



ERHVERVS- OG BYGGESTYRELSEN

PROJEKT RENOVERING

Hedebygadekarréen



Et byøkologisk forsøgs-
og demonstrationsprojekt

Projekt nr. 002. Baggrundsrapport.

Hedebyggadekarréen



PROJEKT RENOVERING

Et byøkologisk forsøgs-
og demonstrationsprojekt

Projekt nr. 002. Baggrundsrapport.



Forord

Renoveringen af Hedebygadkarréen er den indtil nu største samlede renovering med et byøkologisk sigte. Den er udført i årene 1998-2003. I alt tolv delprojekter er blevet tildelt forsøgs- og demonstrationsmidler af Projekt Renovering. I nogle af delprojekterne er der benyttet en bred palet af miljørigtige løsninger, i andre projekter har de projekterende samlet indsatsen om udvalgte enkeltløsninger.

Evalueringen af de tolv forsøgs- og demonstrationsprojekter er gennemført i den sidste fase af renoveringen, dvs. i den to-årige periode, hvor de enkelte renoveringsprojekter blev afsluttet, og hvor det særlige delprojekt vedrørende forbrugsmåling kulminerede med automatisk indsamling af måledata for varme-, el- og vandforbrug. Takket være resultaterne herfra har det været muligt at opstille grønne regnskaber for hver ejendom berørt af den byøkologiske renovering, hvilket igen har gjort det muligt at gøre resultatet af den ressourcemæssige indsats op relativt kontant.

Evalueringsrapporten foreligger i to udgaver, en hovedrapport, hvor hvert delprojekt har fået sit eget opslag, og en baggrundsrapport, hvor hver af de byøkologiske temaer bliver evalueret på tværs af delprojekterne.

Baggrundsrapporten, som hermed foreligger, kan imidlertid med fordel læses sammen med hovedrapporten, idet hovedrapporten giver det nødvendige overblik og baggrundsrapporten leverer den nødvendige detailviden.

Evalueringen er udført af seniorforsker Ole Michael Jensen. Arkitekt maa, seniorforsker Claus Bech-Danielsen, Statens Byggeforskningsinstitut, har bidraget med bedømmelsen af de arkitektoniske resultater, landskabsarkitekt og seniorforsker Karen Attwell ligeledes Statens Byggeforskningsinstitut har foretaget vurderingen af gårdanlægget, mens Joy Andersen, Dansk Center for Byøkologi har stået for den tilfredsundersøgelse, der indgår i evalueringen.

*Erhvervs- og Byggestyrelsen
Oktober 2004*

Forord	4
Indledning	6
Baggrund	7
Forsøg og demonstration	10
Delprojekter	10
Byøkologiske løsninger	11
Forsøg og udvikling	16
Økonomi	18
Sammenfatning og konklusion	19
Ressourceforbrug	20
Forbrugsmåling	21
Andre miljøforhold	25
Sammenfatning og konklusion	25
Arkitektur og æstetik	26
Nye glasfacader	26
Nyt uderum	27
Sammenfatning og konklusion	27
Gårdanlæg	28
Anlæggets disposition	28
Form og funktion	29
Materialer og anlægskvalitet	30
Vandkredsløbet	30
Flora og fauna	31
Arealopgørelser og biofaktor	33
Driftsindsatsen	33
Sammenfatning og konklusion	34
Tilfredshedsundersøgelse	36
Metode	36
Spørgeskemaundersøgelse	37
Interviewundersøgelse	39
Sammenfatning og konklusion	41
Erhvervsundersøgelse	42
De involverede firmaer	42
Delrapporter	44
Fokusgruppemøder	46
Innovationsfaktorer	50
Indbyggede konflikter	51
Hovedaktører	52
Sammenfatning og konklusion	53
Overordnet sammenfatning og konklusion	55
Referencer	58
Summery	61
Bilag	64
Bilag A: Aktører bag delprojekter	64
Bilag B: Udviklingsomkostninger	67
Bilag C: Grønne regnskaber - delprojekter	70
Bilag D: Grønt Regnskab - samlet	78
Bilag E: Spørgeskema	80
Bilag F: Beboerkommentarer fra spørgeskemaundersøgelse	88

Indledning



I sommeren 1995 bevilgede det daværende By- og Boligministerium 39 mio. kr. til renoveringen af Hedebygadekarréen. Dette skete inden for rammerne af det særlige udviklingsprogram, der går under betegnelsen Projekt Renovering. Projekt Renovering blev iværksat i 1994, og støttede frem til 1999 en række forsøgs- og demonstrationsprojekter, som havde det til fælles, at de skulle fremme kvalitet, produktivitet, resourcebevidsthed og konkurrenceevne. Projekt Renovering omfatter fire temaer: Procesudvikling, Produktudvikling, Økologi og miljø samt Internationale projekter. Med 39 mio. kr. lagde projekterne i Hedebygadekarréen beslag på halvdelen af de midler, der inden for Projekt Renovering var afsat til økologi- og miljøprojekter. Af samme grund har Hedebygadekarréen under hele renoveringen været omgærdet af stor interesse, ligesom forventningerne til de resultater, der kunne opnås her, har været store.

Lige fra begyndelsen har der inden for rammerne af Projekt Renovering været afsat midler til en grundig evaluering af den økologiske renovering af Hedebygadekarréen. Resultatet foreligger i form af hovedrapport og baggrundsrapport. Med de to rapporter sigtes der til to målgrupper, idet hovedrapporten henvender sig til den brede målgruppe med ønske om overblik og hurtig indsigt, og baggrundsrapporten til sagkundskaben, det være sig bygherrer, arkitekter, rådgivere og udførende samt evt. godkendelsesmyndigheder. Men de to rapporter kan med fordel bruges sammen, hovedrapporten som opslagsværk og evalueringsrapporten som kilde til detailviden.

For rapporterne som helhed gælder, at de rummer en bedømmelse af de tekniske løsninger samt de driftsresultater, der er opnået rent ressourcemæssigt. Endvidere rummer de resultaterne af en beboerundersøgelse samt en undersøgelse af de erhvervsmæssige perspektiver, som har tegnet sig under forløbet. Endelig rummer rapporterne udsagn om de arkitektoniske resultater, der er opnået.

Evalueringen er foretaget på den måde, at de enkelte delprojekter er gennemgået med udgangspunkt i de delrapporter, som de respektive projektgrupper har affattet. I den forbindelse er der lagt vægt på karakteren af de anvendte tekniske løsninger, samt de forsøgs- og udviklingsopgaver, der knytter sig hertil. Samtidig ses der på økonomien i de enkelte projekter.

I baggrundsrapporten her er dette samlet i det indledende kapitel om *Forsøg og demonstration*. I det efterfølgende kapitel om *Ressourceforbrug* sammenlignes de driftsresultater, der er nået for så vidt angår varme-, el- og vandforbrug. I det tredje kapitel om *Arkitektur og æstetik* sammenfattes vurderingen af de arkitektoniske og æstetiske resultater. Derpå gives udearealet en særlig opmærksomhed i kapitlet *Gårdanlæg*. Endelig knytter der sig to særlige undersøgelser til evalueringen. Dette kommer frem i kapitlet *Tilfredshedsundersøgelse*, hvor der redegøres for beboertilfredsheden under forløbet, og i kapitlet *Erhvervsundersøgelse*, hvor der redegøres for de erhvervsmæssige perspektiver, der tegner sig. Der sammenfattes og konkluderes inden for hvert tema, dvs. inden for hvert kapitel, ligesom rapporten rummer en *Overordnet sammenfatning og konklusion*.



Baggrund

Da der i 1992 blev taget hul på byfornyelsen på Ydre Vesterbro, skete det på et tidspunkt, hvor begreber som byøkologi og bæredygtighed havde gjort deres entré i debatten om fremtidens byggeri og planlægning. Udviklingen tog fart, og i 1994 da planlægningen af byfornyelsen af Hedebygadekarréen blev påbegyndt kom det til at falde sammen med, at et udvalg under Miljøministeriet afgav betænkning om byøkologi. Heri blev det fastslået, "at byøkologi betegner en særlig miljøindsats, der med udgangspunkt i et konkret byområdes miljøtilstand og borgernes deltagelse søger at fremme helhedsorienterede løsninger på problemstillinger knyttet til områdets ressourceforbrug, miljøbelastning og naturindhold."

Definitionen passede til den situation, Hedebygadekarréen befandt sig i. Der var beboere på stedet, som brændte for ideen om byøkologi, og som kunne se en idé i at bruge byøkolitanken som løftestang for den forestående byfornyelse af karréen. Af samme grund blev der i 1994 oprettet en økologigruppe på stedet. Gruppen blev

etableret med sbs' mellemkomst *, og blev skabt som en udløber af det karréråd, der året før var skabt i anledning af den igangsatte byfornyelse. Det var på økologigruppens foranledning, at ideer om økologisk karré med høns, køkkenhaver og fælleshus udspandt sig, og det var i økologigruppens regi, at man diskuterede solfangere, vindmøller og alternativ isolering. Samtidig med disse græsrodsaktiviteter, blev der på statsligt niveau sat et udviklingsprogram i værk for forsøgs- og udviklingsprojekter. Udviklingsprogrammet, Projekt Renovering, var berammet til at løbe fra 1995 til 1997. Det blev dog senere forlænget frem til 1999, men fortsat inden for den oprindelig bevillingsramme på 165 mio. kr. Den overordnede idé med programmet var at fremme kvalitet, produktivitet, ressourcebevidsthed og konkurrenceevne i dansk byfornyelsesbyggeri. Fire temaer kom tilsammen til at udgøre Projekt Renovering. Et af disse temaer var Økologi og miljø. De øvrige var Procesudvikling og Produktudvikling samt Internationale projekter.

**) SBS Byfornyelse (her i rapporten nævnt med det nye kortere navn sbs)*

Da programmet var en realitet, stod det klart for alle interessenter, at kræfterne måtte samles i Hedebygadekarréen. Der blev dannet en gruppe bestående af beboere, ejere, kommune og byfornyelsesselskab. Formålet var at sætte fokus på byøkologien i Hedebygadekarréen samt at tilvejebringe midler til gennemførelse af byøko-logiske foranstaltninger i karréen. sbs, der var forretningsfører for gruppen, udarbejdede et idéoplæg, der bl.a. byggede på tidligere erfaringer gjort ved deltagelse i et lignende demonstrationsprojekt i Ålborg. Idéoplægget blev lagt til grund for en henvendelse til By- og Boligministeriet. Henvendelsen gav resultat, og aftalen blev, at interesserede rådgivere, entreprenører og producenter skulle slå sig sammen og fremkomme med projektidéer. Kravet var, at forslagene rummede klare økologiske løsningsforslag rettet mod specifikke bygninger i karréen, alternativt at de rummede forslag med økologiske løsninger til fælleshus og eksisterende gårdrum indbygget. Fra mange arkitekttegnestuers vedkommende var man positivt stemt over for byøkologitanken. Den harmonerede med et grundlæggende synspunkt om at lade det konkrete sted være udgangspunkt for videre overvejelser. Men også ingeniørrådgivere bød ind. Fra ingeniørside var det et ønske om at sætte system i byfornyelsen og i den forbindelse et forsøg på at udvikle byggekomponenter, der kunne præfabrikeres og anvendes overalt i byfornyelsen. I den forbindelse var det ingen hindring, at disse komponenter var ressourcebesparende både ved fremstilling og i brug (Jensen, 1994). Ved tidsfristens udløb den 1. februar 1995 var der fremkommet 16 skitseprojekter. Disse blev udsat for en evaluering, hvor Statens Byggeforskningsinstitut deltog som

”djævlens advokat”. På dette grundlag blev der peget på tolv delprojekter med henblik på viderebearbejdning.

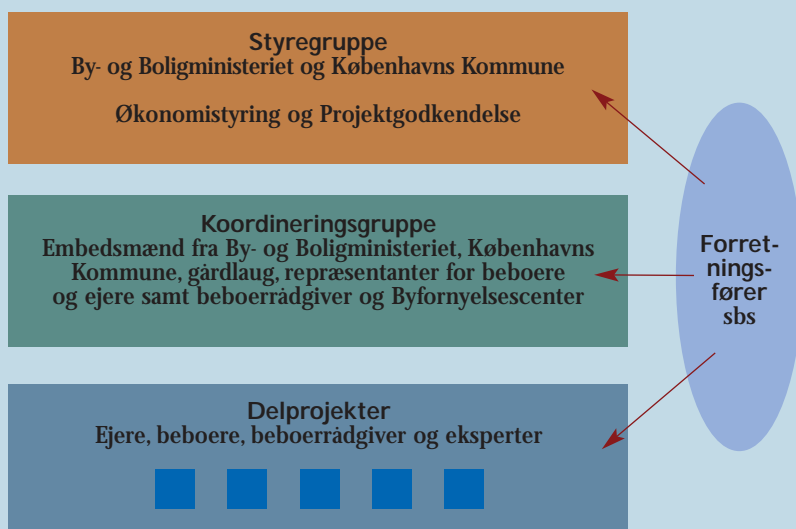
På grund af renoveringsopgavens omfang – den største samlede byfornyelsesopgave med en økologisk indgangsvinkel i Danmark – indgik By- og Boligministeriet, Københavns Kommune, ejere af ejendomme og beboere i Hedebygadekarréen sommeren 95 en samarbejdsaftale om den faktiske gennemførelse af de tolv økologiske forsøgsprojekter.

Af målsætningen i samarbejdsaftalen fremgår, at:

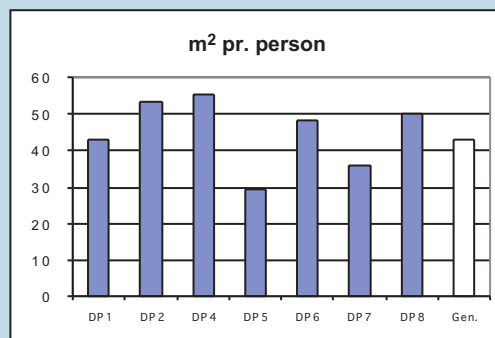
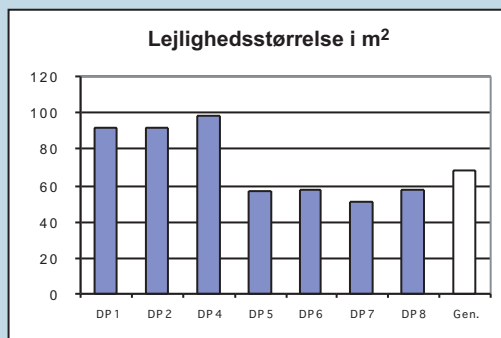
1. *Demonstrationsprojektet skal bidrage til en videreudvikling af byøko-logiske løsninger i byfornyelsen i Danmark.*
2. *Demonstrationsprojektet skal særligt fremme udviklingen af konkurrencedygtige økologiske renoveringsløsninger med hensyn til pris og kvalitet.*
3. *Demonstrationsprojektet skal endvidere bidrage til en international erfaringsudveksling af byøko-logiske løsninger.*

For at få samarbejdet til at fungere på tværs af institutioner og mellem stat og kommune på den ene side og ejere og lejere og andelshavere på den anden side blev der nedsat en styregruppe, en koordineringsgruppe og en række delprojektgrupper. På alle niveauer blev sbs indsat som forretningsfører (se organisationsdiagram)

Den totale renovering af Hedebygadekarréen kom til at koste knap 380 mio. kr. Størstedelen af disse midler kom fra den almindelige byfornyelsespulje, jf. lov om byfornyelse. Midlerne herfra var reserveret til ombygning og opgradering af karréens ejendomme, herunder lejlighedssammenlægning, efterisolering og ny tagdækning.



Organisationsdiagram for renoveringen af Hedebygadekarréen. En styregruppe har taget sig af den overordnede styring. En række delprojektgrupper blev sat til at styre tilrettelæggelsen af de enkelte delprojekter. Endelig fik koordineringsgruppen til opgave at koordinere indsatsen mellem top og bund.



I ejendommene omfattet af delprojekterne 1, 2 og 4 har lejlighedssammenlægninger resulteret i relativt store lejligheder sammenlignet med resten af de renoverede ejendomme. Relativt store husstandsstørrelser i delprojekterne 5 og 7 betyder, at der her er færre kvadrater at fordele på den enkelte person.

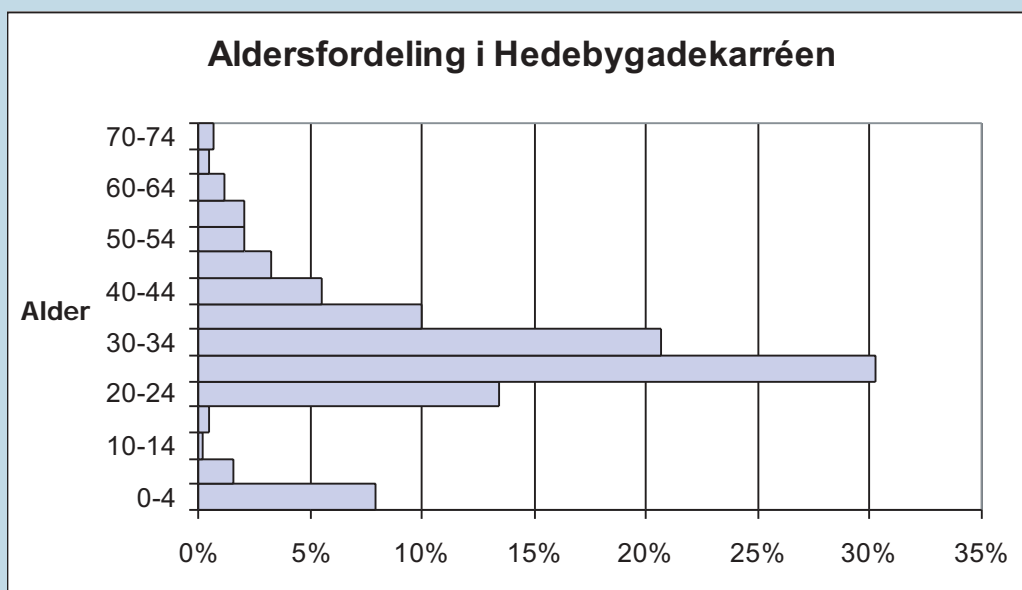
Med Projekt Renovering blev der lagt 39 mio. kr. oveni, reserveret til de byøkologiske forsøgs- og udviklingsprojekter.

Hedebygadekarréen består af i alt 18 ejendomme. Af disse har de syv været direkte berørt af forsøgs- og demonstrationsprojekter. Dertil kommer nybyggeri af fælleshus samt renovering af karréens gårdanlæg, og i tilknytning hertil etablering af et nyt affaldsorteringssystem. De sidste to projekter vedrører renovering af gavl samt etablering af målere og opbygning af måleprogram. Derved kommer Projekt renovering i Hedebygadekarréen til i alt at omfatte tolv delprojekter.

I Hedebygadekarréen som helhed boede der ved udgangen af 2003 430 mennesker mod tæt på 600 før renoveringen. Dette hænger først og fremmest sammen med en

reduktion af antallet af lejligheder. For de syv ejendomme involveret i den byøkologiske fornyelse er der alene tale om en reduktion fra 150 til 115 lejligheder. Da der ikke i alle projekter har været tale om lejlighedssammenlægninger, evt. kun i begrænset omfang, er resultatet blevet meget forskelligt. Relativt store lejlighedstørrelser fra ejendom til ejendom. Da det endvidere gælder, at den gennemsnitlige husstandsstørrelse veksler meget imellem ejendommene er slutresultatet blevet markant forskelligt arealforbrug pr. person (se diagrammer ovenfor).

Det er et yngre publikum, der boer i Hedebygadekarréen efter renoveringen sammenlignet med tidligere, først og fremmest fordi lejlighederne efter renoveringen er blevet langt mere egnede til familier med børn (se aldersdiagram).



Aldersprofilen for Hedebygadekarréen vidner om mange småbørnsfamilier, evt. unge under uddannelse.

Delprojekter

I renoveringen af Hedebygadekarréen indgår tolv forsøgs- og demonstrationsprojekter, der tilsammen dækker over et bredt udsnit af tekniske løsninger. Heraf er flertallet såkaldte byøkologiske løsninger. Disse fordeler sig mellem avancerede løsninger, simple løsninger og traditionelle løsninger, dvs. ikke (særskilt) byøkologiske løsninger (se oversigtsdiagram). I det følgende vil de byøkologiske løsninger blive beskrevet hver for sig, og i den udstrækning det er muligt, sammenlignet på tværs af delprojekterne.

Rækken af byøkologiske løsninger fordelt på delprojekter og opdelt efter deres byøkologiske indhold. Orange • referer til projekter som inddrager flere ejendomme.

	DP1	Prisme	DP2	Flora	DP4	Det grønne køkken	DP5	Solvæg	DP6	Flexibile facader	DP7	Integr. økologisk byfornyelse	DP8	Sol i byfornyelsen	DP9	Affaldssortering	DP10a	Fælleshus	DP10b	Gårdeanlæg	DP11	Gavlprojekt	DP12	Forbrugsmåling
Avancerede byøkologiske løsninger																								
Solvæg med solceller								•						•										
Solvæg med varmeveksler								•		•														
Heliostat og lysskakt		•																						
Solcelleanlæg										•				•								•		
Simple byøkologiske løsninger																								
Energibesparende facadesystem													•	•										
Vertikale mistbænke						•																		
Fortsatsrammesystem												•												
Solvarmeanlæg														•										
Luftsolfangere								•																
Luftrensning ved planter				•														•						
Miljøvenlige køkkenelementer						•																		
Svaleskabe		•				•																		
Affalds-biotromle						•																		
Vandreder og sumpbed																						•		
Fremme af plante- og dyreliv																						•		
Genbrug af regnvand																					•			
Affaldssorteringssystem		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Ikke (særskilt) byøkologiske løsninger																								
Automatisk forbrugsmåling		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Præfabrikerede badeværelser										•														
Termoruder / lavenergiruder		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Vindueskarnapper			•															•						
Facade- og tagisolering		•					•				•		•					•						
Reflekterende overflader		•																						
Lavtemperatur varmeanlæg		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fugtstyret ventilation		•																						
Ventilation med varmegenvinding									•		•		•					•						
CTS-anlæg							•																	

Solvægge

Der indgår solvægge som den bærende økologiske løsning i tre delprojekter: DP5, DP6 og DP8. Det drejer sig i alle tre tilfælde om ejendomme beliggende i den nordøstvendte side af blokken, dvs. med sydvestvendte gårdfacader. I DP6 er der indbygget en varmeveksler i den opsatte solvæg, i DP 8 er der indbygget solceller. I DP5 indgår både varmeveksler og solceller. Derudover har de enkelte delprojekter betjent sig af diverse andre energibesparende foranstaltninger.

Delprojekt 5 (Solvæg) vedrører hjørneejendommen Sundevedsgade 14/Tøndergade 1. Her går forsøget ud på at vise, hvordan man ved at anvende kombinerede facade- og solvægsmoduler kan opnå energibesparelser i ældre byfornylsesejendomme, uden at der gives køb på arkitekturen. Solvæggene er placeret på trappetårn i Sundevedsgade og på facade foran nye toiletter i Tøndergade.

Solvæggene er i princippet opbygget som en varmluftsolfanger med indbygget varmegenvindingsenhed (VGV). Når luft ledes gennem solvæggens hulrum for at bidrage til ventilationen i lejligheden, bliver kold luft udefra forvarmet af den rumvarme, der ledes ud, samt af den varme, der måtte opstå ved solindfald. En absorber, dvs. en mørk plade vendt mod solen, opfanger solens stråler og omdanner den til varme i solvæggen. Solvæg og absorber er isoleret med energiglas. Ventilatorerne indbygget i solvæggen får leveret strøm fra solceller integreret i glasinddækningen. Derudover hentes den fornødne strøm fra nettet.

En ren luftsolfanger på 18 m² er placeret på den sydvendte tagflade. Via en luft/vand varmeveksler afleveres solvarmen til en lagerbeholder. Derudover er der installeret enstrengt varmedistributionssystem.

En fremløbstemperatur på 65°C sikrer på én gang tilstrækkelig rumvarme og varmt brugsvand, idet en gennemstrømningsvandvarmer i hver lejlighed sørger for at producere det fornødne brugsvand. Løsningen reducerer distributionsnet og varmetab fra rør og gør det muligt at kombinere fjernvarme og vedvarende energi. Et CTS-anlæg overvåger alle funktioner. Som et yderligere plus i varmeregnskabet er der anvendt lavenergivinduer (U-værdi: 1,2). Endelig er ejendommens isolering forbedret ved brug af 250 mm isolering på loftet samt ekstra isolering ved brystninger og vinduer.

Delprojekt 6 (Fleksible facader), det andet projekt med solvægge, vedrører ejendommen Enghavevej 28A-B. Her har målsætningen været at udvikle et soloptimeret facadesystem, som med forskellig apering, kan udnytte solenergien.

I dette projekt er det solvæggens opgave at forvarme luft til friskluftindtag i ventilationssystemet. En række mindre solvægge monteret lodret mellem vinduesfagene ud for trappeopgangene skal på tilsvarende vis opvarme trapperummet og samtidig minimere trækgenerne. Krydsvarmevekslere og central indblæsning skal levere solvæggens væsentligste bidrag til varmebeholdningen.

Med til billedet hører bidrag fra den almindelige bygningsrenovering i form af altanlukninger og vinduesudskiftninger. Som et yderligere forsøg på at reducere energiforbruget er der opsat solcelleanlæg, drejet ud fra facaden, så de vender mod syd og vest.

	Byøkologisk løsning	Målsætning
DP5 Solvæg	Solvæg m. varmeveksler og solceller + luftsolfanger, enstrengt varmedistribution, lavenergruder og efterisolering	Et varmeforbrug på 10 MWh/100 m ² , svarende til en halvering af det oprindelige varmeforbrug.
DP6 Fleksible facader	Solvæg med varmeveksler + solceller, altanlukninger, og vinduesudskiftninger	36% reduktion af varmeforbruget til rumopvarmning jf. traditionel byfornyelse, dvs. 8,4 MWh/100 m ² .
DP8 Sol i byfornylselsen	Solvæg m. solceller + tagsolfanger, fortsatsrammesystem, ventilation med varmegenvinding, centralt placerede radiatorer og varmerør	9,0 MWh/100 m ²
DP4 Det grønne køkken	Vertikale mistbænke, der samtidig fungerer som solvæg	Se nærmere under "Miljøvenligt inventar"

Delprojekt 8 (Sol i byfornylselsen), det tredje projekt, hvor solvægge indgår, er udført i ejendommen Sundevedsgade 26-28. Både solvægge og solceller indgår i en ny udhængt facade. Med denne facadeløsning skabes der ventilation af trapperum, varmeindvinding samt elproduktion, hvortil kommer forbedrede dagslysforhold.

Solvæggen er monteret på ny facade bygget op over et stålrammesystem, der udover at fungere som monteringsramme for solvæggens vinduespartier og solceller har som grundlæggende funktion at sikre bygningens stabilitet. Der indgår 39 m² solceller i facaden. For at opnå maksimal ydelse af solcellerne, køles de med kold luft, der blæses ind udefra og videre ind til ventilation og opvarmning af trappeopgange. Solcellerne er nettilsluttet.

Som et ekstra bidrag til varmebesparelsen, er der opsat tagsolfanger på 35 m², koblet til en 1600 l varmtvandsbeholder. Ydermere er der udviklet et forsatsrammesystem til de eksisterende termoruder, hvorved der er opnået en U-værdi på 1,3. Centralt placerede varmerør og radiatorer midt i lejligheden skal ligeledes mindske varmetabet. Endelig er der installeret ventilationsanlæg med mekanisk udsugning og indblæsning med varmegenvinding fra udblæst rumluft. Som en del af den almindelige renovering, er taget udskiftet og erstattet af et nyt med tidssvarende isolering.

Heliostat

I ét projekt, Deprojekt 1, udgør en såkaldt Heliostat den centrale byøkologiske foranstaltning. Heliostaten er opsat på ejendommen Hedebygade 5-7.

	Byøkologisk løsning	Målsætning
DP1 Prisme	Heliostat + Reflekterende overflader, forbedret klimaskærm samt fugtbeskyttende ventilation.	90 kWh/m ² (9,0 MWh/100 m ²)

En Heliostat er en spejlkonstruktion, som kan sende dagslys ind midt i et hus. Den består af to samvirkende spejle på taget, som i

dette tilfælde sender dagslys ned gennem en skakt i huset og fordeler det via andre spejle til husets køkkener og badeværelser. Matslebne glasbyggesten sikrer, at der sendes et jævnt diffust lys ind i lejlighederne. Formålet med projektet har været at vise, hvordan ejendomme med dårlige dagslysf forhold kan få forbedret disse ved at blande avanceret teknik med mere traditionelle løsninger, såsom reflekterende overflader og større glasarealer.

Ydermere medvirker ovenlysvinduer i taglejligheder, gennemlyste rum i de øvrige lejligheder, reflekterende overflader og karnapparti med store vinduer til at skabe godt oplyste lejligheder.

Klimaskærmen er forbedret ved udskiftning af glas i de gamle vinduer. Derved sænkes U-værdien fra 2,6 til 1,1. Isoleringen er forbedret ved efterisolering af brystninger mod gård, og endelig er et fugtstyret ventilationsanlæg bygget sammen med køkkenernes emhættefunktion for på den måde at sikre, at det er fugtindholdet i udsugningsluften, der regulerer luftskiftet.

Solcelleanlæg

I ét tilfælde udgør et solcelleanlæg det bærende element i et forsøgs- og demonstrationsprojekt. Dog drejer det sig i dette tilfælde om en solfanger opsat på endevæggen af ejendommen Hedebygade 17-17A, det såkaldte gavlprojekt - Delprojekt 11.

	Byøkologisk løsning	Målsætning
DP11 Gavlprojekt	25 m ² solcelleanlæg + Ekstra isolering, bl.a. med papir, fåreuld og hørfibre. Facadebeplantning	En produktion på 1650 kWh på et normalår, hvad angår solskintimer

Med gavlprojektet undersøges mulighederne for at anvende solcelleanlæg i tæt bybebyggelse. Solcelleanlægget er i det aktuelle eksempel placeret på gavlen af Hedebygade 17A, en ideel placering i forhold til skyggeforhold og solorientering. Solcellerne er placeret øverst på endevæggen, således at de udsættes for mindst mulig skygge. Der er opsat 50 solcellepaneler ordnet i to grupper med 25 i hver. Solcellepanelerne er forbundet i serier på seks, hvilket betyder, at ét panel i hver af de to grupper ikke anvendes i produktionen. Solcellepanelerne dækker et areal på knap 25 m². Solcellestrømmen overføres via en vekslerretter (fra jævnstrøm til vekselstrøm) direkte til nettet. Omformer og elmåler er placeret i et skab i ejendommens kælder.

Hele muren er udvendigt efterisoleret. For nederen og øverst bag solcellepanelerne er der anvendt traditionel stenuldisolering. I tre vandrette bånd hver med en bredde af 2,3 m er der anvendt alternativ isolering i form af papir, hør og fåreuld. I alle tilfælde er der valgt isoleringsmætter på 150 mm med en varmeledningsevne på 0,04 W/mK. Nederst, hvor væggen ikke er dækket af solpaneler, er der anvendt pladebeklædning. Beklædningen er friholdt af gavlens hjørner. Den nye vægbeklædning brydes fire steder af inspektionsluger udført i matglas. På den måde kan de fire isoleringsfelter besigtiges og følges over tid. På den nederste del af væggen er der opsat planteespaliér båret af et stalgitter.

Energibesparende facadesystemer

Som det første eksempel på et projekt, der udelukkende bygger på simple økologiske løsninger peger projektet Integreret økologisk fornyelse (Delprojekt 7) på en kombination af lavenergiglaspartier, nye energiruder og anvendelse af fortsatsvinduer til forbedring af gamle vinduer. Løsningerne er afprøvet på ejendommen Hedebygade 3-3A.

	Byøkologisk løsning	Målsætning
DP7 Integreret økologisk fornyelse	Lavenergi facade-løsning + Efterisolering og fortsatsvinduer. Varme-anlæg med centralt placerede radiatorer og varmerør, brug af nøglefærdige badeværelser	At overholde en overordnet energiramme, svarende til Bygningsreglementet (BR95), dvs. et forbrug på 7,5 MWh/100 m ² ekskl. varmt vand

Med denne renovering er der sket lejlig-hedssammenlægninger og indlagt bad og toilet. Der er anvendt præfabrikerede badeværelser sænket ned gennem taget. Disse fungerer samtidig som støtte for betondæk spændt ud mellem badeværelser og ny glASFACADE. Resultatet er nye køkkener og badeværelser og et langt bedre lys i lejlig-hederne.

Hvor den gamle facade er bevaret, er der efterisoleret. De gamle vinduer er bevaret og påsat forsatsvinduer med lavenergiru-der. Resultatet er en U-værdi tæt på 1,0. Den ønskede varmebesparelse er derudover søgt opnået ved enkle rørføringer og venti-lation med varmegenvinding, ved lavtem-peratur-varmeanlæg og centralt placerede varmerør. Derudover er der anvendt venti-lationsanlæg med varmegenvinding.

Luftrensningsteknik

En anden form for simpel teknologi er an-vendt i et indeklimaprojekt udført i ejendom-men Sundevedsgade 32-34 (Delprojekt 2). Her søges luften rensset ved at sende luft gennem rodzonen i store plantepotter. Samtidig spares der energi på ventilation.

	Bykologisk løsning	Målsætning
DP2 Flora	Brug af plantepotter til rensning af luft og forbedring af indekli-ma + Udbygning med gla-skarnapper og altaner	Godt indeklima En halvering af energiforbrug til rumopvarmning, dvs. et forbrug på ca. 10 MWh/100 m ² (inkl. varmt vand)

Den tekniske løsning knyttet til projektet kaldes Flora-modulet. Dette består af en plantekasse med humusholdig jord, hvori der står planter egnet til indendørs brug. En elektrisk blæser i Flora-modulet presser luft gennem vækstmediet ved hjælp af en elektrisk blæser. Blæseren er indbygget i modulet, således at indblæsningen kan ske fra bunden af vækstmediet. Nederst ligger et vandkar, hvorfra vandet suges op gen-nem væger. Isolering omkring blæseren sik-ker, at indblæsningen sker lydløst. Automa-tik sikrer optimal vanding, gødskning og blæseintensitet. Teknisk set foretager modulet en biologisk luftrensning, samti-dig med at det tilfører indeklimaet ilt fra planternes fotosyntese.

Ud af ejendommens 12 lejligheder er der opsat Floramoduler i de otte. På 1. og 4. sal er der opsat plantemodul i køkkenalrum mod syd. På 2. og 3. sal er der desuden opsat et plantemodul i badeværelset, ligele-des mod syd, hvortil kommer et flytbart modul til opstilling i vinduesniche i værel-se mod nord.

Udover luftrensningsanlægget er der fore-taget en traditionel renovering af ejendom-men, hvor der er taget hensyn til de krav om lysindfald og plads, som planteprojek-tet stiller. Dette afspejler sig især på sydfa-caden, hvor to fag vinduer er erstattet af glaskarnapper, og hvor altandøre og ud-hængte stålaltaner ligeledes er kommet til.

Miljøvenligt inventar

En måde at bidrage til en reduceret mil-jøbelastning på er ved at anvende mil-jøvenlig indretning. I Delprojekt 4, det grønne køkken er, der netop gjort forsøg med at udvikle et miljøvenligt og materia-lemæssigt ressourcebesparende køkken samt at vise, hvordan plantedyrkning og kompostering kan gøres tilgængeligt for lejligheder i etageejendomme. Projektet er gennemført i ejendommen Enghavevej 32A-C

Køkkenelementerne i 'Det grønne køkken' er udført i massivt træ, stål og glas. Det er ikke modulopbygget som traditionelle køkkensy-stemer, men opsat ved hjælp af gavle udført af stålør, der monteret

direkte på væggen. Herpå hviler hylder af træ eller glas. Med gavlløsningen kan små rum udnyttes optimalt, idet hylder skæres i længder på stedet. Konceptets materialebe-sparelse ligger i, at vægge, lofter og gulve fungerer som indvendige overflader i køk-kenskabene.

Mistbænkene er udført i aluminiumsprofiler, og fremstår som to sammenhængende glasvægge, bortset fra en enlig karnap pla-ceret foran køkkenet i gavllejlighed. Mist-bænkene er 40 cm dybe og har oplukkeli-ge vinduer. Betjeningen sker gennem de eksisterende køkkenvinduer. Ud over plan-tedyrkning fungerer mistbænkene som sol-vægge til forvarmning af ventilationsluft. Regnvandsopsamling knyttet til mistbæn-kene er opgivet.

En affaldsskakt til grønt affald fører direkte til biokomposteringstrømle i kælderen. Herfra kan komposteret affald i princippet vende tilbage til køkkenet for at blive anvendt i mistbænkene.

Endelig er hvert køkken udrustet med sva-leskab. Kølingen sker ved at kold luft føres fra jordkanal og videre gennem lodret kanal i huset for at ende ved en såkaldt aerofonhætte. Denne udnytter dels termisk opdrift dels vind til udsugning.

	Bykologisk løsning	Målsætning
DP4 Det Grønne køkken	Køkkeninventar udført i naturmaterialer samt vertikale mistbænke til plantedyrkning + Brug af mistbænke som solvægge til for-varmning af ventilati-onsluft. Miljøvenlig affaldsbehandling	Udvikling og brug af miljøvenlige køk-kenelementer Nedbringelse af varmekonsumet med 20%, dvs. til 13 kWh pr. 100 m ²

Affaldssortering

Et affaldssorteringsprojekt berører hele Hedebygadekarréen med alle dens 140 lejligheder, dvs. såvel ejendomme omfattet af det overordnede demonstrationsprojekt som ejendomme stående udenfor.

Rygraden i projektet er seks miljøhuse integreret i gårdarealets fællesanlæg. Med miljøhusene er der lagt op til affaldssortering i otte fraktioner foruden en restaffaldsfraktion.

	Byøkologisk løsning	Målsætning
DP9 Affaldssortering	Etablering af miljøhuse til sortering af affald + Beboerinformation og uddannelse af driftspersonale	Nedbringelse af restaffaldsmængden med 40%

Miljøhusene er udført efter samme princip som afskærmninger, overdækninger, cykelparkering og tørrepladser. Den bærende konstruktion består af galvaniserede stålprofiler, båret af runde galvaniserede stål søjler. Mellem søjlerne er der opsat lette skærmelementer af oliebehandlede læketræslægter. Afstanden mellem lægterne er valgt, så der opnås et let og luftigt præg. Afskærmningen af de enkelte containere er ligeledes udført i oliebehandlede læketræslister skruet på en stålramme.

Fire huse er udelukkende indrettet til indsamling af hovedfraktioner: Restaffald, grønt affald, flasker og glas samt aviser og ugeblade. I et femte lidt større hus er aviscontaineren udskiftet med en container til pap og karton. Her er der også afsat plads til storskrald, elektronikaffald samt køle- og fryseskabe. Et sjette og sidste miljøhus er reserveret til miljøfarligt affald. I samme miljøhus er der indrettet byttecentral.

Miljøhusene er modulopbygget, så de kan imødekomme fremtidige krav om affaldssortering.

Udover de tekniske installationer omfatter projektet en indsats med beboerinformation og uddannelse af driftspersonale. På kort sigt har målsætningen med miljøhuse og informationsindsats været at reducere restaffaldsmængden til 60% af, hvad den er i dag.

	Byøkologisk løsning	Målsætning
DP10a Fælleshus	Højsoleret bygningskrop Klimazoning og plantebed med luftrensende effekt Naturlig ventilation kombineret med ventilation med varmeveksling	Lavt energiforbrug og godt indeklima Attraktive friarealer Fremme af dyre- og planteliv
DP10b Gårdanlæg	Træ- og buskbeplantninger, sumpbed, vandrender, stendiger og kompostplads Forbud mod brug af kunstgødning og vejsalt under den fremtidige drift	
DP9 Affaldssortering	Etablering af Miljøhuse til sortering af affald. Se nærmere under "Affaldssortering"	

Fællesanlæg

Som noget særligt indgår der i serien af forsøgs- og demonstrationsprojekter rettet mod Hedebygadekarréens fællesarealer. Det ene vedrører opførelse af fælleshus, det andet vedrører renovering af fælles gårdanlæg. Dertil kommer opførelse af miljøhuse til affaldssortering (se nærmere under affaldssortering). De byøkologiske løsninger, der knytter sig til disse projekter har dels byggeteknisk karakter, dels landskabelig og anlægsteknisk karakter.

Et særligt træk ved renoveringen af Hedebykarréen er opførelsen af et fælleshus midt i gårdanlægget. Fælleshuset er bygget ind i en græsbakke i terrænet og optager på den måde ikke meget plads. En flisebelagt plads med borde og bænke danner den naturlige overgang.

Huset er indrettet med fællesvaskeri, fællesrum, køkken og toiletter. Flexibilitet i udformningen sikrer, at fælleshuset kan anvendes til alt fra familiefest og legestue for børn til fællesspisning og konferencelokaliteter.

Indbygningen af fælleshuset i terræn og fremkomsten af græsklædt bakke midt i gårdanlægget er i sig selv en bemærkelsesværdig løsning ved opførelsen af fælleshuset, og måske den mest markante tekniske løsning overhovedet ved renoveringen af Hedebygadekarréen. Ideen med at nedgrave fælleshuset stammer sammen med flere andre løsninger tilbage fra de første skitser udformet i samarbejde med beboerne.

Huset er opført som en søjle-drager-konstruktion i beton. Beton er valgt som det materiale, der bedst sikrer mod jordfugt. Af samme grund er der valgt vinduesprofiler af aluminium. Både vægge og glaspartier er isoleret optimalt. Gulvvarme sikrer god udnyttelse af energien i fjernvarmevandet, ligesom en klimazone omkring indgangspartiet gør det muligt at operere med en mellemtemperatur og derved opnå mindre varmetab. Til konceptet hører ventilation med varmeveksling, anvendelse af varmereflekterende overflader samt udnyttelse af passiv solvarme. En passende balance mellem mekanisk ventilation, naturlig ventilation og internt luftskifte ved brug af planter skal sikre et godt indeklima. Ydermere skal træbetonlofter sørge for en passende fugtregulering af rummet.

Naturlig ventilation, lavenergibelysning og et naturligt nedkølet svaleskab skal begrænse elforbruget. Tre ejendomme leverer regnvand til fællesvaskeriets vandtank.

To temaer går igen ved renoveringen af gårdrummet: regnvand og lokalt dyre- og planteliv. Beboerne har fra første trin været inddraget i planlægningsforløbet. Bl.a. er alle blevet bedt om at fremkomme med ønsker til friarealet ud for egen opgang. Åbne vandrender hele vejen rundt langs

To temaer går igen ved renoveringen af gårdrummet: regnvand og lokalt dyre- og planteliv. Beboerne har fra første trin været inddraget i planlægningsforløbet. Bl.a. er alle blevet bedt om at fremkomme med ønsker til friarealet ud for egen opgang. Åbne vandrender hele vejen rundt langs



gårdens adgangsveje samt sumpbed og vandspiral udgør den synlige del af det anlæg, der skal sikre lokal håndtering af regnvand. Et lukket rørsystem, som leder tagvand fra fire tagflader i gården til fælleshusets vaskeri, udgør den usynlige del. En vifte af elementer skal give gode vilkår for gårdens dyre- og planteliv. Vand i tilknytning til det etablerede sumpbed er vigtigt for tilstedeværelsen af smådyr og insekter. Det samme er stendiger og brændestabler under forrådnelse samt kompostplads. Tætte buskadsere skal sammen med de bevarede gamle træer give fuglelivet de bedst mulige vilkår.

Som en følge af den økologiske koncept, er det fastslået, at der ikke vil blive anvendt kemiske bekæmpelsesmidler, kunstgødning eller salt under den fremtidige drift og vedligeholdelse (se selvstændigt kapitel om Gårdenlæg).

Forbrugsmåling

Elleve af karréens ejendomme indgår sammen med fælleshuset i det såkaldte forbrugsmålingsprogram. Programmet omfatter individuel forbrugsmåling af varme, elektricitet og vand, energistyring samt registrering af fugt i udvalgte bygningskonstruktioner.

	Byøkologisk løsning	Målsætning
DP12 Forbrugsmåling	Synliggørelse af varme-, el- og vandforbrug over for brugerne samt energistyring + Fugtmåling	Varme-, el- og vandbesparelser på omkring 25%

Formålet med programmet har været at synliggøre forbruget og gennem oplysning sikre ejere og lejere det lavest mulige forbrug.

Synliggørelsen af det løbende forbrug sker dels ved, at forbruget i hver lejlighed kan aflæses på display, dels ved at informationsmateriale med diagrammer, der viser det kvartårige forbrug for hver lejlighed, har været rundsendt til de enkelte ejendomme, og i de fleste tilfælde været placeret synligt på opslagstavler i de enkelte opgange.

De rundsendte diagrammer viser de enkelte lejligheders forbrug af varme, el og vand ordnet efter stigende forbrug. En pinkode har gjort det muligt at identificere forbruget i hver enkelt lejlighed og sammenligne eget forbrug med forbrugene i ejendommens øvrige lejligheder.

I tillæg til forbrugsmålingerne er der udført fugtmålinger som kontrol af fugtforholdene i udsatte bygningskonstruktioner.

Rygraden i forbrugsmålingen er et elektronisk on-line netværk (BrunLON), som via det offentlige telefonnet sætter systemet i forbindelse med omverdenen.

En fjernaflæsningsenhed i hver lejlighed modtager signaler fra målerne installeret på radiatorer, koldt- og varmtvandstilløb samt fra elmåleren. Måleoplysningerne lagres i aflæsningsenheden, hvor de også er tilgængelige via display. Aktuelle såvel som tidligere perioders forbrug kan aflæses. Fjernaflæsningsenheden er via netværk knyttet sammen med en opsamlingsenhed i den enkelte ejendoms varmecentral. Både energistyringsoperatør og måleroperatør har via telefonnettet mulighed for at lagre data fra opsamlingsenheden. Det er således de samme grunddata, der anvendes til energistyring, til servicering af anlægget og til opsamling af data til brug for udarbejdelse af fordelingsregnskab (se uddybning i kapitlet om Ressouceforbrug).

Forsøgs- og udviklingsdelen i de tolv delprojekter har vidt forskellig omfang og karakter. I det følgende sættes der fokus på de forsøgs- og udviklingskomponenter, der indgår i de enkelte projekter. Som ved gennemgangen af de byøkologiske løsninger er gennemgangen her opdelt efter den primære byøkologiske løsning, der er valgt. I det efterfølgende afsnit om økonomi er angivet, hvor stor en andel bevillingen, der i de enkelte projekter er medgået til forsøg og udvikling.

Forsøg og udvikling	Resultater	
DP5 Solvæg	1. Udvikling af modstrøms varmegenvindingsenhed på ventilationsløsning. (Forsøg baseret på varmegenvindingsenheder, oprindeligt til placering i nedsænkede lofter og i facader. 2. Udvikling af luftsolfanger. 3. Inkorporering af superlavenergivinduer samt dagslysoptimering	1. Udsugningsluftmængde (113m ³ /time) og indblæsningsluftmængde (107 m ³ /time) svarende i nybyggeri fundet tilfredsstillende. 2. Tilfredsstillende resultat. 3. Tilfredsstillende resultat
DP6 Fleksible facader	Placering af effektive solfangere på øst- og vestfacader i forhold til skyggevirkninger	Måling viser, at solcellerne producerer 670 kWt/år. Der er 44% mindre end forventet jf. udbud, altså ikke tilfredsstillende
DP8 Sol i byfornyelsen	Udvikling af facadesystem og forsatsrammesystem, kombineret solvarme- og lavtemperaturanlæg. Energimåler til måling af solfangerydelse	Fortsatsrammesystem vellykket. Ydelsen af solfanger er over det forventede, mens ydelsen af solceller er under
DP4 Det grønne køkken	Målinger af temperaturforholdene i vertikale mistbænke i forbindelse med indregulering af ventilationsanlæg	Vertikale mistbænke afværger de værste kuldegrader, men kan ikke hindre frost

Til gengæld har solcelleanlægget integreret i solvæggen ydet mindre end forventet. I DP4 fortæller målinger af vintertemperaturer i vinterhalvåret, at det næppe er muligt at holde de vertikale mistbænke frostfri.

Forsøg og udvikling	Resultater	
DP1 Prisme	1. Laboratorieforsøg med skalamodel i 1:15. 2. Forsøg med udvikling af en svaleskabsløsning. Derfor anvendes alm. passive svaleskabe op ad nordvendt væg	1. Forsøgene viste, at det lysteknik er muligt at bringe lys ned gennem en lyskakt og opnå en lyskvalitet ved skyfri himmel, der svarer til læselys. 2. Forsøg mislykkedes, da brug af 'headpipes' (køleskab uden kompressor) blev for dyr en løsning

Solvægge

Kun i begrænset omfang er der redet gjort eksplicit for de udførte solvæggsforsøg, idet der har været tale om meget praktisk orienterede forsøgsopstillinger direkte henvendt på konkrete løsninger. I DP5 har man målt det opnåede luftskifte og fundet indblæsnings- og udsugningsluftmængder svarende til nybyggeri. I DP6 viser test af solfangere, at de har ydet for lidt, kun 56% af forventet produktion. I DP8 viser test tilfredsstillende resultater af nyt fortsatsrammesystem. Tilsvarende har målinger af solfangeranlægget på taget en større ydelse end forventet.

Heliostat

Ved modellforsøg af heliostatløsning blev der både anvendt fotografisk dokumentation (med kamera følsomt som øje) og lux-måling. Målingerne viste lysintensiteter over det forventede. En idé om at anvende svaleskabe kølet med headpipes, måtte opgives, da de var for dyre i indkøb.

En headpipe er et fordampningsrør, hvor en flygtig væske, fx alkohol fordampes via naturlig luftcirkulation. Derfor er der i stedet anvendt almindelige passive svaleskabe, som udnytter kold ydervæg og ventilationskanal mod nord.

Solcelleanlæg

Forsøg og udvikling	Resultater	
DP12 Gavlprojekt	1. Designstudier af endegavl. 2. Ydelsesmålinger af solfanger. 3. Termografering	1. Tilfredsstillende. 2. For lille ydeevne, dvs. en månedlig ydelse på 50-80% af det forventede. 3. Termografering finder ingen mangelfuld isolering

Som det fremgår af oversigt indgår der både designstudier, ydelsesmålinger og kontrolmålinger i form af termografering. Isoleringen er fundet optimal. Til gengæld er ydelsen af solcellerne ikke fundet tilfredsstillende. En årsag til den mindre ydelse vurderes at være et stort partikelindhold i byluften i området, bl.a. forårsaget af stærk trafik på Enghavevej.

Energibesparende facadesystemer

Forsøg og udvikling	Resultater	
DP7 Integreret økologisk fornyelse	Forsøgs- og udviklingsarbejdet har været koncentreret om fire dele: 1. Opstilling af miljøprogram. 2. Udvikling af facadesystem. 3. Opstilling af CAD-baseret manual for miljøstyret bygningsdrift	1. Miljøprogrammet har sikret, at alle miljøpåvirkninger ved byggeriet var identificeret på forhånd. 2. Med udviklingsmidlerne er facadesystemet udviklet optimalt. 3. Manual opgivet

Bortset fra den CAD-baserede manual har forsøgs- og udviklingsarbejdet haft tilfredsstillende resultater. I stedet for CAD er bygherre, en andelsboligforening, blevet overdraget en almindelig tekstbaseret manual.

Luftrensningsteknik

Forsøg og udvikling	Resultater	
DP2 Flora	1. Undersøgelser på Arbejdsmedicinsk Institut, Århus Universitet af Flora-modulernes renssevne. 2. Sundhedsundersøgelse foranlediget af Stadsembedslægen. 3. Driftserfaringer. 4. Beboerundersøgelse. 5. Endelig er der arbejdet med udvikling af et helhedskoncept for vindueskarnapper, plantemoduler og lysindfald	1. Stor luftrensningsevne for så vidt angår organiske forbindelser. 2. Høj rensningseffekt for bakterier og svampe. 3. Positive driftserfaringer, bortset fra at manuelt styrede anlæg kan tørre ud og blive overvandet. 4. Enighed om forbedrede sundheds- og komfortmæssige forhold ved stigende luftrensning. 5. Modul udviklet som løst inventar, der er let at udskifte eller for så vidt fjerne

Med indpasning af princippet om luftrensning ved hjælp af planter i en ejendom i Hedebygadekarréen, blev der skabt grundlag for nærmere undersøgelser af plantemodulernes rensningseffekt. Både Århus Universitet og Stads-embedslægen kan dokumentere, at plantemodulerne har en betydelig effekt. Systemets skilleshæl er imidlertid pasningen. Her siger driftserfaringerne, at både overvanding og udtørring finder sted med det resultat at luftrensningen hører op. Automatik kan reducere den menneskelige faktor. Åben over for, om løsningen vil blive anvendt, er der udviklet plantemoduler som løst inventar.

Miljøvenligt inventar

	Forsøg og udvikling	Resultater
DP4 Det Grønne køkken	<ol style="list-style-type: none"> 1. Miljøvenligt køkkeninventar. 2. Vertikale mistbænke. 3. Sekundært opvarmningssystem, dvs. indvinding af varme fra mistbænke. 4. Svaleskabe. 5. Affaldsskakt og biotromle. 6. Regnvandsopsamling 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tilfredsstillende. 2. Dyrere end forventet. Målinger viser, at temperaturen hæves 5-10° C, men Ikke frostfri om vinteren. 3. Indregulering ikke optimal, men 10% varmebesparelser opnået. 4. Kølesystem underdimensioneret. 5. Ikke igangsat. 6. Opgivet

Med dette projekt er der lagt op til udvikling og afprøvning af køkkeninventar, vertikale mistbænke, ventilation og varmeindvinding i vertikale mistbænke og svaleskabe, affaldssortering med biotromle samt opsamling af regnvand. Det lykkedes ikke at få et sammenhængende system med plantedyrkning, håndtering af grønt affald, genbrug af varme fra ventilationsafkast og svaleskabe til at virke. Et væsentligt problem har være manglende opbakning fra beboerne. I tilknytning til afprøvningserne er der foretaget målinger i 1:1 af temperaturforholdene i mistbænkene i forbindelse med indregulering af ventilationsanlæg, ligesom der er foretaget målinger af temperaturforholdene i svaleskabe. Målingerne har vist, at ventilationsanlægget ikke virker optimalt. Endvidere virker svaleskabenes køleteknik ikke efter hensigten. Affaldssorteringssystemet er ikke igangsat og regnvandsopsamlingen er opgivet.

Affaldssortering

	Forsøg og udvikling	Resultater
DP9 Affaldssortering	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udformning af containerafskærmning. 2. Udarbejdelse af skiltning og informationsmateriale til beboerne 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tilfredsstillende. 2. Tilfredsstillende

Miljøhusenes udformning er en viderebearbejdning af et containerafskærmningsudstyr, udviklet af R98 i samarbejde med DOMUS arkitekter. Udgangspunktet har været et ønske om at synliggøre affaldet for på den måde at gøre processen med affaldssortering og affaldsbortskaffelse gennemskuelig og forståelig for brugerne. DOMUS arkitekter har endvidere bidraget til projektet med en prisbelønnet idé om containerfiksering. Til forsøg og udvikling hører udarbejdelse af skiltning og informationsmateriale til beboerne.

Fællesanlæg

Udviklingen af beboerhuset er sket i dialog med beboerne, ligesom en stor del af udviklingsarbejdet har været koncentreret om at udforme beboerinformation og uddanne driftspersonale. For gårdanlæggets vedkommende har forsøgsmidlerne i projektet været anvendt til udvikling af vandrender og sumpbede og til fremme af et varieret plante- og dyreliv. Endelig er der anvendt forsøgsmidler til understøttelse af beboerdeltagelse og formidling i forbindelse hermed. I ingen af tilfældene lykkedes det at etablere fast beboerdeltagelse, ligesom det ikke lykkedes, at uddanne et egentligt driftspersonale.

Forbrugsmåling

Udviklingsarbejdet har gennemløbet to faser, en programlægningsfase og en egentlig udviklingsfase. I udviklingsfasen er målekonceptet færdigudviklet. Endvidere er der valgt registreringsudstyr og designet netværk for de enkelte ejendomme. Komponenter i målere og fjernaflæsningsenhed er færdigudviklet og afprøvet. Endelig er kommunikationen mellem de enkelte komponenter afprøvet i laboratorium.

	Forsøg og udvikling	Resultater
DP10a Fælleshus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beboerdeltagelse. 2. Miljøkrav til materialer (hensyn til indeklima). 3. Analyse af indeklima 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Begrænset succes 2. Genbrugstegl afvist p.a. dårligt arbejdsmiljø. 3. Indeklimascreening har givet anledning til udarbejdelse af rengørings- og vedligeholdelsesansvisning
DP10b Gårdanlæg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udvikling af vandrender og sumpbede i 1:1. 1. Fremme af et varieret plante- og dyreliv. 2. Understøttelse af beboerdeltagelse. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tilfredsstillende resultat. 2. Endnu usikkert, om det er lykkedes. 3. Dette er kun lykkedes i begrænset omfang.
DP9 Affaldssortering	Se under affaldssortering	

	Forsøg og udvikling	Resultater
DP12 Forbrugsmåling	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programlægning. 2. Test af kommunikationsudstyr i 1:1 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tilfredsstillende. 2. Tilfredsstillende

En samlet oversigt over udgifterne, som de fordeler sig på de enkelte projekter er vist i tabel 2. Her ses, at fælleshuset til en pris af knap ti mio. kr. lægger beslag på en tredjedel af forsøgs- og demonstrationsmidlerne fra Projekt Renovering. Dernæst lægger Prisme-projektet sammen med de to facadeprojekter, Solvæg og Fleksible facader med hver tre mio. kr. beslag på de næste ti mio kr. Det betyder, at de resterende otte projekter deler de sidste ti mio. mellem sig.

Af oversigten fremgår endvidere, at godt en fjerdedel af midlerne er brugt på udvikling, mens knap tre fjerdedele er anvendt på egentlig anlægsarbejder. Ser man nærmere på de enkelte projekter, lægger udviklingsmidlerne i delprojekterne 4, 7, 9 og 10b alle beslag på omkring 50% af den samlede sum tildelt projektet. Som det vil fremgå af det efterfølgende afsnit om ressourceforbrug er der i delpro-

jekterne 6 og 8 sket en halvering af varme-forbruget i forhold til det normale i byfornyede ejendomme. Da størstedelen af denne reduktion kan tilskrives de ekstra investeringer, kan disse vurderes i et simpelt tilbagebetalingsperspektiv. De to ejendomme sparer ifølge det grønne regnskab 75 og 90 MWh pr. år. Dette giver med de nuværende fjernvarmepriser (godt 500 kr. pr. kWh) en besparelse på henholdsvis 40 og 48.000 kr. om året. Sammenholdt med afholdte anlægsudgifter på mellem en og to mio. kr. opnås tilbagebetalingstider for anlægsdelen på mellem 25 og 50 år, kortest for delprojekt 8.

Ud fra en totaløkonomisk betragtning forekommer der med andre ord projekter ved renoveringen af Hedebygadekarréen, som nærmer sig noget, der for ejere og lejere må betegnes som rentabelt.

For nærmere detaljer i de enkelte delregnskaber se Bilag B vedrørende Udviklingsomkostninger.

	Anlægsudgifter		Udviklingsudgifter		
	Samlet pris	Pris pr. m ²	Samlet pris	Pris pr. m ²	Andel
Delprojekt 1: Prisme	2.119.845	803	907.346	1.876	30%
Delprojekt 2: Flora	1.387.825	808	887.848	1.263	39%
Delprojekt 4: Grønt køkken	759.514	496	685.000	550	47%
Delprojekt 5: Solvæg	2.848.991	429	488.000	2.506	15%
Delprojekt 6: Fleksible facader	1.969.599	924	800.000	2.274	29%
Delprojekt 7: Integreret økologisk byfornyelse	585.623	595	637.500	546	52%
Delprojekt 8: Sol i byfornyelsen	1.197.835	472	567.000	1.232	32%
Delprojekt 9: Affaldshåndtering	658.759	379	588.075	424	47%
Delprojekt 10 a: Fælleshus	7.339.770	8.015	2.204.177	26.690	23%
Delprojekt 10 b: Gårdanlæg	200.000		185.250		48%
Delprojekt 11: Gavlprojekt	720.121		296.970		29%
Delprojekt 12: Forbrugsmåling	2.922.998		493.000		14%
I alt	22.910.880		8.740.166		28%
Forsøgsledelse			2.727.776		
Beboerrådgivning og konsulentbistand			808.083		
Information (nyhedsbreve, video, udstilling)			1.282.746		
Evaluering, layout og tryk			1.191.500		
Formidling via EU-projekt mv.			1.088.849		
Konference			250.000		
Sum			7.348.954		
			22.910.880		
			39.000.000		

Samlet oversigt over fordelingen af de 39 mio. kr., der af Projekt Renovering har været afsat på økologi og miljø.

Sammenfatning og konklusion

Der indgår i alt tolv forsøgs- og demonstrationsprojekter i renoveringen af Hedebygadekarréen. Disse dækker tilsammen over et bredt udsnit af moderne byøkologiske løsninger, som spænder over alt fra avancerede teknologiske løsninger, over simple økologiske løsninger til helt traditionelle løsninger.

I de fleste delprojekter knyttet til en ejendom er der sat fokus på energibesparelser. Det er dog kun i de projekter, hvor der bevidst er satset på facadeløsninger, at der er opnået egentlige varmebesparelser. Dette gælder tre projekter med solvægge (Delprojekt 5, 6 og 8) og et med mere simple økologiske løsninger (Delprojekt 7).

Det laveste forbrug og dermed de laveste varmedgifter pr. kvadratmeter er opnået i delprojekt 6 og 8. Med udgangspunkt i de konkrete anlægsudgifter og den aktuelle pris for fjernvarme på godt 500 kr. pr. MWh, kan de to anlæg præstere en simpel tilbagebetalingstid på mellem 25 og 50 år, lavest for Delprojekt 8.

Som noget særligt er der i Delprojekt 1 satset på forbedrede dagslysforhold. Især det bidrag, som en heliostat yder ved at sende dagslys ned gennem bygningen via spejling, adskiller dette delprojekt fra de øvrige forsøg med forbedring af dagslysforholdene. Heliostaten har kostet omkring en mio. kr., og det kan diskuteres, om dagslys bragt ind i ejendommen på den måde er pengene værd. Under alle omstændigheder er der tale om en komfortforbedring, snarere end en investering i elbesparelser, da heliostaten ikke kan betale sig hjem gennem en mindre elregning.

Det måske mest iøjnefaldende, og det, Hedebygadekarréen vil blive husket for på sigt, er utvivlsomt opførelsen af nyt fælleshus bygget ind i terrænet. Der er her tale om et fælleshus med mange avancerede løsninger, herunder vaskeri med indtag af regnvand. Kvadratmeterprisen er imidlertid så høj som 26.600 kr.

To delprojekter går på tværs af ejendoms-skel. Det drejer sig om et affaldsprojekt omfattende alle ejendomme i Hedebygadekarréen og et projekt vedrørende forbrugsmåling. Med affaldsprojektet (Delprojekt 9) er der gennem høj satsning på æstetiske



og gennemtænkte løsninger lagt op til minutøs sortering af karréens husholdningsaffald. Anlægget har kostet 1,5 mio. kr., og mod forventning har de nye miljøhuse ikke nedbragt affaldsmængden (se kapital om ressourceforbrug). Forbrugsmålingsprojektet (Delprojekt 12) er baseret på fjernaflæsning i hver lejlighed. Måleresultaterne overføres til et display i lejligheden, ligesom de anvendes til energistyring, til servicering af anlægget og til opsamling af data til brug for udarbejdelse af fordelingsregnskab. I det aktuelle tilfælde har måleoplysninger fra perioden 2000-2003 været lagt til grund for ressourcecedelen af evalueringen af Hedebygadekarréen (se kapitel om ressourceforbrug). Anlægsprisen på tre mio. kr. skal i princippet fordeles på de 135 boliger, som projektet omfatter. Det bliver til en stykpris på 22.000 kr. Separat måling giver anledning til besparelser i størrelsesordenen 5-15%. Regnes der med en samlet regning på varme, el og vand på ca. 15.000 kr. om året pr. husstand, vil forbrugsmåling med synlige målere, som de her anvendte og til den her angivne pris, have en simpel tilbagebetalingstid på 14 år.

Ressourceforbrug

Med økologi og miljø som overordnet tema har ressourceforbruget stået centralt i næsten alle delprojekter. Dette har udmøntet sig i en række bestræbelser på at mindske ressourceforbrug, miljøbelastning, sundhedsbelastning samt belastningen af det ydre miljø.

For at løse den opgave har de projekterende taget en række byggetekniske løsninger i anvendelse. Klimaskærmen er forsøgt forbedret gennem efterisolering og brug af vinduer med lav K-værdi.

Byøkologiske løsninger fordelt efter emne for ressourcebesparelser. Delprojekt 10 vedrørende automatisk forbrugsmåling, har gjort det muligt at vurdere resultatet af andre projekter, hvad angår opnået ressourceforbrug (se orange •).

	DP1	Prisme	DP2	Flora	DP4	Det grønne køkken	DP5	Solvæg	DP6	Fleksible facader	DP7	Integr. økologisk byfornyelse	DP8	Sol i byfornyelsen	DP9	Affaldssortering	DP10a	Fælleshus	DP10b	Gårdeanlæg	DP11	Gavlprojekt	DP12	Forbrugsmåling
Varme- og elbesparelser																								
Facade- og tagisolering		•						•			•	•	•					•						
Ventilation m. varmegenvinding										•	•	•	•					•						
Solvæg								•		•														
Energibesparende facadesystem								•			•	•	•											
Solvarmeanlæg								•			•	•	•											
Vertikale mistbænke						•																		
Fortsatsrammesystem											•	•	•											
Termoruder / lavenergiruder		•		•				•		•	•	•	•					•						
Luftrensning ved planter				•														•						
Svaleskabe		•				•																		
Elbesparelser																								
Heliostat og lysskakt		•																						
Reflekterende overflader		•																						
Solcelleanlæg								•		•			•									•		
Vandbesparelser																								
Genbrug af regnvand																					•			
Varme-, el- og vandbesparelser																								
Automatisk forbrugsmåling		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Det ydre miljø																								
Miljøvenlige køkkenelementer						•																		
Vandrender og sumpbed																					•			
Fremme af plante – og dyreliv																					•			
Affalds-biotromle							•																	
Affaldssorteringssystem															•									

Ventilationsløsningerne er søgt optimeret ved forvarmning og varmegenbrug i indsugningsluften. Endelig er vedvarende energianlæg i form af solfangere og PV-anlæg (solcelleanlæg) inddraget af de projekterende. For ydermere at begrænse sundhedsbelastningen er der i flere tilfælde fokuseret på brug af sunde byggematerialer og "naturlig" rensning af indeluften. Satsningen på forskellige former for ressourcebesparelser fremgår af oversigtsskema. Det har ikke på alle områder været muligt at finde dokumentation for de opnåede resultater. Med hensyn til opnåede varme-, el- og vandbesparelser foreligger der

imidlertid dokumentation takket være Delprojekt 12, der drejer sig om forbrugsmåling. Takket være målinger udført inden for dette projekt har det været muligt at opstille et grønt regnskab for hver af de implicerede ejendomme. Regnskabet findes både for regnskabsåret 2002 og 2003. For de første renoveringer foreligger der endvidere et grønt regnskab for 2001.

Udover at redegøre for varme-, el- og vandforbruget muliggør det grønne regnskab også en beregning af det samlede CO₂-udslip knyttet til forbrug af varme og elektricitet.

Derved rummer regnskabet en indikator for belastningen af det ydre miljø, her udtrykt i ved den mængde af drivhusgas-sen CO₂, der årligt tilføres det ydre miljø.

Forbrugsmåling

Ti ejendomme er omfattet af Delprojekt 12 om forbrugsmåling. Blandt disse indgår referenceejendommen Tøndergade 3-3A (DP14). Derudover er Hedebygade 17-17A (DP11) delvist at opfatte som en referenceejendom, da dette projekt alene har drejet sig om opsætning af solfanger på endevæg. For hver forsøgs- og demonstrationsejendom er der i projektprogrammet opstillet en individuel målsætning om ressourcebesparelser, især med fokus på varmemeforbrug. Et vigtigt pejlemærke har for de fleste projekter været de krav, som Bygningsreglement 95 stiller til varmemeforbrug i nybyggeri.

Et andet pejlemærke har været "det normale forbrug i københavnske boliger" eller forbruget i traditionelt byfornyede ejendomme. Derfor finder der i det grønne regnskab en sammenligning sted mellem på den ene side forbruget, som det rent faktisk har udviklet sig i den enkelte ejendom og på den anden side kravet i bygningsreglementet (BR 95) og gennemsnitsforbruget i København (se figur).

I bilag C er diagrammer fra grønne regnskaber for alle delprojekter og ejendomme ordnet efter forbrugstype og CO₂-udslip. I bilag D er vist diagrammer fra grønt regnskab 2003 for alle forsøgs- og demonstrationsejendomme samlet.

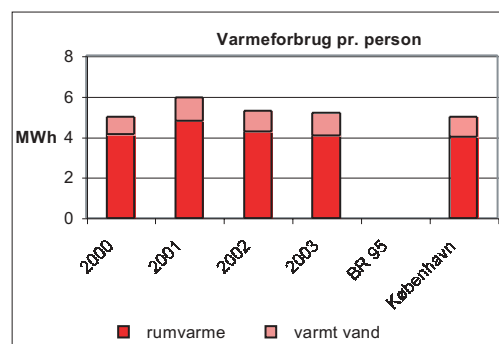
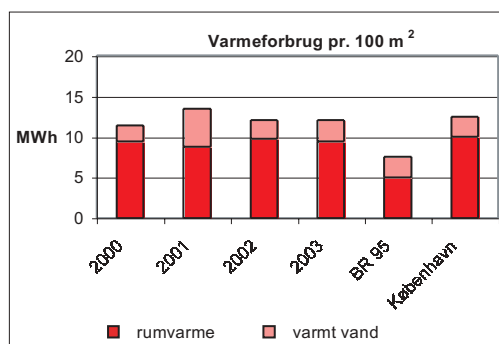
Varmeforbrug

Det grønne regnskab opgør varmemeforbruget dels som et forbrug pr. 100 m² opvarmet areal, dels som et forbrug pr. person. Med den første opgørelse sættes der fokus på bygningen, med den anden fokus på brugerne. Følger man den første opgørelsesmetode, viser det grønne regnskab, at DP8 (Sol i byfornyelsen) har præsteret det bedste resultat i form af et varmemeforbrug i 2003 på 7,8 MWh pr. 100 m², inkl. opvarmning af varmt brugsvand. På samme niveau ligger DP6 (Fleksible facader) med 8,0 MWh pr. 100 m². I begge tilfælde lever resultaterne op til egne målsætninger om forbrug på henholdsvis 9 og 8 MWh. I den modsatte ende af skalaen kommer DP5 (Solvæg) ud med et varmemeforbrug på

13,7 MWh pr. 100 m² eller 60% over DP8. Dette skal holdes op imod en målsætning om at nå ned på 8 MWh pr. 100 m².

Til sammenligning er referenceejendommene (DP11 og 14) noteret for et forbrug på 11 og 12 MWh pr. 100 m².

DP8 og DP5 har det til fælles, at forsøgs- og demonstrationsprojektet begge steder drejer sig om solvægge kombineret med varmluftsolfanger og genvinding af varme. Endvidere er der begge steder opsat solceller og anvendt lavenergiruder. Men til forskel fra DP5 er der i DP8 investeret i nyt tag med højisolering, ligesom der er gjort mere ud af vinduesisoleringen. Vælger man sætte varmemeforbruget i forhold til det antal personer, der samlet set betjenes i hver enkelt ejendom, ser billedet lidt anderledes ud. Her opnår tre ejendomme omfattet af delprojekterne 5, 6 og 8 alle et



lavt varmemeforbrug tæt på 4 MWh pr. person. Det samme gør DP7 (Integreret økologisk byfornyelse). Her er det en hjælp for DP5 og DP7, at man i de respektive ejendomme bor flere pr. kvadratmeter.

Gennemsnittet for de målte ejendomme, ekskl. referenceejendomme, er 11 MWh pr. 100 m². Dette er 2 MWh under de 13 MWh, som er det gennemsnitlige fjernvarmemeforbrug i Københavns Kommune og tæt på det miljømål på 10 MWh, som Miljøkontrollen og Energistyrelsen i fællesskab har fundet det realistisk at stræbe efter ved en miljøprioriteret byfornyelse (Miljøstyrelsen, 1997).

For delprojekterne 1, 2 og 4 er det ikke lykkedes at nærme sig økologiske mål for varmemeforbrug, hverken opgjort i MWh pr. 100 m² eller i MWh pr. person. Tværtimod viser forbrugsmålingerne, at de tre ejendomme ligger på eksakt samme niveau som gennemsnittet af boliger i København, dvs. på 13 MWh pr. 100 m² eller ca. det dobbelte af nybyggeri. På trods af målsætninger om reducerede varmemeforbrug har den indsats, der har været gjort for at nedbringe varmemeforbruget i de pågældende projekter, ikke været tilstrækkelig.

Et eksempel på diagrammer fra det grønne regnskab (DP1), her varmemeforbruget vist som forbrug pr. 100 m² og som forbrug pr. person.

I diagrammet til venstre er forbruget holdt op imod kravet i bygningsreglementet til nybyggeri (BR 95) samt gennemsnitsforbruget i København.

I det andet tilfælde er forbruget alene holdt op imod gennemsnitsforbruget i København.

Se diagrammet for øvrige delprojekter i bilag C.

I Delprojekt 1 (Prisme) er der sket indvendig isolering af brystninger, ligesom ejendommen er blevet udrustet med lavenergi-vinduer og fugtstyret ventilation. Dette har imidlertid ikke været tilstrækkeligt til at opfylde målet om et varmemeforbrug på niveau med nybyggeri.

I Delprojekt 2 (Flora) er der ligeledes sket forbedringer gennem udskiftning af vinduer. I den valgte løsning med luftrensning ved hjælp af planter frem for mekanisk ventilation har det været ambitionen, at dette kunne reducere varmemeforbruget med 50%. Dette er ikke lykkedes, måske fordi det

kræver længere indkøring at få et sådant princip til at virke optimalt, måske fordi flertallet af lejere i den pågældende ejendom ikke har haft tilstrækkelig forståelse for luftrensningsprincippet, og derfor ikke har kunnet udnytte det optimalt.

I Delprojekt 4 (Det grønne køkken), har de ekstraordinære forsøgs- og demonstrationsmidler udelukkende været målrettet miljørigtigt køkkeninventar, hvorfor denne ejendom forståeligt nok

ender med et varmemeforbrug på niveau med almindeligt byfornyede ejendomme. Se diagrammer over varmemeforbrug for de enkelte ejendomme og delprojekter i Bilag C, dels opgjort som varmemeforbrug pr. 100 m² dels som varmemeforbrug pr. person.

Elforbrug

Modsat varmemeforbrug opgør det grønne regnskab el- og vandforbrug som forbrug pr. person. Det sker, fordi disse forbrug primært er personafhængige. I én ejendom lykkedes det aldrig at få den automatiske overførsel af elforbrugsoplysninger til at fungere, hvorfor elforbruget i ejendommen omfattet af Delprojekt 7 er fundet via årlig afregning med Københavns Energi.

Bemærkelsesværdigt for elforbruget er, at tre ud af de fire ejendomme, der har opnået et lavt varmemeforbrug pr. kvadratmeter, til gengæld er noteret for et højt elforbrug, især for Delprojekt 8's vedkommende.

Det koster med andre ord elektricitet at reducere varmemeforbruget, og en årsag her-til kan være, at den teknik, der er bragt i anvendelse for at reducere varmemeforbruget, kræver el til at drive pumper, ventilationsanlæg og energistyring. Det kan også have en betydning, at brug af elektricitet i sig selv kaster varme af sig og på den måde reducerer behovet for traditionel opvarmning.

Et ekstraordinært stort fælles elforbrug i ejendommen Sundevedsgade 26-28 (DP8) kan tilskrives eget fællesvaskeri. Sættes vask og tøjtørring til 500 kWh pr. person pr. år, hvad der er realistisk i små husholdninger, og trækkes dette fra, kommer DP8 ud med et elforbrug svarende til gennemsnittet for ejendommene.

I de enkelte forsøgs- og demonstrationsprojekter er der kun i få tilfælde opstillet konkrete elsparemaal. Dog har der i flere projekter været ambitioner om et fremtidigt elforbrug, der var lavere end i traditionelt byfornyede ejendomme. Resultatet er imidlertid blevet, at de ejendomme, hvor der er gjort meget for at spare på varmen, har opnået et elforbrug i samme størrelsesorden som den almindelige byfornyelse. Elforbruget i de renoverede ejendomme overstiger dog ikke gennemsnittet i København. Se diagrammer over elforbrug for de enkelte delprojekter i Bilag C.

CO₂-udslip

I CO₂-regnskabet sker der en sammenvejning af varmemeforbrug og elforbrug, idet en MWh fjernvarme og en MWh elektricitet leveret af Københavns Energi ikke giver anledning til det samme udslip. Hvor 1 MWh fjernvarme (1000 kWh) belaster det ydre miljø med et CO₂-udslip på 120 kg, belaster en produceret MWh el miljøet med 800 kg, altså næsten syv gange så stort et udslip for elektricitetens vedkommende.

Dette betyder, at Delprojekt 5, der er noteret for et relativt stort forbrug af varme men et lille forbrug af el, bliver "klassens" vinder.

Ud over et lille elforbrug og et moderat varmemeforbrug, hjælper det Delprojekt 5 til "sejren", at kvadratmeterforbruget pr. person er lavt (store husstande i små ikke-sammenlagte lejligheder).

Gennemsnittet for de målte ejendomme, ekskl. referenceejendomme ligger godt 10% under gennemsnittet i København. Diagrammer, der viser CO₂-udslippet for de enkelte ejendomme med særskilt angivelse af CO₂-bidraget knyttet til varme- og elforbrug, findes i Bilag C.

Vandforbrug

I Grønt Regnskab for 2003 ligger vandforbruget i de renoverede ejendomme på mellem 33 og 56 m³, svarende til mellem 90 og 153 liter pr. person i døgnet. Igen kommer Delprojekt 5 ud med det laveste forbrug. Dette kan forklares ved, at der fra rådgiverside er satset på vandspareforanstaltninger i form af lavtskylstoiletter samt brusearmaturer med termostatventiler.



I mindre grad vil det lave forbrug være influeret at det lave kvadratmeterforbrug i ejendommen. Visse "stordriftsfordele" kan dog ikke udelukkes.

Delprojekt 7 er noteret for de 56 m³ (153 liter i døgnet). Der foreligger ingen egentlig forklaring på dette store forbrug, bortset fra, at der her er tale om større lejligheder med færre medlemmer pr. husstand. Med et gennemsnitligt vandforbrug i København på 46 m³ pr. person om året (126 liter i døgnet) ligger delprojekterne 5 og 7 henholdsvis 40% under og 20% over. Se diagrammer over vandforbrug i Bilag C.

Miljømål for varme, el og vand

Måleresultater fra referenceejendomme samt forskellige miljømål sætter de opnåede ressourceforbrug i Hedebygadekarréen i perspektiv. Her kan de ejendomme, som har være omfattet af renovering, men ikke omfattet af det byøkologiske forsøgs- og demonstrationsprojekt benyttes som sammenligningsgrundlag. Det er Tøndergade 3-3A (DP14) og delvist Hedebygade 17-17A (DP11). Sidstnævnte har fået efterisoleret endegavl i forbindelse med opsætning af solcelleanlæg. Som en anden type referenceejendomme er inddraget seks ældre ejendomme på Vesterbro, som har været omfattet af almindelig byfornyelse og renovering. Her er indsamlet forbrugsoplysninger for tre ejendomme, som har været

omfattet af energistyringssystemer, og tre ejendomme, der blot har fået ELO-mærke i henhold til Energiledelsesordningen. Som reference er yderligere angivet middeltallet for etageejendomme, der gennem Energiledelsesordningen (ELO) er blevet tildelt et energimærke. Og som en relevant målsætning kan nævnes de særlige miljømål for miljørelateret byfornyelse, som Miljøkontrollen og Energistyrelsen som nævnt har opstillet for varme-, el- og vandforbrug. Se tabel nedenfor samt diagrammer fra Grønt Regnskab i Bilag D, hvor samtlige forsøgs- og gennemsnit er vist og sammenholdt med referenceejendomme.

Af tabellen fremgår, at det i den ældre bygningsmasse er muligt at nærme sig et varmekonsum på niveau med nybyggeri (BR95). Gennemsnittet ligger under gennemsnittet i København og hvad mere er: under gennemsnittet for alle etageejendomme målt i ELO-regi, dvs. nye og gamle ejendomme under ét. Gennemsnittet når ikke helt ned på det mål for miljøstyret byfornyelse, som Københavns kommune og Energistyrelsen finder realistisk, men næsten. I Bilag D vil man kunne se, at det er ejendommen omfattet af Delprojekt 5 (Solvæg), der generelt klarer sig bedst, hvad angår lavt ressourceforbrug og lille CO₂-udslip.

	Varme MWh pr. 100m ²	El kWh pr. person	Vand liter pr. person
Forsøg i Hedebygadekarréen: mindste forbrug	7,8	1073	89
Forsøg i Hedebygadekarréen: største forbrug	13,7	2232	153
Forsøg i Hedebygadekarréen: gennemsnit	11,0	1515	120
Referenceejendom i Hedebygadekarréen (DP11) m. solcellevæg	10,5		89
Referenceejendom i Hedebygadekarréen (DP14)	12,0	2039	120
Referenceejendomme (gns. af 3 ejendomme) med energistyring	11,0		
Referenceejendomme (gns. af 3 ejendomme) med ELO-mærke	11,9		
Gennemsnit i København	12,5	1501	126
Middeltal for målte etageejendomme i ELO	11,7		
Mål for miljøstyret byfornyelse	10,0	ca. 2000	110
Krav i bygningsreglementet for nybyggeri (BR95) + varmt vand	7,5		

Hovedresultaterne opnået i Hedebygadekarréen sammenholdt med måleresultater for referenceejendomme i karréen, med seks referenceejendomme andre steder på Vesterbro (Wormslev, 2004), med gennemsnittet i Københavns Kommune (Københavns Kommune, 2004), med middeltal for målte etageejendomme i ELO (Energiledelsesordningen, 2003), med mål for miljøstyret byfornyelse (Miljøstyrelsen 1997) og endelig med bygningsreglementets energiramme for nybyggeri (Bygge- og Boligstyrelsen, 1995). Tilsvarende lave forbrug er ikke opnået for el og vand. Dog er der enkelte ejendomme i Hedebygadekarréen, der har opnået et meget lavt forbrug.



Affaldsmængder

I foråret 1996, inden renoveringen af Hedebygadekarréen blev iværksat, er der foretaget vejning af dagrenovationsmængden indsamlet i karréen. En tilsvarende vejning er udført i foråret 2003. Desværre indgår der ikke vejninger af genbrugsfraktioner i nogen af de udførte vejninger. Se resultater i skema.

Generelt har dagrenovationsmængderne over alt i Danmark været stigende i mange

år, om end ikke så udtalt i København.

Men takket være øget kildesortering har restaffaldsmængden, dvs. dagrenovation minus genbrug ligget relativt konstant gennem årene.

Vejningerne udført i Hedebygadekarréen bekræfter ikke denne tendens, tværtimod. En forventet stigning i genbruget som følge af de nye miljøhuse og det nye genbrugs-system har ikke kunnet opveje den stigende produktion af affald.

	Uge 9-11 1996 kg	Uge 18-20 2003 kg
Måling over tre uger	8160	7450
Mængde pr. uge	2.720	2.483
Pr. lejlighed pr. uge	7,5	8,8
Pr. lejlighed pr. år	391	458
Pr. person pr. år	279	300
Gennemsnit for husstande i København*	231	241
Lands gennemsnit (pr. person pr. år)**	218	258

Måling af restaffald i 1996 og 2003. I 1996 var der 362 lejligheder, i 2003 var der 282

** Affaldstal beregnet ud fra opgivelser i grønt regnskab for København 1996 og 2003 (Københavns Kommune 2004).*

*** Landsdækkende affaldsstatistik 1996 og 2002. Dagrenovation ekskl. genbrug (Miljøstyrelsen, 2004).*

Andre miljøforhold

Indeklima og dagslysforhold

I de fleste af de renoverede ejendomme er sundhedsforholdene forbedret markant. Dette skyldes moderne ventilationsanlæg og forbedrede dagslysforhold. Med moderne ventilationsanlæg sker der en tvungen udskiftning af indeluften, således at partikler fra røg, madlavning, møbler, maling og byggematerialer aldrig overstiger kritiske grænseværdier. Kun i én af de renoverede ejendomme renses luften frem for at blive udskiftet, vel at mærke ved at sende indeluften gennem planters rodzoner. Derved spares energi til opvarmning af den indblæste udeluft, subsidiært spares elektricitet til de varmegenvindingsanlæg, som er almindeligt brugt i renoveringsprojekterne.

Beboerne udtrykker tilfredshed med alle typer, både den ene og den anden form for indeklimaforbedring. Praksis har imidlertid vist, at rodzoneløsningen, dvs. luftrensning ved brug af planter, er svær at håndtere for mange beboere, med de konsekvenser det måtte have for indeklimaet.

De mange nye glasfacader mod gården har øget dagslysmængden og dermed forbedret dagslysforholdene betragteligt. I flere tilfælde er der tale om facader med glas fra gulv til loft. Som noget særligt er der i Delprojekt 1 gjort forsøg med at bringe dagslys ind i en ejendom via spejle, en såkaldt prismeløsning. Også her bekræfter beboerudtalelser, at løsningen har den ønskede effekt, samtidig med at den forbedrer dagslyskvaliteten.

Friarealer og naturoplevelser

En gennemgribende renovering af gårdarealet har skabt helt nye udemiljø-kvaliteter for Hedebygadekarréens beboere. (se *Gennemgang af gårdanlæg*).

Med fokus på vand samt plante- og dyreliv er der på den ene side lagt op til miljøforbedringer til benefice for miljøet og på den anden side større naturoplevelser for karréens beboere.

Det tager tid, for et nyanlagt friareal at vokse til og for dyr og planter at etablere sig. Alligevel er vurderingen allerede efter et års brug, at det er lykkedes at skabe et frodigt areal med mange potentielle muligheder for et rigere plante- og dyreliv.

Kvaliteten af et friareal er ikke så nemt at gøre op i det grønne regnskab som ressourceforbruget. Som et simpelt mål for

frodighed og byøkologisk indhold beregnes en biofaktor for området. Biofaktoren er et forsøg på at beregne et tal for det samlede vegetationsomfang. Således øger høje planter og busketter biofaktoren frem for lav beplantning, græs, fliser og asfalt. Det samme gør tilstedeværelsen af vanda-realer, facadebeplantning og store træer. En beregning af biofaktoren for det færdige anlæg i Hedebygadekarréen (som vegetationsomfanget skønnes at være efter ti år) fortæller, at den for gårdanlæggets vedkommende må forventes at stige fra 0,43 til 0,53. Det er især tillæg for plantning af enkelttræer samt nedsivning og genbrug af regnvand, der øger biofaktoren. Til sammenligning har friarealerne på Vesterbro en biofaktor på 0,39.

Sammenfatning og konklusion

Samlet set viser forsøgs- og demonstrationsprojekterne i Hedebygadekarréen, at det er muligt at bringe varmemeforbruget i den ældre bygningsmasse ned. Gennemsnittet for de renoverede ejendomme, der alle er opført i 1880'erne, ligger på 11 MWh pr. 100 m². Dette er under det gennemsnitlige forbrug i Københavns Kommune og tæt på det miljømål på 10 MWh, som Miljøkontrollen i København og Energistyrelsen har fundet det realistisk at nå, ved miljøprioriteret byfornyelse. I to projekter, delprojekterne 6 og 8, er det lykkedes at bringe varmemeforbruget helt ned på et niveau svarende til nybyggeri, dvs. 7,5 MWh pr. 100 m².

Eksemplerne viser imidlertid også, at det i mange tilfælde koster meget elektricitet, at nedbringe varmemeforbruget, hvortil kommer, at et større elforbrug giver et ekstra stort CO₂-udslip og dermed større miljøbelastning. I det lys repræsenterer Delprojekt 5 knyttet til ejendommen i karréens nordøstlige hjørne, Tøndergade 1 og Sundevadsgade 14 et godt eksempel på en afbalancerets indsat mellem varme- og elbesparelser, idet et moderat varme- og elforbrug pr. person resulterer i karréens laveste CO₂-udslip, så lavt som 1,3 ton CO₂ pr. beboer. Dette er under halvdelen af det udslip, som en gennemsnitsdansker bidrager med til drifhuseffekten ved forbrug af varme og el, og 0,7 ton under et typisk CO₂-udslip i København. Det gode resultat er ikke alene opnået ved store varmebesparelser, men også ved et begrænset elforbrug, og små lejligheder med relativt store husstande.



Arkitektur og æstetik



For alle forsøgs- og demonstrationsprojekter gælder, at de har givet de implicerede ejendomme et markant arkitektonisk løft. Alle facader er blevet renoveret, men hvor der i kølvandet på renoveringen af facaderne mod gården er fulgt nye arkitektoniske udtryk, er der med renoveringen mod gaden gjort alt for at bevare det oprindelige udtryk. Kendetegnende for de nye gårdvendte facader er udstrakt brug af glas, det være sig i form af indsætning af nye vinduespartier, tilføjelse af solvægge eller forsøg på integrering af solcelleanlæg.

Nye glasfacader

I de tilfælde, hvor der er eksperimenteret med nye facadesystemer (DP7) og solvægge (DP5, 6 og 8), er facaderne drastisk ændret, idet de gamle murværker og de gamle vinduer enten er udskiftet med nye store vinduespartier eller dækket af glasfacader. Dermed er der i vekselvirkning med hinanden tilføjet facadeelementer bestående af store vinduespartier, matglasfelter og solcelleanlæg med blåt genskin, alt sammen indrammet af mørke aluminiumsprofiler. Også i de tilfælde, hvor der gås

mindre radikalt til værks er det de sammenhængende glasbånd, der præger facaden. Dette gælder de nye glaskarnapper på endevæggen under prismet (DP1), de væghængte mistbænke (DP4) og de nye store vinduespartier til betjening af plantekummer (DP2). Og for at understrege mønstret med de mange nye glasfacader er fælleshuset midt i gården lagt ind i en græsbakke, så kun en dobbeltkrum glasfacade med stramme lodrette bånd står tilbage. For alle delprojekter gælder, at arkitekterne har respekteret de gamle bygningers linier og endog fremhævet dem ved indbygning af stramme lodrette og vandrette bånd med de nævnte skiftende overflader. Bevidst brug af delvist transparente glasflader har skabt variation og giver bygningerne et tydeligt kvalitetspræg, hvilket understreges af zink-kviste (DP7) og brug af udhængte stålaltaner (DP2 og 6). Alt i alt er det lykkedes at finde frem til løsninger, der ikke skæmmer den oprindelige bygningskrop. Tværtimod er der opstået et spændende samspil mellem det klassiske Vesterbro-udtryk og de futuristisk udseende facader.

Med de nye facader får man ved første øjekast indtryk af, at der er tale om moderne "infill". Imidlertid går de nye glasfacader og glaskarnapper aldrig ned til jorden. Tværtimod står stueetagen overalt intakt, evt. blot som i Delprojekt 8 ved at det nye "glas-tårn" er hævet op til førstesals højde ved hjælp af søjler. På den måde danner de gamle bygningskroppe ramme om alt det nye og bevarer indtrykket af, at man befinder sig i et gammelt gårdrum på Vesterbro. Det er stadsarkitektens fortjeneste, at stueetagerne i de gamle bygningskroppe som princip er holdt fri og kontrasten mellem nyt og gammelt er bevaret. Dette har påført de udførende arkitekter en ekstra binding men også givet dem en udfordring.

Facadefarverne anvendt på de gamle bygningskroppe dækker over en bred skala af gule nuancer. På vellykket vis er de afstemt efter de nye glasfacader, herunder det særlige blå genskin som de anvendte solceller giver. Gennem farvevalget er det samtidig lykkedes at etablere en spændende kontrast mellem nyt og gammelt.

De nye åbne glasfacader har skabt intim kontakt mellem ude- og inderum. Dette gælder kontakten mellem det grønne gårdrum og lejlighederne og det gælder kontakten mellem det grønne gårdrum og fælleshuset. Kun i enkelte tilfælde kunne man ønske sig, at der i større udstrækning var anvendt matglas for at undgå uheldigt indkig, men også for at øge anvendelsesmulighederne i rummene bag de store glasfacader, idet synlige møbler, synligt inventar og opmagasinering let kan bidrage til at forstyrre et ellers roligt billede.

Nyt uderum

En særlig side af det arkitektoniske udtryk er forbundet med udformningen af gårdrummet, herunder indpasningen af det nedgravede fælleshus.

Overordnet set fremstår anlægget som en komposition af ovaler og buer i gårdens midte, indrammet af rette linier i form af stier og lette trækonstruktioner langs hovedsti og facader. Formerne har tilsammen skabt en række nicher egnet til forskellige former for leg og ophold. Udnyttelsen af terrænforskellene med etablering af trapper, ramper og støttemure samt modelleringen af bakken over fælleshuset giver gården en rumlig variation, som vil blive yderligere fremhævet, når beplantningen med tiden vokser til. De frembragte terrænspring har skabt grundlag for en vekselvirkning mellem tørre og våde områder, og dermed stor variation i vækstforhold og formudtryk. Ydermere er der skabt en vekselvirkning ved bevidst formgivning af de forskellige vækstmuligheder, der foreligger i de overvejende solbeskinnede og de overvejende beskyggede arealer i gårdrummet.

Sammenfatning og konklusion

Arkitektonisk set har renoveringen af Hedebygadekarréen levet op til de biologiske målsætninger, samtidig med at resultatet fremstår som æstetisk og arkitektonisk formfuldendt. Dette skal ses i lyset af de i reglen drastiske indgreb i eksisterende gårdfacader. En fælles accept af stadsarkitektens krav om, at de gamle facader mod gaden skulle stå intakte og mod gården urørte op til førstesals højde, har været en udfordring, som arkitekterne har taget op og løst på forbilledlig vis. Ved siden af bygningerne er gårdarealet blevet gennemgribende renoveret, her med respekt for både arkitektur, dyre- og planteliv.

Alt i alt er det lykkedes at forbinde nyt og gammelt, uden at det er gået ud over stedets identitet. Midlerne har været omhyggelig udformning gennem brug af moderne glasfacader, et præcist farvevalg og et helhedssyn på karréen som har fået inde- og udearealer, facader og gårdmiljø til at spille fint sammen.

En kombination af høj kvalitet både hvad angår det fysiske og det visuelle miljø vil utvivlsomt gøre sit til, at Hedebygadekarréen fremover vil fremstå som noget særligt, og som sådan danne forbillede for gårdrenoveringer andre steder.





Gårdanlæg

Af Seniorforsker
Karen Attwell

Referencer i dette kapitel er anført i parentes og følger umiddelbar efter sammenfatning og konklusion.

Evalueringen af gårdanlægget bygger på besigtigelse af gårdanlægget under anlægsprocessen (august 2001), besigtigelse efter første vækstsæson (maj 2003), foreløbig afrapportering af det projekterende landskabsarkitektfirma, Gruppen for by & landskabsplanlægning aps, maj 2003, samt flora- og faunaundersøgelser og driftsvejledning for anlægget. Uddybende oplysninger er indhentet telefonisk fra landskabsfirmaet juni 2003. Rapporten 14 byhaver fra 1997 om gårdanlæg i byfornyelsen, naturovervågningsrapporter om fuglelivet og plante livet på Indre Vesterbro fra henholdsvis 1991 og 1992, Normer for anlægsgartnerarbejde 1992 m.fl. danner baggrund for evalueringen. Evalueringen omfatter det fysiske anlæg inkl. pleje og vedligeholdelse.

Anlæggets disposition

Den ca. 5200 m² store karrégård er nord-syd orienteret og er derfor rimeligt velegnet til lysindfald til trods for den fem etager høje, omgivende bebyggelse. Som type er gården traditionel med hovedparten af arealet udlagt som en fælles zone, der er afgrænset mod de små opgangsarea-

ler af en hovedsti, som løber hele gården rundt. I modsætning hertil ses andre steder gårde, hvor fællesarealet er minimeret til fordel for større, halvprivate opgangshaver, som beboerne selv passer (2).

Hedebygadekarréens specielle karakteristika er fælleshuset, der tegner sig som en glASFACADE i en stor græsbakke midt i gården. Tanken med indbygning af fælleshus i en græsbakke er begrundet i den byøkologiske symbolværdi, i bibeholdelse af gårdens tidligere grønne udtryk og i ønsket om at minimere bortskaffelse af materialer fra gården og dermed kørsel. På grund af en jordforurening måtte hovedparten af jorden i gården dog udskiftes. Fælleshuset opdeler rumligt gården i to halvdele og modellerer terrænet på en måde, der ikke tidligere er set i karréer i den tætte by. Gårdens sydligste spids er udformet som et adgangsareal med bl.a. cykelparkering, men derudover adskiller gårdens nordlige og sydlige halvdel sig ikke meget. Der er både et par lege- og opholdstilbud og en speciel biotop i begge ender. En meget stor hestekastanie er bevaret i gårdens nordlige del og et par grupper af yngre træer i den sydlige del.

Fokus i projektet har ligget på fællesarealernes indhold og formgivning af disse. Til gengæld har behandlingen af de små opgangsarealer som ramme for beboernes egne udfoldelser været begrænset. Dog er beboernes ønsker til disse arealer, f.eks. tørrestativer, indarbejdet. Med den valgte svage eller manglende fysiske afgrænsning må der dog herske tvivl om, hvorvidt opgangsarealerne vil få en sådan halvprivat status, at det kan forankre ansvaret for arealerne hos de pågældende beboere (3). Der er dog vist interesse for arealerne, især i de opgangsarealer, der vender mod syd og vest. Ved færdiggørelsen i 2003 havde beboerne således stillet krukke ud enkelte steder, og der var sat tulipaner mellem de nyplantede buske ved et af de vestvendte opgangsarealer. Der er ikke udarbejdet en vejledning for, hvordan opgangsarealerne må bruges, herunder tilplantes og ændres. Det kunne positivt have støttet personliggørelsen og brugen og dermed livet i gården.

Disponeringen betyder, at gårdanlægget i sin helhed må betegnes som et fælles "parkanlæg", hvor videre udvikling og vedligeholdelse påhviler driftspersonalet, og hvor anlæggets frodighed hovedsageligt afhænger af anlægsprojektet.

Form og funktion

Anlægget fremstår som en stort set vellykket sammenstilling af ovaler og bueslag i gårdens midte og af rette linier og lette trækonstruktioner ("miljøhuse", dvs. affaldsstationer), der knytter sig til hovedstien. Udnyttelsen af terrænforskelle til trapper, ramper og støttemure samt modelleringen af bakken giver gården en rummæssig variation, som vil blive understøttet af beplantningen, når denne vokser til. Samtidig betyder terrænforskellene, at der er stor variation i vækstforholdene fra tørre til våde og fra soleksponerede til mørke lokaliteter. Dette er understøttet i projektets differentiering mellem "næringsrig og næringsfattig muld". Det giver en variation i plantelivet, som under rette vilkår vil være et aktiv for såvel den direkte naturoplevelse som for insekt- og fuglelivet og dermed igen naturoplevelsen.

Formen har givet mange forskellige niches til leg og ophold. Specielt skal nævnes græsbakken over fælleshuset, hvor lysskakternes mure afskærmer en uforstyrret opholdsplads. Der synes dog at mangle en trappe op til pladsen ved transformerboksen ud for fælleshusets vestside, hvad brugsslid på det stejle terræn vidner om.

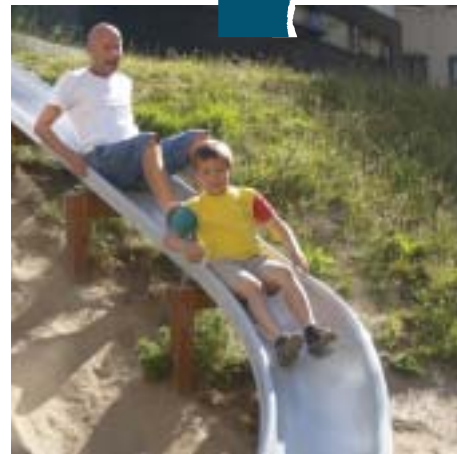
Foruden bakken over fælleshuset danner de ovale former en lille boldbane/festplads afgrænset af stendige, et sumpbed afgrænset af pileflet, en kompostplads afgrænset af brændestak samt en gruslegeplads og et par "tumblepladser" til småbørn. Derudover indtager en vandspiral i granitbelægning og en granit- og grusbelagt forplads ved fælleshuset hver sin plads i de ovale former.

Miljøhusene ligger vinkelret på hovedstien langs facaderne, en hensigtsmæssig placering nær opgange. Miljøhusene står som lette, rumdannende lameller i gården og er opbygget med henblik på at kunne fungere som espalierer for klatre- og slyngplanter (1). Stiforløb og adgangsforhold i gården bedømmes som funktionelt vellykkede, dog med undtagelse af det sydlige adgangsareal. Den daglige adgang sker ikke gennem den store port i muren, som det synes forudsat i disponeringen, men gennem en mindre port syd herfor.

Belægninger, afgrænsninger og cykelparkering er ikke tilpasset denne brugsændring og fremstår derfor som funktionelt og formmæssigt uforståelige. Området her synes af den grund mindre vellykket end den øvrige del af gården.

Ud over den store hestekastanie er der bevaret et par grupper af mindre træer. Umiddelbart bedømt er nogle af disse træer skadet af de gennemførte anlægsaktiviteter. Der er udført belægningsarbejder tæt på træerne, og decimering af rodnettet er givet vis skyld i de nu synlige vækstproblemer. Den sydligste trægruppes skæve placering tyder på en fejlplanlægning af træerne, og blot en mindre forskydning af belægningerne kunne have afværget skaden. Der er ikke sket skader på hestekastanien, hvilket var forventet, idet rodnettet allerede i det gamle anlæg var begrænset af støttemure og belægninger (4).

Alt i alt er der dog opnået god overensstemmelse mellem formgivningen og de relativt mange rekreative og byøkologiske funktioner, der er indarbejdet i anlægget.



Materialer og anlægskvalitet

Materialevalg under hensyntagen til miljøet indgik som en del af det byøkologiske koncept for gården. Derfor vil såvel belægninger og træmaterialer som vækstlag og plantemateriale indgå i den følgende vurdering, ligesom kvaliteten af det udførte anlægsarbejde vil blive berørt.

Generelt synes valg af byggematerialer og belægninger at være i overensstemmelse med den byøkologiske tilgang, dvs. brug af naturvenlige materialer. Rundstoksafgrænsninger ("pallisader") og lette konstruktioner af læketræ, gabioner (kasser af kraftigt ståltrådsnet) med skærver eller egebrænde brugt som støttemure og pileflet som afgrænsning af sumpbedet er eksempler herpå. Fliser og regnvandsrender er udført i beton. Set som byggemateriale er energiforbrug til fremstilling af beton relativt lavt (5) og beton derfor et hensigtsmæssigt valg. Der er hovedsageligt brugt knust beton som bærelag for belægningen, hvilket både i genbrugssammenhæng og i sammenhæng med tilgrænsende vedplanters rodvækst er et godt alternativ til komprimerede grusmaterialer. Det tæller også positivt, at arealet af de faste belægninger er begrænset til et minimum, hvorved regnvandsafledning til kloak ligeledes begrænses. Det samme gælder grusbelægninger på f.eks. legepladsovalen og det sydlige indgangsareal, der udelukkende består af knust beton og dermed er åbne for regnvandsnedsivning. Det kan her tilføjes, at tagvand fra nogle af de tilgrænsende ejendomme føres til regnvandsanlægget.

I modsætning til flisebelægninger, træarbejder m.m., som er gedigent udført, fremstår betonrampe og brostensbelægning på pladsen foran fælleshuset og pileflet om sumpbedet i en meget ringe kvalitet (6). Betonrampen var i maj 2003 frostsprængt i rækværksiden, brostensbelægningen er ujævn, og fugeforløbet er meget uheldigt i forhold til den ovale form. Pilefletkanten er så grov og åben, at den bagved liggende fiberdug bliver synlig på en uskøn måde. Som nævnt ovenfor var det nødvendigt at udskifte et stort kvantum jord på grund af forurening. Det betyder, at der opstod mulighed for at tilføre ren muld uden flerårigt ukrudt til fordel for både vækstforhold og driftsindsats. Denne mulighed er ikke udnyttet. Ved besigtigelse i april 2001 blev det observeret, at muldjorden over fælleshuset indeholdt en del byggeaffald og råjord. I genbrugssammenhæng vil jorden således blive kategoriseret som forurennet og er dermed ikke umiddelbart genbrugelig. Samtidig forringer det heterogene

vækstlag græsdekkes vækstbetingelser. Endelig blev der ved besigtigelse i både 2001 og 2003 observeret flerårigt ukrudt (kvikgræs) i plantningerne. Det skal tilføjes, at muld til henholdsvis fælleshuset og plantebedene angiveligt er leveret hver for sig.

Omkring plantematerialet er der for fem arter anvendt Dafo-planter, der er udvalgte, sunde kloner af de pågældende vedplanter. Der er ikke stillet krav til de øvrige anvendte planters herkomst.

Plantningsarbejderne ses udført anlægsgartnerisk korrekt (6). Dog er alle klatre- og slyngplanter plantet som små frem for som store containerplanter, og det selvom størrelsen er afgørende for, om planter af den type overlever og hurtigt kommer til at fremstå med den planlagte effekt. (2). Dette er specielt vigtigt, når plantestøtten i form af espalierer og miljøhuse som her har træprofiler, der ikke er optimale i forhold til de anvendte planters klatremåde, dvs. er kantede og/eller for kraftige (7,8,9).

Selv om anlægget hovedsageligt fremstår i overensstemmelse med det byøkologiske koncept og de anlægsgartneriske kvalitetsnormer, er det alligevel vurderingen, at en del beslutninger, specielt omkring valg af plantemateriale ikke har været optimale.

Vandkredsløbet

Gårdanlægget var begrundet i et ønske om lokal afledning af regnvand fra anlæg og tilgrænsende tagflader, i en pædagogisk synliggørelse af vandkredsløbet og i forbedring af faunaens vilkår, hvor ikke mindst tilgængeligt vand er afgørende (1). Regnvand fra de fleste befæstede arealer og fra gårdvendte tagflader opsamles i åbne vandrender langs hovedstien. Vand fra 1050 m² tagflade ledes til en vandspiral med legefunktion og tilhørende underjordisk vandmagasin med pumpe. Vand fra 375 m² tagflade ledes til sumpbedet, hvorfra der sker nedsivning og fordampning. Hertil kommer vand fra belægningerne. Der er etableret et lille bassin med permanent vandstand i forbindelse med opsamlingsrenden ved hovedstien i gårdens vestlige side. Fra begge anlæg er der overløb til kloak. Endelig tilføres vand fra 225 m² tagflade til fællesvaskeriet via et rørsystem. Regnvandet er kun et supplement til vaskeriets vandforsyning. Der foreligger ikke oplysninger om regnvandets andel af det samlede vandforbrug. På grund af terrænforholdene føres overfladevand fra den sydligste del af gården udelukkende til kloak.



Ved besigtigelsen i maj 2003 var der til trods for et kraftigt regnvejr få dage tidligere ingen vand i hverken render eller sumpbed. Der sås ophobning af organisk materiale i renderne, som burde være skyllet videre. Heraf kan det udledes, at de tilførte regnvandsmængder er mindre end oprindeligt beregnet og for begrænsede i forhold til rendernes og sumpbedets omfang. Sumpbedets vegetation vil ikke udvikle sig til den ønskede, frodige, våde biotop, hvis bedet ofte tørrer ud. Sumpbedets opbygning i forhold til overvintring af dyreliv og til nedsvivning er ikke kendt, men er afgørende for dets funktion. Ligeledes at læse af ophobet materiale, stod det klart, at vandspiralens sluse ikke var blevet brugt for nyligt. Det betyder, at der må stilles spørgsmålstejn ved spiralens lege- eller demonstrationsværdi i forhold til gårdens børn.

Samlet set er vandanlægget i Hedebygadekarréen ikke så velfungerende, som det var

planlagt, men det vurderes stadig at have en vis miljøeffekt (5,10). Desuden tillægges anlægget en pædagogisk værdi gennem sin synliggørelse af regnvandet og en værdi for diversiteten i gårdens vegetation. Derfor må Hedebygadekarréen trods alt betragtes som et værdifuldt demonstrationsanlæg for lokal håndtering af regnvand i den tætte by.

Flora og fauna

Det har været et formuleret mål at skabe en "robust bybiotop" med et forbedret dyre- og planteliv. Der har således i projektet været satset på at skabe gode levevilkår for insekter, herunder sommerfugle, og for fugle, vel vidende at en indvandring af nye arter tager tid (1).

Før renoveringen blev gården undersøgt af firmaet Ornis Consult (11), som tidligere har udført undersøgelser af flora og af fuglelivet på Indre Vesterbro (12,13). Enslydende med de tidligere undersøgelser var konklusionen i Hedebygadekarréen i 1997,



at vegetationen, specielt de store træer, var afgørende for antallet af fuglearter. Dette især på grund af muligheder for skjul og redebygning, idet gårdens største træ, hestekastanien, som såkaldt "exot" (ikke oprindeligt hjemmehørende i Danmark) ikke har ret mange tilknyttede insekter og derfor er af mindre betydning som fødekilde for fugle. (3,14,15). Der skal senere udføres en opfølgende undersøgelse for at kortlægge flora og fauna i det nye anlæg.

Gårdens sydlige halvdel fremstår med en havepræget vegetation. Ud over de bevarede trægrupper (birk, bøg og uægte akasie) er der anvendt havebuske af arter som perikon og surbær og derudover få artsplantninger af krybende pil, klitrose og havtorn, som alle er planter hentet ind fra den vstdanske, grå klit. Af stauder er eksempelvis valgt kærmindesøster, skumblomst og hvid lærkespore, som alle er uden interesse for fauna af nogen art. Modsat vil timian-arter på gabionafgrænsningen langs boldbanen og krydderurterne i plantekasserne langs gårdens østlige side tiltrække mange insekter.

Den nordlige del af gården har et større naturindhold i beplantningsmæssig sammenhæng. Sumpbedet er det eneste sted, hvor der er satset på et plantesamfund af hjemmehørende arter, som specielt i ynglesammenhæng er vigtige for insekter, frem

for planter med oprindelse i andre lande (14,15,16). Dog har stauder som storke-næb og sølvkerte en vis betydning som pollenkilder.

I den nordligste del af gården er der desuden etableret en plantning af danske træer og buske som eg, tjørn og hyld. Det må formodes, at denne plantning skal holdes beskåret, idet hestekastanien ikke giver plads til opvækst af flere store træer i denne del af gården. Plantningen følger i øvrigt en anbefaling fra flora-/faunaundersøgelsen om at etablere et krat i nærheden af hestekastanien (11).

Slyng- og klatreplanter på facader og miljøstationer er udelukkende havearter. Denne plantegruppe er dog uanset oprindelsen vigtig for bl.a. fuglelivet som skjul og redemulighed. Desuden vil vedbend ad åre udvikle skud med blomster, som er en vigtig fødekilde for insekter i sensommeren. Generelt øger slyng- og klatreplanter vegetationsvolumenet væsentligt uden at optage plads i karrégårdens relativt begrænsede arealer og uden at give skyggeproblemer i de nærliggende boliger (7). Etableringsvanskeligheder for en del af planterne på grund af plantestørrelse og manglende tilpasning mellem plantevalg og plantestøtte er allerede nævnt. Herudover er der på den vinduesløse gavl mod syd, hvor der netop er plads til et stort plantevolumen, og hvor beplantningen er meget synlig, anvendt den noget frostsarte hvide Clematis montana 'Alba'. I maj 2003 sås den med store døde partier. Det vil medføre en begrænset udvikling af beplantningen og en ekstra beskæringsindsats. Endelig skal det nævnes, at der uheldigvis er anvendt storbladet vedbend i forbindelse med en del facadebeklædninger på de ombyggede facader. Der er her skabt en ekstra plejeopgave, alternativt en potentiel mulighed for skadevirkning ved de selvhæftende planters tykkelsesvækst (7,8,9). Der er derimod ikke anvendt vedbend på teglfacaderne, hvor væksten er uproblematisk. Klatrehortensie, som er anvendt på mindre hensigtsmæssig måde ude i anlægget, kunne med fordel være anvendt som facadebeplantning.

Det er tanken, at vilde urtearter skal have lov til at sprede sig i gårdanlægget (1). På grund af jordudskiftningen er de relativt mange eksisterende arter antageligt decimeret. Der kan successivt ske en indvandring fra tomter og baneterræn via vind- og fuglespredning af frø (12). Det er dog mest sandsynligt, at arter, der findes i den tilførte jord, først vil etablere sig. Det er så spørgsmålet, om det er ønskede arter (bl.a.

kvikgræs), eller om man hellere skulle have satset på en etablering af ønskede arter. Det skal nævnes, at der til dette formål findes et rimeligt udbud af danskavlet frø. For græsserne er der isået fåresvingel og guldaks på græsskråningerne ved fælleshuset, hvor der er mindst slid. Netop her havde isåning af vilde blomster været oplagt. Også den brændstakafgrænsede kompostplads støtter faunaen i gården, specielt svampe, insekter og andre smådyr, der er tilknyttet komposteringsprocessen, men afledt heraf også fugle (11, 17). Derimod er pladsen synligt for lille til gårdens kommende mængder af beskæringsmateriale, potteplanter m.m. Der mangler en ansvarlig person eller persongruppe til at varetage både processen og formidlingen af den tilknyttede oplevelse af kryb og kravl.

En eksplicit anbefaling i flora-/faunaundersøgelsen var, at der af hensyn til faunaen gennemgående blev bevaret og plantet oprindelige danske plantearter (11). Uden for græsarealer og sumpbed er der imidlertid kun anvendt ca. 22% danske plantearter i anlægget. Af de samlede planteantal udgør de danske planter også kun 22% og af det samlede antal vedplanter 32%. Det økologiske koncept ses således ikke efterlevet optimalt omkring forbedring af dyre- og planteliv. Endeligt er de eventuelle problemer med vandstanden i sumpbedet problematisk for trivsel af både den etablerede vegetation og for den ønskede udvikling af den tilknyttede fauna.

Arealopgørelser og biofaktor

På Indre Vesterbro, som Hedebygadekarréen kan sammenlignes med, har karrégårdene i gennemsnit 71% faste belægninger inklusive brosten, 11% grus og 18% vegetationsareal, hvoraf græsplæne udgør 42% og buskplantninger kun 26%. Træerne udgør derfor det væsentligste vegetationsvolumen, 87% i alt. Hedebygadekarréen har til sammenligning 48% faste belægninger, 8% grus og 42% vegetationsareal, hvoraf 33% er græs og 67% er plantninger af hovedsageligt buske. Som for Indre Vesterbro udgør den meget store hestekastanie og de eksisterende træer i dag gårdens væsentligste vegetationsvolumen – på længere sigt suppleret med de nyplantede træers volumen.

Statens Byggeforskningsinstitut har som målestok for udearealer i byen udviklet en biofaktor, som bygger på den tyske Biotopflächenfaktor (18). I modsætning til den

tyske værdi tager den danske biofaktorudregning højde for vegetationsvolumenet, så arealer med træer og store buske bliver tildelt en højere værdi end rene græsarealer. Med de usikkerheder, der knytter sig til en definition af arealtyper ud fra ældre kort og fotos, havde Hedebygadekarréen før omlægningen en biofaktor på 0,43 og efter omlægningen en biofaktor på 0,53. Tallene viser, at der er sket en positiv udvikling af anlæggets miljø- og naturvenlighed. Det skal dog bemærkes, at det er tillæg for plantning af enkeltræer og nedsivning og genbrug af regnvand fra tage og faste belægninger, der giver den egentlige forbedring. Uden dette tillæg er biofaktoren før renovering 0,31 mod 0,26 efter omlægningen. Der kan ske lidt over tid, men næppe meget, da der i udregningen af biofaktoren efter omlægning er taget højde for vegetationsudviklingen i de første 5 – 10 år.

Udregnet efter tyske principper, hvor en byggetilladelse i Berlin i 1980'erne krævede en værdi på 0,60, har gårdanlægget i Hedebygadekarréen en værdi på ca. 0,55. Dermed nærmer gårdanlægget i Hedebygadekarréen sig det niveau, der i Berlin blev betegnet et byøkologisk anlæg.

Hedebygadekarréen er sammenlignet med andre gårde på Vesterbro en meget grøn gård. Der er altså ikke kun tale om et byøkologisk haveanlæg af symbolsk karakter, men også af reel karakter.

I snæver miljøsammenhæng er forbedringen af biofaktortallene begrænsede set i lyset af det samlede CO₂-regnskab anlægsopgaven taget i betragtning. Denne "CO₂-udgift" skal imidlertid holdes op mod den store brugsmæssige forbedring af gårdanlægget, der er opnået.

Driftsindsatsen

Driftsindsatsen er afgørende for friarealernes udvikling. Efter garantiåret, dvs. i maj 2003, er driftsindsatsen overtaget af gårdlauget. Udførelsen af arbejdet er overgivet til en gårdmand – givet vis uden gartner-tekniske kundskaber.

Det er forudsat, at der ikke må anvendes kemiske bekæmpelsesmidler, kunstgødning eller salt til glatførebekæmpelse, og at der på udvalgte steder accepteres et lavere plejeniveau til fordel for vilde planter og insekter (1). Begge krav vil understøtte gårdens naturindhold. Dog vil anden



gødskning af græsplænearealerne blive nødvendig af hensyn til slidstyrken. Her kunne tilslag af kløver i frøblanding og dermed kløverplanter have bidraget med kvælstoftilførslen.

Der er udarbejdet en driftsvejledning med kvalitetsbeskrivelse af især ren- og vedligeholdelse (19) og informationsmateriale om gården samt afholdte arrangementer for at påvirke driftspersonalets og beboernes forståelse for anlægget. Dette er ikke foreskrevet, men må i nødvendigt omfang gentages med hensyn til udskiftning af både driftspersonale og beboere.

Som det pointeres i driftsvejledningen, er det væsentligt for gårdens byøkologiske omdømme og gårdanlæggets demonstrationsværdi, at ren- og vedligeholdelsesstandarder er høj i forhold til det ønskede præg, eksempelvis at der ikke ophobes affald, at der ikke henligger visne blade og andet organisk materiale på belægninger og i vandrender. Tilsvarende må eventuelt hærværk og slid på planter eller inventar udbedres hurtigt.

Håndteringen af indvandring af især urteagtige planter samt pleje af sumpbedet og de etablerede stauderplanter kræver gartnerfaglig viden, der ligger ud over almindelig vedligeholdelse. Den gartneriske indsats vil desuden være påvirket af den aktuelle anvendelse af slyng- og klatreplanter, der som nævnt ikke er optimal og derfor medfører ekstra tilsyn, opbinding og beskæring. Endelig bør det indslæbte flerårige ukrudt (kvikgræs), der flere steder blev observeret allerede i anlægsfasen, skærpe driftsindsatsen.

Græsklipning af de dels fragmenterede, dels stejle græsarealer er tidskrævende og dermed omkostningstunge, men kan forsvares med anlæggets rumlige og funktionelle mangfoldighed.

For græs og beplantning henviser driftsvejledningen til anvisningen "Pleje af grønne områder" (20). Der mangler imidlertid henvisninger til sumpbedets pleje.

På baggrund af ovenstående kommentarer er det næppe muligt, som forudsat, at holde de samlede driftsudgifter på 18 kr. pr. m², dvs. i alt 354.000 kr. pr. år, hvis anlægget skal plejes optimalt. Det er i øvrigt problematisk, at der ikke som supplement til den rene vedligeholdelsesopgave er satset på faguddannet hjælp til de typisk gartner tekniske opgaver. En større involvering af beboerne i pleje og vedligeholdelse af anlægget kan ses som en hjælp til fastholdelse af driftsbudgettet, men kræver organisering og styring af indsatsen.

Sammenfatning og konklusion

Der har siden de første tanker om byøkologiske gårdanlæg i 1980'erne, formuleret eksempelvis i Vester Gror projekterne på specielt Indre Vesterbro (17), været skrevet og talt meget, men kun realiseret få gårdanlæg, der har et nævneværdigt byøkologisk indhold. Barriererne har været mange: myndighedskrav, usikkerhed om tekniske, økonomiske og ansvarsmæssige forhold, manglende bygherreinteresse og rådgiverkompetence samt modstand blandt de berørte beboere. Det er derfor værdifuldt, når det med et realiseret anlæg demonstreres, at det er muligt at overkomme disse barrierer. Det er desuden værdifuldt, at anlæggets byøkologiske indhold er samlet i en formgivning, der hæver byøkologien over det kendte, negative renommé som rodet og selvgjort.

Processen har vist, at myndighedskrav, der ikke er indarbejdet fra begyndelsen, kan betyde ændringer – her i vandkredsløbet – med konsekvenser for både anlæg og økonomi. Det er desuden vist, hvor tidskrævende og svært det er at involvere beboere i et område med stor udskiftning. Her skal der følges op med information og aktiviteter for at sikre et kontinuerligt engagement i gårdens brug og udvikling. Vandanlægget er blevet tilrettet i forhold til bl.a. krav til ledningsfremføring af det tagvand, der bruges som supplement i fælleshusets vaskeri. Vandmængderne i gårdens vandanlæg, herunder sumpen, er derfor decimeret og vurderes i underkanten i forhold til specielt sumpbedets funktion som gårdens våde biotop. Det påvirker den ønskede forbedring af forholdene for dyre- og plantelivet i negativ retning. Det lille bassin ved hovedstien kan ikke råde bod på vandmangel i det langt mere uforstyrrede sumpbed.

Omkring fuglelivet er støttemidler til opsætning af fuglekasser angiveligt ikke blevet udnyttet af gårdlauget. Det må beklages, idet redemulighederne altid er den begrænsende faktor for fuglelivet i bysammenhæng. Tilstedeværelsen af de eksisterende musvitter og blåmejser skyldes eksisterende kasser (11).

Plantevalget bygger på et ønske om lavt plejeniveau og alsidighed. Det undrer, at plantevalg under hensyn til faunaen ikke er nævnt eksplicit i det byøkologiske koncept, når netop forbedring af forholdene for dyre- og planteliv indgår. Muligheden for at støtte faunaen via valg af flora er da også kun udnyttet i begrænset omfang.

Også samspillet mellem klatre- og slyngplanter og den støtte, de kræver, bør forbedres, hvis disse planter skal trives. Det samme gælder anvendelsen af de selvhæftende klatreplanter. De gennemførte flora-faunaundersøgelser er et positivt initiativ. Der bør dog udføres en supplerende undersøgelse om 5-10 år, når beplantningen har udviklet sig og vilde urtearter etableret sig, hvis man skal få et rimeligt indtryk af resultatet af indsatsen. Bevarelse af eksisterende træer har været et vigtigt udgangspunkt for et projekt som dette – selv om det ikke er lykkedes optimalt i forhold til en gruppe af yngre træer. Der savnes en redegørelse for anden, eksisterende vegetation, der er fjernet. Ved fjernelse af vegetation, herunder arkitektonisk uinteressant vegetation, fjerner man samtidig en del af den eksisterende fauna, man ellers ønsker at understøtte. Det er derfor altid hensigtsmæssigt at bevare så meget eksisterende vegetation som muligt, et forhold der bør være nævnt i et hvert byøkologisk koncept. Også genanvendelse af flisematerialer og jord bør indgå i det byøkologiske koncept, også selvom det som i Hedebygadekarréen kan ske, at forurening betyder, at konceptet må fraviges. Konkret var det ønskeligt for vækstforhold og driftsindsats, at der havde været større fokus på tilført muldjord. Trods ovennævnte kritikpunkter indeholder gårdanlægget dog en variation i levevilkår for planter og dyr, der er ud over det, der almindeligvis ses i den tætte bys gårdanlæg. Det vurderes desuden, at konceptets punkt om forbedring af luftkvalitet og mikroklima er efterlevet i det grønne gårdanlæg og sandsynligvis også omkring lydforholdene. Disse forhold er ikke omtalt i afrapporteringen af anlægget (1) og er da også svære at dokumentere uden egentlige før- og efterundersøgelser. Samlet vurderes gårdprojektet i Hedebygadekarréen at have efterlevet hovedparten af de byøkologiske mål, der fremgår af det opstillede koncept for anlægget. Sammen med indbygning af fælleshuset i terrænet fremstår anlægget som det indtil nu bedste eksempel på et bymæssigt gårdrum med forankring i byøkologiske principper. Med øget fokus på driftsopgaven i de kommende år vil denne eksempelværdi kunne bibeholdes.

Referencer

1. By- og Boligministeriet. (2003). *Gårdanlæg Hedebygadekarréen, Ydre Vesterbro: Udviklingsprojekt, Delprojekt 10 a*. København: By- og Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen. [Foreløbig rapport].
2. Thuesen, K., Attwell, K., & Schjerup Hansen, J., Møller, J. (red.). (1996). *14 byhaver: Gårdanlæg i byfornyelsen*. København: Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen.
3. Attwell, K. (2003). *The housing environment in a green-scape perspective – A review of Danish studies. Healthy housing: Promoting good health: Konference på University of Warwick, Coventry, United Kingdom, 21. marts, 2003*. Upubliceret.
4. Attwell, K. (2001). *Hedebygadekarréen*. Upubliceret besigtigelsesrapport.
5. PlanEnergi og Byfornylsesselskabet Danmark. (1991). *Katalog om økologiske elementer i byfornyelsen*. København.
6. Landsforeningen for Danske Anlægsgartnermestre. (1992). *Normer for anlægsgartnerarbejde*. København.
7. Attwell, K., Kristoffersen, P., Plovstrup, H., & Østergaard, J. (1993). *Facadebeplantning: En undersøgelse af fordele og ulemper*. København: Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen.
8. Köhler, M., et al. (1993). *Fassaden- und Dachbegrünung*. Stuttgart: Ulmer.
9. Althaus, C., Bartholemy, H., & Kiermeier, P. (1987). *Fassadenbegrünung: Ein Beitrag zu Risiken, Schäden und präventiver Schadenverhütung (Schriftenreihe Landschafts- und Sportplatzbau, 6)*. Hannover: Patzer Verlag.
10. Dahl, M., Henriksen, H. J., & Morthorst, J. (1997). *Lokal afledning af regnvand i bymiljøet: Hydrologiske forudsætninger og eksempler fra Ballerup*. Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut, Afdelingen for By- og Bygningsplanlægning, & Forskningscentret for Skov og Landskab, Afdelingen for Park og Landskab.
11. Ornis Consult A/S. (1997). *Undersøgelse af flora og fauna i Hedebygadekarréen, Vesterbro, København*. Upubliceret.
12. Larsen, K. (1992). *Planter på Indre Vesterbro 1992: Naturovervågningsrapport*. København: Københavns Kommune, Stadsingeniørens Direktorat, & Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
13. Jørgensen, M. (1991). *Fuglelivet på Indre Vesterbro*. København: Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
14. Emery, M. (1986). *Promoting nature in cities and towns: A practical guide*. London: Croom Helm.
15. Baines, C. (1984). *How to make a wildlife garden*. London: Penguin.
16. Pinborg, U., Krabbe, E., & Fruervang, L. E. (1985). *40 danske træer og buske: Plantning, Bevaring*. København: Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen.
17. Madslund, H. S., & Pape, J. (1991). *Natur i byen: Planlægning, pleje og udvikling*. København: Miljøministeriet, Planstyrelsen & Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
18. Dam, T. (1995). *Den økologiske fladefaktor*. Stads- og Havneingeniøren, (10), 54-57.
19. Gruppen for by & landskabsplanlægning (2003). *Driftsvejledning Hedebygadekarréen, bind 1 og 2*. Upubliceret.
20. Tang, K. (2000). *Pleje af grønne områder*. København: Danske Anlægsgartnere.



Tilfredshedsundersøgelse

Af Joy A. Andersen,
Dansk Center
for Byøkologi

Der er i sensommeren 2001 gennemført en spørgeskemaundersøgelse blandt beboerne i Hedebygadekarréen i København. Spørgeskemaundersøgelsen har haft til formål at undersøge beboernes tilfredshed med byfornyelsen i Hedebygadekarréen. Spørgeskemaet har haft til formål at afdække beboernes behov og ønsker i forbindelse med byfornyelsen, samt tilfredsheden med forløbet. Endvidere har ideen med spørgeskemaet været at finde ud af, hvorvidt projektet har bidraget til at styrke beboernes bevidsthed omkring byøkologi, samt at finde ud af, i hvilken udstrækning beboerne har følt sig aktivt inddraget i processen.

Metode

Spørgeskemaet fylder seks sider og indeholder primært lukkede svarkategorier, dvs. afkrydsningsfelter, men der er også givet respondenterne rig mulighed for at knytte egne kommentarer til de forskellige spørgsmål. Herved har det været intentionen at anvende statistiske redskaber såvel som at give svarepersonerne lov til mere bredt at formulere særlige erfaringer under forløbet. Spørgeskemaundersøgelsen er senere blevet suppleret med interview af udvalgte beboere. Disse er udvalgt på baggrund af de returnerede spørgeskemaer.

Der er udsendt 140 spørgeskemaer til de husstande, der har været omfattet af byfornyelsen i Hedebygadekarréen. En kontaktgruppe af beboere har bistået undervejs bl.a. for at sikre forståelige spørgsmål, og spørgsmål som kunne belyse forhold, der har været relevante for beboerne.

Der er indkommet 46 udfyldte spørgeskemaer, hvorfor den oprindelige målsætning om en svarprocent på omkring 50% har ikke kunnet opfyldes. Der er efterfølgende gjort forsøg på at øge antallet af besvarelser, men hverken rykkersedler i opgangene eller kontaktpersonernes efterfølgende opfordring til medboere om at udfylde spørgeskemaerne har givet sig udslag i nogen nævneværdig forbedring af svarprocenten. Som opfølgning på denne ikke helt tilfredsstillende svarprocent er kontaktpersonerne efterfølgende blevet bedst om at klarlægge, hvorfor to tredjedele af beboerne på trods af adskillige opfordringer ikke ønsker at deltage.

På baggrund af spørgeskemaundersøgelsen er der i februar 2002 udført to personlige interview med beboere i Hedebygadekarréen, og igen i februar 2003 udført fire telefoninterview yderligere.

Spørgeskemaundersøgelse

I en opgørelse af spørgeskemaundersøgelsens resultater følger først en indledning om respondenternes baggrund, derpå de konklusioner, der har kunnet drages af henholdsvis den statistiske analyse og interviewundersøgelsen. Herefter følger en gennemgang af de mange kommentarer fra spørgeskemaet, som de lukkede svarkategorier kun vanskeligt indfanger. I bilag E og F findes henholdsvis spørgeskema og liste med indkomne kommentarer.

Respondenterne

Undersøgelsen bygger på i alt 46 returnerede spørgeskemaer, eller ca. en tredjedel af respondentgrundlaget.

– De 46 husstande beboes af i alt 63 voksne, heraf 35 kvinder og 28 mænd, og fem børn.

– Beboerne er relativt unge – de voksne har en gennemsnitsalder på 29 år. Spredningen er ikke særligt stor, da stort set alle befinder sig i alderskategorien 20 til 40 år. Gennemsnitsalderen for kvinder og mænd er henholdsvis 28 år og 31 år.

– Der bor mere end én person i 17 af lejlighederne, mens 29 personer – svarende til to tredjedele – bor alene. Derudover er der tre husstande med ét barn og en enkelt husstand med to børn.

– To tredjedele af husstandene bor i toværelses lejligheder, otte husstande i treværelses lejligheder. Resten er enten etværelses lejligheder eller lejligheder over to værelser. Den største er på 3,5 værelser.

– Den gennemsnitlige lejlighedsstørrelse er på 56 kvadratmeter. Dog er der ret stor spredning på størrelserne fra 40 til 60 kvadratmeter.

– Syv ud af ti beboere har kun boet i deres nuværende bolig i Hedebygadekarréen siden midten af halvfemserne. Hertil kommer, at 19 personer efter 1995 har boet andre steder i Hedebygadekarréen. Halvdelen har boet andre steder i København, og 17 personer har boet uden for Københavns Kommune. Kun fire personer har boet i deres nuværende lejlighed i Hedebygadekarréen i mere end ti år.

Syn på byøkologi

Spørgeskemaundersøgelsen viser, at respondenternes interesse for byøkologi er steget væsentligt efter indflytning i Hedebygadekarréen. Hvor blot 16 personer erklærer sig "meget eller middel" interesseret i byøkologi før indflytning, er dette antal

fordoblet til 32 i dag. Den byøkologiske indsats har således haft en stimulerende indvirkning på beboernes interesse for byøkologi.

Den egentlige implementering i Hedebygadekarréen er der dog ikke blevet mødt med tilsvarende tilfredshed. 19 respondenter mener, at forventningerne til byøkologi er blevet "lidt" eller "ikke" indfriet, 13 personer har fået forventningerne "middel" opfyldt, mens ingen af de 46 personer har fået forventningerne "meget" indfriet. En årsag til den begrænsede tilfredshed med de byøkologiske løsninger kan bunde i beboernes vurdering af deres husstands forbrug af el, vand og varme. Her svarer kun 16 personer, at deres forbrug er lavere sammenlignet med andre boliger af samme størrelse. Derudover indikerer de mange frie kommentarer fra respondenternes side, at de konkrete tiltag indimellem har været behæftet med fejl og mangler, og at de ikke altid har været af tilstrækkelig god kvalitet.



Beboerne udtrykker stor tilfredshed med såvel fælleshuset som med de enkelte faciliteter, der knytter sig til fælleshuset. Det er dog kun vaskerummet, der benyt-

tes hyppigt - ca. 60% kommer der ugentligt. De øvrige faciliteter i fælleshuset bruges kun i begrænset omfang, men til dette skal det nævnes, at fælleshuset stadig var nyt, da spørgeskemaundersøgelsen blev udført.

Gårdarealerne forventer beboerne at komme til at bruge i stor udstrækning i sommerhalvåret og naturligt nok noget mindre i vinterhalvåret.

Information og inddragelse

Hovedparten af respondenterne erklærer sig tilfredse med den information, beboerne har modtaget under byfornyelsen. Tre respondenter erklærer sig direkte "ikke tilfreds" med informationsniveauet, mens 35 respondenter ligger i mellem-kategorierne "nogenlunde tilfreds" eller "tilfreds". 17 personer svarer dog, at de direkte har manglet information. Hovedparten har dog vidst, hvor de kunne henvende sig for at få mere information. Her har sbs været hyppigst inddraget, idet 16 personer svarer, at de har hentet oplysninger hjem herfra. Den generelle vurdering af samarbejdet med sbs ligger på det jævne, idet svarene (16 respondenter) fordeler sig jævnt omkring "middel". Derudover svarer 25% "ved ikke". Disse har således ikke noget klart billede af sbs's rolle i projektet. Kommentarer i spørgeskemaet indikerer også en forvirring omkring forløbet snarere end



utilfredshed med kommunikationen med sbs, hvilket også understreges af, at kun otte personer har oplevet samarbejdet med sbs som "dårligt".

Beboerne er mere henholdende med at bekræfte, at de byøkologiske løsninger har været med til at styrke dialog og fællesskab i Hedebygadekarréen. Kun syv beboere mener, at fællesskabet er blevet styrket, mens 17 mener, at det er blevet svækket. Hertil kommer en endnu større restgruppe, der svarer "ved ikke". Vurderingen af samarbejdet med de andre beboere er ligeledes præget af en begrænset tilfredshed og en stor kategori af respondenter, der ikke har taget stilling.

Hovedparten af beboerne giver udtryk for, at der har været problemer i forbindelse med at få indflydelse på processen. Ud af de 46 respondenter føler kun otte beboere, at deres meninger er blevet hørt i "mid-del" eller "høj" grad. En stor gruppe svarer derudover "ved ikke". Kommentarer i spørgeskemaet fortæller også om forvirring og afmagt hos beboere, der har oplevet byfornyelsen som en langstrakt proces med alt for mange instanser involveret.

Kommentarer fra informanter

Det gennemgående tema i de kommentarer der er fulgt med besvarelsen af spørgeskemaerne er frustration og utilfredshed med komplicerede informationsgange, problemer med løsninger, der ikke fungerer og endeligt den langstrakte proces. Således er muligheden for at komme med uddybende kommentarer fortrinsvis benyttet af mere eller mindre utilfredse, der har haft behov for at fremkomme med negative og kritiske kommentarer. Typiske kommentarer hvad angår økologien og de tekniske sider heraf:

- "Der er for meget der ikke fungerer, og for meget jeg ikke helt forstår"

- "Jeg synes ikke byøkologien har været særlig "synlig" i mit tilfælde. Jeg mærker den absolut ikke i hverdagen. Jeg havde forventet meget mere samarbejde i karréen omkring økologi"

- "At være mere omhyggelig med håndværket. Der er mange sjuskede og skæve detaljer i mit hjem. At bruge bedre træ til gulvene. Det vil kunne betale sig i længden"

- "Hvis det skal fungere og give et udbytte videnskæssigt, er det vigtigt at beboerne forstår og kan bruge de økologiske tiltag"

- "Byfornyelsen lige i vores ejendom har været fyldt med fejl - i de enkelte lejligheder, men jeg er positiv over for projektet som sådan"

Når det drejer sig om information og indflydelse er der ligeledes et overtal af negative kommentarer:

- "Det har for mig været umuligt at finde det væsentlige i den evige strøm af info - det skal hertil siges, at det er årevis siden jeg holdt op med at gide at prøve"

- "Det har været fint med de nødvendige informationer. Frustrationerne går på, at tidspunktet bliver rykket et utal af gange, som giver måneders og års forskubbelser"

- "Hele processen har været så lang, og man er i den grad blevet bombarderet med blade/skrifter uden blivende betydning"

- "Ønsker i forbindelse med ombygningen blev ikke respekteret. Jeg har henvendt mig nogle gange uden at få respons"

- "Det er for let for håndværkerne at lave dårligt udført arbejde. sbs bør stå for en strengere kvalitetskontrol"

- "Der er for mange instanser involveret, og det er svært for beboerne at gennemskue sbs' rolle i forhold til byfornyelser"

- "God mulighed for indflydelse - hvis man ønskede det"

- "Min oplevelse af forløbet har været meget lidt indflydelse på øko-tiltag"

Interviewundersøgelse

Dansk Center for Byøkologi har udover spørgeskemaundersøgelse gennemført fire telefoninterview og to personlige interview med udvalgte beboere i karréen, dette for at understøtte spørgeskemaundersøgelsen. Disse interview er foretaget på baggrund af oplysninger og kommentarer, i spørgeskemaer. I interviewundersøgelsen er der spurgt ind til interessen for og forventningerne til byøkologi, til beboerdeltagelsen og til de kommentarer, som er indkommet med spørgeskemabesvareelserne.

Der er stor forskel på interviewene udført i februar 2002 og februar 2003 med hensyn til optimisme og tro på det byøkologiske byfornyelsesprojekt. Grunden til dette skift, hvor beboerne er gået fra at være relativt negative til at være relativt positive skyldes givetvis, at beboerne har skullet vænne sig til den nye tilstand. Dertil kommer, at fælleshus og gårdareal først sent blev udført, ligesom eventuelle justeringer først er blevet færdiggjort sent i processen. Endelig har det kun været muligt at kontakte de personer, der har angivet telefonnummer i spørgeskemaet med henblik på yderligere deltagelse i evalueringen. Her kan det tænkes, at kun de mere positivt indstillede har givet denne oplysning.

I alt seks respondenter har deltaget i den opsamlende interviewrunde. Dette var færre end planlagt, men givetvis tilstrækkeligt til at få indtryk af situationen ved afslutningen af hele renoveringsprocessen.





Respondenterne

De seks respondenter dækker over et bredt aldersudsnit med aldre fra først i 20'erne til sidst i 40'erne. Respondenterne bor spredt i hele Hedebygadekarréen, det vil sige i ejendomme, der ligger fordelt i alle de fire omkransende gader. Over halvdelen af respondenterne bor alene i en toværelses lejlighed. Halvdelen af respondenterne boede i deres lejligheder før byfornyelsen gik i gang og har derfor været med i hele processen. De øvrige respondenter er flyttet ind under byfornyelsesprocessen, dvs. på et tidspunkt, hvor de fleste beslutninger angående lejlighedsudformning var truffet.

Tilfredshed med økologi

Alle respondenterne udtrykker generelt tilfredshed med de økologiske elementer i lejlighederne. Specielt solfangere, passiv solvarme, energibesparende og lyddæmpende ruder, sparearmatur samt fælleshus. To respondenter bor i ejendom med solceller på facaden, og de er enige om, at det ikke har været en succes, idet solcellerne giver for lidt og ikke kan tjene sig selv ind. Fem af respondenterne har varmegenvinding i lejlighederne, og her er der delte meninger om, hvor godt, det har været. To respondenter er meget glade for det, og synes det giver et godt indeklima i lejligheden. De øvrige har oplevet problemer med et ventilationsanlæg, der ikke kunne reguleres, og som kørte konstant med støj og ekstra strømforbrug og besværlig vedligeholdelse til følge. En enkelt respondent udtrykker utilfredshed med svaleskab, der ikke køler efter hensigten. De fleste af respondenterne udtrykker som helhed tilfredshed med gårdarealerne, men holdningerne er delte m.h.t. det økologiske indhold. Nogle udtrykker, at det er blevet et godt område, hvor alle forventninger er indfriet, mens andre udtrykker, at det er blevet for fint og "havearkitektagtigt".

Trods problemer med nogle lejligheds-løsninger og forskellig holdning til gårdarealerne er alle respondenterne tilfredse med det byøkologiske islæt, og halvdelen har den holdning, at det er flot og nyt - og så er det tilmed økologisk. En enkelt af respondenterne kunne godt tænke sig, at der var mere økologi i lejligheden, og et flertal udtrykker, at der burde laves flere økologiske byggerier.

Syn på byøkologi

Det er fælles for alle respondenter, at de kendte lidt til byøkologi, før de flyttede ind i Hedebygadekarréen, men at det ikke var af den grund, de flyttede ind. To af respondenterne havde kendskab til byøkologi gennem uddannelse, mens de øvrige havde hørt byøkologi omtalt i pressen, været medlem af en miljøorganisation eller altid haft naturlig interesse for miljøforhold. Det er desuden fælles for respondenterne, at de i dag ser mere positivt på byøkologi og tænker mere på miljøet, end før de flyttede ind i Hedebygadekarréen. Halvdelen af respondenterne har da også med interesse deltaget aktivt i det byøkologiske projekt og har efterhånden fået et godt teknisk kendskab til de økologiske elementer i lejligheden.

Ud fra den interesse og det kendskab, - respondenterne på forhånd havde til byøkologi, mener de fleste at have fået deres forventninger indfriet. Et par af dem synes dog, at de har haft lidt for mange problemer med de særlige byøkologiske løsninger i lejligheden, mens to andre udtrykker, at de har fået det, lige som de ville have det. En giver især udtryk for stor tilfredshed med fælleshuset.

Halvdelen af respondenterne ser boligen som en permanent bolig, hvor de gerne vil bo flere år frem, mens de øvrige vil overveje en økologisk bolig fremover, når de på et senere tidspunkt skal flytte til noget andet eller større.

Alle respondenter på nær én udtrykker stor interesse for forbruget af el, vand og varme i lejligheden. To respondenter mener ligefrem at kunne registrere et lavere forbrug på grund af de økologiske spareforanstaltninger. De mener dog, at det er svært at sammenligne i forhold til deres forbrug tidligere, da de før boede i lejligheder med meget gamle installationer, der gav et stort forbrug. De øvrige respondenter mener enten at have et højere forbrug på grund af problemer med de økologiske elementer, eller også, at de ikke har noget sammenligningsgrundlag og derfor ikke ved, hvor meget de bruger. Man tænker dog mere over at spare på forbruget end tidligere.

Beboerdeltagelse

De fleste af respondenterne har deltaget aktivt i byfornyelsesprocessen og de byøkologiske diskussioner. To af respondenterne har stort set ikke deltaget, da de først flyttede ind et stykke henne i processen. Deres indtryk er dog, at det har været muligt at få ønsker og meninger igennem, hvis man har villet deltage. De øvrige respondenter, der har deltaget aktivt, synes, at det har været nemt nok at få deres ønsker og meninger fremført og få dem efterkommet. En enkelt mistede dog engagementet i takt med de mange forsinkelser. Halvdelen af respondenterne peger på gode erfaringer med samarbejdet med sbs. Ingeniører og arkitekter har styret byfornyelsen og gjort et godt stykke arbejde for at efterkomme de forskellige ønsker fra beboerne. Flere fremhæver, hvor vigtigt det er på denne måde at inddrage beboerne mest muligt, således at der opnås mere medbestemmelse, og således at det ikke bare er fagfolk, der træffer beslutningerne. Med hensyn til sammenholdet beboerne imellem mener kun to af respondenterne, at det er blevet bedre på grund af byøkologien, fordi der er et emne at snakke om og udveksle erfaringer omkring. De øvrige mener ikke, at sammenholdet er blevet bedre blandt andet på grund af den store udskiftning af beboerne. Man vurderer også, at mange slet ikke har haft lyst til at deltage i en proces som denne.



Sammenfatning og konklusion

Spørgeskemaundersøgelsens konklusioner kan kort sammenfattes i følgende punkter:

- Byfornyelsen har styrket interessen for byøkologi.
- De faktiske byøkologiske løsninger har dog ikke levet fuldt ud op til beboernes forventninger.
- Beboerne udtrykker stor tilfredshed med fælleshuset generelt og de enkelte faciliteter, der knytter sig dertil.
- Hovedparten af beboerne har erklæret sig middel tilfredse med mængden af information og samarbejdet med sbs.
- Det interne fællesskab og samarbejde i Hedebygadekarréen er ikke blevet styrket undervejs.
- Mange beboerne har følt, at de har haft vanskeligt ved at få deres meninger hørt i forbindelse med byfornyelsesprocessen, hvad ikke mindst mange kommentarer fra beboerne vidner om.

Interviewundersøgelsens konklusioner kan tilsvarende sammenfattes i følgende punkter:

- Alle respondenter udtrykker generel tilfredshed med byøkologien i lejlighederne.
- Der er meget delte meninger om varmegenvinding og udformning af gårdarealer, men bred tro på passiv solvarme, solfanger, lavenergigruder, sparearmaturer og byøkologi i fælleshuset, men kun lidt tro på solceller.
- Alle respondenter havde kendskab til byøkologi, før de flyttede ind, uden at det var grunden til indflytning.
- Alle respondenter har i dag større interesse for byøkologi og tænker mere på miljøet.
- Hovedparten af respondenterne føler, at de har fået deres forventninger indfriet. Enkelte mener dog at have haft for mange problemer med de byøkologiske lejligheds løsninger.
- Halvdelen af respondenterne ser lejligheden i Hedebygadekarréen som en permanent bolig. De øvrige vil overveje en økologisk bolig, når de på et tidspunkt skal flytte til noget andet.
- Alle på nær én udtrykker stor interesse for at følge med i forbruget af el, vand og varme. To af respondenterne mener at kunne registrere et lavere forbrug på grund af de byøkologiske spareindsatser.
- Fire af respondenterne har deltaget aktivt i byfornyelsesprocessen og de byøkologiske diskussioner, og tre af disse har været med lige fra starten. De mener, at det har været rimeligt nemt at fremsætte ønsker og få dem opfyldt.
- Halvdelen af respondenterne påpeger gode erfaringer med samarbejdet mellem boligforening sbs, såvel som ingeniører og arkitekter.
- Kun to af respondenterne mener, at sammenholdet beboerne imellem er blevet bedre på grund af de byøkologiske tiltag.



Erhvervsundersøgelse

Gennem Projekt Renovering er der i alt afsat 39 mio. kr. til renovering af Hedebygadekarréen. Disse midler er gået til udvikling og afprøvning af byøkologiske løsninger med bl.a. konkurrencedygtighed og international erfaringsudveksling for øje. Det overordnede ansvar for opgaven har ligget i hænderne på en række rådgivende ingeniør- og arkitektfirmaer. Disse har i tæt samarbejde med entreprenør- og håndværksfirmaer samt byggevareleverandører løftet denne, den største samlede byøkologiske renoveringsopgave i Danmark til dato. Byfornylsesselskabet sbs har været overdraget ledelses- og koordineringsopgaven. Da der er tale om et demonstrationsprojekt, og da et væsentlig element i dette demonstrationsprojekt har været fremme af konkurrencedygtige løsninger både med hensyn til økologi, pris og kvalitet, er det et spørgsmål, om dette er lykkedes, og om de involverede firmaer har fået det erhvervmæssige løft, de var tiltænkt. Af samme grund har de involverede rådgivere været forpligtet til gennem afrapportering at redegøre for de erhvervmæssige perspektiver. Dette er fulgt op af fokusgruppemøder, hvor en række nøglepersoner fra de implicerede firmaer har haft lejlighed til at diskutere perspektiverne indbyrdes, herunder den betydning, som forsøgsmidlerne har haft for det enkelte firma.

I dette kapitel gennemgås først de erhvervmæssige perspektiver, som de enkelte rådgivere opregner i de respektive rapporter. Derpå gennemgås resultatet af fokusgruppeinterviewene og endelig sammenfattes resultatet under ét i en række temaer.

De involverede firmaer

I alt har 19 rådgivningsfirmaer været inddraget i forsøgs- og udviklingsopgaven: ni arkitektfirmaer og ti ingeniørfirmaer. Dertil kommer en række, entreprenører, byggevareleverandører samt sbs, der dels har fungeret som forsøgsleder og -koordinator, dels har fungeret som bygherrerådgiver for Københavns Kommune. Se oversigtsskema. Blandt de mange deltagere har rådgivningsfirmaerne spillet en hovedrolle. Aftalen med de enkelte rådgivere kom i stand efter en udbudsrunde, hvor Hedebygadekarréen var udpeget som mål for en samlet byøkologisk indsats. Rådgiverne blev i den forbindelse opfordret til at alliere sig med underrådgivere, entreprenører og producenter for at byde ind på programoplæg fra byfornylsesselskabet. Et væsentligt kriterium for deltagelse var tilsagn om løsninger med et økologisk indhold, men også løsninger der åbnede for spændende erhvervs- og udviklingsmæssige perspektiver.

	DP1	Prisme	DP2	Flora	DP4	Det grønne køkken	DP5	Solvæg	DP6	Fleksible facader	DP7	Integr. økologisk byfornyelse	DP8	Sol i byfornyelsen	DP9	Affaldssortering	DP10a	Fælleshus	DP10b	Gårdeanlæg	DP11	Gavlprojekt	DP12	Forbrugsmåling	
Arkitekturrådgivere																									
Arkitektgruppen København																									
Box 25 Arkitekter		•												•											
Byens Tegnestue						•																			
C.F. Møller				•				•																	
DOMUS arkitekter A/S																•				•		•			
Karsten Pålssons Tegnestue												•													
Peter Holst Arkitekter		•																							
Plan 1 A/S										•															
Gruppen for by- og landskabsplanlægning ApS																•				•					
Ingeniørrådgivere																									
Carl Bro Byg						•																			
Cenergia										•				•											
COWI Rådgivende ingeniører A/S																									
Dansk Rodzoneteknik																									
Erik K. Jørgensen																									
Esbensen Rådgivende Ingeniører		•																							
R98 Renholdningsselskaber af 1898																									
Transform af 1994																									
Wissenberg A/S																									
Wormslev A/S																									•
Byggevarerleverandører																									
Alucon/GGF (mistbænke)																									
BRUNATA A/S (målere/måler aflæsning)																									•
EcoVent (solcellepaneler)																									
Bomin Solar GmBb (Heliostat)		•																							
Svanekøkkenet																									
KKF Energi (solcellepaneler)																									•
Forsøgsleder og -koordinator sbs																									
		•				•																			•
Bygherrerådgiver sbs (for Københavns Kommune)																									
Hovedentreprenører																									
Skanska DK A/S																									
NCC		•																							
Elindco A/S																									
Claus Berggren																									
Bygmestrene A/S ¹		•																							
Bent Nygård Sørensen (miljøhuse)																									
Phil og Søn																									
Ebbe Dalsgård																									
BRUNATA A/S																									
Frederiksberg Byggeentreprice																									
Høfner ²																									•

Erhvervsmæssig deltagelse i Hedeby-gadekarréens forsøgs- og demonstrationsprojekter.

¹ Fusionerede med NCC i perioden.

² Konkurs i byggeperioden – underentreprenører færdiggjorde arbejdet i delprojekt 7 og 8.



Delrapporter

Hver af de delrapporter, som de implicerede rådgivere har udarbejdet i forbindelse med det aktuelle forsøgs- og demonstrationsprojekt, rummer et afsnit om de konkrete erhvervsmæssige perspektiver, der tegner sig med projektet. Essensen heraf fremgår af følgende:

Prisme – Delprojekt 1

Her fremhæves det, at flere store virksomheder har været inddraget i udviklingen af komponenter til opbygningen af en funktionel spejlkonstruktion. For disse virksomheder har udviklingsopgaven i forbindelse med ejendommen i Hedebygade haft begrænset betydning. For den danske rådgiver, Box 25 Arkitekter, har det imidlertid været lærerigt at samle en række industrielt fremstillede komponenter i et klart og enkelt koncept, herunder designmæssigt at løse opgaven med at indpasse en såkaldt helio-stat i en klassisk dansk byfornyelsesejendom. De nye alliancer mellem rådgivere og byggekomponentfirmaer har med andre ord skabt grobund for et solidt udviklings- og markedsføringsarbejde.

Flora – Delprojekt 2

Det er ikke første gang i den ældre bygningsmasse, at man som i Flora-projektet anvender rodzoneteknik til luftrensning og indeklimaforbedring. Systemet er udviklet til brug i kontorer, hvor det har vist sig at fungere tilfredsstillende. En stigende efterspørgsel efter systemer, der kan forbedre indeklimaet på en billig og energieffektiv måde, kommer ikke mindst fra

boligsektoren, hvorfor firmaet Dansk Rodzoneteknik er kommet ind i billedet. For rådgiver og leverandør har Flora-projektet udgjort en vigtig dokumentation for princippet og dermed været en afgørende faktor for en videre forretningsmæssig udvikling. En vigtig faktor for demonstrationsværdien har i den forbindelse været den arkitektoniske helhed, som Flora er blevet en del af, i Hedebygadekarréen.

Det grønne – Delprojekt 4

Firmaet Svanekøkkenet har sammen med Byens Tegnesteue stået for udviklingen af Det Grønne Køkken. Det indgår i køkkenfirmaets varesortiment, men sælger ikke som andre køkkener. Udviklerne er imidlertid enige om løsningens berettigelse, og skønner at det blot er et spørgsmål om det rette salgsarbejde. Som det andet element i projektet skønnes vertikale mistbænke at have en fremtidig rolle på lige fod med glasinddækkede altaner.

Solvæg – Delprojekt 5

I dette delprojekt er arkitekt- og energirådgivere i samarbejde med leverandører nået langt med udviklingen af en solvæg, der kombinerer ventilation, varmegenvinding og solenergiproduktion i en og samme enhed. En sådan fuldt integreret løsning samlet i ét modul kan gøre avancerede solvægge til en vigtig komponent ved fremtidig byfornyelse. Et totaløkonomisk overslag viser, at solvægge som dem, der er afprøvet i Delprojekt 5, kan bringes ned i et prisleje og dermed gøres rentable ved industriel fremstilling.

Fleksible facader – Delprojekt 6

Med dette projekt har rådgiver og ingeniørfirma arbejdet med at integrere solceller i facadeelementer, og det forventes at efterspørgslen efter sådanne moduler vil stige i takt med faldende priser på solceller. Men også de nye løsninger til opsætning af glas og solvægge på facader, der er anvist i projektet, forventes at få stor betydning for kommende renoveringer i den ældre bygningsmasse.

Integreret økologisk fornyelse – Delprojekt 7

Kendetegnende for dette projekt er præfabrikerede selv bærende badeværelser, som med kran er hejst ned gennem taget for at blive stablet oven på hinanden på tværs af etageadskillelserne. Metoden bliver af parterne, Karsten Pålssons Tegnesteue og Ingeniørfirmaet Erik K. Jørgensen, betegnet som en vigtig landvinding ved renovering af små lejligheder, samtidig med at den løser det klassiske rørføringsproblem. Til det erhvervsmæssige perspektiv hører også, at teknikken rent statisk gør det let at udvide etagearealet ved fremrykning af facader med tilføjelse af karnapper, tårntilbygninger o.l.

Sol i byfornyelsen – Delprojekt 8

I erhvervmæssigt øjemed rummer dette projekt stor demonstrationsværdi, ikke mindst når det gælder brug af energivægge og integration af solceller i bygningsfacader. Med de resultater, som Arkitektgruppen København sammen med Cenergia har opnået rent varmforsyningsmæssigt - et varmemeforbrug på niveau med nybyggeri - er projektets energispareløsninger blevet synlige i mere end en forstand.

Affaldssortering – Delprojekt 9

Det modulsystem, der ligger til grund for de såkaldte miljøhuse til affaldshåndtering har til fulde vist sin styrke i Hedebygadekarréen. Her var der behov for små modulopbyggede huse med forskellig indretning og størrelse, ligesom der forelå ønsker om tilpasning til det øvrige inventar i gården. På den baggrund skønner tegnestuen DOMUS arkitekter, at der ikke er langt fra udviklingen af dette koncept for miljøhuse til et egentligt industrielt design og en dertil hørende industriel fabrikation.

Fælleshus – Delprojekt 10a

Fælleshuset kan ses som en systemløsning på den vanskelige opgave, det er at placere nybyggeri, i dette tilfælde et fælleshus, midt i en klassisk karrégård. Den nytænkning, som DOMUS arkitekter sammen med COWI, Rådgivende Ingeniører, har lagt i løsningen, er med til at profilere rådgiverbranchen, samtidig med at løsningen demonstrerer, hvorfor traditionelle "entreprenørløsninger" ikke er nogen hindring for opstilling af miljøkrav til materialer og fremtidig drift. For en række af de komponenter, der er anvendt i fælleshuset, gælder, at de er produceret ud fra stærke miljømæssige overvejelser. Ved at foreskrive og i det færdige hus demonstrere anvendeligheden af disse komponenter, støttes produktionen af disse, ligesom de giver anledning til inspiration og videreudvikling.

Gårdanlæg – Delprojekt 10b

Det er Gruppen for by- og landskabsplanlægning, der står bag udformningen af gårdanlægget i Hedebygadekarréen. Anlægget har fået megen omtale og mediebevågenhed, hvilket har haft stor værdi for alle deltagende virksomheder, ikke mindst når det gælder erhvervmæssig profilering. Fokus på miljøet har samtidig sat en udviklingsproces i gang blandt brugere og rådgivere og tvunget flere leverandører til at bidrage med produkter og teknikker, der også vil kunne anvendes andre steder i og uden for byfornyelsen. I den forbindelse kommer synlig og flersidig brug af regnvand ind som et meget vigtigt moment.

Gavlprojekt - Delprojekt 11

En intention for dette projekt har for DOMUS arkitekter været, at gøre den meget synlige placering af solceller og planteespalier på den frie endevæg midt i Hedebygadekarréen til en "reklamevæg" for vedvarende energi. Med den meget synlige placering har fabrikanter og leverandører opnået stor markedsføringsværdi. Samtidig er gavlprojektet med til at sætte fokus på de efterhånden mange alternative isoleringsformer, der findes på markedet.

Forbrugsmåling – Delprojekt 12

Udviklingsprojektet vedrørende forbrugsmåling i Hedebygadekarréen har som et af de første været baseret på et "on-line" netværk. Det har ikke været problemfrit for rådgiverfirmaet Wormslev at få målere, fjernaflæsningsenhed, telefonnet og opsamlingsenhed til at spille sammen. Det erhvervmæssige perspektiv er dog umiddelbart synligt. En "on-line" forbindelse til forbrugsmålere kombineret med energistyring giver mulighed for umiddelbart at opdage rørbrud, målerfejl, "unormale" driftsforhold etc.

Desuden vil et netværk af den type, der er anvendt i Hedebygadekarréen, kunne udgøre et solidt fundament for videreudvikling af det såkaldte "intelligente hus". Et indicium herpå er den i projektet indeholdte løbende kontrol af fugtighedsforhold. I videre perspektiv vil udviklingen af nye applikationer i forbindelse med overvågning og styring af ejendomme bygge på sådanne netværk.

Samlet set fortæller delrapporterne om en række tekniske løsninger med et større eller mindre innovativt indhold. Nogle løsninger er i den grad modnet ved demonstration og afprøvning i Hedebygadekarréen, at de er klar til industriel fremstilling, mens andre løsninger endnu befinder sig på et forstadium. Men her har nye kontakter mellem rådgivere og produktudviklere i mange tilfælde skabt grobund for fortsat udvikling. Få løsninger er så specielle eller så uudviklede, at en egentlig produktion ikke er umiddelbart forestående.

I alt seks tegnestuer var repræsenteret ved fokusgruppemøde med arkitekter og arkitektrådgivere.

Tegnestue	Delprojekt	Projekt og Idé
C.F Møllers tegnestue	DP2 og DP5	Udformning af facader tilpasset plantekasser samt udformning af Solvæg
Byens tegnestue	DP4	Grønt køkken. Valg af naturlige materialer, enkle og ressourcebesparende løsninger
DOMUS arkitekter	DP10 og DP11	Fælleshus og affaldssorteringhuse. Beboersamarbejde og æstetik
Gruppen for By- og Landskabsplanlægning	DP10	Gårdareal. Beboerindflydelse og synliggørelse af vand
Peter Holst arkitekter	DP1	Prisme og lysskakt. Byfornyelse indefra og bevarelse af bygninger. Ressourceminimering
Karsten Pålssons tegnestue	DP7	Integration af nyt og gammelt. Præfabrikerede badeværelser i små lejligheder.

Fokusgruppemøder

For at få de erhvervsperspektiver uddybet, der tegner sig i delrapporterne, er der gennemført tre fokusgruppemøder med total- og underrådgivere: Et med udvalgte personer fra de implicerede arkitekttegneskuer, et med udvalgte personer fra implicerede ingeniørfirmaer og et med udvalgte personer fra udførende firmaer og leverandører knyttet til projekterne.

De pågældende interview er foretaget i april 2003 tæt på det tidspunkt, hvor den sidste delrapport var afleveret, eller i det mindste lå i en foreløbig version. På grund af den store tidsforskydning mellem gennemførelsen af de mange projekter var enkelte firmaer tvunget til at se langt tilbage i tiden for at kunne bidrage med uddybningen af de erhvervsmæssige perspektiver.

Efter en kort præsentationsrunde, hvor deltagerne redegjorde for virksomhedens indsats i det enkelte delprojekt, blev deltagerne bedt om at forholde sig til det begreb, der oprindeligt blev hæftet på Hedebygadekarré-fornyelsen: (By)økologi, herunder de begreber, der er kommet til siden hen: Miljørigtig projektering, bæredygtigt byggeri, sundt byggeri, ressourceminimering, mv. I tredje runde var spørgsmålet, om økologi og æstetik hænger sammen, herunder om god økologi er god æstetik. Som alternativ til dette spørgsmål blev ingeniører og ingeniørrådgivere stillet over for spørgsmålet, om hvordan økologi og teknik hænger sammen.

Endelig blev deltagerne i alle fokusgruppemøder bedt om at fremdrage konkrete eksempler på løsninger, produkter eller erkendelser, som i processen har åbnet for nye erhvervsmæssige perspektiver.

Arkitekter og arkitektrådgivere
Seks tegnestuer var repræsenteret ved arkitektgruppens fokusgruppemøde. Det var Arkitektfirmaet C. F. Møllers tegnestue (Lars Hansen), Byens tegnestue Aps (Hans

Harrild), DOMUS arkitekter (Hanne Gotlieb), Gruppen for By og Landskabsplanlægning (Sødde Clemensen), Peter Holst Arkitekter (Peter Holst) og Karsten Pålssons Tegnestue (Lars Gissing).

Oversigten henviser til de enkelte projekter og den idé, der fra de deltagende arkitekter og arkitektrådgivere har været lagt i projekterne.

Af oversigten fremgår, at C.F. Møllers tegnestue samt DOMUS arkitekter har været involveret i to projekter. For førstnævnte vedkommende drejer det sig om facadeudformning tilpasset et luftrensningssystem med planter samt udformning af facade til integration af solvægselementer. For sidstnævnte drejer det sig om design af fælleshus samt affaldssorteringhuse, begge dele placeret i gårdrummet. Som en særskilt opgave har Gruppen for By- og landskabsplanlægning stået for udformningen af det fælles gårdareal, herunder indbygning af vandrender og sumpbed. Et noget anderledes projekt har Byens Tegnestue stået for. Her har det nemlig drejet sig om design og udvikling af grønt køkken. Som eksponenter for to byfornyelsesstrategier har Peter Holst Arkitekter demonstreret, hvordan byfornyelse kan ske indefra med størst mulig bevarelse af den gamle bygningskrop, og Karsten Pålssons Tegnestue, hvordan helt nye elementer bestående af præfabrikerede badeværelser kan indbygges i gamle huse.

(By)økologibegrebet

Som svar på spørgsmålet om brug af byøkologibegrebet blev det fra flere sider nævnt, at Hedebygadekarréen hele tiden har været at betragte som et katalog over muligheder, eller for så vidt et udstillingsvindue for byggebranchens formåen. På det tidspunkt, hvor Hedebygadeprojektet blev sat i værk havde økologi, og især det, der kunne gøres synligt, en høj signalværdi. "Man slår ikke så meget på økologi nu, som man gjorde tidligere", anføres det.

"Alligevel ødelæggende, når et begreb, som har været almindeligt accepteret i arkitektkredse devalueres eller går af mode". På den anden side har det været så indarbejdet i de fleste projekter, at økologi dybest set handler om miljørigtigt byggeri og godt indeklima.

Men "måske har byggeriets parter selv været ude om den devaluering, som byøkologibegrebet har være udsat for" anføres det af gruppen. "Således viste det sig hurtigt, at mange såkaldte økologiske byggeprojekter slet ikke var økologiske, når det kom til stykket".

Byøkologi og arkitektur

På spørgsmålet om sammenhængen mellem byøkologi og arkitektur, gav alle klart udtryk for, at det at få miljø og æstetik til at gå op i en højere enhed har været den måske største udfordring, når det gælder byøkologisk renovering af gamle ejendomme som dem i Hedebygadekarréen. Derfor er det ikke en tilfældighed, at de projekter, der har indbefattet facaderenovering og facadeændringer, udformningsmæssigt har været særdeles grundigt gennemarbejdet. To renoveringskoncepter har gjort sig gældende: Et hvor man har gjort en dyd ud af at bevare mest muligt af den gamle bygningskrop og et, hvor det handlede om at tilføre mest nyt, minimalisme kontra teknisk innovation.

"Rart med den modstand, som et gammelt hus giver", og derfor et spørgsmål om hvor langt, man skal gå, hvis man skal bevare de gamle bygningers individuelle præg. "I modsætning til ingeniører forsøger arkitekter at forsvare husets "spirit" - ikke kun gigakalorier" som en deltager udtrykker det. Fra begyndelsen har det været vigtigt, at byøkologien var synlig, kort sagt at den havde signalværdi. Sund fornuft er imidlertid ikke nødvendigvis synlig. Og spørgsmålet er, om Hedebygadekarréen er blevet for synlig, og om den på den måde skiller sig for meget ud fra anden renovering.

Trods delte meninger om hvor radikalt, man skal gå til værks, var der almindelig accept af stadsarkitektens krav til facaderens udformning. "Gårdrummets størrelse tillader pluraliteten, men for den daværende stadsarkitekt var det "larmende" det, der stak for meget ud. Bunden af de gamle ejendomme skulle kunne genfindes, var kravet. Dertil kom, at arkitekterne skulle holde sig inden for en bestemt farveskala, både hvad facader og vinduer angår. "Fra myndighedernes side lagde man kort sagt en sordin på udfoldelserne".

Lige meget hvad, "så er det på sigt de erfaringer, der bygges ind i vores forestillingsverden, og som inden for arkitektfaget betragtes som holdbare, der vinder udbredelse", lød konklusionen.

Erhvervsmæssige resultater

Som eksempler på projekter med erhvervsmæssige perspektiver blev prisme og lys-skakt (Heliostat) i Delprojekt 1 nævnt: "Lys-skaktens formål er at oplyse nogle brede huse via en indre lysskakt. Ideen er interessant og tegner et spændende erhvervsmæssigt perspektiv, fx ved renovering og genbrug af gamle industribygninger, hvor dybe bygningskroppe kræver tilførsel af ekstra dagslys. Heliostaten er ikke i sig selv en dyr komponent: 300-400.000 kr. dvs. 30-40.000 kr. pr. lejlighed i Hedebygadekarréen. Og som arkitekten bag gjorde opmærksom på, var beboerne glade for prismelyset. "Selv nede i stuelejlighederne har man glæde af lyset".

Dernæst var der enighed om, at præfabrikerede badeværelser til nedsækning i gamle ejendomme (DP7) måtte betragtes som en perspektivrig løsning i byfornyelsen. Det samme kunne siges om affaldssorteringsskuffe og vandrender i gårdanlægget. Fælles for disse løsninger er robusthed kombineret med en modulopbygning, som muliggør anvendelse overalt.

Ingeniørfirmaer og ingeniørrådgivere

Fire ingeniørfirmaer var repræsenteret ved det andet fokusgruppemøde. Det var Cenergia (Peder Vejsig), Wormslev A/S (Leif Eriksen og Torben Sørensen), Transform (Jørgen Løgstrup) og Esbensen, Rådgivende Ingeniører A/S (Olaf Bruun Jørgensen).

Ingeniørfirma	Delprojekt	Projekt og Idé
Cenergia ApS	DP5 og DP8	Solvæg, Sol i byfornyelsen
Torben Wormslev A/S	DP12	Forbrugsmåling
Esbensen, Rådgivende ingeniører A/S	DP1 og DP6	Prisme og Fleksible facader
Transform af 1994 ApS	DP2 (10 og 11)	Indeklima og luftrensning vha. planter

Af oversigten fremgår, at Cenergia har været involveret i enegiprojekter for så vidt angår solvægge, solceller og energivægge. Wormslev står bag det overordnede måleprogram, dvs. opsætning af målere, udvikling af måleprogram samt offentliggørelse af måleoplysninger. Transform står bag indeklimaprojekt. I mindre udstrækning har firmaet stået som rådgiver for indretning af fælleshuset. Esbensen, Rådgivende ingeniørfirma, har dels været involveret i Prisme-projektet dels i projektet om Fleksible facader. Sidstnævnte har handlet om opbygning af et fleksibelt system med implementering af forskellige facadeteknologier: vinduer, altanlukninger, solvægge, solceller, luftsolfangere, isoleringelementer mv.

Fire firmaer var repræsenteret ved fokusgruppemøde for ingeniørfirmaer og ingeniørrådgivere.

(By)økologibegrebet

I diskussionen af økologibegrebet hæftede man sig ved, at dagsordenen var sat af den daværende regering, og som det var tanken er Hedebygadekarréen endt med at være et udstillingvindue, som viser, hvad byggebranchen kan præstere på dette område. Med den tilgang blev byøkologi hurtigt identisk med en række tekniske løsninger, som var ressourcebesparende i forhold til traditionelle løsninger, eller som gennem teknisk snilde reducerede driftsomkostningerne - eller ligefrem var i stand til selv at frembringe energi.

Ifølge en deltager er der siden, økologibegrebet var "på sit højeste", sket det, at "verdensbilledet" har flyttet sig fra det rent økologiske i retning af det sundhedsmæssige, jf. udviklingen inden for økologiske fødevarer. Bygningsreglementet bevæger sig i samme retning, dvs. i retning af sundhed og ressourcebevidsthed samt høj kvalitet og totaløkonomi, blev det videre fremført. Og hvorom alting er, så handler økologi jo først og fremmest om sund fornuft. "Det er blevet hverdag for økologien", som det udtryktes. På den baggrund lød konklusionen, at udviklingen under alle omstændigheder går i "økologisk retning" - også i perioder, hvor man vender ordet økologi ryggen.

Byøkologi og teknik

Karréstrukturen er ikke den ideelle for opsætning af solceller, og så er der med de nuværende ydelser for få kvadratmeter at gøre godt med i en karré som Hedebygadekarréen. For et firma som Cenergia er det imidlertid vigtigt at kunne vise, hvordan man kan integrere solceller i facaden, ikke fordi det umiddelbart kan betale sig. Men i København er der sat en udvikling i gang, der betyder at markedet vil vokse, og at det på et tidspunkt vil blive rentabelt. "Vigtigt, at kunne vise arkitektonisk gode løsninger forud for et egentligt boom" og så er solceller en god medspiller til kraftvarme. Og som et yderligere argument, blev der peget på, at prisen vil falde på en kvadratmeter solceller, mens energipriserne kun kan gå op. Eller som konklusionen lød, "Det er ikke ren ideologi, man skruer på facaden".

Alle nye produkter, der kan bidrage til en bygnings energiforsyning, er relevante i forhold til EU's nye direktiv om bygningers ydeevne, hvor man fra 2005 skal følge regler, der svarer til det danske bygningsreglement. Dette vil bringe mange nye produkter som dem, der er afprøvet i Hedebygadekarréen, i produktion.

Sidst blev avancerede ventilationsløsninger givet som eksempler på gode byøkologiske løsninger, selvom ventilation sjældent forbindes med byøkologi. Ikke desto mindre kan sådanne systemer repræsentere endog store energibesparelser.

Erhvervsmæssige resultater

Fra ingeniørfirmaet Esbensen blev det oplyst, at Fleksible facader har betydet meget for videreudvikling og for et konkret projekt i Vejle, hvor der er foretaget renovering af 100 lejligheder. Systemet kan anvendes ved altaninddækninger og ved gavrenovering. Således er fire abteringsløsninger fra Hedebygadekarréen sat i produktion: Den ventilerede solvæg, energiruden, den uventilerede solvæg samt et efterisoleringsmodul.

Tilsvarende har projekt Prisme skabt viden, der har kunnet bruges andre steder. På ventilationsområdet er der sket mange afprøvninger af diverse ventilationsløsninger, bl.a. i forbindelse med opsilling af nye badeværelseskabiner. Flere af disse er herefter videreudviklet og brugt andre steder. Præfabrikerede badeværelser med indbygget balanceret luftskifte nævnes også som et vigtigt erhvervsmæssigt resultat.

Endelig nævnes målerprogrammet med automatisk registrering og energistyring som en vigtig landvinding. Mange tekniske vanskeligheder er, omend langsomt, overvundet i Hedebygadekarréen, således at der nu foreligger et velafprøvet og færdigudviklet produkt.

Entreprenører og leverandører

To entreprenørfirmaer og en leverandør af køkkener deltog ved dette fokusgruppemøde. Det var CG (Thomas Gregersen), NCCs renoveringsafdeling (Claus Erik Nielsen), og Svanekøkkenet i København (Henrik Jespersen). En repræsentant for firmaet Brunata blev udspurgt gennem telefoninterview.

Entreprenør / leverandør	Delprojekt	Udførelse / leverance
Claus Gregersern (CG)	DP5	bygningskonstruktion, klimaskærm og ventilation
NCC	DP4	bygningskonstruktion, klimaskærm og ventilation
Svanekøkkenet	DP4	Leverance og opsætning af Grønt Køkken
Brunata (telefoninterview)	DP12	Leverandør af måleudstyr

CG (Claus Gregersen) har udført bygningskonstruktion, klimaskærm, ventilation mv. på ejendommen på hjørnet af Sundevedsgade/Tøndergade (DP5). Firmaet arbejder primært som hovedentreprenør ved renovering af byfornyelsesejendomme på Vesterbro. Firmaet beskæftiger 80 medarbejdere og har en omsætning på 180 mio. kr. I Hedebygadekarréen kom firmaet for første gang i kontakt med økologiske bygningskomponenter så som solpaneler og solceller. Ellers er det ikke noget, der har haft nogen betydning for firmaets videre udvikling. På den anden side har firmaet længe være involveret i projekter med ressourcebesparelser.

NCC har været hovedentreprenør på Enghavevej 32A-C. Forsøger sig med de samme typer opgaver som CG. Som hovedentreprenør på ejendommen Enghavevej 32A-C (DP4) har man også været ansvarlig for bygherreleverancer, eksempelvis grønt køkken og mistbænke. Kun på sidelinien har firmaet forholdt sig til byøkologi. Men man har en klar stillingtagen til det økologiske element. Økonomien er meget styrende, når man som hovedentreprenør har vundet en licitation og først kommer ind i udførelsesfasen. Et forslag som genbrug af gulvbrædder til køkkenelementer var oplagt i denne byggesag; men det er svært at komme ind og påvirke situationen fra entreprenørside.

Svanekøkkenet i København er en forretning ud af en selvstændig forhandlerkæde med 26 butikker rundt om i landet. Deltager Henrik Jeppesen leder erhvervsafdelingen i København, som har ni medarbejdere. Svanekøkkenet er et dansk ejet ti år gammelt firma, der får fremstillet køkkener på danske køkkenfabrikker. Det grønne køkken, som er opsat på Enghavevej 26-30 (DP4), er udviklet sammen med Byens Tegnestue. Dette produkt har ikke meget med firmaets normale leverancer at gøre. Man overvejer dog at sætte ind med større markedsføring, da man mener, der er et afsætningspotentiale. Opnåelse af patentrettigheder er strandet på grund af indvendinger fra et italiensk firma.

(By)økologibegrebet

Økologi handler både om signaler og om noget reelt. Økologien skal kunne ses, som gårdfacaderne med solceller og solvægge af glas. Men "økologi" handler også om færre materiale typer fx begrænset til naturtræ, stål og glas, mindre materialeforbrug og et minimum af transport. På den anden side skal man ikke undervurdere signalværdien. Fx har genbrugstræ i køkkenelementer en stor signalværdi. Idéen med genbrugstræ er god, fordi det kan ses. Men det kan ikke svare sig at lave nye køkkener af fx gamle gulvbrædder, da det kræver store

serier og på sigt sikre leverancer. Bedre er det at arbejde med et minimalt materialeforbrug, jf. det grønne køkken, som kun fylder en brøkdel af et traditionelt køkken, og kun rummer en brøkdel af materialer.

Byøkologi og teknik

Selvom byøkologi lægger op til brugerdeltagelse, har det vist sig, at kompostering og plantedyrkning i mistbænke ikke har kunnet fungere. Kun en eller to ud af seks familier har haft overskud til gå ind i disse opgaver. På den måde har det ikke været nok at have den rigtige teknik, der skal også de "rigtige" mennesker til.

Det rejsede spørgsmålet, om byøkologi skal være hængt op på tekniske kravspecifikationer, jf. kravspecifikationer ved affaldssortering, eller om byøkologi må nøjes med at appellere til en bestemt livsstil. I sidste instans var spørgsmålet, i hvor høj grad det er et samfundsanliggende eller et individuelt anliggende at få menneske og teknik til at spille sammen på en hensigtsmæssig måde.

De deltagende entreprenørrepræsentanter gav derpå udtryk for, at det har knebet med samarbejdet på tværs af byøkologi og standardbyggeri. På den måde har den samlede organisation ikke været gearret til at optage gode ideer, og da slet ikke på det sene tidspunkt, hvor entreprenøren kom ind i billedet. Når man ikke er blevet inddraget, dvs. blot bliver dikteret, hvordan tingene skal gøres, er man ikke motiveret for at gå aktivt ind i processen.

Erhvervs-mæssige resultater

I Svanekøkkenet tror man på "Det grønne køkken", selvom det ligger milevidt fra den måde, firmaet traditionelt markedsfører sig på. Måske er der som i andre firmaer, der sælger økologiske alternativer, en angst for, at man skyder sig selv i foden. For hvordan markedsføre et økologiske produkt uden samtidig at sige at alle de øvrige produkter, man sælger, er uøkologiske og dermed dårlige. Der var enighed i gruppen om, at et køkken som Det grønne køkken skal være uhyre enkelt, så enkelt, at Ikea kunne finde på at løbe med idéen.

I CG har man lært meget, men mest indirekte. Erfaringen viser, man kan nærme sig byøkologien med syvmileskridt, hvis det organisatoriske er i orden. Men så skal alle parter også indrages fra begyndelsen.

I NCC's renoveringsafdeling tror man på Ideen med svaeskabe. Ved at trække kold luft op fra undergrunden kan der skabes køling uden brug af elektricitet. Fra udviklernes side mangler man blot at finde ud af, hvad der skal ændres, for at det fungerer. Men ærgerligt, at denne idé ikke blev færdigudviklet, mens der var adgang til forsøgsmidler.

Innovationsfaktorer

På tværs af tre fokusgruppemøder går en række udsagn igen, bl.a. vedrørende de faktorer, som har været væsentlige for den erhvervmæssige udvikling. I alt kan der peges på seks væsentlige innovationsfaktorer:

Alliancer, fokus på miljøet, synlighed, arkitektonisk kvalitet, mediebevågenhed og gode referencer.

Alliancer

Som de deltagende rådgivere over en bred kam kan bekræfte, har demonstrationsprojekterne i Hedebygadekarréen skabt nye og betydningsfulde alliancer mellem rådgivere og mellem rådgivere og byggekomponentfirmaer. Disse alliancer er typisk opstået i forbindelse med det egentlige udviklingsarbejde knyttet til demonstrationsprojekterne. Efterfølgende har sådanne alliancer haft en tendens til at leve videre i udviklings- og markedsføringsarbejdet. Dette har fx gjort sig gældende omkring udviklingen af sammensatte bygningskomponenter, ligesom det har gjort sig gældende ved udviklingen af præfabrikerede toilet- og badeværelsesenheder, solvægge med indbygget ventilation og varmeveksling samt solcellepaneler forberedt på integration i facader og karnapper. For flere rådgivere har det været lærerigt at samle industrielt fremstillede komponenter i klare og enkle koncepter, herunder designmæssigt at løse relativt bundne opgaver.

Fokus på miljøet

Den kraftige fokus på miljøet har tvunget byggekomponentfirmaer til at fremkomme med produkter og teknikker, der ellers ikke er set i byfornyelsen. På denne måde har en satsning på miljøet fremmet overgangen fra tidligere skræddersyede løsninger til seriefremstillede standardprodukter med bredt anvendelsesområde. Solvæggene er et godt eksempel på dette. Det samme gælder fælleshuset. Her har strenge miljøkrav været med til at profilere de implicerede rådgiverne. Fælleshuset har endvidere været med til at påvise, at traditionelle entreprenørløsninger ikke er nogen hindring for, at der stilles miljøkrav til materialer, drift og indretning. Også for enkeltkomponenter gælder, at fokus på miljøet har fremmet udviklingen. Ved at foreskrive og i det færdige hus fremvise miljørigtige løsninger, støttes produktionen af disse, ligesom de giver inspiration til videreudvikling.

Synlighed

Synlig placering af solceller, solfangere, planteespalier, regnvandskanaler mv. har været vigtig for eksponeringen af byøkologi i Hedebygadekarréen. Dette har i sig

selv betydet, at karréen har fungeret som en vigtig inspirationskilde for andre, det gælder både indenlandske og udenlandske bygherrer samt rådgivere af forskellig observans. Hedebygadekarréen ligger centralt og er derfor let at nå frem til for interesserede fra ind- og udland. Af samme grund har Hedebygadekarréen fra de første byggearbejder og frem til færdiggørelsen været vært for mange delegationer bestående af politikere, byplanlæggere, byfornyelsesarkitekter, teknikere og rådgivere med interesse for området. På den baggrund vurderes det, at Hedebygadekarréen gennem årene har være den måske vigtigste inspirationskilde i Norden, når det gælder økologisk byggeri.

Arkitektonisk kvalitet

En vigtig faktor for demonstrationsværdien af de enkelte projekter er den arkitektoniske helhed, de indgår i, og den arkitektoniske kvalitet, der er opnået.

Særligt, når det gælder byfornyelsen er det arkitektoniske udtryk vigtigt, og dermed en afgørende faktor for succes. Dette hænger sammen med, at gamle bygninger er en del af historien på stedet, og det, at det giver stedet, i dette tilfælde karréen, en identitet.

Her er det bemærkelsesværdigt, at løsningerne i Hedebygadekarréen er lykkedes, i betragtning af hvor radikalt, man i mange tilfælde er gået til værks, især hvad angår karréens indre facader. Dette kommer bl.a. til udtryk ved integration af nye glasvægge, udformning af karnapper og brug af solceller i facaden.

Både arkitekter, ingeniører og leverandører tillægger dette stor betydning for den videre udvikling på området, herunder fremtidige afsætningsmuligheder.

Mediebevågenhed

Renoveringen af Hedebygadekarréen har haft stor mediebevågenhed. Denne bevågenhed har i sig selv haft stor betydning for de deltagende virksomheder og disses muligheder for at profilere sig. Medvirkende hertil er, at renoveringen med de mange nye facader og glas-tilbygninger mod gården har gjort resultatet synligt. Da resultatet samtidig fremstår i et smukt og helstøbt design, leder det i sig selv til positiv omtale. Og så afføder det opmærksomhed med et fælleshus gravet ind i terrænet. Dette understreges af, at gårdanlægget fremstår grønt og frodigt. Fra et tidligt tidspunkt har heliostaten, prismepejlet, der sender lys ned i en ejendom i den mørke ende af karréen skabt stor mediebevågenhed. Løsningen er overraskende og demonstrerer, hvordan der hele tiden er plads til nytænkning, når økologi og renovering bringes til at spille sammen. Med sin placering højt hævet over karréen er prismet endog blevet ikon for renove-

ringen af Hedebygadekarréen, og dermed et signal om, at økologien har gjort sit indtog i byfornyelsen.

Gode referencer

Som det pointeres fra erhvervsvirksomhedernes side, er det vigtigt med gode referencer, dvs. kendte og besøgsværdige demonstrationsanlæg. Dette er sammen med god teknisk dokumentation afgørende for god markedsføring. Hedebygadekarréen ligger centralt, den er et besøg værd og for de fleste projekter gælder, at der foreligger god dokumentation for materialevalg, vedligeholdelsesomkostninger, totaløkonomi og ressourceforbrug. Ud over den dokumentation, den enkelte virksomhed har fremlagt, foreligger der med måleprogrammet en totalopgørelse over de opnåede varmebesparelser og CO₂-udslip. Med måleprogrammet foreligger der samtidig dokumentation for det opnåede el- og vandforbrug. I et bredere perspektiv er en sådan dokumentation lige så vigtig, når resultaterne samlet set skal vurderes, og det skal afgøres, om renoveringen har været et reelt bidrag til det, der nationalt og internationalt bliver forbundet med bæredygtigt byggeri.

Indbyggede konflikter

Under fokusgruppemøderne kom det ydermere frem, at der har ligget en række konflikter eller modsætninger indbygget i mange af de løsninger, som parterne har fundet frem til både i udviklingsdelen og under byggeriet. Det drejer sig alt sammen om modsætninger, det er væsentligt at holde sig for øje, når økologiske løsninger inddrages i moderne byfornyelse, ikke mindst når der lægges op til erhvervsfremme, og der samtidig skal tages økonomiske hensyn. Fire modsætningsforhold skal fremdrages: Minimalisme kontra teknisk innovation, økologi kontra sund fornuft, forsøg kontra standardløsninger og moderne arkitektur kontra kulturarv.

Minimalisme kontra teknisk innovation

Blandt arkitekturrådgivere skelnes der mellem det erhvervsudviklingsperspektiv der bygger på en minimalistisk tankegang og det koncept, der bygger på teknisk innovation. På den ene side drejer det sig om en nænsom byfornyelse, der forsøger at udnytte eksisterende materialer, facader, trappeopgange og vinduer for at spare ressourcer og for at bevare bygningernes identitet. På den anden side drejer det sig om udskiftning af bygningsdele og påsætning af facadeelementer udviklet som industrielle standardprodukter. Renoveringen af Hedebygadekarréen kan ses som en kombination af disse.

På den ene side ses som i tilfældet med prismeprojektet (Delprojekt 1), at mest

muligt bevares, samtidig med at en skræddersyet løsning, i dette tilfælde et pris-mespejl, udnyttes, at lejlighedssammenlægning efterlader en skakt, som kan udnyttes til at føre naturligt sollys ned til ellers mørke lejligheder. På den anden side ses som i tilfælde med den integrerede økologiske løsning (Delprojekt 7) at al 'indmaden' i lejlighederne i en opgang pilles ud og udskiftes med præfabrikerede badekabiner stablet oven på hinanden, hvorefter det på en elegant måde bliver muligt at indbygge nye køkkener i hele bygningens højde.

Økologi kontra sund fornuft

Da fornyelsen af Hedebygadekarréen blev sat i værk, var begreber som økologi og byøkologi sat i højsædet. I perioden, der fulgte, er det blevet almindeligt at stille miljøkrav, svarende til de krav, der oprindeligt var en del af økologien. Omvendt har det vist sig, at mange af de løsninger, der blev henregnet til økologien, slet ikke var økologiske, altså hverken var ressourcebesparende eller naturbevarende. På den måde har den sunde fornuft vundet indpas i byggeriet. Sund fornuft i form af miljørigtig projektering er imidlertid ikke synlig på samme måde som "ægte" byøkologi. Dermed opstår det paradoks, at synlige økologiske løsninger – miljørigtige eller ej – er lettere at "sælge" end usynlig miljørigtig projektering.

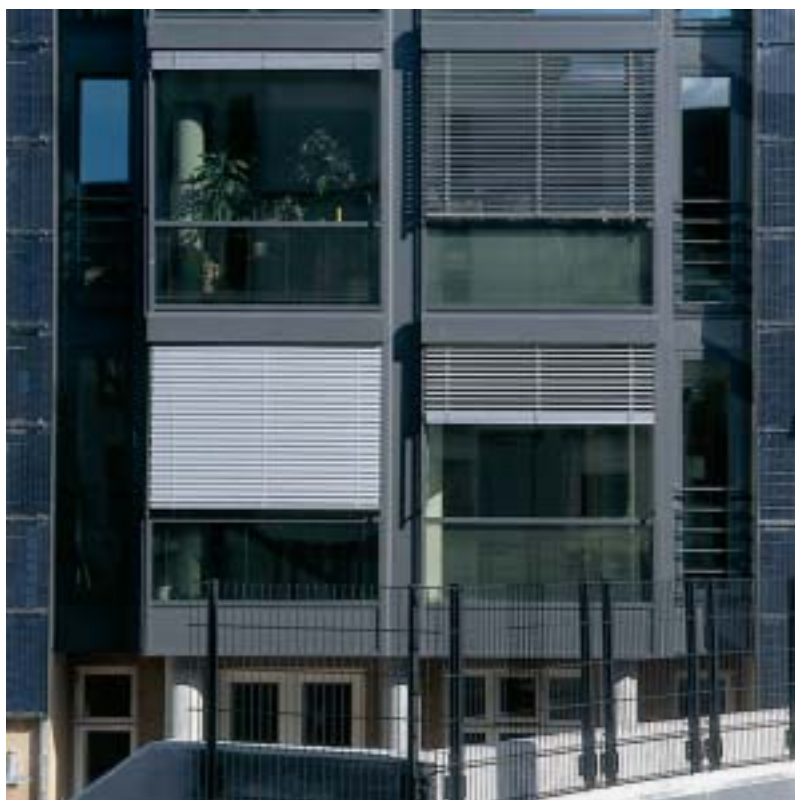
Som eksempel kan nævnes solcellepaneler. De er synlige og et godt eksempel på en byøkologisk løsning. De fleste synlige flader i byen egner sig imidlertid ikke til opsætning af solfangere, da solindfaldet er for lille og solceller med nuværende teknologi ikke kan tjene sig hjem hverken energi- eller pengeøkonomisk.

Omvendt sikrer forsøgs- og demonstrationsmidler, som dem der er anvendt i Hedebygadekarréen, at byøkologien baner vej for ny teknologi som solceller og samtidig sikrer, at der er fundet frem til forsvarlige løsninger, rent æstetisk, den dag teknologien er moden til almindelig udbredelse.

Forsøg kontra standardløsninger

Det har lige fra begyndelsen været intentionen, at forsøgs- og demonstrationsdelen knyttet til ombygningen af de enkelte ejendomme var noget særligt i forhold til en almindelig standardrenovering af ejendomme. På den måde kom forsøgs- og demonstrationsprojekterne let til at fungere som udbygninger på de standardløsninger, der er anvendt ved lejlighedssammenlægning, trapperenovering og tag- og facaderenovering.

Dette har i flere tilfælde skabt frustration blandt de projekterende af standardløsninger, idet disse har følt sig mindreværdige og oversete. Som det udtrykkes blandt flere entreprenører på standardbyggeriet, kunne de i sig selv have bidraget væsent-



ligt til besparelser både økonomisk og ressourcemæssigt, hvis de var blevet inddraget tidligt i projekteringsfasen. "Etablering af en tidlig "partnerring" kunne for flere entreprenører have været en løsning", som det blev udtrykt.

Vilkårene for renoveringen af Hedebygadekarréen har som følge af forsøgsmidlernes karakter skabt skel mellem forsøgs- og standardbyggeriet. Ud fra en erhvervs- og udviklingsmæssig synsvinkel må det imidlertid anses for vigtigt, at der indgås alliancer mellem det eksperimenterende og klassiske byggeri, mest af alt fordi økologi og ressourcebevidst byggeri meget vel kan dreje sig om at se en klassisk løsning i et nyt lys.

Moderne arkitektur kontra kulturarv
Det har blandt arkitekter og arkitektfirmaer involveret i renoveringen af Hedebygadekarréen været et udtalt ønske at gøre brug af moderne arkitekturudtryk i form af glasfacader og aluminiumsprofiler m.v. Det moderne udtryk har tilladt brug af præfabrikerede facademoduler og i udstrakt grad gjort det muligt at anvende byøkologiske løsninger som solceller, solfangere og energivægge.

Fra flere arkitekters side har man set det som en udfordring at finde frem til arkitektoniske udtryk, der har kunnet bygge bro mellem nyt og gammelt. I dette spil kom stadsarkitektens kontor til at spille rollen som den part, der forsvarede stedets identitet og dermed den kulturarv, som stedet repræsenterer. Det er i praksis sket ved

streng håndhævelse af kravet om, at karréen skulle bevare sit form- og farveudtryk først og fremmest udadtil. Mindre restriktiv har man fra kontorets side været i forhold til de gårdvendte facader. Her var kravet blot, at de nye facader skulle holde sig fri af underetagen.

At dette komplicerede modsætningsforhold er overvundet på forbilledelig vis kan vise sig at være det måske væsentligste erhvervmæssige resultat af renoveringen af Hedebygadekarréen, al den stund at mange bevaringsværdige byområder overalt i Europa står foran renovering

Hovedaktører

Hovedaktørerne bag samarbejdsaftalen om gennemførelse af de 12 økologiske forsøgsprojekter i Hedebygadekarréen er By- og boligministeriet (nu Erhvervs- og Byggestyrelsen under Økonomi- og Erhvervsministeriet), Københavns Kommune, og Byfornyelsesselskabet sbs. Blandt disse har man ikke mindst i Københavns Kommune og i sbs gjort sig erfaringer undervejs, der knytter sig til de erhvervmæssige perspektiver

Københavns Kommune

Baseret på interview med fuldmægtig Tøger Nis Thomsen, Københavns Miljøkontrol.

Den økologiske renovering af Hedebygadekarréen i København har sat sig spor i efterfølgende renoveringer i andre tætte bydele af København. Ikke blot ser man mange eksempler på fleksible glasfacader, solvægge med indbyggede ventilationssystemer direkte inspireret af Hedebygadekarréen. Også mere avancerede løsninger med reflekterende spejle, der kan bringe naturligt lys ind i dybe bygningskroppe er dukket op, med tydelig adresse til Hedebygadekarréen.

Ideer fra Hedebygadekarréen har ligeledes været inspirationskilde til mange forslag fremlagt ved arkitektkonkurrencen om nye bæredygtige bygninger i Ørestaden.

Dernæst har de tolv økologiske projekter i Hedebygadekarréen haft væsentlig indflydelse på revisionen af Københavns kommunes 3. udgave af retningslinier for "Miljøorienteret byfornyelse og nybyggeri".

Sidst men ikke mindst har de tolv projekter i Hedebygadekarréen givet kommunen adgang til at studere nye ideer i 1:1 og vise, at byøkologi og miljøorienteret byfornyelse ikke kun er for de få, men at almindelige borgere kan høste fordele af at tilegne sig de løsninger, som nu er afprøvet i Hedebygadekarréen

sbs

Baseret på interview med udviklingschef i sbs, Ole Erdmann.

For sbs har rollen som overordnet projektleder og forretningsfører på tre organisationsniveauer givet stor erhvervmæssig kompetence, dvs. kompetence til at styre store komplekse udviklingsprojekter af internationalt tilsnit. Med tolv ejendomme involveret i projektet med forskellige ejerforhold og lejere med rettigheder knyttet til forskellig lovgivning, samt et ministerium og en storkommune indblandet har den administrative opgave været stor og kompleks. Væsentlige delopgaver har været knyttet til processtyring, byggeledelse, genhusning og lejlighedssammenlægninger. Ud over ledelseskompetence har sbs's engagement givet sbs en grøn profil med de fordele det giver, fx ved indmelding til EU-projekter.

Som et egentligt produkt har engagementet i Hedebygadekarréen ført til udvikling af et bygherrerådgivningskoncept til miljøcheck af byggesager. Dette produkt er bl.a. afsat til Statens Forsknings- og Uddannelsesbygninger. Endvidere har sbs gennem opstilling af grønt regnskab i egen virksomhed skabt et benchmarkingværktøj, som efterspørges af mange, og som efterfølgende er afsat på kommerciel basis. Endelig har sbs udviklet et koncept for projektledelse af udviklingsprojekter. Væsentligt for dette koncept er, at udvikling og afprøvning er skilt fra hinanden, samtidig med at forskningsindholdet er øget, ligesom der er opnået høj operativ kvalitet ved risikohåndtering, ressourcestyring og resultatopnåelse. Under en sådan proces er der under ledelse af sbs udviklet en vådrumsløsning, der i forhold til tidligere løsninger har reduceret prisen for et præfabrikeret badeværelse med mere end 50%. Sammenfattende har firmaet sbs gennem deltagelse i renoveringen af Hedebygadekarréen opnået kompetence på et plan, som kun har kunnet opnås takket være det omfang og den kompleksitet, der har været forbundet med forsøgs- og demonstrationsprojekterne i Hedebygadekarréen.

Sammenfatning og konklusion

Renoveringen af Hedebygadekarréen har åbnet for følgende erhvervmæssige perspektiver:

1. Økologien er kommet ned på jorden. Der tales ikke længere om økologi men om sundhed, ressourcebevidsthed og miljørigtig projektering
2. Forsøgsmidler kombineret med krav om implementering af nye løsninger i gammelt byggeri har modnet nogle vigtige renoveringsløsninger

3. De mange løsninger samlet på et sted har skabt klarhed over nogle grundlæggende principper for renovering af den ældre bygningsmasse. Således kan der renoveres enten indefra eller udefra, ligesom der kan renoveres ud fra en minimalistisk eller teknisk innovativ tankegang
4. Der er skabt klarhed over, hvor langt man kan gå rent æstetisk med hensyn til brug af nye facadeudtryk på gamle bygningskroppe
5. Forbrugsmålinger har vist, at det er muligt at nærme sig et energiforbrug til opvarmning, der svarer til de krav som det danske bygningsreglement (BR95) stiller til nybyggeri
6. Nyt fælleshus integreret i nyanlagt gårdrum er blevet en milepæl for friarealrenoveringen i tætte bydele

Til gengæld lykkedes det ikke at skabe egentlige nye produkter eller byggekomponenter fra bunden af. I de tilfælde, hvor det blev forsøgt, fx med opsætning af prisme eller brug af et såkaldt grønt køkken, er der ikke kommet salgshits ud af det. Kun i de tilfælde, hvor producenterne i forvejen var klædt godt på, fik nogle produkter eller rettere byggekoncepter det løft, der for alvor gjorde dem rentable i byfornyelsen. Dette gælder det modulopbyggede facadekoncept, det præfabrikerede badeværelse og det udhængte køkken. Og her spiller det ikke mindst en rolle, at rådgivere og producenter under vejs har fået en vigtig reference i Hedebygadekarréen.

Det lykkedes heller ikke at indrage beboerne i det omfang, det var tænkt fra begyndelsen; også selvom det er indbegrebet af byøkologi, at de løsninger, der vælges, ligger i tråd med brugernes ønsker og i tråd med brugernes formåen, når det drejer sig om daglig drift og vedligeholdelse. Særlige store krav til beboernes viden om og interesse for byøkologi ligger indbygget i projekter med luftrensning ved hjælp af planter (Flora) og projekt med væghængte vertikale mistbænke (Grønt køkken). Disse krav synes imidlertid kun at kunne honoreres af et mindretal af de pågældende lejligheders beboere

Det er lykkedes at skabe debat og stor interesse omkring renoveringen af Hedebygadekarréen, både i ind- og udland. Interesse fra udlandet for at besøge og høre nærmere om Hedebygaderenoveringen har været udtalt, og der er allerede leveret for mange millioner kr. gratis inspiration. Spørgsmålet er, om den store interesse vil kunne lede frem til egentlige eksportordrer. I lyset af behovet for miljørigtig og nænsom renovering af gamle bygninger og bydele overalt i Europa skulle det ligge inden for rækkevidde.



Overordnet sammenfatning og konklusion

Renoveringen af Hedebygadekarréen er tilendebragt. Fra starten i 1994, hvor en økologigruppe bestående af beboere, ejere, kommune og sbs blev dannet for at sætte fokus på Hedebygadekarréen og til det store byøkologiske forsøgs- og demonstrationsprojekt var afsluttet, skulle der næsten gå 10 år. Selve den fysiske renovering blev afsluttet med færdiggørelsen af karréens gårdareal i foråret 2003. Men det var først da de sidste resultater fra de opsatte varme-, el- og vandmålere indløb ved årsskiftet 2003/04, at det samlede projekt kunne erklæres for afsluttet.

Dermed er det største økologi- og miljøprojekt til dato afsluttet. 380 mio. kr. har det kostet. Det særlige har imidlertid været de ekstra 39 mio. kr., som Projekt Renovering har bidraget med, og som kunne gøre Hedebygadekarréen til et byøkologisk forsøgs- og demonstrationsprojekt.

Spørgsmålet, som denne evalueringsrapport forsøger at besvare er, om forsøget er lykkedes, og om renoveringen har opnået en demonstrationsværdi, der står mål med de ekstra 39 mio. Svaret foreligger i form af seks delbesvarelser, der refererer til seks forskellige sider af det overordnede projekt. På den måde afgøres det, om projektet har været en succes, hvad angår:

1. Sammenhæng mellem vision og tekniske resultater
2. Opnåede miljø- og ressourcegevinster
3. Arkitektur og byæstetisk tilpasning
4. Totaløkonomi
5. Beboeropbakning
6. Erhvervsmæssigt perspektiv.



Mange og ikke mindst nye tekniske løsninger, nogle mere avancerede end andre, er blevet afprøvet. Mest overbevisende er facadeløsningerne. Dette gælder solvægge med solceller og solvægge med varmevekslere og det gælder energibesparende facadeløsninger, alt sammen demonstreret i delprojekterne 5, 6, 7 og 8. Delprojekt 6, 8 og 11 er alle eksempler på vellykket integration af solceller i facaden.

Solceller giver et visionært indtryk, men solcelleanlæg af det omfang og med den placering yder desværre kun lidt. Pris- og lysskakt demonstreret i Delprojekt 1 har fra begyndelsen været det mest visionære, og har da også opnået stor demonstrationsværdi. Prisen skal dog ned, hvis den form for dagslys- og lysanvendelse skal vinde udbredelse.

Aktivt brug af planter indgår i flere projekter. Det gælder luftrensning ved hjælp af stueplanter i Delprojekt 2, dyrkning af køkkenurter i vertikale mistbænke i Delprojekt 4 samt brug af bestemte planter til fremme af dyrelivet i gårdrummet i Delprojekt 10.

Blandt disse er kun det sidste endt i et tilfredsstillende resultat, især fordi den omsorg, som planter kræver ikke har været til stede blandt lejerne i de pågældende ejendomme.

I to projekter, Delprojekt 6 og 8, er det lykkedes at bringe varmemeforbruget ned på niveau svarende til nybyggeri, dvs. 7,5 MWh pr. 100 m². Gennemsnittet for de renoverede ejendomme, der alle er opført i 1880'erne, ligger på 11 MWh pr. 100 m². Dette er under det gennemsnitlige forbrug i Københavns Kommune og tæt på det miljømål på 10 MWh, som Miljøkontrollen i København og Energistyrelsen har fundet det realistisk at nå, ved miljøprioriteret byfornyelse.

Hertil skal dog bemærkes, at lave varmemeforbrug kan koste el, hvilket afsløres af CO₂-regnskabet, idet en kWh el afstedkommer





en langt større CO₂-emission end en kWh fjernvarme. En undtagelse herfra er ejendommen omfattet af Delprojekt 5, der har et lavt elforbrug og et CO₂-udslip så lavt som 1,3 ton CO₂ pr. beboer. Dette er en tredjedel af gennemsnittet i Danmark og halvdelen af et typisk CO₂-udslip i København.

Arkitektur

Arkitektonisk set er renoveringen af Hedebygadekarréen en ubetinget succes. Således taler arkitekter samstemmende om vellykkede arkitektoniske løsninger. Dette skal ses i lyset af de til tider drastiske indgreb i de eksisterende gårdfacader. En fælles accept af stadsarkitektens krav om, at de gamle facader mod vej skulle stå intakte og mod gården urørte op til 1. sals højde, har været en udfordring for arkitekterne, men også en kilde til et godt resultat. Det samme gælder skrappe restriktioner til farvevalget.

For gårdanlæggets vedkommende er det lykkedes at samle anlæggets bykologiske

indhold i en formgivning, der også på dette område hæver bykologien op over det renommé, den har haft, som noget rodet og selvgjort.

Totaløkonomi

Der er kun i enkelte projekter gjort forsøg på at anlægge en totaløkonomisk betragtning på renoveringen. For disse projekter gælder, at den ekstra investering i bykologiske løsninger vil have relativt let ved at tjene sig hjem over en 20-årig periode – en periode, der dog kan blive forkortet betydeligt ved stigende energipriser. Solcelleanlæg, prisme til forøgelse af dagslysindfald og vertikale mistbænke synes ikke at kunne tjene sig hjem på hverken kort eller langt sigt. Men her bør demonstrationsværdien tælle med, da det med demonstrationsprojekterne i Hedebygadekarréen er fastslået, at økologiske løsninger som disse kan indpasses i gamle bygninger med et godt resultat.

Beboeropbakning

Beboeropbakningen til den omfattende renovering har skiftet over tid, fra entusiasme i begyndelsen over frustration og vrede undervejs til stolthed og accept ved færdiggørelsen.

En spørgeskemaundersøgelse midtvejs fortæller, at den økologiske byfornyelse har styrket interessen for bykologi. De faktiske løsninger har dog ikke levet op til beboernes forventninger. En undtagelse er fælleshuset, som alle roser.

Informationsniveauet og samarbejdet med byfornysesselskabet sbs har ifølge et flertal af besvarelser ikke været optimal. Således går mange kommentarer på, at man har haft vanskeligt ved at blive hørt.

I en senere interviewundersøgelse erklæ-



rer alle respondenter sig dog tilfreds med de bykologiske løsninger. Der er delte meninger om varmegenvinding og udformning af gårdarealer, men bred tro på solfangere, lavenergiruder, sparearmaturer og økologiske løsninger i fælleshuset. Dog har ingen tiltro til solceller.

Alle respondenter havde kendskab til byøkologi, før de flyttede ind. Alligevel er interessen for økologi og miljø taget til undervejs. Således udtrykker flere stor interesse for at følge med i forbruget af varme, el og vand.

Her mod slutningen af processen erklærer halvdelen sig tilfreds med det forløbne samarbejde, både med sbs og de deltagende ingeniører og arkitekter.

Erhvervsperspektiv

Et væsentligt formål med forsøgs- og demonstrationsprojektet har været, at det skulle fremme udviklingen af konkurrencedygtige bykologiske løsninger. Af samme grund har de involverede rådgivere i deres afrapportering været forpligtet til at redegøre for de erhvervmæssige perspektiver i hvert projekt. For yderligere at sætte fokus på emnet, er der efterfølgende afholdt fokusgruppemøder om emnet.

På den baggrund peges der samstemmende på vigtigheden af det innovationsmiljø, der er skabt. Nye alliancer har sammen med fokus på miljøet og kravet om synlighed bidraget til at skabe, videreudvikle og modne nye bykologiske løsninger. Dette er ikke mindst fremmet af arkitektonisk bevidsthed og konstant mediebevågenhed. Samtidig har det givet de involverede arkitekt- og ingeniørfirmaer vigtige referencer med på vejen.

De mange opgaver samlet på ét sted har skabt klarhed over nogle grundlæggende principper for renovering af den ældre bygningsmasse. Endvidere er der skabt klarhed over, hvor langt man kan gå med nye æstetiske udtryk.

Renoveringen af Hedebygadekarréen er blevet fulgt med interesse, både i ind- og udland. Således har mange delegationer besøgt området for at se resultaterne undervejs og høre nærmere om projektet. Men spørgsmålet er fortsat, om den store interesse vil lede frem til egentlige eksportordrer. Set i lyset af det store behov for miljørigtig og nænsom renovering af gamle bygninger og bydele overalt i Europa, skulle det imidlertid ligge lige for.

Referencer

Bygge- og Boligstyrelsen (1995): Bygningsreglement. (Bygningsreglementet ligger i dag i Erhvervs- og Byggestyrelsens regi).

Energiledelsesordningen (2003):
<http://www.energiledelsesordningen.dk>.

Jensen, Ole Michael (1994): Økologisk byggeri - eller blot miljørigtig projektering. Ecological building - or just environmentally sound planning. I: Arkitektur DK, nr. 7.

Jensen, Ole Michael (1999): Grønt regnskab for boligområder. SBI-rapport 303, Hørsholm.

Jensen, Ole Michael og K.B.Hansen. (2000): Grønt regnskab for byfornyelsesområder. SBI-meddelelse 132. Hørsholm.

Københavns Kommune (2004): Grønt Regnskab for Københavns kommune 2003:
(<http://www.miljoe.kk.dk/miljoetjek2003>).

Miljøstyrelsen (1997): Miljøvurdering i byfornyelsen. Miljøprojekt nr. 347.

Projekt Renovering (1999): Mappedokumentation for evaluering af Projekt Renovering 1995-99.

sbs (1998): Byøkologiprojektet i Hedebygadekarréen.

Tolv delrapporter (1999-2004): Udført af de projektansvarlige rådgivningsfirmaer:

Delprojekt 1
Box 25 Arkitekter m.fl (2000):
Prisme - økologiske forsøgsprojekt - afrapportering.

Delprojekt 2
TransForm - Dansk Rocdzoneteknik (2003): Projekt Flora, Hedebygadekarréen, Sundevedsgade 32-34.

Delprojekt 4

Byens tegnestue m.fl. (2003): Det grønne køkken. Delprojekt 4 – Enghavevej 32.

Delprojekt 5

C.F. Møllers Tegnestue m.fl. (2002): Delprojekt 5 – Projekt Renovering.

Delprojekt 6

PLAN 1 m.fl. (2002): Projekt 002-6, Fleksible facader.

Delprojekt 7

Erik K. Jørgensen AS (2000): AB Hedebygade 3-3A. Endelig afrapportering. Delprojekt 7.

Delprojekt 8

Erik K. Jørgensen AS (2000): AB Sundevedsgade 26-28. Endelig afrapportering. Delprojekt 8.

Delprojekt 9

DOMUS Arkitekter m.fl. (2003): Affaldshåndtering i Hedebygadekarréen, Ydre Vesterbro.

Delprojekt 10a

DOMUS Arkitekter m.fl. (2001): Fælleshus i Hedebygaden, Ydre Vesterbro.

Delprojekt 10b

Gruppen for By- og Landskabsplanlægning (2003): Gårdanlæg Hedebygadekarréen, Ydre Vesterbro.

Delprojekt 11

DOMUS Arkitekter m.fl. (2000): Solcelleanlæg med planteespalier.

Delprojekt 12

Wormslev (2004): Hedebygadekarréen. Endelig afrapportering.



Summery

The renovation of the Hedebygade Block has now come to an end. From the beginning of 1994, when residents formed an ecology group in order to put focus on the block, and to the finalisation of the ecological demonstration and experimental project, ten years were to pass. In the spring of 2003 the renovation of the courtyard was completed with the physical renewal of the block. However, the project was not finalised before the last automatic reading of heating, electricity and water consumption of the 150 flats of the block was received at the beginning of 2004. With this the hitherto largest ecological and environmentally sound project in Denmark was finalised. The total cost was 50 million euro. Of special interest, however, was the governmental funding of 5 million euro dedicated to the execution of the Hedebygade Block as an ecological demonstration and experiment project. This report attempts to answer the questions whether the experiment succeeded and whether the demonstration value achieved was commensurate with the 5 million euro invested. The answers are subdivided into six answers that refer to six different aspects of the overall project. In this way it is assessed if the project has been a success concerning:

1. Coherence between vision and technical results
2. Environmental achievements and resource gains
3. Architecture and urban esthetical adjustment
4. Total economy
5. Residents support
6. Commercial perspective

Vision and result

Many different technical solutions were tested, among these several innovative ones. The facade solutions were the most convincing: The sun walls with solar cells (photovoltaics) and heat exchanger, and the energy saving facades demonstrated in the subprojects 5, 6, 7 and 8. Subprojects 6, 8 and 11 are examples of the successful integration of photovoltaics into the facade. Solar cells make a visionary impression, although photovoltaic panels of that size and of that location provided only a small supplement to the total electricity consumption. A prism with light-shaft effect in Subproject 1 had from the very beginning been the most visionary and hightech and attained high demonstration value as well. However, its price must be lower if this kind of daylight utilization is to become widespread.



Use of plants was a part of the vision in several sub-projects. This applies to Subproject 2, which addresses indoor air cleaning by use of the root-zone of house plants, Subproject 4, which comprises vertical garden frames for herbs growing and Subproject 10, which points out specific plants for the courtyard garden to attract different species of animals. Due to lack of care for the plants in the actual flats, only the last project concerning open air plants, had a successful result.

Environmental achievements

In two projects, Subprojects 6 and 8, the heating consumption was successfully reduced to a level of consumption corresponding to the state-of-art, i.e. 7.5 MWh per 100 m². The average of the renovated buildings, all built in the 1880s, was 11 MWh per 100 m². This was lower than the average consumption in the municipal area of Copenhagen and close to the environmental target of 10 MWh, which the Authority of Environmental Control in Copenhagen and the Danish Energy Agency have agreed upon as a realistic target for environmentally sound urban renewal.

However, it must be noted that such a low level of heating consumption usually accompanies a high level of electricity consumption. This was revealed by the CO₂ account, because one kWh electricity had a much higher CO₂ emission than one kWh of district heating. But this did not apply to Subproject 5, which had a CO₂ emission as low as 1 metric t per occupant, i.e., a third of the average emission in Denmark and half of the typical CO₂ emission in Copenhagen.

Architecture

From an architectural point of view the renovation of the Hedebygade Block is a success. Thus the renovation project has been much praised. This must be seen in the light of radical changes to the existing facades. A common aspect of the demand by the Copenhagen City Architect to leave the old facades towards the streets intact and the old facades towards the courtyard untouched up till first floor level was a challenge to the architects but also a key to good result.

Life-time economy

Life-time economy consideration was applied to only a few projects. It applies to these subprojects that an extra investment in urban ecological solutions will return the whole investment within a period of twenty years – a period that could be shortened considerably by increased energy prices. Panels with photovoltaics, the prism for daylight distribution and vertical garden frames do not seem profitable neither in the short nor in the long term. In these cases however, the demonstration value should also count because the ecological solutions have made it clear that these can be successfully integrated in old buildings.

Residents appreciation

The residents' support of the comprehensive renovation changed over time, beginning with enthusiasm, which turned into frustration and anger and finally ending with pride and acceptance at the finalisation. An interim questionnaire revealed that the ecological urban renewal had strengthened the interest for urban ecology. However,

the actual solutions did not fully meet the expectations of the residents. An exception is the community house, which all respondents praise.

According to the majority of answers, the level of information and co-operation with the urban renewal company sbs, was not optimal. Thus many comments stressed

that it had been difficult to obtain a hearing. In a later series of interviews all respondents proclaimed satisfaction with the urban ecological solutions.

Opinions were divided concerning heat recovery and how to arrange the courtyard. On the other hand there was broad belief in solar panels, low emission glazing, water saving installations and ecological solutions in the community house. Nobody had any confidence in photovoltaics.

All respondents had an idea of urban ecology before moving in. Still, the interest in ecology and the environment increased during the project. Thus several residents expressed great interest in following the consumption of heating, electricity and water.

At the end of the process more than half of the respondents stated that they were content with the co-operation between the residents and SBS and between the residents and the architects and engineering companies involved.

Commercial perspective

A main purpose of the experiment and demonstration project was the promotion and development of competitive urban ecological solutions. For the same reason

the consultants in their reporting had committed themselves to review the perspectives of each project. Furthermore, focus group meetings were held to debate the subject.

On this background the reports and the participants have concurrently pointed out the importance of the innovative

atmosphere that has been created. The new alliances, the environmental focus and the visibility of the projects all contributed to the creation, improvement and maturation of new urban ecological solutions. Not least, this was a consequence of architectural consciousness and

constant media attention. At the same time the media provided the architect and engineering companies with important references.

To the participants the many projects that were gathered in one location revealed some basic principles for renovation of the older building stock. Furthermore it revealed how far it is possible to advance by using new aesthetic expressions.

The renovation of the Hedebygade Block was followed with great interest both at home and abroad. Many delegations visited the area to see preliminary results and to get more knowledge of the project. Still the question remains, whether this great interest will lead to actual export orders. Seen in the light of the enormous need for environmentally sound and careful renovation of old buildings and city centres all over Europe, this might well be possible.



Bilag

Bilag A: Aktører bag delprojekter

Prisme (DP1)

Bygherre	Københavns Kommune
Bygherreforretningsfører	sbs
Totalrådgiver	BOX 25
Projektleder	Peter Holst Arkitekter
Rådgivende ingeniør	Esbensen Rådgivende Ingeniører
Heliostat	Bomin Solar GmbH

Flora (DP2)

Bygherre	Københavns Kommune
Bygherreforretningsfører:	sbs
Totalrådgiver	Arkitektfirmaet C.F. Møllers tegnestue
Rådgiver projekt Flora	Transform 1994 Aps
Rådgivende ingeniør	Carl Bro Byg
Flora Moduler	Dansk Rodzone Teknik / BACCESS A/S

Det grønne køkken (DP4)

Bygherre	Københavns Kommune
Bygherreforretningsfører	sbs
Arkitekter	Byens Tegnestue ApS
Rådgivende ingeniør	Wissenberg A/S
Køkkeninventar	Svanekøkkenet
Mistbænke	Alucon/GGf

Solvæg (DP5)

Bygherre	Københavns Kommune
Bygherreforretningsfører	sbs
Totalrådgiver	Arkitektfirmaet C.F. Møllers tegnestue
Forsøgsrådgiver	Cenergia
Køkkeninventar	Svanekøkkenet
Solvægge	EcoVent

Fleksible facader (DP6)

Bygherre	Københavns Kommune
Bygherreforretningsfører	sbs
Totalrådgiver	PLAN 1 A/S
Forsøgsrådgiver	Cenergia
Arkitekt	PLAN 1 A/S
Ingeniør	Esbensen Rådgivende Ingeniører
Hovedentreprenør	Skanska DK A/S

Integreret økologisk fornyelse (DP7)

Bygherre	Andelsboligforeningen Hedebygade 33A
Bygherreforretningsfører	sbs
Totalrådgiver	Ingeniørfirmaet Erik K. Jørgensen
Arkitekt	Karsten Pålssons Tegnestue

Sol i byfornyelsen (DP8)	
Bygherre Bygherreforretningsfører: Totalrådgiver Arkitekt Forsøgsrådgiver	Andelsboligforeningen Sundevedsgade 26-28 sbs Ingeniørfirmaet Erik K. Jørgensen Arkitektgruppen København Cenergia
Affaldssortering (DP9)	
Bygherre Bygherreforretningsfører: Totalrådgiver Rådgivende ingeniører Forsøgsrådgivere	Københavns Kommune sbs DOMUS arkitekter A/S COWI Rådgivende Ingeniører A/S R98 Renholdningsselskabet af 1898 Gruppen for by- og landskabsplanlægning ApS
Fælleshus (DP10a)	
Bygherre Bygherreforretningsfører: Arkitekt Rådgivende ingeniør	Gårdlavet i Hedebygadekarréen sbs DOMUS arkitekter A/S COWI Rådgivende ingeniører A/S
Gårdanlæg (DP10b)	
Bygherre Bygherreforretningsfører: Landskabsarkitekt	Gårdlavet i Hedebygadekarréen sbs Gruppen for by- og landskabsplanlægning
Gavlprojekt (DP11)	
Bygherre Bygherreforretningsfører: Arkitekt Rådgivende ingeniør Solcellereverandør	Gårdlavet i Hedebygadekarréen sbs DOMUS arkitekter A/S Wissenberg, Rådgivende ingeniører KKF Energi
Forbrugsmåling (DP12)	
Bygherre Bygherreforretningsfører: Totalrådgiver og energistyring Målinger og måleudstyr Måleudstyr	Gårdlavet i Hedebygadekarréen sbs Wormslev Rådgivende Ingeniører A/S BRUNATA A/S BRUNATA A/S



Bilag B: Udviklingsomkostninger

Prisme (DP1)	Udvikling	Anlæg
Program	99.722	
Udviklingshonorar	807.624	
Prismehus og skakt		68.430
Heliostat og spejlsystem m.v.		762.115
Glasbyggestensvægge i badeværelser		236.649
Glasskydedøre i køkkener		36.165
Isolering af brystninger		128.778
Svaleskaber		238.000
Varme- og ventilationsanlæg		344.500
Projektering og byggestyring		235.903
5-årig vedligeholdelse		66.000
Diverse		3.305
Samlede udgifter ekskl. moms	907.346	2.119.845
Pris pr. m ²	803	1.876

Flora (DP2)	Udvikling	Anlæg
Program	100.000	
Udviklingshonorar	553.333	
Opbygning af altaner og karnapper		669.700
Vinduskarnapper		75.110
Tilpasning køkken og badeværelser		75.420
Ventilation		38.350
Boliger istandsættelse		58.040
Flora plantekasser		311.543
projektering og byggestyring		159.661
Evaluering af plantekasser	39.236	
Afreportering	195.279	
Samlede udgifter ekskl. moms	887.848	1.387.825
Pris pr. m ²	808	1.263

Grønt køkken (DP4)	Udvikling	Anlæg
Program	75.000	
Udviklingshonorar	610.000	
Vertikale mistbænke		368.453
Nye vinduer		31.940
Merudgift ved køb af "grønne køkkener"		116.500
Ventilationsanlæg		132.400
Projektering og byggestyring		84.408
Diverse		25.813
Samlede udgifter ekskl. moms	685.000	759.514
Overskridelse (betales af andre)		-91.714
Pris pr. m ² (inkl. overskridelse)	496	550

Solvæg (DP5)	Udvikling	Anlæg
Program	100.000	
Udviklingshonorar	388.000	
Tag og facader		93.200
Vinduer		879.817
Etageadskillelser		66.000
WC		22.000
Varme og ventilation		1.062.075
El		15.000
Projektering og byggestyring		632.152
Diverse		78.747
Samlede udgifter ekskl. moms	488.000	2.848.991
Pris pr. m ²	429	2506

Fleksible facader (DP6)	Udvikling	Anlæg
Program	100.000	
Udviklingshonorar	700.000	
Facader inkl. smed		1.285.123
Solceller elarbejde		286.944
Byggeplads		46.942
Tilpasning af solvæg		66.644
Projektering og byggestyring		233.439
Diverse		50.507
Samlede udgifter ekskl. moms	800.000	1.969.599
Pris pr. m ²	924	2274

Int. økologisk byfornyelse (DP7)	Udvikling	Anlæg
Program	50.000	
Udviklingshonorar	587.500	
		158.250
Vinduer		172.000
Ventilation		188.000
Projektering og byggestyring		67.373
Diverse		0
Samlede udgifter ekskl. moms	637.500	585.623
Pris pr. m ²	595	546

Sol i byfornyelsen (DP8)	Udvikling	Anlæg
Program	50.000	
Udviklingshonorar	517.000	
Gaia Solar		0
Batec		0
Høpfner & Co (inkl. Alucon vinduer)		774.247
Projektering og byggestyring		137.593
Diverse		2.466
Samlede udgifter ekskl. moms	567.000	914.306
Ekskl. tilskud fra Energistyrelsen: kr 283.186		914.306
Pris pr. m ² ekskl. tilskud	472	1232

Affaldshåndtering (DP9)	Udvikling	Anlæg
Udviklingshonorar	588.075	
Byggeplads		372.728
Beton		141.177
Smedearbejder		326.853
Tømrerarbejder		278.693
Installationsarbejder		172.400
Projektering og byggestyring		210.615
Diverse		82.195
Samlede udgifter ekskl. moms		1.584.660
Tilskud fra GI, R98 og gårdlaug	588.075	-925.901
Samlede nettoudgifter ekskl. moms		658.759

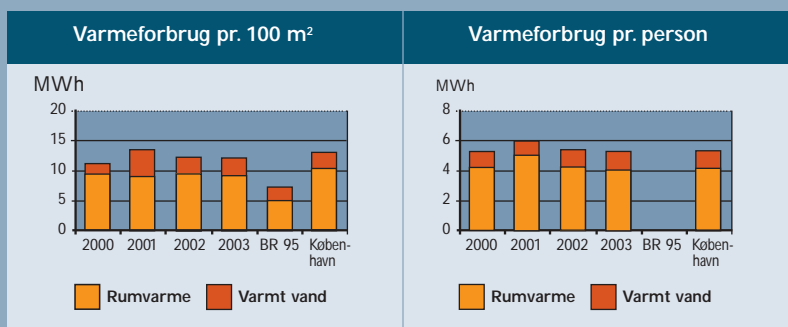
Fælleshus (DP10a)	Udvikling	Anlæg
Udviklingshonorar inkl. program	1.866.230	
Drift af informationskontor	337.947	
Byggepl. jordarbejde, beton og kloak		1.999.530,0
Vinterforanstaltninger		480.058
Tag- og murarbejde		285.198
Tømrer-snedker		684.969
Lukning af facade		678.800
Installationer		1.736.135
Planter, forplads, div. Inventar		258.573
Projektering og byggestyring		809.700
Diverse		406.807
Samlede udgifter ekskl. moms	2.204.177	7.339.770
Udgift pr. m ²	8.015	26.690

Gårdanlæg (10b)	Udvikling	Anlæg
Udviklingshonorar inkl. program	185.250	
Vandspiral		23.584
Sumpbed		80.416
Regnvandstank og punpe		96.000
Samlede nettoudgifter ekskl. moms	185.250	200.000,0

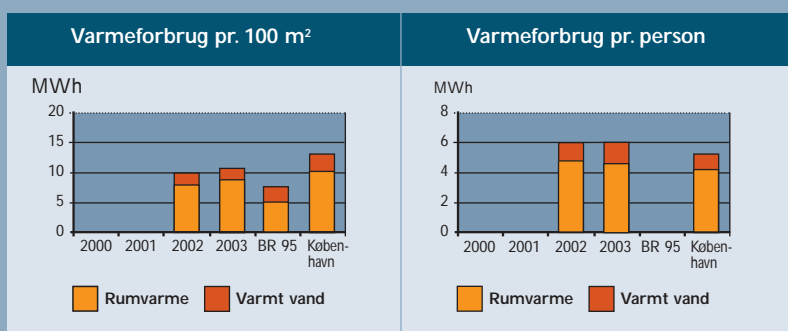
Gavlprojekt (DP11)	Udvikling	Anlæg
Udviklingshonorar	296.970	
Gavlrenovering		440.520
Solceller		188.292
Diverse		1.309
Projektering og byggestyring		90.000
Samlede udgifter ekskl. moms	296.970	720.121

Forbrugsmåling (DP12)	Udvikling	Anlæg
Program	150.000	
Udviklingshonorar fast inkl. program	343.000	2.571.712
Installation af forbrugsmålere, sensorer mv.		17.680
Koordinering diverse ejendomme		331.333
Projektering og byggestyring		2.273
Diverse		2.922.998
Samlede udgifter ekskl. moms	493.000	21.652
Pris pr. lejlighed	3.652	

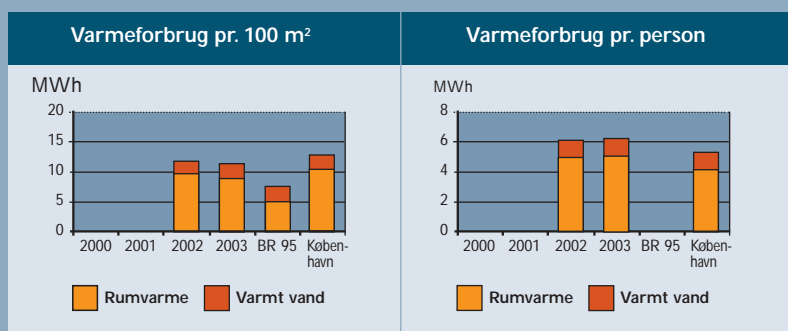
Hedebygade 5-7 (DP1)



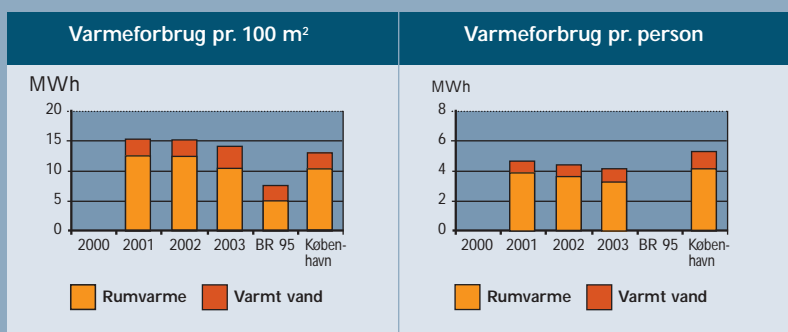
Sundevedsgade 32-34 (DP2)



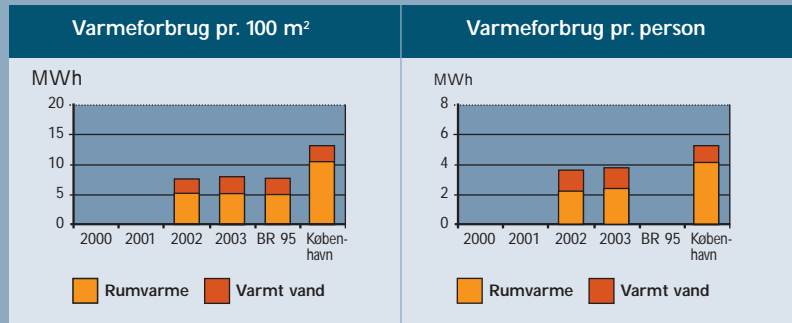
Enghavevej 32 A-C (DP4)



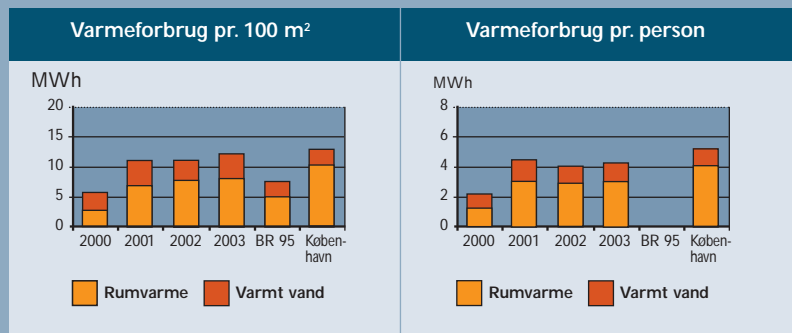
Tøndergade 1 og Sundevedsgade 14 (DP5)



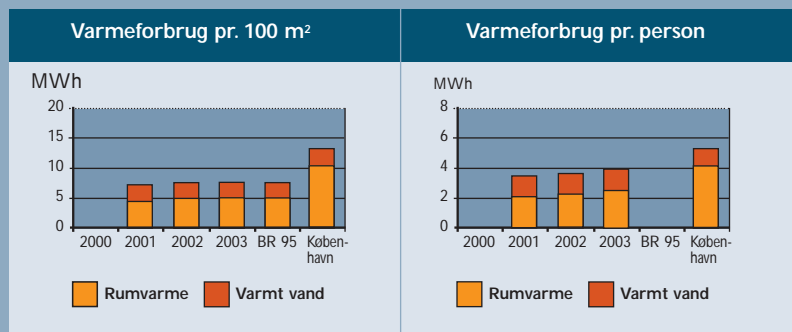
Enghavevej 28A-B (DP6)



Hedebygade 3-3A (DP7)

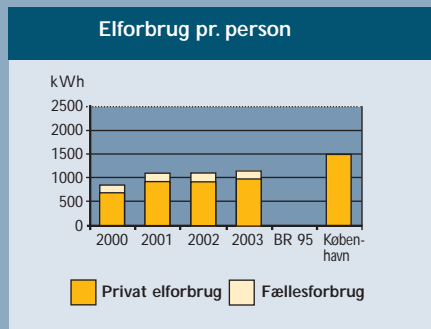


Sundevedsgade 26-28 (DP8)

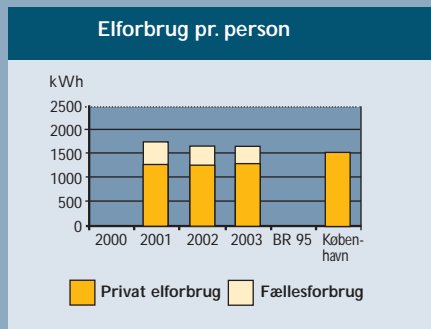


Tøndergade 3-3A (referenceejendom) DP 14

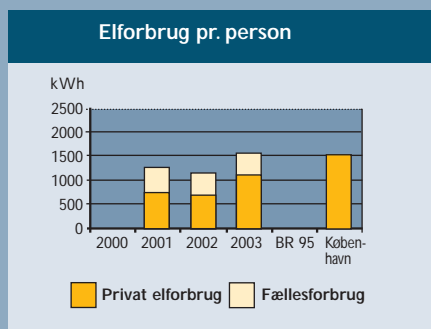
Hedebygade 5-7 (DP1)



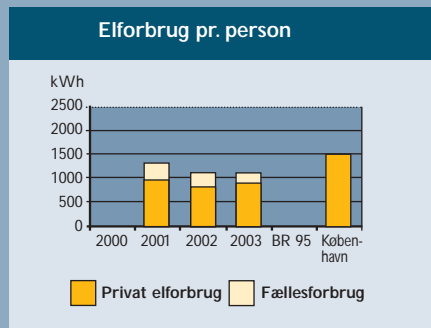
Sundevedsgade 32-34 (DP2)



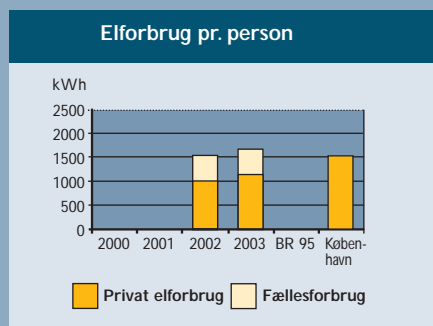
Enghavevej 32 A-C (DP4)



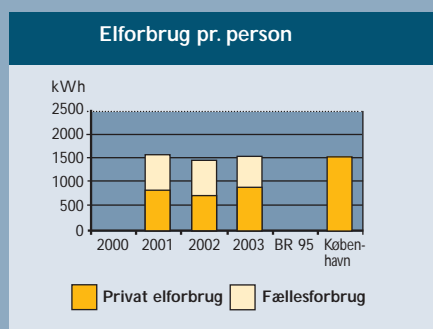
Tøndergade 1 og Sundevedsgade 14 (DP5)



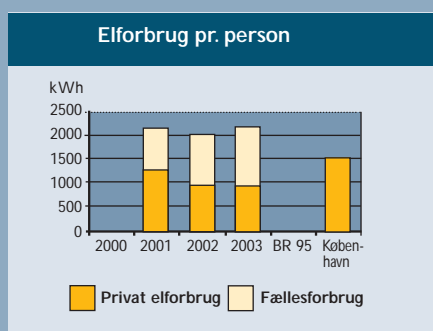
Enghavevej 28A-B (DP6)



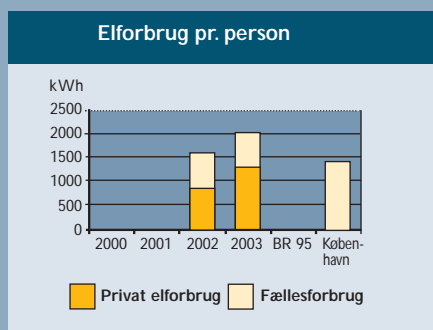
Hedebygade 3-3A (DP7)



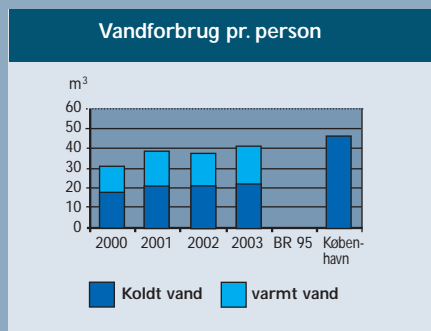
Sundevedsgade 26-28 (DP8)



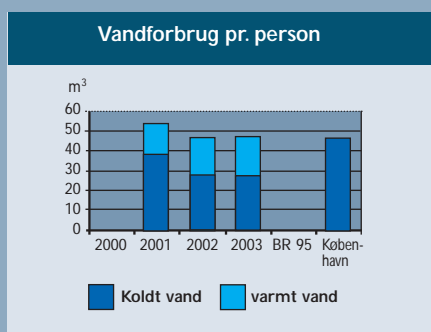
Tøndergade 3-3A (referenceejendom DP14)



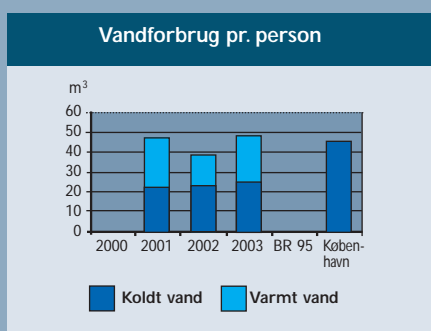
Hedebygade 5-7 (DP1)



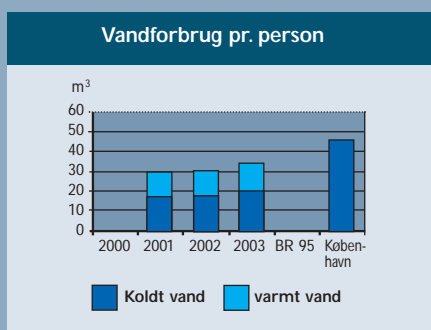
Sundevedsgade 32-34 (DP2)



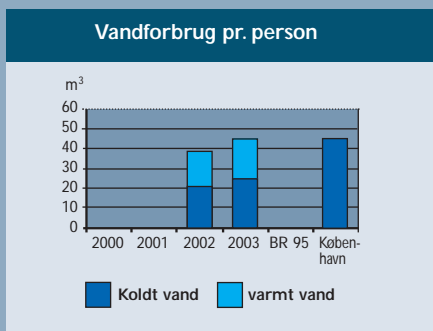
Enghavevej 32 A-C (DP4)



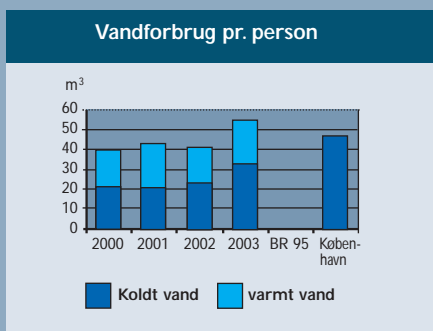
Tøndergade 1 og Sundevedsgade 14 (DP5)



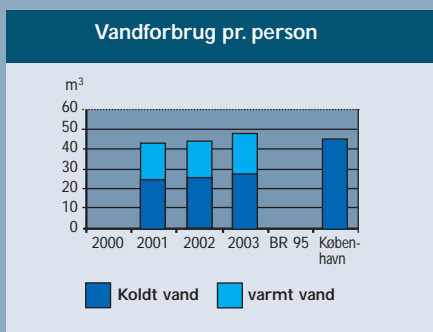
Enghavevej 28A-B (DP6)



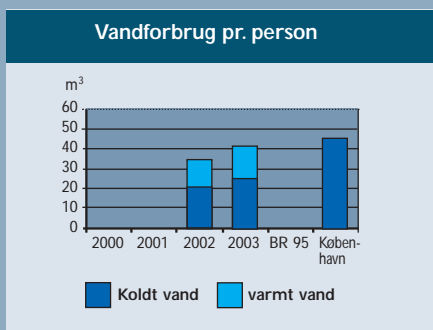
Hedebygade 3-3A (DP7)

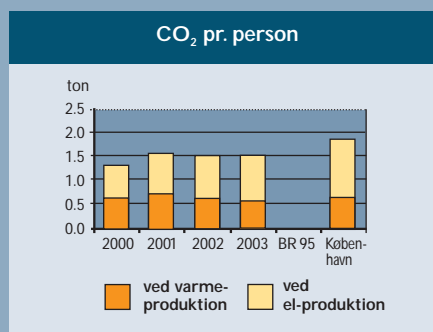
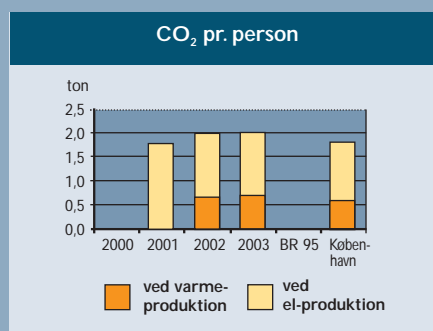
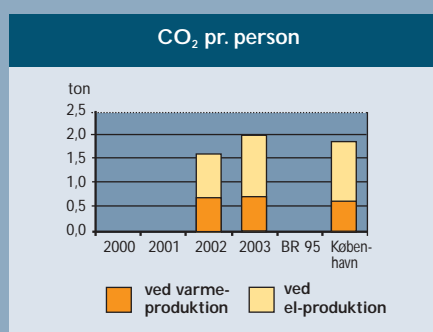
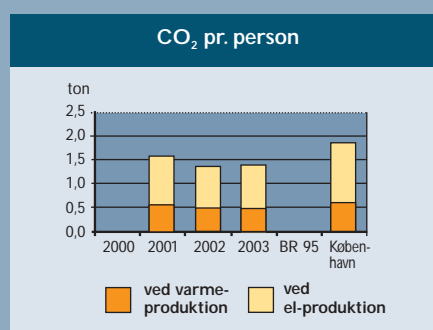


Sundevedsgade 26-28 (DP8)

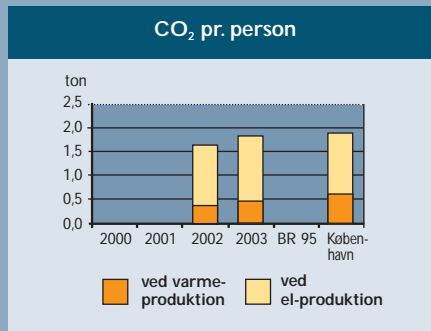


Tøndergade 3-3A (referenceejendom)

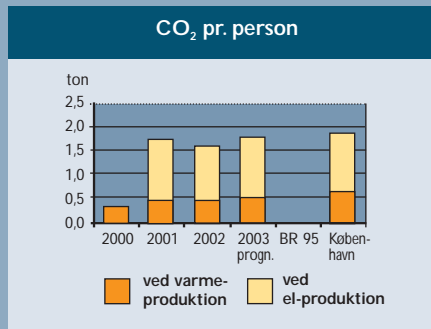


Hedebygade 5-7 (DP1)*Sundevedsgade 32-34 (DP2)**Enghavevej 32 A-C (DP4)**Tøndergade 1 og Sundevedsgade 14 (DP5)*

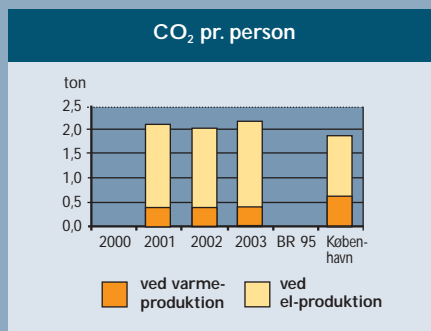
Enghavevej 28A-B (DP6)



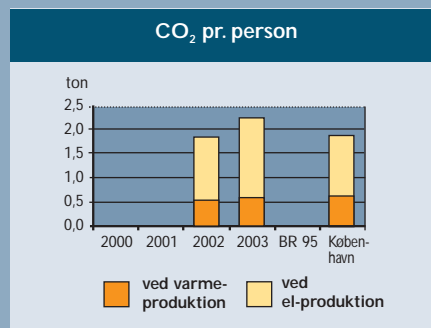
Hedebygade 3-3A (DP7)



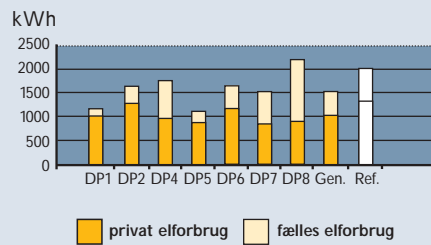
Sundevedsgade 26-28 (DP8)



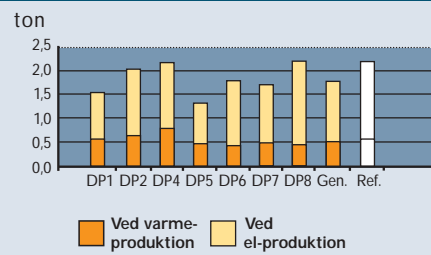
Tøndergade 3-3A (referenceejendom DP14)



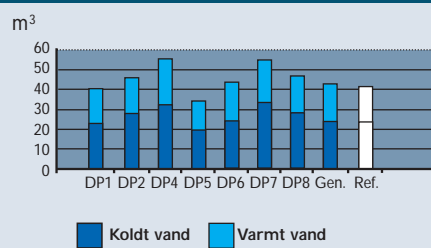
Elforbrug pr. person

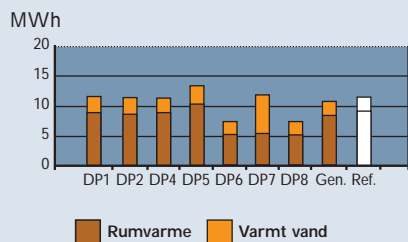


CO₂ pr. person

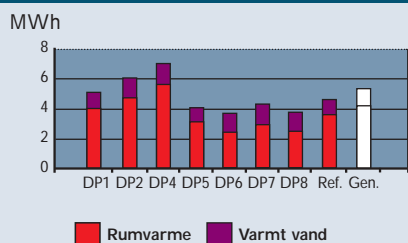


Vandforbrug pr. person



Varmeforbrug pr. 100 m²


Varmeforbrug pr. person



2003	Varme MWh pr. 100m ²	El kWh. pr. person	Vand liter/person
Forsøg i Hedebygadekarréen: mindste forbrug	7,8	1073	89
Forsøg i Hedebygadekarréen: største forbrug	13,7	2232	153
Forsøg i Hedebygadekarréen: gennemsnit	11,0	1515	120
Tøndergade 3-3A (referenceejendom)	12,0	2039	120
Referenceejendomme (gns. af tre ejendomme) med energistyring	11,0		
Referenceejendomme (gns. af tre ejendomme) med ELO-mærke	11,9		
Gennemsnit i København	13,0	1550	126
Målsætning for ELO-ordning	11,7		
Mål for miljøstyret byfornyelse	10,0	ca. 2000	110
Krav i bygningsreglementet for nybyggeri (BR95) + varmt vand	7,5		

Bilag E: Spørgeskema

Dansk Center for Byøkologi gennemfører for By & Byg (tidligere SBI, Statens Byggeforsknings Institut) en undersøgelse af byfornyelsen i Hedebygade-karréen. Det hænger bl.a. sammen med, at man i Hedebygade-karréen har gjort brug af byøkologiske løsninger som "prisme" og det grønne køkken. Vi håber, at du vil være os behjælpelig med at besvare nedenstående spørgsmål - Vi kvitterer som tak for hjælpen ved at trække lod om tre gange tre flasker økologisk rødvin blandt de indsendte spørgeskemaer. Hvis du skulle have spørgsmål vedr. spørgeskemaet, er du meget velkommen til at ringe til Joy Alrøe Andersen fra Dansk Center for Byøkologi på direkte tlf. 89 40 58 82 eller skrive en mail til joy@dcue.dk. Send venligst det besvarede spørgeskema i den vedlagte frankerede svarkuvert inden torsdag d. 20. september 2001.

Selvom der i spørgeskemaet står "du", er du naturligvis meget velkommen til udfylde spørgeskemaet i fællesskab med de øvrige personer i husstanden - eller at svare på hele husstandens vegne.

1. Husstanden

Alder på husstandens kvinder (incl. børn)

Antal kvinder (incl. børn) i husstanden: ___ år, ___ år, ___ år, ___ år, ___ år

Alder på husstandens mænd (incl. børn)

Antal mænd (incl. børn) i husstanden: ___ år, ___ år, ___ år, ___ år, ___ år

Boligens størrelse

Antal værelser ___ værelse(r)

Antal m² ___ m²

Indflytningstidspunkt i Hedebygade-karréen (første gang)

År _____ Måned _____

Genhusning

Permanent genhusning ___

Midlertidig genhusning ___

Nytilflytter efter byfornyelsen ___

Anser du boligen for at være en permanent bolig, hvor du bor mere end 10 år frem?

Ja ___ Nej ___ Ved ikke ___ (sæt 1 kryds)

Evt. bemærkninger _____

Hvor har husstanden boet (i mere end 3 måneder) siden 1995

(undtaget genhusning)?

(sæt evt. flere krydser samme sted - eksempelvis hvis du har boet flere steder i Hedebygade-karréen)

___ Hedebygade-karréen

___ Vesterbro (men ikke Hedebygade-karréen)

___ Andre steder i Københavns Kommune end Vesterbro

___ Udenfor Københavns Kommune

Evt. bemærkninger

Var du tilfreds med den evt. genhusning? (sæt 1 kryds)

Meget ___ Middel ___ Lidt ___ Har ikke været genhust ___ Ved ikke ___

Evt. bemærkninger

2. Interessen for byøkologi

Var du interesseret i emnet byøkologi, inden du flyttede til Hedebygade-karréen? (sæt 1 kryds)

Meget ___ Middel ___ Lidt ___ Ikke interesseret ___ Ved ikke ___
Evt. bemærkninger _____

Er du *idag* interesseret i emnet byøkologi? (sæt 1 kryds)

Meget ___ Middel ___ Lidt ___ Ikke interesseret ___ Ved ikke ___
Evt. bemærkninger _____

Hvilke forventninger havde du til byøkologien, da du i 1998-2001 flyttede ind efter ombygningen i din lejlighed i Hedebygade-karréen?

Er dine forventninger til byøkologien i din lejlighed i Hedebygade-karréen blevet indfriet?

Meget ___ Middel ___ Lidt ___ Ikke indfriet ___ Ved ikke ___
(sæt 1 kryds)

Evt. bemærkninger _____

Er du blevet mere interesseret i husstandens forbrug af el, vand og varme, efter at du er flyttet til Hedebygade-karréen?

Meget ___ Middel ___ Lidt ___ Ikke interesseret ___ Ved ikke ___ (sæt 1 kryds)

Evt. bemærkninger _____

Hvordan vurderer du husstandens forbrug af el, vand og varme sammenlignet med andre boliger/husstande af samme størrelse? (sæt 1 kryds)

Højere niveau ___ Samme niveau ___ Lavere niveau ___ Ved ikke ___
Evt. bemærkninger _____

Hvilke økologiske elementer er der i tilknytning til din bolig i Hedebygade-karréen?
(f.eks. solceller, solfanger, varmegenvinding)

- _____
- _____
- _____
- _____

Ros og/eller ris knyttet til de byøkologiske elementer i Hedebygade-karréen

3. Fælleshuset

Sæt venligst krydser i skemaet og tilføj evt. bemærkninger på linierne nedenfor

Hvor tilfreds er du med ...	Meget	Middel	Lidt	Ikke tilfreds
Fælleshuset generelt				
Vaskerummet i fælleshuset				
Køkkenet i fælleshuset				
Opholdsarealerne i fælleshuset				

Evt. bemærkninger til afkrydsningen i skemaet
(hvorfor er du tilfreds/ikke tilfreds)

Sæt venligst krydser i skemaet og tilføj evt. bemærkninger på linierne nedenfor

Hvor ofte bruger du ...	Dagligt	Ugentligt	Månedligt	Sjældnere	Aldrig
Fælleshuset					
Vaskerummet i fælleshuset					
Køkkenet i fælleshuset					
Opholdsarealerne i fælleshuset					

Evt. bemærkninger til afkrydsningen i skemaet (hvorfor bruger du fælleshuset ofte/ sjældent)

4. Gårdarealerne

Hvilke forventninger har/havde du til gårdarealerne?

Tror du, at forventningerne til gårdarealerne bliver indfriet? (sæt 1 kryds)

Ja ___ Nej ___ Ved ikke ___

Evt. bemærkninger _____

Hvordan er beboerne blevet inddraget i fornyelsen af friarealerne?

Hvor ofte forventer du at ville opholde dig på gårdarealerne i sommerhalvåret? (sæt 1 kryds)

Dagligt ___ Ugentligt ___ Månedligt ___ Aldrig ___

Evt. bemærkninger _____

Hvor ofte vil du vil opholde dig på gårdarealerne i vinterhalvåret? (sæt 1 kryds)

Dagligt ___ Ugentligt ___ Månedligt ___ Aldrig ___

Evt. bemærkninger _____

5. Beboerinformation

Hvordan er du blevet informeret om byfornyelsen? (sæt gerne flere krydser)

Møder _____ Skriftlige informationer _____

Byfornyelsesblade _____

Omdelte "aviser" _____ Opslagstavle i opgang/fælleshus _____

Karreboutikken _____

Andet _____

Har du været tilfreds med informationen i forbindelse med byfornyelsen? (sæt 1 kryds)

Meget tilfreds _____ Tilfreds _____ Nogenlunde tilfreds _____

Ikke tilfreds _____ Ved ikke _____

Evt. bemærkninger _____

Har du oplevet at mangle informationer i forbindelse med byfornyelsen? (sæt 1 kryds)

Ja _____ Nej _____ Ved ikke _____

Evt. bemærkninger _____

Hvis ja, vidste du, hvor du skulle henvende dig for at få information?

(sæt 1 kryds)

Ja _____ Nej _____ Ved ikke _____

Evt. bemærkninger _____

Hvis ja, hvor henvendte du dig for at få information?

(sæt gerne flere krydser)

Karreboutik _____ Rådgivere (Arkitekt/ingeniør-firma) _____

Entreprenør _____ SBS _____

Byfornyelsescentret _____ Økorådgiver _____ Københavns Kommune _____

Beboerrådgiver _____ By- og Boligministeriet _____

Andre _____

Fik du den hjælp, du havde brug for? (sæt 1 kryds)

Ja _____ Nej _____ Ved ikke _____

Evt. bemærkninger _____

Hvordan mener du, at beboernes meninger har fået/vil få indflydelse på byfornyelsen?

(eksempelvis byøkologien i lejlighederne, informationer om forbrugsmålinger af el, vand og varme)

6. Processen

Hvordan vurderer du dialogen og samarbejdet med SBS Byfornyelse? (sæt 1 kryds)

Meget god ___ God ___ Middel ___ Dårlig ___ Ved ikke ___

Evt. bemærkninger _____

Hvordan vurderer du dialogen og samarbejdet med de andre beboere i Hedebygade-karréen?

Meget god ___ God ___ Middel ___ Dårlig ___ Ved ikke ___ (sæt 1 kryds)

Evt. bemærkninger _____

Mener du, at de byøkologiske tiltag har været med til at gøre fællesskabet i Hedebygade-karréen stærkere, end det ville have været uden de byøkologiske tiltag? (sæt 1 kryds)

Ja ___ Nej ___ Ved ikke ___

Evt. bemærkninger _____

Mener du, at dine meninger er blevet hørt i forbindelse med byfornyelsen? (sæt 1 kryds)

I høj grad ___ I middel grad ___ I lav grad ___ Nej ___ Ved ikke ___

Evt. bemærkninger _____

Har du anbefalinger til processen i kommende byfornyelsesprojekter?

Skriv gerne flere anbefalinger!

7. Andre bemærkninger til den byøkologiske byfornyelse

Er der andre bemærkninger til byfornyelsen i Hedebygade-karréen, som du mener, er relevante for vurderingen af byfornyelsen?

Med henblik på at deltage i lodtrækningen om den økologiske rødvin beder vi dig udfylde navn og adresse nedenfor - Tusind tak for din hjælp!

Navn _____

Adresse _____

Hvis vi må kontakte dig vedr. din besvarelse af spørgeskemaet med henblik på et interview af en 1/2 times varighed, udfyld da venligst nedenstående!

Telefon _____ Mail _____ @ _____

Kommentarer i spørgeskema opdelt efter spørgsmål (udvalgte)

Spørgsmål 2.3.

Hvilke forventninger havde du til byøkologien, da du i 1998-2001 flyttede ind efter ombygningen i din lejlighed i Hedebygade-karréen?

"Mindre energiforbrug, billigere og mere beboervenlig opvarmning, lydløs ventilation, støjreducerende vinduer, men ikke en masse fraktionering af affaldet."

"Energibesparelser, fokus på sundhed og miljø."

"Stor besparelse på varmen pga. solfangere, velfungerende affaldssortering."

"At der skulle være sortering af skrald. Det er der ikke særligt meget af."

At Svaleskabets temperatur skulle være lav. Det er den ikke. Der er alt for varmt."

"Der ville værre affaldssortering, genbrug af regnvand til vanding i gården, velisolerende byggemateriale/vinduer"

"Troede at "øko"-varmepanel ville virke godt og billigt, troede indeklima ville være godt"

"Jeg synes ikke byøkologien har været særlig "synlig" i mit tilfælde. Jeg mærker den absolut ikke i hverdagen. Jeg havde forventet meget mere samarbejde i karréen omkring økologi!"

"At det var muligt at benytte affaldssortering med det samme"

Spørgsmål 2.4.

Er dine forventninger til byøkologien i din lejlighed i Hedebygade-karréen blevet indfriet?

"Der er for meget der ikke fungerer, og meget jeg ikke helt forstår"

"Vores byøkologiske tiltag fungerer ikke"

"Fejl i radiatorer medførte merforbrug. Affald har været og er stadig kaotisk! Solfangeranlæg er urentabelt. Ventilation giver lugtgener."

"Indeklima så dårligt at det skaber allergiske reaktioner"

"Det går for langsomt med affaldssorteringen"

Spørgsmål 2.8.

Ros og/eller ris knyttet til de byøkologiske elementer i Hedebygade-karréen.

"Solcellerne vanskelige at aflæse elproduktionen på. Espalier med planter opad vores karnapper blev bortsparet. Dimensionering af vores krydsvekslervarmevinding forkert, nogle lejligheder har haft blæsevej i over 2 år pga. indblæsningen."

"Solfanger virker ikke (næsten ikke - oplyst af tidligere ejer)"
"Vores solceller virker vist ikke og varmegenindvindingsanlægget larmer"

"God idé, ærgerligt at vi fik så dårligt et forløb med SBS byfornyelse".

"Formidlingen/forklaringer er for tekniske, og ikke til at overføre i hverdagen"

"Størrelse og placering af radiatorer optager for meget plads. Klinkegulv i stuen er for koldt"

"Svaleskab og biotromle ude af funktion, Ventilation endnu ikke reguleret (frost i mistbænke)"

"Ris: At køkkenaffaldskværnen ikke er i gang endnu"

"Intet virker, noget virker direkte imod hensigten (mistbænke)"

"Meget ked af radiatorer! Store og dominerende. Sidder på de eneste lige vægge i lejligheden.... Og har kun givet anledning til mange frustrationer! Har bl.a. sovet i tropehede den første vinter pga. svejsefejl i radiator = kunne ikke slukkes."

"Vi, der er flyttet ind efter genhusningen, har ikke fået så meget information om byøkologi i karréen."

"Økologi - hvad er det? Der er jo ingen reelle besparelser på energi og vand."

"Jeg ville gerne have haft mere byøkologi i lejligheden!"

"Angående varmegenvinding er det fuldstændigt tåbeligt at den enkelte lejlighed ikke kan slukke indsugning - I det daglige for byggepladsstøvet - og i nødsituationer som giftigt røg osv."

Spørgsmål 5.2.

Har du været tilfreds med informationen i forbindelse med byfornyelsen?

"Ofte fejl i layout - ligesom det vedsendte infoark-materiale er ulæseligt"

"Dog ingen info under genhusning - det var ikke tilfredsstillende ikke at få noget at vide"

"Hele processen har været så lang, og man er i den grad blevet bombarderet med blade/skrift uden blivende betydning".

Spørgsmål 5.3.

Har du oplevet at mangle information i forbindelse med byfornyelsen?

"Dårlig info/planlægning ang. tidspunkt for flytninger samt om senere overdragelse til andel og ansvar for vedligeholdelse"

"Det har for mig været umuligt at finde det væsentlige i den evige strøm af info - det skal hertil siges, at det er årevis siden jeg holdt med at gide at prøve"

Spørgsmål 5.7.

Hvordan mener du, at beboernes meninger har fået/vil få indflydelse på byfornyelsen?

"I meget lav grad"

"I sidste ende meget lidt"

"God mulighed for indflydelse - hvis man ønskede det"

"Deres meninger vil ikke betyde noget"

"Min oplevelse af forløbet har været meget lidt indflydelse på øko-tiltag, (men god efterfølgende øko)"

"Vi fik nogenlunde indflydelse på indretninger i lejligheden og det var vi meget fornøjet med"

"Jeg mener at beboernes mening er stærkt nedprioriteret ift. politikernes (+økonomiens)."



Spørgsmål 6.1.

Hvordan vurderer du dialogen og samarbejdet med SBS Byfornyelse?

"Det er for let for håndværkerne at lave dårligt udført arbejde. SBS bør stå for en strengere kvalitetskontrol."

"Det startede godt, udviklede sig dårligt!"

"I forbindelse med f.eks. manglende varme er der somme tider gået flere dage før det blev ordnet."

"Min lejlighed har længe været utæt, men SBS gider ikke længere høre på det. Virkelig dårlig behandling derinde!"

"Ønsker i forbindelse med ombygningen blev ikke respekteret. Jeg har henvendt mig nogle gange uden at få respons."

Spørgsmål 6.3.

Mener du, at de byøkologiske tiltag har været med til at gøre fællesskabet i Hedebygade-karréen stærkere, end det ville have været uden de byøkologiske tiltag?

"Her var hyggeligere, en bedre stemning, i karréen før. Jeg er ked af, at så mange har måtte forlade karréen af økonomiske/sociale årsager!"

Spørgsmål 6.4.

Mener du, at dine meninger er blevet hørt i forbindelse med byfornyelsen?

"Jeg har forsøgt at kontakte SBS flere gange. Bl.a. omkring cykelskure i gården, eller adgang til cykellejligheden i nr.30-31 på Enghavevej, da jeg allerede har fået stjålet en cykel. Men jeg har intet hørt fra SBS."

Spørgsmål 6.5.

Har du anbefalinger til processen i kommende byfornyelsesprojekter?

"Rådgivere skal ikke have en fast procent af byggesummen. Førregistreringen skal være meget grundigere. Omvendt licitation hvor byderne fortæller hvad de kan give for en fast pris. Bonus hvis færdig til tiden. Langsommere og en mindre nedskrivning af garantistillelsen. Opsøg alle beboere med problemer før genhusningen. Når for mange rådgivere er involveret går det ikke så godt."

"At være mere omhyggelig med håndværket. Der er mange sjuskede og skæve detaljer i mit hjem. At bruge bedre træ til gulvene. Det vil kunne betale sig i længden."

"Flere oplysninger til beboerne om de evt. negative følger af økologiske tiltag. Større kontrol med forsøgsprojekter - ingen ved om vores solceller virker, og i fald de gør, ved ingen hvor meget strøm de bruger - de skal vedligeholdes."

"Der er for mange instanser involveret, og det er svært for beboerne at gennemskue SBS' rolle i forhold til byfornyelser."

"Det har været fint med de nødvendige informationer. Frustrationerne går på, at tidspunktet bliver rykket et utal af gange, som giver måneder og års forskubbelser"

"Inddrag beboerne mere ! Eks. gennem andelsbestyrelserne! Tag ikke det første eller billigste bud fra håndværkere, entreprenører eller arkitekter! Byg noget af kvalitet! Tænk ikke på kvantitet!".

"Bare at flere byfornyelser skulle foregå samtidigt, så man ikke (som det er her) skal leve i byggerod i 4-5 år - det er længe."

"Mere medbestemmelse til beboerne"

"Prøv at lade beboerne bestemme"

"I slutfasen (mangeludbedring/et års gennemgang) kunne vi godt have brugt noget mere hjælp fra vores rådgivere og advokat!"

"Der bør tages mere hensyn til indeklime - vor lejlighed er blevet alt for tæt/god mht. træk, at indeklime er elendigt og forårsager allergi. Mht. øko-byfornyelse må det være muligt at bruge andre materialer end plast for at isolere væggene. Håndværkarbejdets standard bør sættes op (så mange fejl og mangler)"

"God idé at inddrage beboerne mest muligt"

"Hvis man beder folk om at engagere sig i processen skal man også vise dem, at de bliver hørt. Man mister modet, når man opdager, at det er politikerne, som bestemmer (så kan de jo ligeså godt gøre det fra start af og lade være med at spørge - det ville være mere ærligt.)"

"Det skal være helt, helt anderledes. Lav dog en ordentlig undersøgelse af om de ting, der er lavet fungerer. Hvorfor kaste 40 øko-EU-kroner efter et projekt og så ikke høste erfaringerne."

"Jeg synes, det er gået for langsomt. Det må fra starten have været muligt at give et mere realistisk tidsperspektiv."

Spørgsmål 7.1.

Andre bemærkninger til den byøkologiske byfornyelse.

"Hvis det skal fungere og give et udbytte videnskabsmæssigt, er det vigtigt at beboerne forstår og kan bruge de økologiske tiltag."

"Generelt er jeg forundret over hvor dårligt det har fungeret samt hvor åben pengekasen har været hos SBS, hvis man forstod at stikke nallerne i den. Det virker som om slog et for stort brød op, for lejlighederne er dårlig kvalitet men pænt udsmykket. Vores krav var mere nogle tætte, varme lejligheder med bad - ikke karnapper (der er utætte) og kæmpe spisekøkkener med altan. Alt det mondæne skal jo bare huse studerende og bumser, der nu er fattige på første klasse. Alt i alt dejligt, hvis det bare var lavet ordentligt og ikke sjusket og billigt."

"Overvej det element at de grønne tiltag ikke virker"

"Jeg har lidt svært ved at konkludere på noget som endnu ikke fungerer f.eks. affaldssortering, kompostering, radiatorer etc."

"Byfornyelsen lige i vores ejendom har været fyldt med fejl - i de enkelte lejligheder, men jeg er meget positiv overfor projektet som sådan (i min lejlighed har der ikke været så mange fejl som i andre)"

"Vil gerne vide, hvornår gården forventes at være færdig".

"I kælder + fællesrum (3. st. tv.) er der fugtskader fordi det ikke nåede at tørre før indflytning. Måske skulle beboere få at vide at vi ikke kunne tage alle arealer i brug, før vi flyttede ind. Vi fik ingen besked andet end at nu var huset klart til at vi kunne flytte ind - hvordan kunne vi vide, at huset skal tørre først?"

"Jeg kender ikke de andre lejligheder i karréen - men for min lejligheds vedkommende kunne det have været rart med en arkitekt der havde en ide om hvad det er at bo i en to-værelses. De udførte arbejder er i vid udstrækning af alt for dårlig kvalitet."

*Rapporten er udarbejdet
for Erhvervs- og
Byggestyrelsen
af sbs i samarbejde
med Ole Michael Jensen
Statens Byggeforsknings-
institut*

Oktober 2004

*Grafisk tilrettelæggelse:
www.h-grafik.dk*

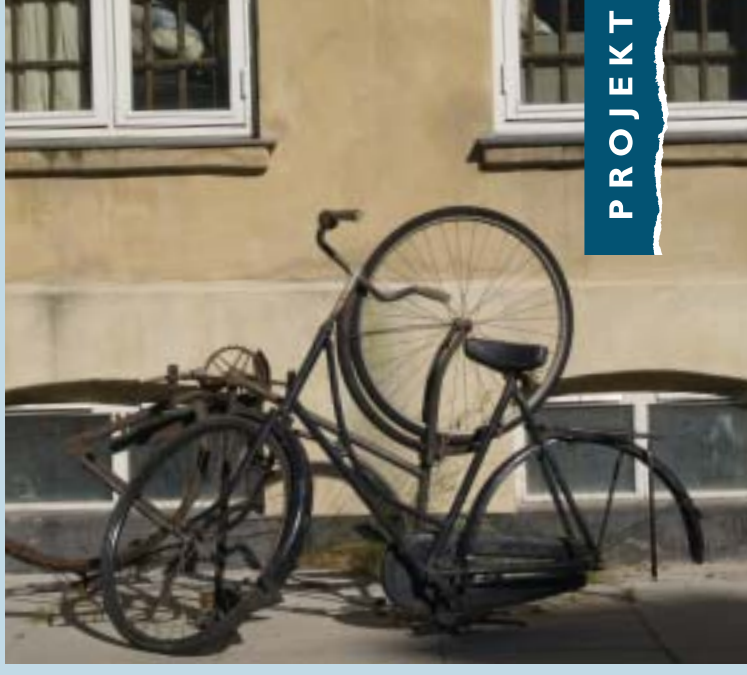
*Tryk: www.orboe.dk
Oplag: 1.000 stk.
Pris: 200 kr.
ISBN 87-91340-21-7*

*Erhvervs- og
Byggestyrelsen
Projekt Renovering
Dahlerups Pakhus
Langelinie Allé 17
2100 København Ø
Tlf 35 46 60 00*

*Internet-adresse:
<http://www.ebst.dk>*

*Rapporten kan
købes hos
Byggecentrum Boghandel
Lautrup Vang 1 B,
2750 Ballerup
Tlf 70 12 06 00,
Fax 70 12 08 00,
e-mail:
byggec@byggecentrum.dk*

Hedebyggedekarréen



PROJEKT RENOVERING