en række tekniske forsøg og resultatet af disse<sup>1</sup>

Axel Gaarslev

### GENERELT OM UDVIKLINGSMULIGHEDERNE I LANDBASEREDE ERHVERV

*”Politikere, embedsmænd, erhvervsfolk, professorer og konsulenter har med mere eller mindre held og dygtighed igangsat projekter, der skulle sætte skub i Grønlands økonomiske udvikling. Det er kendetegnende, at forsøgene er mislykkedes, hver gang man har søgt at kopiere en produktion, et system eller en model fra lande, der ikke har kunnet sammenlignes med Grønland.”*

Ovennævnte citat er hentet fra de afsluttende bemærkninger i Henrik Skydsbjergs bog: GRØNLAND - 20 ÅR MED HJEMMESTYRE (46), og afspejler i høj grad de triste kendsgerninger, der kendetegner de landbaserede erhverv. Den første mineralvandsfabrik i Nuuk, trusefabrikken i Aasiaat, KNI's isfabrik i Narsaq, Puisi A/S og mange flere er kendte fejlslagne forsøg. Indkøb af lammekød i butikkerne i Narsaq, netop arnen for den grønlandske lammeproduktion, viser hvor svær konkurrencesituationen er. Importeret lammekød fra New Zealand kan sælges til en lavere pris. Så må det være svært!

Og hvad er så den gængse forklaring på dette forhold. Et lille afsides liggende marked, uden de gængse råvarer for produktionen. Et marked som er spredt, og derfor i realiteten består af en række endnu mindre afgrænsede delmarkeder. Stordriftsfordelene kan ikke realiseres, og vil nødvendigvis medføre et højt omkostningsniveau. Det generelt lave uddannelsesniveau er også et væsentligt problem. Mange tilkaldte må anvendes, betalt til danske priser og med betalte feriefrirejser og flytning til og fra Grønland.

Den stordriftsfordel der kunne etableres i kraft af nogle koncentrationer i markedet i Grønland lod sig heller ikke traditionelt udnytte pga. enspris- og ensfragtsystemet. Markedskoncentrationerne gav således ingen væsentlige omkostningsmæssige laguner.

Givet disse facts må man generelt komme til den triste konklusion, at en rentabel lokalproduktion stort set ikke er mulig uden hel speciel fødsels- og driftshjælp i form af importafgifter, monopolrettigheder eller særlige økonomiske tilskud eller subsidier fra det offentlige. Mange eksisterende lokale industrier samt etableringsforsøg bekræfter dette forhold.

Da forfatteren selv er en af de personer, der kunne være omfattet af det indledende citat, skal der nedenfor som et relevant case gennemgås de erfaringer, vi gennem vort forløb har indhøstet, for i et afsluttende kapitel at perspektivere disse i nogle generelle overvejelser om initiering af lokalproduktioner i byggesektoren.

---

<sup>1</sup> Dette indlæg er udarbejdet for nogle år siden og møntet på anden anvendelse. Det skønnes dog hensigtsmæssigt at vedlægge som bilag til udvalgets rapport, idet det opregner typiske forsøgsaktiviteter i den forløbne periode, samt overvejelser om effekten af de hidtidige forsøg.

## NOGLE TILLØB TIL UDVIKLING AF LOKALPRODUKTIONER

Nedenfor skal omtales et større projekt, DTU var involveret i. Eksemplet er snart en del år gammelt, men på trods heraf mener vi, det kan tjene som et lærerigt eksempel på de problemer, konkrete tiltag for udvikling af lokalproduktioner typisk vil blive konfronteret med.

### *Baggrund*

Ved Hjemmestyrets indførelse opstod der et udtalt ønske fra grønlandsk side om at få en klarere indflydelse på bygge- og anlægssektorens udvikling, specielt boligbyggeriet var et højt prioriteret område, idet specielt dette område følte meget nærværende, ligesom det var et område, hvor der klart var opstået et manglende tillidsforhold til de danske, statslige forvaltningsorganer.

DTU havde allerede fra midt i 70'erne interesseret sig primært for byggesektorens struktur og effektivitet i Grønland, og på mange måder manifesteret en holdning uafhængig af det statslige apparat (GTO), (1) og (2). Det var derfor naturligt, at DTU spillede en ikke uvæsentlig rolle i forbindelse med afholdelsen af den første grønlandske boligkonference arrangeret af hjemmestyret i Sisimiut i 1981, (3), (4) og (5). Som resultat af konferencen blev der udarbejdet en samarbejdsaftale mellem hjemmestyret og DTU med det formål at medvirke til udviklingen af den grønlandske byggesektor på et mere grønlandsk inspireret grundlag.

Her vil blive givet et kort resume af udviklingen siden da. Opsummeringen af forsøgsresultaterne er baseret på observationer under en besøgsrejse i sommeren 1997 til en række af de byggerier, der blev opført som led i projektet, og skal tjene som en generel orientering om forløbet, de indhøstede erfaringer og nogle umiddelbare ideer inspireret heraf.

### *Målsætning for samarbejdet*

Fra grønlandsk side blev der formuleret tre hovedmålsætninger med projektet:

- Byggepriserne skulle reduceres. Man følte klart, at prisniveauet var for højt, både pga ineffektivitet og urimelige fortjenstmarginer.
- Man ønskede et større grønlandsk islæt i byggeriet. De mange importerede produkter, tilkaldte arbejdere samt rådgivende og udførende virksomheder ønskedes erstattet af mere lokalproduktion, mere anvendelse af lokal arbejdskraft og udvikling af kvalifikationsniveauet lokalt i Grønland.
- Udnyttelse af lokale materialeforekomster, hvilket ville medvirke til større national selvstændighed/uafhængighed.

### *Udviklingsprojekter*

For at medvirke til realiseringen af målene blev der formuleret fire udviklingsprojekter:

- Funderingsprojektet. Dette projekt blev initieret begrundet i de helt specielt høje funderingsomkostninger, der normalt optræder i Grønland. Dette er normalt resultatet af et stærkt kuperet terræn og manglende plantilpasning til terrænforholdene, hvilket giver store betonmængder i fundamentene. Inspireret af byggeskik i arktisk Canada blev projektet koncentreret om udnyttelse af en rumkonstruktion i stål til fundering. Der blev også



undersøgt muligheden for nyttiggørelse af lokalt fremstillede byggeblokke til opmuring af fundamenter (jvnf. "Funda"-blokken i Danmark).

- Isoleringsprojektet. Dette projekt tilstræbte en lokalproduktion af isoleringsmateriale, og var begrundet i de store mængder isolering, der blev fragtet til Grønland i skib og den høje takst (efter volumen og ikke efter vægt).
- Elementproduktion. Dette projekt var inspireret af elementteknologiens store udbredelse i Danmark og beskedne plads i Grønland. Importerede elementer var anvendt i nogen udstrækning, men havde et dårligt ry både af boligsociale og tekniske grunde. Projektet blev koncentreret om at udvikle et simpelt træelement, der kunne lokalproduceres, og således produceres under beskyttede forhold i vinterperioden af ledig, tillært arbejdskraft og monteres i sommertiden samt kunne isoleres med det lokalt fremstillede isoleringsmateriale.
- Byggeblokprojektet. Dette projekt var inspireret af, at en almindelig tendens i en lang række udviklingsområder i verden er udnyttelse i byggeriet af lokaltproducerede byggeblokke af på stedet tilgængelige materialeforekomster. Målet var at udvikle en byggeblok af lokale sand/silt forekomster, der kunne produceres med simpel teknologi og i øvrigt opfylde de krav, der måtte opfyldes mht frostbestandighed, styrke mv.

For alle projekter var målsætningen en egentlig lokalproduktion – dvs. en selvstændig produktion i hvert delmarked, jævnfør diskussionen i indledningen. På grund af den hermed følgende begrænsede efterspørgsel blev der for alle projekterne tale om et lavt teknologiniveau.

#### *Sammenhæng mellem mål og midler (udviklingsprojekter)*

I hovedtræk var den tilstræbte sammenhæng mellem udviklingsprojekterne og de opstillede målsætninger, som vist nedenfor, idet den mørke udfyldningsfarve indikerer en hovedmålsætning, en svagere en bimålsætning:

	Funderingsprojekt	Isoleringsprojekt	Elementprojekt	Byggeblokprojekt
Pris				
Lokalproduktion				
Lokale materialer				

#### *Udviklingsprojekternes forløb*

Udviklingsprojekterne forløb igennem den første halvdel af 80'erne, og var finansieret af Byggeriets Udviklingsråd, Statens Teknisk-Videnskabelige Forskningsråd, Hjemmestyret, diverse private virksomheder og fonde samt Danmarks Tekniske Universitet.

- Funderingsprojektet. Ud fra en målsætning om at spare på byggeomkostningerne blev alternative funderingsformer undersøgt, og interessen blev koncentreret om anvendelse af to principper: en rumkonstruktion i stål samt opmurede fundamenter af hule byggeblokke, der efter opmuringen blev armeret og udstøbt. Konkrete projekter blev udført til typiske mindre bebyggelser, og komparative overslag gennemført, som viste ikke ubetydelige besparelsesmuligheder ved anvendelse af disse alternative funderingsformer i forhold til de normalt anvendte. Arbejdet blev publiceret i en teknisk rapport (20).
- Isoleringsprojektet. Ud fra en målsætning om såvel at skabe lokal produktion som en prisreduktion blev mulighederne for en lokalproduktion af isoleringsmateriale med simpel

teknologi undersøgt. En række isoleringstyper blev undersøgt, og resultatet blev, at der blev satset på polystyren, der til forskel til andre plastisoleringstyper er simpel at opskumme alene ved en damppåvirkning og ikke indebærer væsentlige sundhedsmæssige risici under opskumningen. Råvaren opskummes til et volumen ca. 50 gange råvarens, hvorved transportbesparelsen er væsentlig. Der blev udviklet et simpelt opskumningskar i rustfri stål, hvor et elektrisk varmelegeme blev udnyttet til at bringe vand i kog. Vanddampen blev ført gennem en perforeret plade, hvorpå råvaren var udbredt. Opskumningen resulterer i, at råvarens små korn skummer op til kugler med en diameter på 2-5 mm, og opskumningen er afsluttet i løbet af ca. 5-10 minutter. Opskumningskarret blev suppleret med udluftningshætte samt sugepumpe til tømning af indholdet. Såfremt de opskummede kugler efterbehandles med damp under tryk opnås en fast isoleringsplade. Dette produkt svarer til det, der i Danmark markedsføres under navnet "Flamingo". Den løse form anvendes dog også på det danske marked f. eks. til efterisolering af hulmure. Produktionen blev prøvekørt på DTU, og udviklingsprojektet, herunder dets prismæssige og beskæftigelsesmæssige effekt dokumenteret i en teknisk rapport (17) og (43).

- Elementprojektet. Anvendelse af elementer i boligbyggeriet i Grønland havde langt fra det gennemslag, der sås i Danmark og i andre arktiske egne på trods af, at man måtte formode, at der burde være åbenbare fordele herved. På grund af den vanskelige infrastruktur i Grønland og deraf små markeder blev der f. eks. til forskel fra i Canada og USA satset på en lokalproduktion af elementer. Dette betød igen, at der måtte udvikles en simpel teknologi uden større faste omkostninger. Også under hensyntagen til kvalifikationerne og traditionen i Grønland blev resultatet, at der blev satset på udvikling af et simpelt træelement, der også kunne udnytte den udviklede isoleringstype i løs form. Elementet blev opbygget i kasseform og alene fremstillet af lægter og krydsfinerplader og kun samlet med sømforbindelser. Elementerne blev samlet med simple laskesamlinger. Elementet bestod af en udluftet spalte imod det fri samt et hulrum til ifyldning af isoleringen. Typen blev udviklet til ydervægge, tag, gulv mod kælder, indervægge og interne dæk. En prøveproduktion af elementer blev udført på DTU. På grund af isoleringsmaterialets brandbarhed blev typiske elementer brandprøvet hos DANTEST og viste den fornødne branddrøjhed (21). Det tekniske udviklingsarbejde samt de prismæssige og beskæftigelsesmæssige konsekvenser blev dokumenteret i en teknisk rapport (19), (36), (40) og (42).
- Byggeblokprojektet. Det havde igennem flere år i Grønland været ytre ønske om en større anvendelse af lokale materialer. At anvende granitten eller løse sten umiddelbart blev dog hurtigt anset som ikke hensigtsmæssigt. Inspireret af tendensen i en lang række andre udviklingslande blev det derimod valgt at udvikle en byggeblok, der med simpel teknologi kunne fremstilles af materialer på den lokalitet, hvor blokken skulle anvendes. Da Sisimiut blev udvalgt til testlokalitet, blev udviklingsarbejdet baseret på de her tilgængelige materialer. To typer af indtogtede sandmaterialer samt lokale siltforekomster fra Sisimiut blev således benyttet ved udviklingsarbejdet i Danmark. En række forskellige sammensætninger af en byggeblok blev afprøvet, herunder styrkeprøvet og prøvet for frostbestandighed, og en optimal sammensætning af de tilgængelige lokale materialer blev bestemt. Dette arbejde blev publiceret i en speciel teknisk rapport (7). Herefter blev fremstillingsteknikken undersøgt. En simpel, men meget anvendt blokpresse fra Østen blev forkastet som værende for arbejdskrævende, medens en blokpresse, der blev lokaliseret på en byggeudstilling i Sydafrika, blev fundet egnet og valgt. En prøveproduktion samt prøveopmuring blev gennemført. De tekniske undersøgelser samt de økonomiske og beskæftigelsesmæssige konsekvenser ved brug af blokken til forskellige former for konstruktioner blev sluttelig samlet i rapportform (18).

## Afprøvnings

De resultater, der var blevet opnået gennem udviklingsprojekterne, blev afprøvet på to principielt forskellige måder:

- Gennem planlagte forsøgsbyggerier.
- Gennem en række andre aktiviteter, der opstod rundt omkring på kysten inspireret af udviklingsarbejdet, men ikke under kontrol af DTU (her kaldt "afledede aktiviteter").

### Forsøgsbyggerier

Det blev besluttet, at byggeblokprojektet skulle afprøves gennem opførelse af et mesterudført 1½-plans udlejningshus, der skulle udbydes i Sisimiut. Under dette forsøgsbyggeri skulle også funderingsprojektets ide med opmurede fundamenter afprøves, ligesom isoleringsprojektets løse, lokaltfremstillede isolering skulle anvendes som hulmursisolering mv (12).

Med hensyn til afprøvningen af træelementprojektet var man noget mere i tvivl, hvilket resulterede i, at en række forskellige hustyper blev overvejet: Diverse typer af mesteropførte boligblokke i 2½-etage, 1½-plans mesteropført udlejningshus, 1½-plans selvbyggerhus, 1-plans selvbyggerhus (specielt efterspurgt i yderdistrikterne) (14) samt to typer af fangsthytter (en ret stor type beregnet for transport til opførelsesstedet med skib, samt en mindre type egnet for slædetransport). Projekterne til de koncentrerede boligformer samt fangsthytteprojekterne blev afrapporteret særskilt (24), (22) og (23). Sluttelig blev det bestemt, at tre hustyper skulle opføres: et 1½-plans mesteropført, træelementhus til udlejning i Sisimiut (13), et 1½-etages selvbyggerhus i træelementer i Qeqertarsuaq (25), (27) og (29) og et 1-plans selvbyggerhus i Ammassalik (26) og (28). På nedenstående figur er hovedmålsætningen med projekterne vist med mørk tone, en bimaalsætning med lysere nuance.

	Funderingsprojekt	Isoleringsprojekt	Elementprojekt	Byggeblokprojekt
Mesteropført 1½-plans stenhus i Sisimiut				
Mesteropført 1½-plans træhus i Sisimiut				
Selvbyggerhus i 1½-plan i Qeqertarsuaq				
Selvbyggerhus i 1-plan i Ammassalik				

Stålelementløsningen blev således ikke direkte indkorporeret i afprøvningserne, idet man principielt på daværende tidspunkt ønskede betonfundamenter eller lignende i bymæssig bebyggelse, og at teknologien blev betragtet som værende for kompliceret for et selvbyggerhus.

Forsøgsbyggerierne blev i øvrigt gennemført på traditionel vis. Ved de mesteropførte huse udarbejdede DTU et normalt udbudsmateriale, projektet blev myndighedsgodkendt, licitation afholdt og kontrakten skrevet. Under udførelsen førte DTU overtilsyn, og kommunens tekniske

forvaltning førte fagtilsynet. For selvbyggerhusene blev der udarbejdet konkrete projekter, med tilhørende beskrivelse og vejledning på dansk og grønlandsk, byggesættene blev kontraheret i Danmark og udsendt til de pågældende lokaliteter. Lokalt blev selvbyggerne udvalgt af kommunen, DTU var medvirkende til opstart af produktionen, specielt isoleringsfremstillingen og førte iøvrigt et løbende overtilsyn, medens kommunerne hjalp i det daglige.

Alle forsøgsbyggerierne var udformet med henblik på afprøvning primært af de respektive punkter i udviklingsprojekterne, medens den øvrige udformning fulgte gængs praksis på den tid.

Forsøgsbyggerierne var således specielle primært på den konstruktive udformning, medens lay-out, aptering, installationer mv i al væsentlig grad fulgte gængs praksis på den tid i Grønland.

Resultatformidlingen senere vil derfor også alene blive møntet på de primære forsøgsobjekter og ikke generelt på forsøgsbyggeriet. I øvrigt var forsøgsbyggerierne underlagt samme økonomiske restriktioner som traditionelt byggeri, dvs licitationspriserne på de mesteropførte huse skulle være på normalt niveau og selvbyggersættene prismæssig som det traditionelle selvbyggersæt. Kun særlige forsøgsomkostninger, som f. eks. specielt apparatur, der indgik som bygherreleverance, særlige tilsynsomkostninger pga af rejseomkostninger, mv kunne akcepteres udover den normale ramme.

Forsøgsbyggerierne blev opført i den sidste halvdel af 80'erne.

#### Afledede forsøgsaktiviteter

- Funderingsprojekt  
Som nævnt indgik dette ikke direkte i de planlagte forsøg. Det blev dog anvendt i ret stort omfang i en række privatopførte huse i Nuuk under ledelse af en faglærer Steen Holmgren fra Jern- og Metal skolen (Atuisoq, 1988).
- Isoleringsprojekt  
Opskumning af polystyrenisolering blev startet i flere forskellige beskæftigelsesprojekter blandt andet i Nuuk til forskellige lagerprojekter og i Ilulissat (blandt andet bygdebrandstationen i Qeqartaq, fangsthytter i Allotoq på Arveprinsens Ejlande og i Isfjorden ved Qeqortoq) (Sulisitsisut, december 1988), ligesom det indgik i de ovenfor omtalte privatopførte huse i Nuuk. En egentlig industriel produktion er startet i Nuuk med produktion primært af formfaste polystyrenplader.
- Elementprojekt  
Elementideen indgik også i alle de ovenfor nævnte initiativer. Herudover blev der startet et stort privat initiativ i Qaqortoq til industriel lokalproduktion af træelementer.
- Byggeblokprojekt  
Inspireret af projektet blev der opstartet en større kommunal produktion af byggeblokke i Paamiut, ligesom der i Narsaq pt er et initiativ, der efter samme ideer arbejder med en blok, SIKU-blokken. For øjeblikket bruges importerede sten fra Danmark, men der søges hjælp til også at starte en lokalproduktion af blokke (se fodnote pg. 15).

## Resultaterne af afprøvningerne

- Funderingsprojektet

1. Stålfundering

De udførte afprøvninger i Nuuk var efter sigende vellykkede og blev gentaget en del gange. Det blev udført under ledelse af en kompetent håndværker indenfor faget (Atuisoq, 1988).

2. Blokfundering

Blokfunderingen under forsøgshuset i Sisimiut blev opmuret af en professionel murer. Blokken er stor og tung samt kræver god bund. Arbejdet blev dog udført uden særlige problemer.

- Isoleringsprojektet

1. Opskumningen

Ved de mesteropførte forsøgshuse blev opskumningen udført af eleverne på Bygge- og Anlægsskolen i Sisimiut, ved selvbyggerhusene af selvbyggerne i interimistiske lokaler etableret ved kommunens hjælp og ved de andre omtalte projekter af arbejdsløse og selvbyggere i tilsvarende interimistiske lokaler. Overalt blev det udviklede udstyr udnyttet. Produktionen lykkedes overalt, var ret tidskrævende og monotont, men produktet tilfredsstillende. Sikkerhedsforskrifter vedrørende udsugning, forbud mod åben ild mv var vanskelig at håndhæve.

2. Anvendelsen

Ved det mesteropførte træhus i Sisimiut blev isoleringen hældt i elementerne af tømremesteren. Ved kontrol af de færdigmonterede elementer blev det konstateret, at der manglede 5-10 cm isolering i toppen, og man havde mistanke om, at der var sket en sætning af isoleringen, hvilket medførte, at der for de andre hustyper blev foreskrevet indlagt en forkomprimeret isoleringsplade i toppen. En anden mulighed ville have været, at der - som ofte i Danmark - blev påført en tynd limfilm på kuglerne inden anbringelse. I øvrigt viste det sig senere, at der ikke var tale om en sætning, men den manglende opfyldning skyldes alene manglende loftshøjde i tømremesterens værksted! Ved det mesteropførte træhus i Sisimiut er der konstateret nogen spild af kugler rundt om huset. Dette skyldes, at fugt nogle steder har åbnet elementfugerne så meget, at nogle kugler løber ud eller suges ud ved storm. En nærmere undersøgelse resulterede dog i, at det nok må anses for sandsynligt, er skaden er sket på nogle elementer, som tømremesteren fejlagtigt har fået vendt ved montagen, således at den udluftede side fejlagtigt er blevet vendt imod det fri og ikke med det lukkede rum. Enkelte løse kugler inde i huset skyldes anvendelse af uhensigtsmæssige radiatorbæringer, der direkte er boret ind i hulrummet med den løse isolering.

Ved det mesteropførte byggeblokhus i Sisimiut blev de løse kugler nedhældt i muren af murermesteren. Ved besøg er det konstateret, at der ses et meget voldsomt spild af kugler udvendig omkring huset. Dette spild er forårsaget af, at kugler ved stærk blæst kan suges op af hulmuren, og på grund af en dårlig detalje kan suges ud gennem snefanget i udhænget. Ved selvbyggerhusene er der ikke rapporteret uhensigtsmæssigheder ved udførelsen eller konstateret skader under besøgene. Andre anvendelser er ikke kontrolleret, men dårlige erfaringer er ikke rapporteret.

Isoleringsevnen af de mesteropførte huse i Sisimiut er i øvrigt efter opførelsen blevet undersøgt ved kontrollerede energimålinger. Energiforbruget viste sig sammenligneligt med forbruget i nye, højt isolerede huse af traditionel konstruktion (31).

- Elementprojektet

1. Elementfremstilling

Ved det mesteropførte prøvehus i Sisimiut blev elementerne fremstillet på tømrermesterens værksted. Der blev ikke rapporteret om problemer ved fremstillingen.

Elementfremstillingen for selvbyggerne var dog et problem. For begge huses vedkommende måtte de først udpegede selvbyggere opgive. For selvbyggerhuset i Qeqertarsuaq blev opførelsen overladt til en lokal mester, der udførte arbejdet uden problemer. Huset overgik samtidig til den almindelige udlejningspulje. For selvbyggerhuset i Ammasalik blev der udpeget en ny selvbygger, og man valgte en person, der om ikke var faglært så dog arbejdede hos den lokale tømrermester. I parentes bemærket, kan det nævnes, at denne selvbygger valgte efter flere års udnyttelse af huset at sælge det til en italiensk læge, der arrangerer turistrejser i Østgrønland.

Det må nok konkluderes, at elementfremstillingen er vanskelig for den almindelige selvbygger. Hvis det skal lykkes, må det nok arrangeres ved, at der etableres en type fællesværksted på lokaliteten, hvor flere selvbyggere kan arbejde sammen og støtte hinanden samt med egentlig instruktørhjælp ved hånden.

2. Montagen

Elementerne har en ikke ubetydelig vægt, og en manuel montage, som var forudsat, er vanskelig. Stort set alle steder tyede man til at anvende en lastvognskran som hjælp ved montagen.

Visse elementtyper er ens på begge sider. Det er vigtigt, at for- og bagside markeres under fremstillingen, så der ikke opstår forveksling, som det var tilfældet ved det mesteropførte hus i Sisimiut.

Laskesamlingsprincippet viste sig hensigtsmæssigt.

3. Anvendelsen

Elementerne synes ved alle forsøgshusene at opfylde de krav, der var forudsat, og således på alle måder i princippet at fungere hensigtsmæssigt.

Andre anvendelser af den udviklede elementtype synes at bekræfte de samme erfaringer, som blev indhøstet ved forsøgsbyggerierne.

Vel delvis inspireret af det her afrapporterede udviklingsforløb blev der på privat initiativ gjort forsøg med en industriel fremstilling af træelementer i Qaqortoq, men af en noget anden type end den af DTU udviklede. Forsøget blev opgivet vel primært af to grunde: der var klare kvalitetsproblemer i forbindelse såvel med fremstilling som montage samt et utilstrækkeligt markedsgrundlag for forrentning af de faste omkostninger (44).

- Byggeblokprojektet

1. Fremstilling

Blokkene til det mesteropførte forsøgshus i Sisimiut blev fremstillet af eleverne på Bygge- og Anlægsskolen i Sisimiut. Fremstilling af blokkene med det ret beskedne mekaniseringsniveau er naturligvis arbejdskrævende, ret tungt og ensformigt arbejde, men fremstillingen forløb i øvrigt planmæssigt, og blokkkvaliteten var helt tilfredsstillende.

Som led i et kommunalt initiativ i Paamiut blev der opstartet en blokproduktion.

Produktionen blev etableret i et ret godt, specielt produktionsareal og industrialiseringsniveauet var ret højt. Der blev projekteret en større bebyggelse af ældreboliger, hvor blokken skulle anvendes. Forsøg med anvendelse af blokken viste dog klart, at dens kvalitet var så dårlig, at den ikke kunne anvendes til byggeri. Beklageligvis nåede man først denne erkendelse efter, at der var investeret betydelige beløb, og efter en stor mængde sten var blevet produceret (37).

## 2. Opmuring

Ved forsøgshuset i Sisimiut blev opmuringsarbejdet foretaget af faglærte murere. Resultatet blev pænt, selvom det også for en murer er uvant at opmure med det anvendte stenformat og forbandt. Man mente, at den såkaldte minutsugsfaktor ved blokken var noget lav, hvilket resulterede i en vis tendens til flydning i fugen. Opmuringen startede ret sent på året, hvilket resulterede i, at arbejdet måtte afbrydes for vinteren, og byggeriet i øvrigt udsættes til næste sæson. Dette bekræfter teknologiens vejrfølsomhed i Grønland.

Ved et privat initiativ i Narsaq udviklede man med hjælp fra DTI i Danmark en byggeblok, man kaldte SIKU-blokken. Stenen er blevet udviklet i forskellige udgaver, både som bloksten og som mursten. Blokkene er ikke blevet produceret i Grønland, men blokke produceret i Danmark er blevet importeret, og et begrænset forsøgsbyggeri udført. Dette viser et kvalifikationsproblem i forbindelse med udnyttelse af blokteknologien i Grønland. Murstensformatet er så vidt vides produceret i Grønland, men endnu ikke anvendt i egentligt forsøgsbyggeri.

## 3. Anvendelsen

Byggeblokken i forsøgshuset i Sisimiut viser ingen egentlige skader, selvom vedligeholdelsesstandarder er yderst ringe. Murværket viser nogen revnedannelse følgende de normale 45° linier, som følge af småsætninger, men revnedannelserne er ikke unormale eller foruroligende.

Et generelt anvendelsesproblem - udover kvalifikations- og vejrligsproblemet, der er nævnt tidligere - i forbindelse med teknologien i Grønland er, at den klart udseendemæssigt bryder med den normale grønlandske tradition.

### *Forsøgenes effekt generelt*

Den byggetekniske udvikling i Grønland må generelt siges, i al fald igennem de tyve år vi har været observatører, at have været meget moderat. Byggeriets udtryksform har dog nok gennemgået en udvikling og er i dag af relativ høj kvalitet, men udførelsesteknologien, herunder den organisatoriske kontekst, og det konstruktive materialevalg er ikke ændret væsentligt.

Man kan så spørge sig selv, set i et retrospektivt syn: Var DTU's projekt: Lokal boligproduktion i Grønland en succes?- opfyldte det de målsætninger, der blev sat? Formåede det at ændre på disse forhold?

Det er klart, at projektet ikke ultimativt løste de tre opstillede hovedmålsætninger for projektet, og det var der vel heller ikke nogen realistisk forventning om, at det skulle blive resultatet. Forsøgene i sig selv var vel på mange måder lærerige, men den reelle indflydelse på udviklingen er svær at få øje på.

Hvad var så problemet?

Teknologisk udvikling stiller en række fundamentale krav, men i hvert fald, skal budskabet eller ideen skabes, den skal kommunikeres, og de rette vilkår, får at ideen skal fænge, skal være til stede.

En væsentlig forudsætning for en fortsat udvikling er naturligvis, at der skabes nye ideer. Det kan nok med rette hævdes, at det næppe har skortet på genereringen af nye ideer mht byggeri i Grønland. På mange måder har Grønland tvært imod nok mere virket som en magnet på privatpersoner og institutioner, som os selv. Mange har nok gået til opgaven med en for overdreven

idealistisk holdning, og for lidt kendskab til realiteterne, men der må på trods heraf være præsenteret mange brugbare og fornuftige løsninger fra GTO/Nuna-Tek (LECA-huse, PUR-skum huse med meget mere), kommunerne, rådgiverne, entreprenørerne, materialeproducenterne og os selv. Men effekten savnes langt hen ad vejen!

Men bliver ideen kommunikeret?

Det er nok en svaghed, at ingen institution i Grønland - mange har også været involveret - har påtaget sig det ansvar, at kortlægge og kommunikere dette erfaringsmateriale.

Men er så betingelserne til stede for at ideerne kan implementeres? Forudsat at virksomhederne kender de teknologiske muligheder, er så de videnskabelige og strukturelle vilkår for virksomhederne til stede?

De videnskabelige ressourcer inden for byggeriet er generelt set små i Grønland. Uddannelsesstilbud møntet på byggesektoren er yderst beskedne. Det skal atter pointeres, at en væsentlig forudsætning for en teknologisk udvikling af byggesektoren er en stadig udvikling af det generelle tekniske kvalifikationsniveau.

På det konkrete plan, er det også vigtigt, at ideer, der plantes, også hjælpes på vej. Vi må erkende, at de registrerede og tidligere omtalte "afledede aktiviteter" af DTU's udviklingsprojekt i Grønland ikke alle har været umiddelbart lovende, jævnfør f. eks. forsøgene - nok kraftigt inspireret af DTU's byggeblokprojekt - i Paamiut med at etablere en blokproduktion.

For at fremme en positiv teknologiimplementering og en modvirkning af ukontrollerede implementeringer anbefales det, at der etableres en form for teknologisk støtteorganisation/konsulentbistand. En opgave der burde kunne rummes indenfor SULISA A/S's rammer.

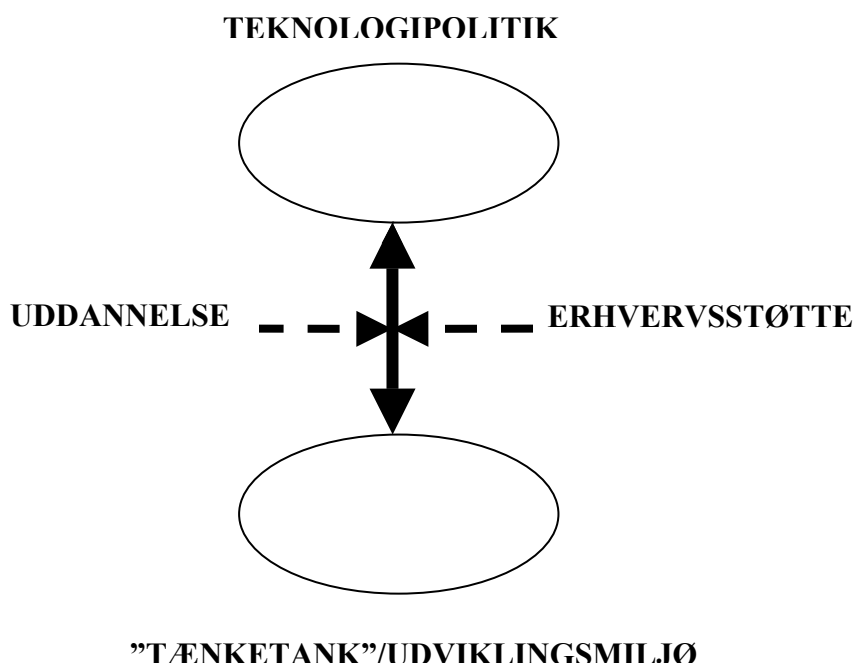
Herudover og allermest vigtigt, savnes en udfarende og støttende rolle fra de berørte Hjemmestyredirektorater til at følge udviklingen og satse på konkrete initiativer ved at skabe de nødvendige rammebetingelser for en konkret fremtidig udvikling.

## **GENERELLE OVERVEJELSER OM INITIERING AF LOKALPRODUKTIONER I BYGGESEKTOREN**

Det er i dag meget begrænset, hvad der eksisterer af egentlig lokalproduktioner af komponenter til byggesektoren. En betonvarefabrik, en skumisoleringsfabrik samt enkelte snedkervarefabrikker mv., og det er svært at overleve på markedet på trods af f.eks. fragtsubsidier mv.

Vore erfaringer, som beskrevet tidligere vil blive perspektiveret i nedenstående model til at diskutere initiering af lokalproduktioner i byggesektoren.





*”Tænketaank”/Udviklingsmiljø*

En basal forudsætning er, at der genereres gode ideer til lokalproduktioner.

I den forbindelse er det vigtigt at overveje markedsdækningen for det enkelte produktionsanlæg, idet landet, som tidligere omtalt, i realiteten er opbygget af en række ret uafhængige delmarkeder.

Det er generelt set også vigtigt, at koncentrere sig om produkter, der nødvendigvis har en speciel udformning for det eller de grønlandske markeder, og hermed afskære sig fra at konkurrere med produkter normale på verdensmarkedet. Det er klart, at man hermed begrænser sig til en hjemmemarkedsproduktion, men en eksportambition er vel heller ikke aktuel. Flere eksempler synes at indikere, at det grønlandske marked er så begrænset, at f.eks. danske virksomheder ikke føler det rentabelt, at producere særlige byggeprodukter hertil.

Sidstnævnte forhold kompliceres af, at der langt hen ad vejen ikke er udviklet en egentlig grønlandsk teknologi, men dansk teknologi er overført, dette gælder såvel med hensyn til byggeriets udformning, materialevalg, udførelsesteknik (på nær en permafrostfundering i ny og næ, når det ikke kan undgås) samt den kontekst byggeriet indplaceres i, dvs. byggeprocessens organisering, retsregler mv.

Ideerne kan initieres i særlige fora af personer med erfaring indenfor området, men mest vigtigt er det nok, at involvere branchen aktivt heri. En model herfor kunne følge samme principper, som anvendes i det danske PPU-program for byggesektoren, hvor forkortelsen står for Proces- og Produktudvikling.

Målet med programmet er at udvikle innovationer primært for det danske marked vedrørende såvel byggeprocessens procesforløb som produkter. Midlerne er primært to: Informationsteknologien som kommunikationsmiddel samt ”Partnering” som organisationsmodel. Sidstnævnte indebærer en mere

permanent organisering af samarbejdet i byggeteams beregnet for en lang kæde af byggesager, omfattende bygherre, rådgiver og entreprenør (vertikal integration), og arkitekt, konstruktionsingeniør, installationsingeniør mv. og hovedentreprenør og diverse underentreprenører (horisontal integration). Bygherrerollen har beklageligvis været noget udefineret i det danske program.

I det danske PPU-program er der efter en kvalifikationsrunde udvalgt 4 konsortier (byggeteams), der herefter med støtte fra det offentlige har udviklet alternative byggekoncepter og produkter samt alternative organiseringsprincipper for byggeprocessens afvikling fra den første programfase til indflytning.

Erfaringerne kunne med fordel opsamles i et center for arktisk teknologi.

### *Teknologipolitik*

En egentlig teknologipolitik på byggeområdet er aldrig blevet formuleret fra politisk hold i Grønland. Det er vigtigt, at man går ind i dette område, og påtager sig det hermed forbundne ansvar.

Politikken skal afstikke nogle generelle spilleregler for den teknologi, der ønskes indenfor byggeområdet. Dette vil være vejledende for de udviklingslinier, der søges forfulgt i udviklingsmiljøerne som omtalt ovenfor.

Fra politisk hold er det herudover nødvendigt at følge de udviklingsideer, man finder tilfredsstillende, op med konkrete tiltag, det være lovgivningsmæssige (f.eks. konkurrencebegrænsende og særlige tekniske specifikationer) som bevillingsmæssige (f.eks. særlige subsidier og tilskud), hvor en konkret afvejning af økonomi, beskæftigelse, produktkvalitet mv afspejles. Det var helt den samme rolle den danske stat påtog sig ved montagebyggeriets indførelse, der var en styret og subsidieret udvikling, som i dag fungerer på markedsmæssige vilkår.

Altså et snævert parløb mellem politik og udvikling og med en meget central rolle placeret i Hjemmestyret, nemlig hovedansvaret for udviklingen af en egentligt grønlandsk byggeteknologi. Med de vanskelige økonomiske vilkår for lokalproduktioner i Grønland, hvor der konkurreres med normalt markedsførte varer, må initiativet nødvendigvis styres fra toppen, og kan ikke alene overlades til "græsrodderne" på markedsmæssige vilkår, så viser erfaringerne, at man ikke kommer nogle vegne.

Hovedbehovet er ikke at skaffe nye ideer, men at skabe nye betingelser, for at sådanne kan udvikles i en samfundsmæssig rigtig retning.

### *Uddannelse*

Som fremhævet i starten af denne redegørelse er uddannelsesproblematikken centralt placeret, når landbaserede erhverv diskuteres, idet høje omkostninger til tilkaldt personale er et centralt problem. Dette er også i høj grad tilfældet for byggesektoren, og er specielt i den seneste tid blevet ofte blevet trukket frem i forbindelse med den verserende renoveringssag.

Det er et problem i byggesektoren med rødder helt tilbage til G-60 planlægningen, hvor den generelle filosofi for byggesektoren var den, at man primært med tilkaldte virksomheder og ansatte

skulle rykke ind i Grønland og udføre den nødvendige opbygning, og ikke opbygge noget lokalt, man på sigt ikke mente, der var behov for.

Og resultater er klart i dag: et stort underskud af arbejdskraft på alle niveauer - struktører, håndværkere, konstruktører, arkitekter, ingeniører, ledere mv.

Uddannelse og efteruddannelse må indgå som en afgørende brik i spillet, og må koordineres med de teknologiudviklinger, man ønsker af fremme.

### *Erhvervsstøtte*

Udvalgte og opprioriterede initiativer må støttes ikke alene økonomisk og markedsæssigt, som tidligere omtalt, men også videnskæssigt. Konsulentbistand og løbende uddannelse og efteruddannelse lokalt er en nødvendig forudsætning for, at initiativet vil lykkes.

## REFERENCELISTE

1. Gaarslev A. & K. Kreiner: "Byggeri i Grønland", Institut for Anlægsteknik, 1979
2. Kreiner K. & A. Gaarslev: "Byggeri i Grønland - Parter, problemer og perspektiver", Nyt fra Samfundsvidenskaberne, 19980
3. Gaarslev A.: "Alternative byggemetoder", Boligkonferencen Sisimiut, 1981 (dansk/grønlandsk)
4. Gaarslev A.: "Byggebranchens organisation", Boligkonferencen Sisimiut, 1981 (dansk/grønlandsk)
5. Gaarslev A. "Nogle betragtninger over bygge- og anlægssektorens organisering i Grønland", Boligkonferencen Sisimiut, 1981 (dansk/grønlandsk)
6. Als Andersen H. & J. Spohr Siegrist: "Lavt boligbyggeri i Grønland", Institut for Husbygning, 1981
7. Lennert K.: "Fremstilling af byggeblokke på basis af grønlandske materialer", Laboratoriet for Bygningsmaterialer, 1982
8. Gravesen F., A. Gaarslev & K. Lennert: "Lokal boligproduktion i Grønland - oplæg til rejse foråret 1982", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1982 (dansk/grønlandsk)
9. Gravesen F., A. Gaarslev & K. Lennert: "Lokal boligproduktion i Grønland - statusrapport 1982", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1982 (dansk/grønlandsk)
10. Madsen A. & E. Severin: "Lokal boligproduktion i Grønland", Institut for Husbygning, 82
11. Gaarslev A.: "Housing in Greenland - using local labour and local materials", CIB-65, Istanbul, 1982
12. Gravesen F. & A. Gaarslev: "Projekt til forsøgshus i Grønland af lokalt fremstillede soil-cement byggeblokke, isoleret med lokalt fremstillet polystyrenisolering", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983
13. Gravesen F. & A. Gaarslev: "Projekt til forsøgshus i Grønland af lokalt fremstillede træelementer, isoleret med lokalt fremstillet polystyrenisolering", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983
14. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Selvbyggeri i bygder og yderdistrikter", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983 (dansk/grønlandsk)
15. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Lokal boligproduktion i Grønland - status og planer efteråret 1983", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983 (dansk/grønlandsk)
16. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Beskrivelse og sammenligning af udvalgte hustyper i Qaqortoq, Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983
17. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Lavteknologisk produktion af af celleplastisolering i Grønland", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983
18. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Lokalproduktion af soil-cement byggeblokke i Grønland", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983
19. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Konstruktion og lokalproduktion af stressed-skin træelementer i Grønland", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983
20. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Fundering af lavt byggeri i Grønland", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1983
21. Dantest: "Brandteknisk bedømmelse af elementer til Grønland", 1983
22. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Overlevelseshytte I", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1984
23. Gaarslev A., E. Borchersen & F. Gravesen: "Overlevelseshytte II", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1984

24. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Samarbejdsprojekt mellem Grønlands Hjemmestyre og Danmarks tekniske Højskole vedr. lokal boligproduktion i Grønland", Oplæg vedrørende koncentrerede boligformer, Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1984
25. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Projekt, arbejdstegninger og beskrivelse til 1½-etages selvbyggerhus i Godhavn", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1984
26. Gaarslev A., E. Borchersen & F. Gravesen: "Projekt, arbejdstegninger og beskrivelse til 1-plans selvbyggerhus i Ammassalik", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1984
27. Gaarslev A., F. Gravesen & K. Lennert: "Selvbyggervejledning - 1½-etages hus i Godhavn", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1984 (grønlandsk)
28. Gaarslev A., F. Gravesen & K. Lennert: "Selvbyggervejledning - 1-plans hus i Ammassalik", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1984 (grønlandsk)
29. Gaarslev A. & F. Gravesen: "Lokal boligproduktion i Grønland - vejledning i komponentfremstilling til 1½-etages selvbyggerhus", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, 1985
30. Christensen O. E.: "Anvendelse af trækassetteelementer til grønlandsk byggeprojekt", Institut for Husbygning, 1985
31. Mørk O.: "Sammenlignende energimålinger i boligbyggeri i Sisimiut", Laboratoriet for Varmeisolering, 1985
32. Gravesen F. & A. Gaarslev: "Lokal boligproduktion i Grønland - status over igangværende udviklingsprojekt ved DTH, Byggeindustrien, 1986
33. Gaarslev A.: "Byggeblokproduktion i Nuuk", Institut for Anlægsteknik, 1986
34. Gaarslev A.: "Forsøg med beskæftigelsesfremmende alternative byggemetoder", Institut for Anlægsteknik, 1986
35. Gravesen F. & A. Gaarslev: "Bostadsbyggende på Grønland - experiment for oberoende", Husbyggaren, 1987
36. Gravesen F., P. D. Mortensen & H. Lund: "Lokal boligproduktion i Grønland - videofilm om komponentfremstilling og montage", 1987 (dansk)
37. Gaarslev A.: "Ældreboliger i Paamiut - resume af undersøgelser vedrørende produktion og anvendelse af byggeblok", Institut for Anlægsteknik, 1988
38. Gravesen F. & A. Gaarslev: "Lokal boligproduktion i Grønland", BUR-rapport, 1988
39. Gravesen F. & A. Gaarslev: "Lokal boligproduktion i Grønland", BUR-resume, 1988
40. Gravesen F., P. Dueholm & H. Lund: "Lokal boligproduktion i Grønland - videofilm om komponentfremstilling og montage", 1988 (grønlandsk)
41. Gaarslev A.: "Lokal boligproduktion i Grønland - status 1990", Institut for Anlægsteknik, 1990
42. Gravesen F. & A. Gaarslev: "Produktion af krydsfinerkassetter", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, videofilm, 1992
43. Gravesen F. & A. Gaarslev: "Produktion af polystyrenkugleisolering", Institut for Husbygning & Institut for Anlægsteknik, videofilm, 1993
44. Gaarslev A.: "Vurdering af forsøg med træelementer i Qaqortoq", Institut for Anlægsteknik, 1993
45. Gaarslev A.: "Deltager i vinderprojekt til nyt miljøinstitut i Nuuk", 1995
46. Skydsbjerg, H.: "GRØNLAND – 20 år med hjemmestyre", Atuagkat, 1999

## 5.2:

### **BYGGEPORTAL**

#### *INDLEDNING*

Dette notat beskriver kort et projekt, der har til formål at tilvejebringe et web-baseret "videnscenter" for byggeri på Grønland. Projektet består af to faser, en pilotfase, hvor bæredygtigheden af ideen afprøves og demonstreres og en fase hvor videnscentret udvikles og implementeres.

#### *FORMÅL*

Projektets langsigtede mål er at understøtte byggeprocessen i Grønland gennem etablering af et videnscenter som kan:

- bevare og vedligeholde unik viden om grønlandsk byggeri
- formidle let adgang til regler, normer, vejledninger og standarder
- lette samarbejdet mellem byggeriet parter på Grønland
- formidle relevant byggeteknisk viden til samfundet som helhed, herunder borgere.

#### *VIDENSCENTRETS IDE OG INDHOLD*

Opsamling af alt væsentlig byggeteknisk viden om de særlige Grønlandske forhold omfattende:

- Lovgivning, regelsæt og standarder
- Anerkendt viden om byggeri og byggetekniske løsninger
- Encyklopædi-, leksika- og ståbimoduler, der formidler viden om grønlandsk/arktisk byggeri.
- Byggeprocessen faser og aspekter, eksempelvis: myndighedsbehandling, udformning af udbudsmateriale, kontraktformer, logistik, kvalitetssikring, arbejdsmiljø, risikostyring
- Byggeskader, rapportering/erfaringsopsamling
- Byggeerfa, løsningsmetoder og udførelsesvejledninger
- Forskning og udvikling i grønlandsk/arktisk byggeri
- Aktører i det grønlandske byggeri, og deres specialer
- Diskussionsforum

Viden gøres tilgængelig på grønlandsk byggeteknisk portal på [www](http://www).

#### *PILOTPROJEKTET*

Pilotprojektet skal demonstrere projektets "bæredygtighed", dvs. tilvejebringe en veludbygget demo-udgave af den endelige løsning der, i kvalitet og omfang, muliggør en kvalificeret bedømmelse af portalens muligheder og potentiale. Pilotprojektet danner grundlag for beslutning om etablering og drift af videnscenter.

Det betyder at væsentlige elementer af byggeteknisk viden skal lægges ind, ligesom der skal udvikles et godt brugerflade, kombineret med søge- og opslagsfaciliteter.

## *PILOTPROJEKTETS FASER*

### Fase 1 A. Andet halvår 2002

Etablering af samarbejdsforum (Byggeriets parter, myndigheder og uddannelsesinstitutioner), samt kontaktpersoner.

Etablering af web-portal, struktur, layout, søgefaciliteter m.v

Videnindsamling:

- Opstilling af metoder til effektiv vidensakkvisition.
- Indsamling af eksisterende viden på elektronisk form.
- Identifikation af anden viden. Omfang og metoder der kan gøre denne viden tilgængelig på elektronisk form således den kan indgå i portalen søgebase, tegningsarkiver m.m.

Udvikling af mulighederne for Grønlandske byggevirksomheders og leverandørers repræsentation på portalen.

Relationer til uddannelsesinstitutioner.

Udvikling af brugerinterface, herunder udbyggede menuer og links til mulige fremtidige tjenester

Midtvejsevaluering.

### Fase 1 B. Første halvår 2003

Indarbejdelse af input og kommentarer fra evaluering

Afprøvning af metoder til indlæggelse af ældre materiale på elektronisk form.  
Afdækning af mulighederne for Projektweb-løsninger,  
Forberedelse af repræsentation af erfaringsviden, "good practise", eksempler, byggeskader oma.

Evaluering af pilotprojekt - opstilling af strategi for etablering og drift

Der forudsættes let adgang til relevant materiale bl.a. støttet af samarbejdspartnere og kontaktpersoner. Det forudsættes at videncentret er på dansk sprog.

## *ØKONOMI*

Fase 1 A:	275.000 DKK
Fase 1 B:	<u>200.000 DKK</u>
Ialt	<u>475.000 DKK</u>

## *PERSPEKTIVER*

Udover at bidrage til et mere effektivt og bedre byggeri, vil videnscentret potentielt kunne bevirke:

- i. bedre samarbejde mellem byggeriets parter, herunder støtte til nye samarbejdsformer - f.eks. projekt-web løsninger, partnering etc.
- ii. mere fokus på grønlandske (arktiske) problemfelter - bedre grundlag for forskning og udvikling på Grønland
- iii. Støtte til uddannelsesformål på flere niveauer.
- iv. Mulighed for præsentation og samling af relevante ydelser.
- v. E-handel - direkte bestilling af varer og ydelser



5.3:

## **PRIS/KVALITETSDATABASE**

### *INDLEDNING*

Det hævdes fra flere sider, at prisniveauet er for højt og kvaliteten for lav ved boligbyggeriet i Grønland.

I dag findes der intet datamateriale, der giver en samlet dokumentation for dette.

Da det offentlige er de dominerende bygherrer i byggesektoren i Grønland, vil en løbende registrering og analyse af byggepriserne samt vurdering af byggeriets kvalitet være en enestående mulighed for at få det systematiseret.

Det findes derfor naturligt og nødvendigt at opstarte en proces, hvor de nævnte faktuelle oplysninger kan systematiseres. I det følgende fremlægges en projektbeskrivelse, der har til formål at udarbejde et demosystem af en ”Pris/kvalitetsdatabase” for boligbyggeri på Grønland.

### *FORMÅL, IDE OG INDHOLD*

Projektets langsigtede mål er at der ved en opsamling af erfaringsmateriale vedr. pris/kvalitet af offentligt boligbyggeri i Grønland kan opnås besparelser og kvalitetsløft i fremtidigt byggeriet.

Et oparbejdet statistisk materiale for byggeprisernes sammensætning og udvikling samt dokumentation på f.eks. kvalitet vil være et nyttigt redskab ved kortlægning af hvilke indsatsområder, man bør gøre noget ved, for at opnå besparelser og kvalitetsløft i byggeriet.

De indsamlede data bearbejdes og distribueres med oplysninger om priser og kvalitet for alt offentligt byggeri. Herved kan problemer lokaliseres, pris/kvalitetserfaringer stilles til rådighed for fremtidige byggesager, og offentliggørelsen måske motivere til en rimelig prisdannelse.

Derudover kan det statistiske materiale anvendes til at sammenligne Grønland med andre landes effektivitet og kvalitet.

### *DEMOSYSTEMET*

I forbindelse med opstarten af projektet vil der blive indsamlet materiale af priser, der relateres til diverse kvalitetsniveau af forskellige relevante byggerier i Grønland.

Disse vil danne grundlag for en indledende analyse af opgavens rammer og til at udvikle procedurer til kvalitetsvurdering.

Efter den indledende fase udvikles der et demosystem, der afprøves og kvalitetsvurderes i mindre målestok af fagfolk.

Indrapporteringen baseres så vidt muligt på færdige byggeregnskaber.

En gruppe fagfolk skal følge indrapporteringerne og anbefale initiativer og særlige erfa-meldinger i takt hermed.

Systemet vil være www-baseret mht. indrapportering og formidling af byggepriser/kvalitetsniveau og byggeerfa.

Systemet kunne eventuelt udbygges med registreringer ved 1 og 5 års eftersynet.

### *DEMOSYSTEMETS FASER*

#### Indledende fase: (3. og 4. kvartal 2002)

Efter indsamling af relevant erfaringsmateriale hos myndigheder og virksomheder og indledende systematisering af dette, vil der blive udarbejdet forslag, noter og evaluering omkring nedennævnte emner:

- Forslag til omfanget af databasen herunder evt. afgrænsning/udvidelse (boligbyggeri, nybyggeri, boligrenoveringsprojekter, andre byggeri mm.)
- Forslag til kvalitetsniveaudeling
- Forslag til evt. entreprisedeling
- Forundersøgelse indflydelse på priser og kvalitet
- Årstidens indflydelse på priser og kvalitet
- Geografiens betydning for priser og kvalitet
- Evt. beskrivelse af andre ydre forhold, som kan have betydning for priser/kvalitet.
- Arbejdsmarkedsforhold, herunder materielforbrug, konkurrenceforhold, medarbejdsforhold, mm.
- Midtvejsevaluering

#### Afsluttende fase: (1. og 2. kvartal 2003)

I forbindelse med midtvejsevalueringen fremlægges materialet overfor Udvalget for forsøgsbyggeri med henblik på at få konsensus omkring det videre forløb af projektet.

Det videre forløb af projektet planlægges foreløbigt at indeholde følgende:

- Forslag til indrapporteringskriterier
- Forslag til indrapporteringssystem
- Evt. forslag til lovændringer med henblik på at gennemføre ”indrapporteringspligt”
- Forslag til udvikling og drift af databasen, herunder forslag til bemanning
- Forslag til udbygning af registeringen ved 1 og 5 års eftersyn
- Forslag til organisering af ”fagfolkfølgegruppen”.

### *ØKONOMI*

Indledende fase:	100.000 kr.
Afsluttende fase:	<u>100.000 kr.</u>
I alt:	<u>200.000 kr.</u>

### *SÆRLIGE FORUDSÆTNINGER OG PERSPEKTIVER*

Der forudsættes at adgangen til relevant materiale sker i samarbejde med Direktoratet for boliger og infrastruktur og andre samarbejdspartnere, som anvises af direktoratet.

Systemet kunne på et senere tidspunkt evt. indarbejdes i en byggeportal, som pt. planlægges udviklet.

## 5.4

### **UDBUDSMATERIALETS KVALITET**

#### *INDLEDNING*

Rådgiverbranchen indenfor bygge og anlæg er i de seneste år blevet kritiseret for, at kvaliteten af rådgivernes udbudsmateriale er faldende og ikke lever op til kundernes forventninger.

Materialet er efter kritikernes mening ofte mangelfuldt som grundlag for tilbudsafgivelse og til at udføre byggeriet efter.

Manglende koordinering mellem de enkelte dele i udbudsmaterialet, tvetydigheder, urealistiske tidsplaner, projektfejl mv. angives som årsag til for høje tilbud, svigt i byggeprocessen og efterfølgende forsinkelser og ekstraudgifter for bygherren.

Det skaber klager og utilfredshed hos bygherrerne.

Et arbejde for at forbedre kvaliteten af udbudsmaterialet, så bygherrens præferencer også kommer i centrum igennem hele projektets tilblivelse, mener udvalget for forsøgsbyggeri er en yderst nyttig aktivitet.

#### *FORMÅL, IDE OG INDHOLD*

For et typisk byggeri består udbudsmaterialet af en udbudsskrivelse (US), tilbudslister (TBL), tilbuds- og afregningsgrundlag (TAG), Særlige betingelser (SB), som er det juridiske grundlag og endelig Særlige Arbejdsbeskrivelse (SA) med tilhørende tegninger, som er den tekniske del af udbudsmaterialet.

Traditionelle parter i udarbejdelse af udbudsmaterialet er bygherren, et arkitektfirma, et bygningsingeniørfirma og et el-ingeniørfirma, hvor alle mere eller mindre giver bidrag til materialet.

Før igangsætning af et byggeri skal materialet først godkendes af myndighederne.

Ansvarsfordelingen fremgår af rådgiveraftalen. Bygherrens ønsker med hensyn til pris, kvalitet og tidsplan formuleres tidligt i projektførløbet i form af f.eks. et bygherreoplæg. Herefter udarbejdes forslag, projekt og udbudsmateriale, som kunden fortløbende kommenterer og godkender.

Hvordan og hvornår der kan ske en forbedring og vedligeholdelse af kvaliteten af udbudsmaterialet kræver en større afdækning og efterfølgende udarbejdelse af et kvalitetsforbedringsprojekt.

Effekten med rådgivernes udbudsmaterialers faldende kvalitet er meget komplekst og kræver øget tid, økonomi og indsats fra alle aktører inkl. Entreprenørerne for at få et optimalt byggeri.

#### *PROBLEMANALYSE OG KVALITETSFORBEDRINGSPROJEKT*

Med henblik på at søge at lokalisere konkrete problemstillinger foretages interviews/spørgeskemaundersøgelser eller analyse af konkrete igangværende byggesager.

Formålet er at danne sig et overblik over og komme med forslag til, hvor der skal sættes ind med de mere målrettede udviklingsaktiviteter.

### *PROJEKTETS FASER*

#### Indledende fase: (3. og 4. kvartal 2002)

Efter en analyse af hvilken fremgangsmåde der er mest velegnet (kan også være en kombination af ovennævnte), vil der blive udarbejdet en indstilling til udvalget. Når beslutningen er truffet påbegyndes arbejdet omkring lokalisering af konkrete problemstillinger. Under alle omstændigheder vil det være nødvendigt at involvere mindst følgende aktører:

- Bygherrerrepræsentanter (teknikere)
- Rådgivere (ingeniører/arkitekter)
- Entreprenører (formænd el. lign.)
- Relevante organisationer (TSP & GA)

I den indledende fase bør mindst følgende forhold analyseres:

- Udbudsmaterialets detaljeringsgrad.
- Aktørernes roller
- Kommunikation

Fasen afsluttes med en midtvejsevaluering.

#### Afsluttende fase: (1. og 2. kvartal 2003)

I forbindelse med midtvejsevalueringen fremlægges materialet overfor Udvalget for forsøgsbyggeri med henblik på at få konsensus omkring det videre forløb af projektet.

Det videre forløb af projektet planlægges foreløbigt at indeholde følgende:

- Forslag til evt. standardiseringer
- Forslag til evt. krav om detaljeringsgrader af projekter
- Evt. forslag til lovændringer
- Forslag til kvalitetsforbedringer
- Evt. forslag til efteruddannelsesaktiviteter for diverse aktører
- Evt. forslag til organisationsforbedringer.

### *ØKONOMI*

Indledende fase:	50.000 kr.
Afsluttende fase:	<u>100.000 kr.</u>
I alt:	<u>150.000 kr.</u>

### *SÆRLIGE FORUDSÆTNINGER*

Der forudsættes at adgangen til relevant materiale og kontakten med ”deltagere” i projektet sker i samarbejde med Direktoratet for boliger og infrastruktur og andre samarbejdspartnere.

## 5.5

### ALTERNATIVE UDBUDSFORMER

#### INDLEDNING<sup>2</sup>

I de senere år er der overalt i verden blevet gennemført en række forsøg på at forbedre byggeprocessens effektivitet gennem anvendelse af alternative organisationsformer. ”Partnering” og ”Nye samarbejdsformer” anvendes som fælles betegnelse for en række forskellige nye måder at organisere byggeri på. I det danske statslige ”Projekt Nye Samarbejdsformer” fastlægges grundlaget som: ”Etablering af nye samarbejdsformer i byggeriet gennem formulering af et fælles værdigrundlag for alle parter – en samarbejdsaftale - således at der etableres et team med klare fælles mål”.

Der sondres ofte mellem følgende tre situationer:

1. Langtidssamarbejde mellem en bygherre og en entreprenør/leveranceteam.
2. Langtidssamarbejde i leverancesystemet (rådgivere, entreprenører, leverandører).
3. Nye samarbejdsformer for alle parter på en konkret byggesag.

I nærværende forslag tænkes alene på en samarbejdsmodel som beskrevet i punkt 3.

Erfaringsopsamling fra danske og engelske forsøg med nye samarbejdsformer viser:

- En byggeproces med færre konflikter, mere effektiv konfliktløsning og mere tilfredse parter.
- Mere fejlfrit byggeri.
- En bedre overholdelse af tidsplaner.
- Bedre tilpasning af byggeriet til brugernes behov.
- Væsentlige økonomiforbedringer for bygherren.
- Mere sikker indtjening for byggevirksomhederne.

Erfaringsopsamlingen tegner desuden et klart billede af de kritiske faktorer, der er forudsætningen for, at den positive effekt vil opnås:

- Ændrede holdninger væk fra den sædvanlige ensidige interessevaretagelse.
- En synlig bygherre - bygherren/dennes byggeadministrator er den part der ”ejer” byggesagen, og han må derfor også være den udfarende og samlende part.
- Udvikling af nye kompetencer – samarbejdsevne, fleksibilitet, kontrolleret risikovillighed mv.
- Udvikling af nye processer – udformning af fælles målsætninger for byggesagen som helhed, udformning og skabelse af forståelse for partsmålsætninger og succeskriterier, brug af økonomiske incitament, brug af nøgletal, brug af åbne kalkulationer og regnskaber hos alle parter, brug af workshopformen som supplement til traditionelle møder, dialogbaseret løsning på udfordringer/problemer/tvister, de udføres og leverandørernes medvirken i projektudformningen, brug af multisjak på byggepladsen, sikring af samarbejdsorienterede, gennemgående nøglepersoner i hele byggesagen.

---

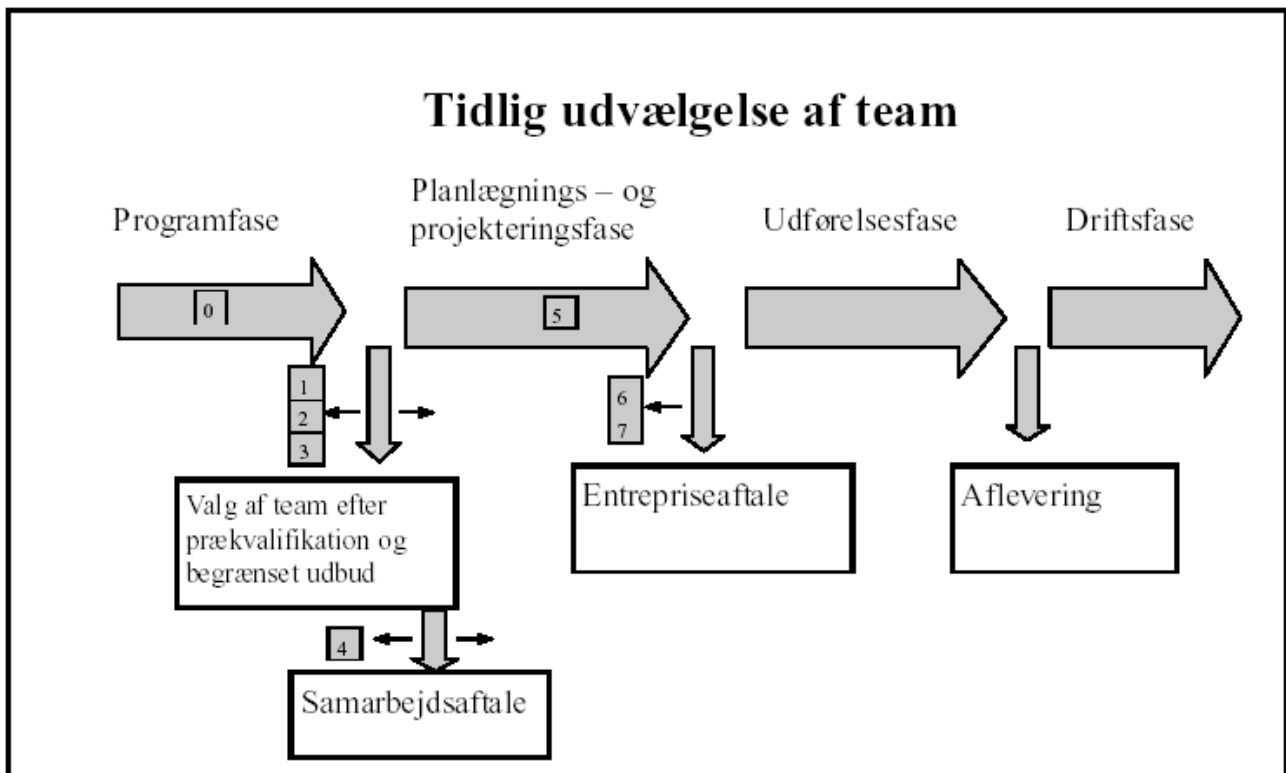
<sup>2</sup> Nærværende afsnit er primært baseret på rapporten ”Partnering – et studie i nye samarbejdsformer i byggeriet” udgivet af Erhvervsfremmestyrelsen, maj 2000.

- Ændrede rammebetingelser, f. eks. samarbejdspartnerne udvælges ikke gennem licitation, hvilket normalt vil betyde en dispensation fra udbudscirkulæret.

### ET SKITSEMÆSSIGT FORLØB AF PROJEKTET ALTERNATIVE UDBUDSFORMER

Udvalget anbefaler, at der i Grønland gennemføres et forsøgsprojekt efter de ovenfor anførte hovedprincipper, samt at Artek i Sisimiut i samarbejde med BYG.DTU, der har erfaring fra tilsvarende projekter i Danmark, gennemfører en løbende registrering og vurdering af projektets gennemførelse.

Hovedforløbet i projektet kunne være, som følger<sup>3</sup>:



0. Projektet opstartes med, at der i samarbejde med en offentlig bygherre (f. eks. IAPP) og dennes byggeadministrator (f. eks. INI A/S) udvælges et projekt, der er besluttet udført, men endnu ikke opstartet<sup>4</sup>. Der søges undtagelse for udbudscirkulærets krav begrundet i sagens forsøgsmæssige karakter. I programfasen fastlægges den overordnede målsætning med projektet samt strategien for udvælgelse af det team af virksomheder, der skal engageres.
1. Der afholdes prækvalifikation med henblik på udvælgelse af deltagerne i en begrænset konkurrence.
2. Konkurrencen gennemføres som et begrænset udbud.
3. Der vælges et team af rådgivere og entreprenører efter de i udbuddet tilkendegivne tildelingskriterier.

<sup>3</sup> Illustrationen er hentet fra "Projekt Nye Samarbejdsformer: Midtvejsrapport", By & Boligministeriet, maj 2000.

<sup>4</sup> En hel indledende henvendelse til anlægschefen for INI A/S resulterede i, hans umiddelbare støtte til projektet.



4. Der indgås en samarbejdsaftale indeholdende f. eks.: samarbejdsparter, formål, successmål, byggesagens overordnede økonomiske rammer, byggesagens tidsmæssige rammer, byggeriets omfang og kvalitet, incitamentsaftaler (deling af besparelser / betaling af overskridelser), samarbejdets grundlag og forløb, parternes ydelser og arbejdsopgaver, ophævelse af samarbejdsaftalen, grundlag for og indhold i entreprisekontrakten og håndtering af tvister.
5. Der sker en successiv projektering med åben prisberegning med deltagelse af rådgivere og udførende.
6. Hvis samarbejdet om projektet fører til overholdelse af omfang, økonomi og kvalitet indgås enten totalentrepriseaftale baseret på ABT eller projekteringsaftale baseret på ABR og udførelsesaftale baseret på AP95. Samarbejdsaftalen kan gælde uændret, den kan justeres eller den kan indgå som bilag til disse aftaler.
7. Hvis samarbejdet om projektet ikke fører til overholdelse af omfang, økonomi og kvalitet, kan bygherren mod compensation anvende det udarbejdede projektmateriale i et videre forløb med andre parter.

Såfremt sagen videreføres, fuldføres herefter udførelsen og aflevering gennemføres.

#### *REGISTRERINGSPROJEKTS INDHOLD*

Registreringsprojektet omfatter en løbende registrering af byggesagens forløb gennem observationer, interviews, spørgeskemaer og kvantitative dataindsamlinger, for herigennem at kunne give en kvalificeret og objektiv vurdering af fordele og ulemper af partneringkonceptet i forhold til de normale udbudsformer og fremkomme med anbefalinger vedr. fremtidige udbudsformer i Grønland.

Projektet indebærer således alene en registrerende observatørrolle i byggeprocessen.

Projektet følger i øvrigt de registreringsrutiner, der er anvendt ved tilsvarende evalueringer i danske forsøgsprojekter.

#### *REGISTRERINGSPROJEKTETS ØKONOMI*

Registreringsprojektet skal følge byggesagen fra dennes opstart i programfasen til og med projektets aflevering. Budgetmæssigt er det ansat, at programfasen opstartes 1. halvår 2003, og at planlægning, projektering og udførelse strækker sig over en to-årig periode. Omkostningerne er anslået til kr. 75.000 per halvår eller i alt kr. 300.000.