

## Att återföra erfarenheter till projekteringsprocessen

**Magnus Rönn**

*Projekteringsmetodik, CTH*

---

*Denna artikel är en bearbetad version av ett avsnitt i boken Underhållsanpassat byggande, Byggförlaget, Stockholm 1990. Temat i artikeln är erfarenhetsåterföring till projekteringsprocessen.*

---

Frågan om erfarenhetsåterföring i projekteringsprocessen är central för möjligheten att skapa ett underhållsanpassat byggande. För att förhindra ständiga återupprepningar av fel och brister *måste* planeringen och utformningen av byggprojekt innehålla moment av erfarenhetsåterföring. I annat fall så kommer beställare, projektörer och entreprenörer att planera byggnader och välja tekniska lösningar, mer eller mindre i blindo, utan att kunna förutse utformningsbeslutets effekter i det kommande förvaltningsskedet. Diskussionen leder fram till tre tankeväckande frågeställningar:

- Vilka drift- och underhållserfarenheter (D/U-erfarenheter) skall samlas in och dokumenteras av fastighetsförvaltare, underhållspersonal, entreprenörer, myndigheter och branschorgan?
- Hur skall D/U-erfarenheter dokumenteras för att vara maximalt användbara i projekteringsprocesser?
- På vilket sätt bör insamlade D/U-erfarenheter återföras till planeringen och utformningen av byggprojekt?

Begreppet *erfarenhetsåterföring* används i flera olika sammanhang och betecknar något som både är önskvärt och nödvändigt. Byggande bör t ex så långt som möjligt utnyttja beprövad erfarenhet och utprovade tekniska lösningar. Det gäller oberoende av om byggprojekten avser nybyggnad, ombyggnad av arbetslokaler eller upprustning av installationer. Fastighetsförvaltarens D/U-erfarenheter omfattar t ex byggnader, konstruktioner och tekniska system ner till specifika utrustningsdelar. Frågan är hur dessa kunskaper skall göras tillgängliga för berörda parter i byggandet, föras till-

baka till projekteringsprocessen och konkret styra utformningen av byggprojekt mot underhållsanpassning.

Byggandets industrialisering på 1960-talet medförde att erfarenhetsbaserade förtrogenhetskunskaper trängdes tillbaka till förmån för hårddata. Produktionen stod i centrum för intresset. Drift och underhåll av fastigheter kom i andra hand. Förvaltningens långsiktiga synsätt ersattes med ensidighet och kortsiktighet. Vidare uppmuntrade industrialiseringen en indirekt återföring av kvantifierbara erfarenheter. Arkitektarbetet förutsattes i allt högre utsträckning vara avslutat när ritningarna överlämnades till entreprenören.

I avhandlingen *Arkitekterna och deras yrkesutveckling* framhåller Anna Östnäs att de stegrade kraven på planering och detaljprojektering under 1960-talet försvårade en traditionell återföring av konkret kunskap om byggnader.<sup>1</sup> Entreprenadhandlingarna utvecklades till instrument för styrning och kontroll av upphandlade byggprojekt. Hela anläggningen skulle vara färdigplanerad – helst in i minsta detalj – innan byggnadsarbetet fick påbörjas.

Specialister på organisatoriska, juridiska, ekonomiska och produktions-tekniska frågor trädde fram som ställföreträdare för en allt anonymare beställare. En effekt blev att byggprojektens tidiga skeden fick ökad betydelse för slutresultatet. Konstruktion och anpassning av enskilda byggnadsdelar, som tidigare kunnat utvecklas allteftersom arbetet växte fram, i dialog mellan beställare, arkitekt och entreprenör, blev omöjligt. Arkitektarbetet förflyttades till kontoren. Därmed fick inte längre arkitekterna konkreta erfarenheter från byggarbetsplatsen av valda material och tekniska lösningar. I stället utvecklades en indirekt och bristfällig erfarenhetsåterföring genom forskning och utredningsverksamhet. Det började också uppkomma anmärkningsvärda kvalitetsproblem i såväl projekteringen som byggmaterial och utförande. Under 1970-talet fick bristerna namn som "sjuka hus", "byggfusk" och "extraordinärt underhåll".

### *Ansvar och återföring av D/U-erfarenheter*

Vem skall svara för återföringen av D/U-erfarenheter? Det framstår t ex som riktigt att lägga ett *utförandeansvar* och *produktansvar* på projektörer, entreprenörer och tillverkare. På motsvarande sätt bör *ansvaret* för återföringen av D/U-erfarenheter läggas på de parter som har inflytande över planeringen och utformningen av byggprojekt. Enligt denna tanke finns minst fyra principiellt olika huvudstrategier för erfarenhetsåterföring till projekteringsprocessen:

1) Den första huvudstrategin innebär att *beställaren* svarar för återföringen av D/U-erfarenheter. Det kan t ex vara lämpligt när beställaren är såväl fastighetsförvaltare som flergångsbyggare med byggnadsavdelning och underhållsorganisation. I detta fall finns goda förutsättningar för en fortlöpande överföring av erfarenheter till planeringen av nya byggnader. Målet är att genom dokumentation bygga upp en egen beställarkompetens som möjliggör ett underhållsanpassat byggande.

2) Den andra huvudstrategin innebär att ansvaret för återföringen av D/U-erfarenheter överförs till *projektörer* som anlitas för att planera och utforma byggprojekten för beställarens räkning. Det betyder att arkitekter, ingenjörer och konstruktörer skall ta hänsyn till förvaltningsskedet vid upprättandet av kravspecifikationer, utformning, anbudsgranskning och besiktning. Målet är projektörerna skall nyttiggöra kunskaper genom ett ökat ansvar för projekteringsresultat från tidiga skeden fram till överlämnandet av färdig byggnad och uppföljning under garantitiden.

3) Den tredje strategin innebär att *entreprenörerna* svarar för återföringen av D/U-erfarenheter. Det innebär också att bygg- och installationsföretagen får möjlighet att styra tekniska lösningar och materialval. Samtidigt med friheten skärps kvalitetskraven på slutresultatet. Målet är att underlätta erfarenhetsåterföringen genom integrering mellan slutprojektering och montering på byggarbetsplatsen.

4) Den fjärde huvudstrategin bygger på att *brukarna* dokumenterar sina D/U-erfarenheter att försöka påverka utformningen av arbetsplatser. Inflytandet utövas i en projekteringsprocessen berör flera olika arbetsgivare och brukargrupper, t ex anställda hos lokalbrukande verksamheter, underhållspersonal och byggnadsarbetare. Samtidigt kan noteras ett gemensamt fackligt intresse av inflytande, goda arbetsförhållanden och funktionella arbetslokaler. Målet är att återföra brukarnas D/U-erfarenheter genom facklig kompetensuppbyggnad och egna aktiviteter. Det kan t ex röra sig om framtagning av egna program inför byggprojekt, förhandlingar om projektorganisationen, arbetsmiljökrav från skyddskommittéer eller facklig medverkan i projektgrupper under planeringen och utformningen av nya arbetsplatser.

Det är givetvis möjligt att kombinera strategierna. Vägvalen står bara delvis i motsats till varandra. Det finns inte en given lösning på hur erfarenheter från förvaltningsskedet skall nyttiggöras. Oberoende av hur ansvaret fördelas måste dock projekteringsprocesser organiseras på ett sådant sätt att berörda parter ges möjlighet till en systematisk återföring av D/U-erfarenheter. Det är ett första steg på vägen mot ett underhållsanpassat byggande.

### *Villkor för erfarenhetsåterföring i byggprojekt*

I sin praktiska tillämpning har erfarenhetsåterföringen två sidor, som är förbundna med värdeomdömen. Den *negativa sidan* går ut på att förhindra, välja bort och ändra sådant som inte fungerat. Den *positiva sidan* handlar om att ta tillvara, bygga vidare på och förfina fungerande problemlösningar. Bakom dessa båda funktioner finns ett antal grundvillkor. Kunskaperna är möjliga att förmedla till projekteringen först när dessa villkor blir uppfyllda. Det innebär att en systematisk återföring av D/U-erfarenheter förutsätter:

1) *Arbetsprocessen*; erfarenheter kommer alltid från en viss verksamhet. D/U-erfarenheter kan t ex gälla reparationer av flerbostadshus, kontorsbyggnader, industrianläggningar eller produktionsutrustningar, lokaler och speciella installationer.

2) *Yrkesgruppen*; erfarenheter kommer alltid från bestämda personalgrupper. Vid underhållsverkstäder arbetar t ex flera olika yrkesarbetare som reparatörer tillsammans med tekniker och ingenjörer.

3) *Tillgängligheten*; erfarenheter måste göras tillgängliga för att kunna ligga till grund för överväganden och beslut i projekteringsprocesser. Kunskaperna kan förmedlas antingen genom medverkan i planeringen eller indirekt genom kravspecifikationer.

4) *Användningen*; erfarenheter måste användas och omsättas i konkreta handlingar i projekteringsprocessen för att få effekt. En vägledande princip i sammanhanget bör också vara att återföra kunskaperna till den miljö varifrån de kommer.

5) *Inflytande*; personal som lämnar ifrån sig erfarenheter måste ha inflytande över planeringen och utformningen av byggprojekt. I annat fall riskerar processen att övergå till ett ensidigt utnyttjande. Den som upptäcker att erfarenheterna utnyttjas på ett felaktigt sätt slutar att lämna ifrån sig uppgifter. En systematisk återföring kan sägas upphöra när inte längre befintliga kunskaper blir tillgängliga för bedömning av byggprojekt.

### *Metoder för erfarenhetsåterföring*

Dokumentationen av D/U-erfarenheter syftar till att möjliggöra en systematisk prövning av förslag i projekteringsprocesser. Redovisningen behövs så länge som byggandet kräver kontrollerbara åtaganden i förfrågningsunderlag och entreprenadhandlingar.

Det finns tre kriterier för att bedöma om återföring och redovisning av D/U-erfarenheter fungerar. För det första skall underhållspersonal, fastighetsförvaltare och lokalbrukare *känna igen sig* i dokumentationen. För det

andra krävs att beställare, projektörer och entreprenörer *förstår* innehållet i framtagna kravspecifikationer. För det tredje fordras att kunskaperna kommer till *användning* vid planering och utformning av byggprojekt. Det gäller således att dokumentera och omsätta D/U-erfarenheter i praktisk handling i syfte att tillförsäkra byggnader god kvalitet under det kommande förvaltningsskedet.

Det finns flera metoder för att återföra erfarenheter till projekteringsprocessen. Användbara metoder kan sammanföras till *kvantitativa* respektive *kvalitativa* metoder. Denna indelning i två huvudgrupper har sin grund i att D/U-erfarenheter bearbetas på olika sätt och att metoderna representerar skilda sätt att se på kunskap. I praktiken kombineras ofta de båda metoderna med varandra. Så sker t ex när reparatörer och ingenjörer diskuterar felorsaker och bedömer behovet av åtgärder med hänsyn till insamlad statistik över tekniska fel, driftstörningar, utförda reparationer och verksamheten i lokalerna.

Gemensamt för *kvantitativa metoder* är strävan efter att omvandla erfarenheter till mätbara data. Kännetecknande är att D/U-erfarenheter görs om till siffror, formler, tabeller, diagram, scheman och specificerade krav. Det innebär att erfarenheterna avskiljs från sitt sammanhang. Metoderna är anpassade för att kontrollera och fastställa kvantiteter. Denna bearbetning sker av säkerhet och objektivitet – utan att för den skull vara det.

De *kvalitativa metoderna* arbetar med sammanhang, bedömningar och omdöme. I stället för att särskilja faktorer efterfrågas mönster och samband mellan del och helhet. Metoderna syftar till att förmedla D/U-erfarenheter som bygger på praktik och förtrogenhet. Det är en bearbetning av kunskaper, innebörder, betydelser och egenskaper som inte går att mäta med instrument. Utmärkande för denna kunskapsform är att erfarenhetsåterföringen sker genom belysande exempel, förebilder, typfall, tumregler, känsla och handling. Kunskapsöverföringen kan vid en första anblick tyckas subjektiv – tillfällig eller osäker – men kan trots detta resultera i snabba och precisa omdömen.

### *Underhållskriterier*

Ett underhållsanpassat byggande skapas genom bestämda fysiska former. Det innebär också att projekteringsprocessen måste styras av kriterier, som redovisar vad som utmärker ”goda lösningar” ur underhållssynpunkt. Exempel på generella underhållskriterier som behöver styra planeringen och utformningen av byggprojekt är:

- 1) *Reparerbarhet*; utbyte och reparation av objekt med hänsyn till delarnas olika livslängder och funktionsperioder;
- 2) *Hållbarhet*; slitstarka material, konstruktioner och tekniska system;
- 3) *Åtkomlighet*; minimal demontering av objekt vid kontroll, inspektion och reparation;
- 4) *Säkerhet*; användning och underhåll skall ske på ett säkert sätt;
- 5) *Rengörbarhet*; hygienisk utformning av objekt med material som lätt skall kunna rengöras;
- 6) *Kontroll- och reglerbarhet*; tekniska system skall vara överblickbara och kunna styras av lokalbrukare och underhållspersonal;
- 7) *Sundhet*; underhållsarbeten skall kunna utföras i goda arbetsutrymmen utan risk för ohälsa och arbetsskador.

Redovisade underhållskriterier är *bedömningsgrunder* för såväl projektering som granskning av förslag ur underhållssynpunkt. Det är allmänna kriterier som måste preciseras för varje särskilt byggprojekt. Fastighetsförvaltare som också är flergångsbyggare med byggnadsavdelning och underhållsverkstäder har goda möjligheter att utveckla egna underhållskriterier till tekniska program. Engångsbyggare har inte samma behov och möjlighet att sprida kunskaperna till olika branschorgan.

### *Normeringsstrategin*

Den strategi som myndigheter tillämpar för erfarenhetsåterföring kallas *normering*. Det innebär att man inför generella regler på grundval av gjorda erfarenheter. Stora organisationer använder sig av denna strategi för att överföra erfarenheter till föreskrifter och anvisningar. Ett annat exempel är framväxten av rutiner för rapportering och återföring av D/U-erfarenheter hos bygg- och fastighetsförvaltande företag. Tanken är att reglerna skall styra planeringen och utformningen av byggprojekt i enlighet med dokumenterade kunskaper från förvaltningsskedet.

Jerker Lundequist diskuterar normeringens samhällliga funktion för projekteringsmetodiken i avhandlingen *Norm och modell*. Här beskrivs normer som ett i förväg fattat beslut, där man i lugn och ro har möjlighet att pröva konsekvenser. Avsikten är att reglerna skall tillämpas vid vissa bestämda situationer och fungera som praktiska hjälpmedel för att uppnå önskad resultat. Det ger normeringen en betydelse som i det goda fallet påminner om ett förebyggande underhåll. Lundequist stödjer sig på Raz, som tycks mena att normer i första hand har en praktisk funktion. Det är helt enkelt *tids- och arbetsbesparande uppfinningar*.<sup>2</sup>

Att använda sig av normeringsstrategin för att återföra D/U-erfarenheter till projekteringsprocess förefaller rationellt enligt detta synsätt. Observera dock att normer inte kan ersätta människors aktiva medverkan eller inflytande för berörda brukare över planeringen och utformningen av byggprojekt.

Samtidigt som framtagningen av samhällliga regler är en möjlig väg att gå, kan konstateras att det finns många problem förbundna med normeringen. Kvalité och yrkeskunnande kan inte ersättas av föreskrifter eller byråkratiska rutiner. Det tar tid och går långsamt för myndigheter att översätta D/U-erfarenheter till föreskrifter. Därtill kommer problem med myndighetstillsyn och sanktionsystem när regler inte efterlevs.

Varje strategi som bygger på en central bearbetning och återföring av erfarenheter från fältet *har en inbyggd tröghet*, som försvårar en önskvärd dialog mellan berörda parter. Enbart återföringen av D/U-erfarenheter berör – förutom underhållsverkstädernas yrkesarbetare och ingenjörer – arbetsmiljöansvariga företrädare för arbetsgivare, hyresgäster och anställda i lokalbrukande verksamheter. Direkt berörda är också beställare, projektörer och entreprenörer, som har i uppgift att förverkliga byggprojekt, när D/U-erfarenheter omsätts i krav på tekniska lösningar. Frågan är därför hur erfarenhetsåterföringen skall organiseras och vilka strategier som fungerar i komplexa projekteringsprocesser med många olika parter och intressen.

### *Strategiska handlingar*

Processen från idé till förverkligandet av byggprojekt innehåller ett antal *brytpunkter* och *strategiska handlingar* för återföringen av D/U-erfarenheter. En svårighet i sammanhanget är att det inte finns *ett* avgränsat beslutstillfälle som styr slutresultatet vid planeringen och utformningen av byggprojekt. I stället utmärks projekteringsprocessen av *successiva lösningar*, målstyrda aktiviteter och utformningsbeslut som kan omprövas många gånger på vägen idé till färdig byggnad. Brytpunkter och strategiska handlingar för återföring av D/U-erfarenheter under denna tidsmässigt utdragna processen är:

- Framtagning av kravspecifikationer, t ex tekniska program/standard;
- Projektering inklusive utvärdering av lösningar och olika förslag med hänsyn till underhållskriterier;
- Upphandling av byggprojekt med beslut om entreprenadvillkor samt
- Inköp av installationer och utrustningar.

Redovisade punkter behöver kompletteras med planeringsmedverkan från underhållsverkstädernas yrkesarbetare och ingenjörer. Deras deltagande möjliggör t ex en löpande utvärdering med utgångspunkt från praktiken, både vad gäller framtagning av kravspecifikationer och utveckling av principförslag över till färdig detaljlösning. Utvärderingen av byggprojekt kan sammanföras till tre typfall. Så innehåller t ex ritningar och beskrivningar alltid något av följande förslag:

- *Samma* utformningsprinciper som använts tidigare;
- *Liknande* konstruktioner och tekniska lösningar;  
eller
- Helt *nya* förslag till lösningar.

I det första fallet blir det en granskning som bygger på erfarenheter från välkända konstruktioner. Här är det jämförelsevis enkelt uttala sig om för- och nackdelar ur underhållssynpunkt. Osäkerheten ökar i det andra fallet då man ställs inför liknande konstruktioner. Det rör sig om bedömningar och överväganden som grundar sig på såväl kunskap som brist på konkreta D/U-erfarenheter. I det tredje fallet blir slutsatserna problematiska. Nya lösningar är förslag som innehåller okända effekter. Denna gång finns ingen praktik att hänvisa till vid bedömning och utvärderingen.

### *Erfarenhetsåterföring vid fyra fastighetsförvaltare*

Avslutningsvis skall jag diskutera återföringen av D/U-erfarenheter med utgångspunkt från ett tvärvetenskapligt forskningsprojekt som studerar drift och underhåll hos kommunala fastighetsförvaltare.<sup>3</sup> I projektet medverkar forskare från CTH och GU.<sup>4</sup> Trygghetsfonden finansierar forskningen, som bedrivs vid fyra kommuner: Västerås, Kalmar, Finspång och Bräcke. Studerade fastighetsförvaltare svarar för kommunernas lokalför-sörjning. Förvaltarnas organisation innehåller avdelningar som både utför drift och underhåll av fastigheter, byggledning och planering för ny- och ombyggnader i kommunen. Detta breda arbetsområde är ett viktigt skäl till att enkäten, som riktar sig fasthetsförvaltarnas underhållspersonal, innehåller följande tre frågor om erfarenhetsåterföringen:

- Brukar du och dina arbetskamrater få möjlighet att delta i planeringen av ny- och ombyggnader inom kommunen?
- Anser du att underhållspersonalens erfarenheter från driftskedet används för att styra utformningen av nya byggnader?
- Anser du att underhållspersonalens erfarenheter från driftskedet kommer till praktisk nytta vid inköp och installering av teknisk utrustning?



Totalt har 155 av 198 anställda inom fastighetsförvaltarnas underhållsorganisation besvarat enkätfrågorna. Det ger en svarsfrekvens på 78 procent. I den följande redovisningen delas personalen in i fyra grupper enligt följande:<sup>5</sup>

- 1) *Fastighetsskötare* (Fas);
- 2) *Reparatör* (Rep); elektriker, mekaniker, rörläggare, montörer och maskinister som reparerar och servar installationer;
- 3) *Hantverkare* (Hant); byggnadsarbetare, snickare, målare och murare som underhåller fastigheternas byggdelar;
- 4) *Underhållstjänstemän* (Tjänst); ingenjörer och tekniker inom fastighetsförvaltarnas underhållsorganisation som planerar och utför underhållsarbeten.

Så över till resultatredovisningen. Underhållspersonalens har besvarat enkätfrågorna på följande sätt:

*Tabell 1:1* visar underhållspersonalens deltagande i planeringen av ny- och ombyggnader. Det är totalt 31 procent av fastighetsförvaltarnas underhållspersonal som anger att man i någon mån eller i stor utsträckning deltar i byggandet. Störst är medverkan från underhållstjänstemännens sida. Bland denna grupp deltar en majoritet i byggprojekten. Av tabellen framgår att 18 av 28 underhållstjänstemän svarar ja på frågan om deltagande i planeringen av ny- och ombyggnader i kommunen.

*Tabell 1:2* visar underhållspersonalens syn på frågan om D/U-erfarenheter styr byggandet. Sammanlagt 35 procent menar att så är fallet – antingen i någon mån eller i stor utsträckning – vid utformningen av nya kommunala byggnader. Åter visar det sig att fastighetsförvaltarnas underhållstjänstemän har ett annat svarsmönster än övrig underhållspersonal. Denna gång är det 16 av 28 underhållstjänstemän som svarar ja på frågan om D/U-erfarenheter används för att styra utformningen av nya kommunala byggnader.

*Tabell 1:3* visar underhållspersonalens uppfattning i fråga om användningen av D/U-erfarenheter vid inköp och installering av teknisk utrustning. Enligt enkäten anger en majoritet av fastighetsförvaltarnas underhållspersonal att deras kunskaper i någon mån eller stor utsträckning kommer till praktisk nytta. Det är sammanlagt 61 procent som svarar ja på frågan om D/U-erfarenheter används vid inköp och installering av teknisk utrustning i kommunala byggnader. I detta fall fungerar således erfarenhetsåterföringen uppenbarligen mer omfattande och bättre än vid planeringen av ny- och ombyggnader.

Även om det finns åtskilliga kritiska synpunkter bland underhållspersonalen tyder resultatet på en strävan hos förvaltarna att återföra D/U-erfarenheter. Samtidigt kan noteras att det finns många brister i byggnadsutform-

ningen. Det märks särskilt tydligt i underhållspersonalens svar på frågor om deras fysiska arbetsmiljö.<sup>6</sup> Enligt min mening finns det mycket starka skäl till att bygga upp och vidareutveckla en bred forskning som fokuserar intresset på återföring av D/U-erfarenheter till projekteringsprocessen. Givetvis skall arbetsmiljön för underhållspersonalen ingå i denna forskningsinriktning. Inom FoU-området behövs såväl metodutveckling som praktiskt inriktade försök i full skala och utvärderingar av genomförda byggprojekt.

### *Noter*

- <sup>1</sup> Anna Östnäs, CTH-A, 1984, *Arkitekterna och deras yrkesutveckling*, s 141-142.
- <sup>2</sup> Jerker Lundequist, KTH-A, 1982, *Norm och modell*, s 97-98.
- <sup>3</sup> Forskningsprogrammet heter "Drift och underhåll vid kommunala förvaltningar".
- <sup>4</sup> Följande forskare arbetar i projektet: Gert Sandahl, som är ekonom vid Handelshögskolan, GU, Marit Käppi, som är sociolog och Magnus Rönn, som är arkitekt vid Arkitektursektionen, CTH.
- <sup>5</sup> Indelningen bygger på facktillhörighet och avtalsområden för grupperna. De yrkesgrupper som betecknas *Fas*, *Rep* och *Hant* arbetar på s k arbetaravtal och organiseras i kommunerna normalt av SKAF. De grupper som betecknas *Tjänst* arbetar på s k tjänstemannaavtal och organiseras i kommunerna vanligtvis av SKTF.
- <sup>6</sup> Det är t ex 44-49 procent av underhållspersonalen som anger brister som tunga lyft, trånga arbetsutrymmen och svåra arbetsställningar och föroreningar i luften. Andra vanliga arbetsmiljöproblem är t ex hög bullernivå, kyla och svårt att nå servicepunkter på installationer/utrustningar. Det är brister i arbetsmiljön för 39-33 procent av underhållspersonalen. Vidare anger 30-21 procent problem som (arbete i mörka utrymmen) bristande belysning, att fönster saknas, kontakt med lösningsmedel, bristande ventilation och drag. Som framgår är i det i flera fall brister i arbetsmiljön kan knytas till utformningen av byggnader och installationer.