

# GODA EXEMPEL

## Systemtänkande

En rapport från Gar-Bo



## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

<b>OM GAR-BO</b>	<b>3</b>
<b>RAPPORTENS BAKGRUND</b>	<b>3</b>
<b>SYSTEMTÄNKANDE ALLT VIKTIGARE VID DAGENS BYGGANDE</b>	<b>4</b>
<b>NÄR BRIST PÅ SYSTEMTÄNKANDE GER OÖNSKADE KONSEKVENSER</b>	<b>5</b>
<b>HUR SER FRAMTIDEN UT?</b>	<b>9</b>
<b>DET GODA EXEMPLET</b>	<b>9</b>
<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>10</b>

## OM GAR-BO

Gar-Bo är Nordens ledande leverantör av byggrelaterade försäkringar och tjänster. I över 30 år har vi erbjudit bygg- och fastighetsbranschen försäkringar, besiktningar och specialisttjänster som tillsammans bidrar till ökad kunskap, en tryggare byggprocess och minskad ekonomisk risk. Gar-Bo grundades av småhusbranschen 1989 och är sedan 2009 ett helt fristående bolag med huvudkontor i Stockholm. Vi är ett 40-tal anställda på huvudkontoret, men verkar i hela landet genom certifierade underkonsulter och byggtekniska experter.

Vi på Gar-Bo tror på ett hållbart långsiktigt byggande. Det betyder att vi verkar för säkrare byggprocesser och ökad trygghet för dem som ska bo. Vårt tekniska råd har som uppdrag att identifiera nuvarande och framtida problemområden så att vi kan bli ännu bättre på att arbeta skadeförebyggande. Gar-Bos tekniska råd bevakar nya material, produkter och konstruktioner som används i bostadsproduktion för att i ett tidigt skede upptäcka eventuella risker i byggprocessen.



Illustration: Adobe Stock

## Rapportens bakgrund

Med rapportserien Goda exempel vill Gar-Bo sprida viktig kunskap och goda erfarenheter från aktuella och viktiga tillämpningar inom samhällsbyggande. Det kan röra sig om såväl tekniska lösningar och nya material, som organisations- och ledarskapsfrågor. Goda exempel ligger i linje med rådets huvudsakliga inriktning, att arbeta skadeförebyggande och verka för ett hållbart byggande. På detta sätt knyter rapportserien an till Gar-Bos övergripande vision:

“Vi drömmer om ett samhälle där allt är skapat för att hålla, utan kompromisser. Där omsorg och noggrannhet genomsyrar varje stad, varje byggnad, varje bostad. Där alla vågar starta projekt och förverkliga drömmar. Ett samhälle där alla ska kunna bygga, bo och leva tryggt. Både nu och i framtiden.”

Rapportseriens andra rapport – Systemtänkande, tydliggör vikten av samverkan mellan aktörer samt förståelsen för det komplexa system som en byggnad är. Rapporten vänder sig till en bred målgrupp och vi hoppas kunna ge inspiration och konkreta råd till professionella aktörer; så som byggherrar, arkitekter, tekniska konsulter och byggare.

### GAR-BOS TEKNISKA RÅD

Gar-Bos tekniska råd arbetar sedan 2012 med att analysera risker inom byggandet för att på bästa sätt kunna förebygga skador. Rådet är brett sammansatt av erfarna personer från samhällsbyggnadssektorn. Tidigare har Gar-Bos tekniska råd publicerat rapporterna Täta hus (2016), 15 byggtrender (2018), Bostadsrättsguiden (2018) samt Lågenergihus (2021) som ingår i serien "Goda Exempel".

### LEDAMÖTER I GAR-BOS TEKNISKA RÅD ÄR;

- Anders Carlsson (Derome Hus AB)
- My Lundin (Lidingö Stad)
- Mårten Lindström (More10 AB)
- Peter Wipp (Punkthöjden Fastighetsekonomi AB)
- Roger Blomqvist (Byggbranschföreningarna)
- Lennarth Åstrand (Calleon Konsult AB)
- Kristina Gabriell (Gabriell Development AB)
- Lars Tobin (AT Consult)
- Michael Barklund (Gar-Bo)
- Jan-Ulric Sjögren (Stockholms stad)





Foto: Derome

## SYSTEMTÄNKANDE ALLT VIKTIGARE VID DAGENS BYGGANDE

En god fackman är kunnig inom sitt ämnesområde och känner till både skrivna och oskrivna regler. I vår bransch finns ofta en hel del schabloner och tumregler som guidar oss i olika frågeställningar. Problemet med tumregler är dock att de inte är lämpliga för alla situationer. Dagens byggande innebär att vi får allt större krav på en god samverkan mellan byggnad, installationer och alltmer komplexa system. Här blir tumregler en tveksam metod för dimensionering eller utförande av en detalj. Kraven för att uppfylla fackmässigheten blir därmed också större och tumregler måste användas med stor restriktion. Att tänka brett och vara lyhörd för nya erfarenheter och tillämpningar blir allt viktigare. Ett exempel på detta beskrivs i slutet av artikeln där även de boendes påverkan och förståelse för byggnaden ryms inom systemet.

### Vad är ett system?

Med ett system menas ofta något som består av en rad samverkande komponenter, faktorer eller funktioner. Om en komponent inom systemet ändras kan det påverka andra delar inom samma system. Om flera komponenter förändras samtidigt blir effekten ännu mer oförutsägbar. I sådana fall kan det vara svårt att på förhand förstå exakt vad som

påverkar vad – till och med för en ingenjör. Förhoppningen för en ingenjör är att all sådan samverkan är förutsägbar.

### Systemets avgränsning har stor betydelse

Hur ett system avgränsas har stor betydelse för hur en förändrings påverkan skall värderas. Systemavgränsningen kan exempelvis avse tid, fysisk utbredning, samt start och stopp i ett projekt. Ofta blir frågan alltmer komplex ju vidare systemgräns som tillämpas.

Ett typexempel på systemgränsens påverkan av svaret är frågan om hur mycket energi det går åt för att ventilera en bostad med ett specifikt luftflöde. De flesta av oss skulle spontant svara att det ges av mängden elenergi till bostadens fläktsystem. Systemgränsen har då satts till byggnaden varvid kanalförluster, fläktförluster etc. inom byggnaden blir inkluderade.

Vidgar vi systemgränsen skall också överföringsförluster i elnätet, förluster för elproduktion, transporter till produktionsanläggningar och så vidare, inkluderas. Svaret blir då ett helt annat.

I denna skrift sätter vi systemgränsen till byggnaden. Vi fokuserar i huvudsak på viktiga funktioner som är kopplade till energi, inomhusmiljö och hälsa. Dessa hänger intimt ihop med byggteknik, installationsteknik och materialval och vi vill tydliggöra vikten av ett brett tänkande och en god förståelse för systemets funktion.

Vår tro är att kunskapen finns, men medvetenhet krävs för att fånga upp styrande faktorer som är väsentliga för en god funktion. I det avslutande "goda exemplet" framgår tydligt att denna typ av kunskap finns.

### Högisolerade byggnader ökar kraven på systemtänk

Om vi blickar bakåt i tiden ser vi att det skett en successiv förändring av våra byggnader och installationssystem, vilket i många fall drivits på av krav på allt lägre energiförbrukning. Givetvis finns andra pådrivande faktorer som ökade krav på komfort, utformningsfrågor, produktionsmetoder, etc.

För att förenkla diskussionen kan vi något schablonartat påstå att byggnaderna blir alltmer högisolerade och installationssystemen alltmer avancerade. Vi ser också att en byggnad och ett installationssystem måste fungera tillsammans som en enhet för att vi skall erhålla en energisnål och fuktsäker byggnad med god inomhusmiljö. Här blir systemfrågan allt viktigare.

## NÄR BRIST PÅ SYSTEMTÄNKANDE GER OÖNSKADE KONSEKVENSER

Ett typexempel på brist på systemtänkande som de flesta av oss känner till är utfasningen av olja som uppvärmningskälla, som ofta ersattes av fjärrvärme eller el. I många fall blev då följden;

- ✓ Minskad ventilation med ökat fuktillskott<sup>1</sup> inomhus.
- ✓ Minskat frånluftsflyde med ändrad tryckbild med övertryck inomhus vid taknivå.
- ✓ Minskat värmetskott från pannrum.

<sup>1</sup>Med fuktillskott avses mermängden fukt i inomhusluften jämfört med utomhusluften. Fuktillskottet genereras av fuktalstringen inomhus vid matlagning, duschning etc. och hålls nere av god ventilation. Höga fuktillskott ökar fuktbelastningen på omslutande konstruktioner runt bostaden.

**“En byggnad och ett installationssystem måste fungera tillsammans som en enhet.”**

Konsekvensen blev inte sällan omfattande fuktskador i både vindsutrymmen och källare. I värsta fall uppstod även sekundära effekter i form av ohälsa. Den successiva ökningen av isolering i våra vindsbjälklag har inneburit att ytterligare en faktor tillkommit som inverkar på systemet för ett fungerande fuktsäkert vindsutrymme. I princip kan sägas att ju mer isolering, desto större risk för fuktskador på vindsutrymmet redan vid små brister i utförandet. Detta är sannolikt en av de mer omfattande oönskade konsekvenserna som uppkommit pga. förändringar inom ett system. Otoliga är de rapporter om relativt frekventa skador kopplade till denna systemfråga.

Systemfrågor återkommer ofta i stort och smått, där åtgärder för fuktsäkerhet, ventilationseffektivitet och komfort kan samverka på ett oönskat sätt. Exempelvis innebar införandet av vattenburen golvvärme en energibesparing, bland annat genom att värmepumpars verkningsgrad kunde utnyttjas bättre. När golvvärmen ersatte traditionella radiatorer under fönstren kunde dock oönskade effekter i form av kallras vid fönster uppstå, särskilt vid höga fönster och vid fönster med dåliga U-värden. Införandet av golvvärme ställde krav både på bättre fönster och på genomtänkt placering och utformning av dessa. Fönster är uppenbarligen en del av systemet och frågan blir därmed inte isolerad till en ingenjörfråga, utan även arkitekten måste vara delaktig i systemanalysen.

**“Ju mer isolering, desto större risk för fuktskador på vindsutrymmet redan vid små brister i utförandet.”**

### Bättre fönster kan leda till sämre komfort

När fönster med dåliga U-värden byts ut till avsevärt bättre fönster händer det emellanåt att försämrad komfort uppkommer i byggnader med frånluftsventilering. Orsaken är dels att värmebehovet minskar varvid det inte längre sker någon värmeförsel från underliggande radiator, dels att tillförseln av uteluft inte ombländas av radiatorvärmens. Vi får då helt andra luftrörelser i rummet som emellanåt ger oönskade höga luftrörelser i vistelsezonen. På samma sätt kan ändrade framledningstemperaturer till ett radiatorsystem vid energioptimeringsinsatser helt eller delvis under uppvärmningssäsongen ge liknande problem.

Att reglera rumstemperaturen med rumsgivare placerade på en innervägg i stället för termostater vid fönstren, rummets kallaste plats, innebar även detta att utfallet inte alltid motsvarade brukarnas krav på komfort, speciellt om klimatskärmen och fönstren var av äldre status.

### Ökad energioptimering kan ge upphov till fuktskador

Tyvärr har fuktskador återigen uppkommit på våra vindsutrymmen i och med att ventilationssystem projekteras med fuktåterförande värmväxling och helt balanserade till- och frånluftsflöden. Att balansera

ventilationssystem med lika mycket tilluft som frånluft har historiskt sett inte varit fallet.

En successiv förändring mot balanserade system har skett under det senaste decenniet i takt med ökad strävan av energioptimering. Konsekvensen blir att tryckbilderna inne förändras till att periodvis ge upphov till invändiga övertryck, samtidigt som fuktillskottet inne ökar med fuktåterförande värmväxling. Förekomsten av små otätheter i klimatskärmen riskerar då att ge upphov till fuktskador på våra takkonstruktioner.

Frågeställningen med till och frånluftsventilation har många dimensioner som förtjänar att ytterligare belysas. Utgångspunkten är att fuktillskott och övertryck inne, i kombination med otätheter i klimatskärmen, ofta ger upphov till fuktskador i en takkonstruktion. Vi kommer alltid att ha ett visst fuktillskott inne och våra lätta konstruktioner är inte helt lufttäta. Väsentligt är då att så långt som möjligt sträva efter att undvika invändiga övertryck.

Inom bostaden vill vi bland annat av ljudskäl kunna stänga dörrar till både sovrum och bad- och toalettutrymmen. Detta innebär att vi kommer att erhålla ett tryckfall inom bostaden med övertryck i sovrummet, med tilluft och undertryck i bad- och toaletttrummet med frånluft.

“Fönster är uppenbarligen en del av systemet och frågan blir därmed inte isolerad till en ingenjörifråga, utan även arkitekten måste vara delaktig i systemanalysen.”



Foto: Adobe Stock





Foto: Lars Tobin

## “Fukttillskott och övertryck inne, i kombination med otätheter i klimatskärmen, ger ofta upphov till fuktskador i en takkonstruktion.”

Detta har i och för sig ett syfte med successiva tryckfall mellan ”rena rum” till ”smutsiga rum” för att säkerställa att smutsig luft inte går åt fel håll. Utbalanseringen innebär dock att det ofta uppkommer ett övertryck i rum med tilluft, i jämförelse med utomhusluften. Till detta övertryck skall termiken av den lättare varma inneluften adderas, som normalt skapar ett övertryck vid taknivå och undertryck vid golvnivå. Ju högre hus och kallare uteklimat desto större tryckskillnad.

Ofta placeras vindsluckor på mindre iögonfallande platser såsom sovrum och klädkammare. Vid kontroller av lufttätheten kring vindsluckor är lufttätheten ofta inte fullgod vilket måste beaktas vid placeringen av luckan. Det är tveksamt om det är lämpligt att placera vindsluckan i ett sovrum, som är ett rum där det periodvis förväntas ett invändigt övertryck samtidigt som det också är det ”näst fuktigaste utrymme i bostaden”. Det är då relativt fuktig luft som kan strömma upp till vindsutrymme.

Brukarens inverkan skall inte heller förbises. Det kan tyckas att om vi placerar vindsluckan i tvättstugan med enbart frånluft är detta en estetiskt tilltalande plats, samtidigt som rummet i sig har påtagligt undertryck med liten risk för fuktkonvektionsskador. Om då innerdörren till tvättstugan hålls öppen, vilket inte är helt ovanligt, försvinner dock undertrycket

i tvättstugan. Tryckbilderna i rummet får då samma tryckförhållanden som huset i övrigt, vilket då framför allt påverkas av termik och injusteringen av husets ventilationssystem.

Vidgar vi systemgränsen till underhåll och skötsel kan lätt en omvänd tryckbild erhållas då ventilationsdon och filter på frånluftssidan tenderar att smutsas ned mer än på tilluftssidan, varvid frånluftsflödet reduceras. Bristfällig skötsel kan då leda till ett överskott på tilluft med efterföljande invändigt konstanta övertryck. Kravet på klimatskärmens lufttäthet är som framgår av ovan i vissa system extremt hög, medan den i andra system kan vara mindre kritisk.

### **Flera faktorer som ökar risken för missfärgande påväxt på husfasader**

Om vi vidgar diskussionen till fasadfärger och inkluderar de strävanden som gjorts för att minska kemikaliebelastningen på vår miljö med utfasningen av fungicider i fasadfärgerna, får vi ett annat system att ta ställning till. De ökande problemen med missfärgande påväxt på fasaderna, som blev följden när fungiciderna togs bort, fick då kompletteras med fasadvättning där återigen olika kemikalier användes. Svaret om det var måluppfyllande är uppenbart beroende av hur vitt vi definierar systemet. Systemfrågan är dock långt mer komplext än frågan om fungicid eller ej.



Tjockare isolering ger mindre värmeläckage men också längre våttider för fasaden med ökad risk för algpåväxt. Notera den begränsade påväxten längs värmebryggan vid spiklätken.

Våttiden hos fasaden efter ett regn är även denna en faktor som inverkar påtagligt, där en längre våttid torde ge större risk för påväxt. Parallellt med förändringen i färgsammansättningen har isoleringen av våra ytterväggar ökat vilket påtagligt inverkat på våttiden för fasaden. Tyvärr påverkas våttidens längd även av kulör, ytstruktur, "ytans åldring" med mera. Den "enkla" frågan är alltså uppenbart ganska komplex.

I begynnelsen av eran "ekologiskt byggande" lades lite förenklat uttryckt, fokus helt på materialval och frånvaro av fläktventilering. Systemgränsen var mycket snävt satt, vilket då inte fångade upp andra väsentliga funktioner. Detta synsätt har förhoppningsvis numera breddats.

### Dagens välisolerade hus kan bidra till lägre komfort med övertemperaturer inne

Idag bygger vi i princip hus med så pass välisolerade konstruktioner att värmeförlusten inomhus i stort sett täcks av vår egen verksamhet i form av solinstrålning, personvärme och hushållsel. Tillförseln av värme från radiatorer eller golvvärme blir då begränsad, vilket sekundärt också begränsar bidraget till att skapa komfort. Kravet på klimatskärmen och dess utformning kommer då allt mindre att styras av låg värmegenomsläpplighet och i stället mer eller mindre styras av att skapa god komfort inomhus. Exempel-

vis om det uppkommer tjuvdrag från ett fönster kan den extra energiåtgången för tjuvdraget i sig många gånger vara begränsad. Om vi då inte uppnår termisk komfort inomhus utan kompenserar detta med extra värmeförlust blir påverkan på energiförbrukningen betydligt större. Komfortfrågan blir styrande. Samma resonemang kan tillämpas för själva fönsterutformningens påverkan för energi- och komfortfrågan.

Det begränsade värmebehovet innebär även att komforten periodvis kan påverkas negativt av för höga inomhustemperaturer, inte bara pga. solinstrålning, utan även av att värmeavgivning från värmebärande installationer, s.k. distributionsförluster inom klimatskalet. Exemplet är många med både oisolerade VS- och VVC-ledningar som fungerat som tak- och golvvärme i våra flerbostadshus. Här blir följden omfattande fönstervädning med krossade energikrav.

Okontrollerad värmeavgivning från en VVC-ledning i ett mellanbjälklag till en närliggande oisolerad ventilationskanal för tilluft, kan också leda till att tilluften blir övertempererad och att ventilations effektiviteten i vistelsezonen underskrider kraven. Spillvärme till kallvattenledningar i installationschakt kan dessutom leda till önskad uppvärmning av dessa, med risk för legionella.



## HUR SER FRAMTIDEN UT?

Som framgår av exemplen ovan, påverkas olika funktioner av en eller flera samverkande faktorer vilket också blivit mer påtagligt med allt bättre byggnader. Två förändringar som skett under tid och som vi måste ta höjd för är bland annat;

### Välisolerade konstruktioner

- ✓ Fuktsäkerhet kräver rätt materialval i konstruktionens yttre delar.
- ✓ Fuktsäkerhet kräver minimalt tillskott från byggfukt och regn till konstruktionen.
- ✓ Fuktsäkerhet och komfort kräver *extremt* lufttäta konstruktioner.

### Begränsat behov av extern uppvärmning eller kyla

- ✓ Komfort kräver välisolerade och lufttäta konstruktioner.
- ✓ Komfort kräver, förutom bra fönster, rätt utformning av både fönster och fönsterförläggning i ytterväggen.
- ✓ Komfort och ventilationseffektivitet kräver rätt tilluftstemperatur med hänsyn till sättet att tillföra uteluft till rummet.
- ✓ Komfort och energieffektivitet kräver isolerade värmebärande installationer och isolerade konstruktioner mellan olika temperaturzoner.
- ✓ Komfort och energieffektivitet kräver dimensionering för kylfallet under den varma årstiden.

Fler punkter kan listas upp, men syftet är att lyfta fram att beroende på val av byggnadsutformning, byggnadsstomme, uppvärmningssystem, ventilationssystem, etc. blir olika faktorer mer eller mindre kritiska för att skapa ett fungerande system.

Många av dessa punkter är idag en naturlig del av projekteringen och framför allt läggs stort fokus på detta vid olika "passivhus"-projekt och i projekt kopplade till olika miljöcertifieringssystem. De erfarenheter som kan dras är att det krävs god beställarkompetens för att tidigt fatta rätt beslut, samt projektörer som även är kunniga i frågor som inte bara berör det egna ämnesområdet.

Som avrundning till de ovan valda problembeskrivande exemplen kan den positiva devisen "det ska vara lätt att göra rätt" illustrera en viktig systemtanke i ett projekt. Valda gestaltningar, konstruktionslösningar,

“Det krävs god beställarkompetens för att tidigt fatta rätt beslut och kunniga projektörer som även är kunniga i frågor som inte bara berör det egna ämnesområdet.”

byggsystem, installationssystem o.s.v. ska vara robusta och enkla att utföra. Det är här grunden för ett bra byggande sätts.

## DET GODA EXEMPLET

I ett av RISE projekt kallat NEED4B – New Energy Efficient Buildings – har en forskningsvilla uppförts i syfte att vara kostnadseffektiv, miljövänlig och energisnål med energianvändning 60 procent lägre än 2013 års krav i BBR (vilket i detta fall motsvarar el till en bergvärmepump om max 22 kWh/m<sup>2</sup> Atemp, år). I villan kan produkter och tjänster testas och utvärderas i en verklig villamiljö med verkligt uteklimat. Brukarna simuleras och kan varieras utifrån behov. Det mesta går att mäta med de över 100 mätpunkterna som finns i villan.

För denna artikels vidkommande är det goda exemplet inte villan i sig utan det breda tänkandet som naturligt uppkommer i projekt som detta. Dessutom har projektet omfattat utvärderingen av en "parallellvilla" med ett normalt boende, dvs utvärderingen omfattar även brukares upplevelser och påverkan.

Eva-Lotta Kurkinen på RISE, som medverkat i projektet, framhåller att forskningsvillan i mångt följer en normal standard för dagens byggande och är uppbyggd av prefabricerade byggelement från fabrik, dock med extra fokus på en rad kritiska detaljer och moment.

Hänsyn har tagits till solinstrålning både i fråga om val av fönsterglas och avskärmning, samt med hänsyn till byggnadens orientering. Till viss del en objektspecifik fråga beroende på ort, topografi och orientering.

En generell ritningsgranskning har skett med riskvärdering av olika konstruktioner och detaljer. Vägg- och takkonstruktionerna har utförts med utvändigt isolering för god fuktsäkerhet. Det är relativt vanligt att utförandet på ytterväggar idag görs med



Foto: RISE

utvändig isolering, men den utvändiga isoleringen av takkonstruktionen är mer udda.

Minimering av köldbryggor för reducering av värmetransmissionen innebär även en positiv påverkan för komforten inne. Här gäller det t.ex. att utforma fönstermontage på ett bra sätt. Uppförandet av forskningsvillan omfattades av noggrann kvalitetssäkring för att verkligen "låsa alla parametrar".

Resultatet måste sägas vara gott. Vi kan bygga fungerande energisnåla miljövänliga hus som tar höjd för framtida krav. Exempelvis uppnåddes målet med 60 procents reducering av energianvändningen. Även minskningen av miljöpåverkan uttryckt som CO<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> med 94 procent är hoppingsvande.

Eva-Lotta avslutar med att framhålla att man inte får glömma brukarna. I provhuset går det att simulera lastfallet av olika stereotypa brukare, men är vi alla lika?

I "parallellhuset" med riktiga människor framkom att det måste till en viss invänjningsfas i samspelet mellan hus och brukare. Mycket kan bli fel om användarna inte förstår hur de ska använda huset. Uppenbart är att all teknik inte är användarvänlig för alla personer. En fråga väl värd att beakta.

## SAMMANFATTNING

Systemtänkande är som synes ett vitt begrepp som kan omfatta både små och stora frågor. I våra byggregler finns en rad enskilda krav uppställda i olika

kapitel, men att i kravställningen för dessa olika egenskaper också fånga upp systemtänkandet låter sig svårligen göras. För att uppnå en energisnål fuksäker byggnad med en god innemiljö är det viktigt att redan tidigt i ett projekt inse att val av vissa konstruktions- eller installationslösningar ofta inte är en enskild fråga utan kommer att påverka systemet som helhet.

### Starkt komprimerat och allmängiltigt uttryckt krävs:

- ✓ God beställarkompetens med tydlig kravställning.
- ✓ Bred projektering "över skrågränser" där brukarens påverkan på systemet också innefattas.
- ✓ Kontroll med fokus på kritiska moment.

Som beställare i egenskap av konsument är det inte förväntat att insikt finns om olika tekniska frågeställningar och hur de samverkar. Ett sätt att angripa frågorna är då att samråda med sin kontrollansvarige (KA) och ha en diskussion om vilka moment som är kritiska för just ditt projekt och anpassa kontrollplanen till att omfatta dessa. Kanske ska egenkontrollen på dessa punkter rentav utökas till en tredjeparts-kontroll av fristående sakkunnig?

Våra redovisade exempel på brister i systemanalysen visar på vikten av en övergripande systemsyn, och förståelse för de olika sammanhangen. De ger förhoppningsvis också bra vägledning till vikten av samarbete mellan olika specialister i projekterings- och utförandeskedena.



“Vi drömmer om ett samhälle där allt är skapat för att hålla, utan kompromisser. Där omsorg och noggrannhet genomsyrar varje stad, varje byggnad, varje bostad. Där alla vågar starta projekt och förverkliga drömmar. Ett samhälle där alla ska kunna bygga, bo och leva tryggt. Både nu och i framtiden.”



