

# Hissar

— *Nya upphandlingsmodeller  
och teknikvärdering vid  
montage utanpå fasader*

T O R D   A F   K L I N T B E R G

B E R T   N O R L I N

F O L K E   B J Ö R K





# Hissar

## - Nya upphandlingsmodeller och teknikvärdering vid montage utanpå fasader

Tord af Klintberg  
Tekn. Dr. Byggnadsteknik KTH  
Bert Norlin  
Tekn. Dr. Universitetslektor Stålbyggnad KTH  
Folke Björk  
Professor Byggnadsteknik KTH

Sustainable Integrated Renovation  
Rapport 2019:1

Institutionen för Bygghälsa, KTH

TRITA-ABE-RPT-1838  
ISBN: 978-91-7729-585-3

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Syfte</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Ny upphandlingsmodell för hissar</b>	<b>8</b>
3.1	Renovering av hissar	8
3.2	Förbättrade energiprestanda	8
3.3	Nya mål med hissrenovering	8
<b>4</b>	<b>Utanpåliggande hissar en bakgrund</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>11</b>
5.1	Teknikvärdering	11
5.2	Ingen grundläggning	11
5.3	Hisschakt och nytt balkongsystem	11
5.4	Infästning	12
5.5	Fuktrisker	12
5.6	Energiförluster	13
5.7	Hissen	13
5.8	Drivsystem	13
5.9	Buller	13
5.10	Hiss hastighet	13
5.11	Technical readiness level	14
<b>6</b>	<b>Ekonomisk utvärdering</b>	<b>15</b>
6.1	Allmänt	15
6.2	Uppskattad investeringskostnad	15
6.3	Teknisk livslängd	15
6.4	Drift och underhållskostnader	15
<b>7</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>16</b>
7.1	Teknik	16
7.1.1	<i>Infästning</i>	<i>16</i>
7.1.2	<i>Fuktrisker</i>	<i>16</i>
7.1.3	<i>Hiss hastighet</i>	<i>16</i>
7.1.4	<i>Hydrauliken</i>	<i>16</i>
7.2	Ekonomi	16
7.2.1	<i>Månadskostnad hydraulhiss</i>	<i>16</i>
7.2.2	<i>Samhällsekonomi</i>	<i>17</i>
7.2.3	<i>Tillgänglighet</i>	<i>17</i>

8	Resultatspridning	18
9	Vidare forskning	19

# 1 Inledning

Denna rapport har två delar. Den ena är en sammanfattning av ett arbete som berör upphandlingsstrategier för renovering av hissar och som gjorts av SABO och HBV tillsammans. Den andra är en teknikvärdering gällande tilläggsmontage av hissar utanpå fasaden på byggnader som idag saknar hiss. Orsaken till att upphandlingsstrategierna togs med i rapporten var att vi ville bredda förståelsen av frågorna kring hissar vid renovering.

Avsnittet om utanpåliggande hissar är utfört som en teknisk analys där de grundläggande ekonomiska parametrarna är medtagna. Rapporten har skrivits av forskaren Tord af Klintberg, professor Folke Björk, och lektor Bert Norlin från Institutionen för Byggvetenskap på KTH. Arbetet har bestått av intervjuer av ansvariga på Arbrå Hissystem samt intern analys på Byggvetenskap/KTH.

Avsnittet om hissmarknaden i Sverige grundar sig på en rapport som skrivits inom SABO och som vi fått tillstånd att använda av Stefan Björling. Vi riktar här vårt tack till honom.

Författarna är tacksamma till Hesselmanns stiftelse samt Formas-projektet Sustainable Integrated Renovation SIREn vars ekonomiska stöd har gjort arbetet möjligt.

## 2 Syfte

Syftet med denna rapport är att ge en övergripande kunskap avseende renovering av flerbostadshus med hissar i fokus. Den ska också behandla den tekniska installationen av hissar och säga något om den övergripande ekonomin vid renovering av hissar. Den ska också belysa viktiga aspekter av att utveckla flerbostadshus genom att ansluta exteriöra hissar till byggnaden via balkongerna.

## 3 Ny upphandlingsmodell för hissar

Hissar har en teknisk livslängd precis som husens ventilation- och värmesystem, men hissarnas livslängd beror på dels i vilken miljö som hissen varit placerad i och framför allt på hur mycket som den har nyttjats. Generellt kan dock sägas att en fastighetsägare bör göra en statusbedömning och utarbeta en åtgärdsplan för renovering efter 20 – 25 år.

### 3.1 Renovering av hissar

Generellt skulle man från SABOs sida vilja kunna göra renovering av hissar på ett mer industriellt sätt, utifrån tydliga funktionsmål och på så sätt minska behovet av detaljprojektering och förenkla upphandling, beställning och kontroll av denna typ av arbeten.

Att utveckla och implementera förfrågningsunderlag för denna typ av entreprenader är ett viktigt redskap för att få till stånd kostnadseffektiva hissrenoveringar, som även ger stora möjligheter till energibesparingar i miljonprogrammets fastighetsbestånd.

En allmän uppfattning bland SABO:s medlemsföretag och inom fastighetsbranschen är att leverantörerna på hissmarknaden har högt tekniskt kunnande och även är duktiga på att erbjuda service och reparationer av installerade hissar. Problemet är att bostadsföretagen känner sig uppbundna till de leverantörer som ursprungligen har levererat hissen. Service och reparationer sker på en marknad, där styrsystemen är slutna till respektive leverantör vilket försvårar konkurrens. Fastighetsbranschen uppfattar att de genom nuvarande förhållningssätt från hissleverantörernas sida tvingas betala omotiverat höga kostnader för både service och för de reservdelar och andra komponenter som byts i samband med servicetillfällena.

Det finns därför ett önskemål inom fastighetsbranschen att etablera en ny affärsmodell avseende renovering av hissar för att bryta upp nuvarande affärsupplägg och på så sätt åstadkomma en ökad konkurrens.

### 3.2 Förbättrade energiprestanda

När det är dags att göra större renoveringar medför det även stora möjligheter att förbättra energiprestandan på hissarna.

Det finns idag driv- och styrsystem som halverar energianvändningen jämfört med äldre hissar. Hissar, som nyttjas mycket, kan förses med system för återledning av bromsenergi till elnät eller till batterier. Närvarostyrd LED -belysning i hisskorgar och hisschakt minskar energibehovet med så mycket som 80 % och har 10 gånger så lång livslängd jämfört med lysrör. En modernisering av hissar kan även leda till minskat behov av eleffekt så att fastigheten kan ha mindre säkringar. Detta kan leda till lägre driftkostnader.

### 3.3 Nya mål med hissrenovering

Målet med en hissrenovering är att förbättra driftsäkerheten, funktionaliteten och att minska energiåtgången.



Ett starkt önskemål från fastighetsägare är att hissen vid en renovering förses med öppna styrsystem, så att inte den framtida driften och underhållet blir uppbundet till en viss hissleverantör. Efter garantitidens utgång ska hissens styrsystem vara helt öppna så att flera företag ska kunna ge anbud för underhållet. Under den garantitid som gäller efter genomförd renovering, ska naturligtvis eventuella uppkomna fel åtgärdas av leverantören.

Det blir således inte längre självklart att det hissfabrikat / hiss företag som ursprungligen har levererat hissen också kommer att upphandlas för renoveringen. Denna nya upphandlingsmodell ska skapa förutsättningar för ökad konkurrens. Detta kan ge lägre kostnader och ska även kunna bidra till att nya innovativa lösningar kommer på marknaden. För att denna upphandlingsmodell ska fungera krävs att fastighetsföretaget först tagit fram en väl dokumenterad statusbedömning. Utifrån denna ska anbudsgivarna kunna ge en prissatt totalentreprenad som omfattar såväl projektering, genomförande och idrifttagande efter genomförd renovering.

Det återstår ännu att utveckla en upphandlingsmodell och en utvärderingsmodell för detta.

En större fastighetsägare med ett stort fastighetsbestånd har möjligheter att utarbeta en långsiktig strategi för denna typ av renoveringsåtgärder till skillnad från mindre fastighetsbolag och bostadsrättsföreningar som mera sällan beställer hissrenoveringar. Den senare typen av företag är i stort behov av att få stöd inför och under upphandlingsstillet. Gemensamt för både kategorierna är dock att de som beställare ska låta göra statusbedömningar för att konstatera vilka komponenter som kan vara kvar vid en renovering och vad som kan behöva ersättas och bytas ut.

Det gäller för företag som verkar inom hissbranschen att vara förberedda för dessa nya upplägg som är på väg avseende hissrenovering. En lämplig organisation och kompetent personal kommer att vara avgörande för om uppdragen ska kunna genomföras på ett kostnadseffektivt sätt. En förändrad upphandlingsmodell kan också bidra till att företag som tidigare i huvudsak sysslade med hissservice kan bli intresserade av att erbjuda mer genomgripande hissrenoveringar. Detta kan bidra till att mindre och medelstora företag kan börja konkurrera med de stora internationella hiss företagen.

## 4 Utanpåliggande hissar en bakgrund

Enligt rapporten 'Flerbostadshusen i Sverige BFR R95 1985' finns i Sverige omkring 130000 trapphus i hus med tre eller flera våningar som saknar hiss. Idag, året 2019, saknas fortfarande hiss i de flesta av dessa bostäder. Av de hissar som finns är det också en betydande andel som är för små för att ha plats för en rullstol. Sverige har en åldrande befolkning, samtidigt som många av dessa äldre gärna vill bo kvar hemma i sin lägenhet, vilket också är samhällsekonomiskt lönsamt. För många av dem är tillgången till hiss en förutsättning för att kunna bo kvar. Vid planering av renovering av svenska flerbostadshus är det därför mycket intressant att även beakta möjligheten att förse byggnaden med hiss. Installationen av en hiss kräver dock en hel del utrymme vilket minskar den area som kan hyras ut. Dessutom är hissinstallationen kostsam också på andra sätt. Ett nytt hisskoncept har introducerats på marknaden som enligt tillverkaren skulle halvera installationskostnaden, jämfört med konventionella hissar. Det finns dock en tveksamhet hos fastighetsägare att beställa dessa hissar. Man vill gärna veta om det finns särskilda risker och problem med en sådan installation. Likväl är hissar ett krav i byggnader av idag och att förse äldre hus med hissar ett steg i att göra så byggnadernas funktion bibehålls eller förbättras för att möta brukarnas och myndigheternas förändrade krav.

## 5 Resultat

### 5.1 Teknikvärdering

Teknikvärderingen är genomförd främst som en skriftlig dialog mellan hisskonstruktör och KTH. KTH har också fått ta del av ritningsmaterial. Frågor som behandlas avser: Grundläggning, Hisschakt, Infästning, Fuktrisker, Hiss, Drivsystem, Buller, Hiss hastighet och Energiförluster (med avseende på köldbryggor).

Övergripande så monteras hissen utanför huskroppen och då mellan olika våningsvertikaler. Figur 1 visar hur ett hus kan se ut innan och efter hissinstallationen.



Figur 1 Husfasad innan och efter hissinstallation. Bilden efter är ett fotomontage.

### 5.2 Ingen grundläggning

Hissen installeras utanför byggnadskroppen och då är frågan hur lasterna tas upp. Konstruktören har valt att hänga konstruktionen utanpå huset och slipper då att göra en separat grundläggning för hissen, vilket naturligtvis är kostnadseffektivt. En separat grundläggning skulle också riskera att huset och hissstrukturen skulle röra sig på olika sätt, med risk för sättningar. Förutsatt att husväggen förmår att bära hissstrukturen är detta en bra lösning.

### 5.3 Hisschakt och nytt balkongsystem

De ursprungliga balkongerna kommer att skäras bort. Det nya hisschaktet är en stålkonstruktion som fästs utanpå huset, tillsammans med nyinstallerade balkonger som fungerar som av- och påstigningsplan. De nya balkongerna kommer alltså att fungera

som entréplan från hiss till lägenheten, men den vanliga entrén från trapphuset kommer att finnas kvar. Hisschakts- och balkongkonstruktionen förefaller vara beprövade konstruktioner med god tillförlitlighet.

## 5.4 Infästning

Det finns en svårighet i att hitta tillförlitliga fästpunkter i byggnadsstommen. Primärt kommer K-ritningar att studeras för att utreda var fästpunkterna bör sättas. Dessa studier kan kombineras med provborrningar och dessutom provdrages infästningen. Fästpunkterna kommer också att se olika ut beroende på husets konstruktion. Om det är fråga om ett gediget betonghus så ter sig montage tåmligen enkelt. Om ytterväggen består av olika material, som fasadtegel, lättbetong, puts på värmeisolering etc kan infästningen bli mer komplicerad. Om ytterväggen inte har yttre bärande skikt så ska ett distansrör monteras genom de ej bärande skikten in till de bärande bjälklagen. Ett distansrör är normalt inte tillräckligt om det bärande stomkomponenterna är belägna långt innanför yttre väggbeklädnad [cirka 5-10 cm]. Här måste beslaget ges en väl genomtänkt form som sannolikt måste specialanpassas till det aktuella underlaget. Det finns dock ett antal kommersiella produkter på marknaden som är speciellt utformade för att klara just denna typ av problem (Schück 2017).

Den övergripande tanken är att beslagen ska sättas fast i stabilt underlag. Infästning kommer i många fall att ske med gängstång fäst med kemankare. Om det inte går att hitta stabila infästningspunkter måste entreprenören säga nej till arbetet. Alternativt måste en konstruktör med relevant kompetens anlitas för framtagning av beslag och infästningsdetaljer som på ett säkert sätt kan föra in aktuella laster till de befintliga stomkomponenter som klarar bärlighetskraven.

Olika byggnadsstommar och fasadtyper kan behöva olika typer av fästbeslag och entreprenören avser att ta fram nya beslag vid behov. Kemankare kommer att användas när det är lämpligt för dessa, men även andra typer av ankare kan komma att användas. Väggens beskaffenhet kommer också att avgöra hur många ankare som behövs. Dock kommer fästbeslagen att provbelastas så att deras verkliga bärförmåga kan verifieras.

## 5.5 Fuktrisker

Fuktproblematiken gäller framför allt infästningarna. Fukt kan tänkas att tränga in i fasaden längs fästelementen. Om infästning kan göras i betongelement utanpå fasaden så är risken för fuktskador liten. Om fästelementen måste passera en tegelfasad eller ett annat yttre isolerskikt så krävs större omsorg om den tekniska lösningen. Om infästningarna ligger dolda i konstruktionen och täcks av hisschaktets tak så kan det minska fuktbelastningen.

## 5.6 Energiförluster

Infästningar som görs genom fasad till stomme kan öka byggnadens energiförluster eftersom de kan fungera som köldbryggor. Energiförlusterna kan också i vissa fall bli mindre eftersom det blir färre köldbryggor när den gamla balkongen som är i ett stycke med betongplattan kapas bort och ersätts med balkongplattor som endast har fyra förbindningar in i husets bjälklag. Detta förutsätter dock att resterande kapytor värmeisolerats på ett bra sätt.

## 5.7 Hissen

Enligt uppgift från konstruktören så kommer den hiss som monteras att vara en CE-märkt och typgodkänd hiss, enligt EU-normerna för hissar. Det betyder att hissen i sig är beprövad enligt gängse normer. Hissen motviktas enligt gängse normer och system. Hissen kommer också att förses med ett elektroniskt låssystem (med kort eller dyligt) så att en boende endast kan angöra ”sin” och ingen annans lägenhet.

## 5.8 Drivsystem

Drivningen av hissen kommer att ske med en hydrauliklösning eller som en gängse linhiss. Avseende hydraulik-lösningen så finns en slangbrottsventil monterad vilket innebär att om slangen/röret eller någon koppling skulle gå sönder så kommer hissen att sakta sjunka av egenvikten till närmsta våning där den blir uppfångad rent mekaniskt och stannar. I fallet med linhiss så kommer maskineriet att sitta högst uppe i hisschaktets stålkonstruktion. En linhiss har en fördel då den känns stadigare vid högre höjder/ fler våningsplan.

## 5.9 Buller

Enligt konstruktören så har hissen plastglid som löper mot schaktets gejdtrar, vilket ska ge förhållandevis liten fortplantning av ljud från själva hissrörelsen. Vidare är det en hydraulcylinder som lyfter hissen och själva hydraulpumpen skall sitta i källaren upphängd på gummielement, som ska hindra vibrationer att gå till husets stomsystem och orsaka buller.

## 5.10 Hiss hastighet

Det finns flera alternativ för hydraulhissens hastighet, 0,15m/sek, 0,6m/sek och 1,0m/sek. De två lägsta hastigheterna, 0,15 och 0,6m/sek, kommer att tillämpas i de flesta fall. Hastigheten beror på hydraulsystemets kapacitet. Detta är en relativt låg hastighet för en hiss. Den relativt låga hastigheten kan vara acceptabel, eftersom hissarna är aktuella för relativt låga hus, det vill säga tre till fyra våningar. Om lösningen med linhiss väljs så har den en hastighet på ca 1,0 m/sek, vilket är hissens normala hastighet.

### 5.11 Technical readiness level

Enligt uppgift så har entreprenören fått sin första beställning under 2018 och är tekniskt redo för att installera de första hissarna med vidhängande balkonger. När detta är genomfört så väntar nya beställningar.

## 6 Ekonomisk utvärdering

### 6.1 Allmänt

Entreprenören har ambitionen att bli ”hissarnas IKEA” och vill alltså satsa på stora volymer istället för höga marginaler. Enligt entreprenören så finns det nu ett intresse bland bostadsrättsföreningar i attraktiva områden där hissar kombineras med påbyggnad av en extra våning. Kalkylen är att det går att bygga hiss och extra våning för 25-35.000 kronor per kvm exklusive moms. Värdet för de tillkommande lägenheterna bör vara väsentligt högre i dessa områden. Vidare skapas då ett värde till exempel för de som bor eftersom de kan bo kvar även då de inte orkar gå i trappor. Tillgänglighetsaspekten blir alltså förbättrad.

Den extra kostnaden för lägenheten blir mellan ca 1200-1700 kronor per månad ifall momsen är avdragsgill. Förutsättningen är att installationen av hissen kostar mellan 225-312 tusen kronor per lägenhet, om hissen har en avskrivningstid på 30 år och kalkylräntan är 5 %. Drift och underhållskostnader är då inte med i den summan.

### 6.2 Uppskattad Investeringskostnad

Entreprenörens målsättning är att hissinvesteringens ska kosta mellan 180-250 tusen kronor exklusive moms per ansluten lägenhet inklusive allt. Linhissutförandet är lite dyrare än hydraulhissutförandet.

### 6.3 Teknisk livslängd

Hissentreprenören antar att den tekniska livslängden blir lika lång som vid gängse hiss- och balkonginstallationer.

### 6.4 Drift och underhållskostnader

Det ska enligt entreprenören inte heller vara någon ekonomisk skillnad när det gäller drift och underhållskostnader, jämfört med en vanlig hissinstallation.

## 7 Slutsatser

### 7.1 Teknik

#### 7.1.1 Infästning

En grundförutsättning för detta hisskoncept är att hissen hänger utanpå huset. På så sätt kan en tidskrävande och kostsam grundläggning undvikas. Detta förutsätter att hiss-chassi och plattformar fästs på ett tillförlitligt sätt. Infästningsmomentet är den del av arbetet som KTH anser kräver störst hantverksskicklighet. Det är i sammanhanget viktigt att fästbeslagen blir provbelastade på ett sätt som visar att både deras bärförmåga och funktion under normal drift uppfyller relevanta krav, t.ex. normmässiga krav eller beställarens specifika krav. Några gällande normer som explicit talar om hur sådan provbelastning ska genomföras finns inte. Det är därför viktigt att sådant utförs i samråd med en tillräckligt kompetent konstruktör.

#### 7.1.2 Fuktrisker

Det finns en förhöjd fuktrisk där det kommer att bli genomföringar genom väggens ytmateriel. I många fall så kommer infästningarna ligga dolda i konstruktionen och täckas av hisschaktets tak.

#### 7.1.3 Hiss hastighet

Hydraulhissarna kommer alltså att gå väsentligt långsammare än en vanlig hiss, ända ner till 0,15 m/s att jämföra med en ”normal” hiss som går med cirka 1 m/s. Många personer kommer naturligtvis att fortsätta att använda trapphusen, men hissarna kommer vara viktiga för äldre, handikappade och då det finns ett behov att exempelvis ta upp tung eller skrymmande last till lägenheten. Hissar kommer absolut att leverera sin tjänst med avseende på tillgänglighet.

#### 7.1.4 Hydrauliken

Den stora skillnaden rent tekniskt är när hissen kommer att drivas med hjälp av hydraulik, vilket dock är en tekniskt beprövad teknik. Det kan naturligtvis ske att en hydraulpump behöver repareras eller bytas ut. Dock är hydraulpumpen en kolvpump med enkel robust konstruktion.

### 7.2 Ekonomi

#### 7.2.1 Månadskostnad hydraulhiss

Om installationen av hissen kostar mellan 225-312 tusen kronor per lägenhet och om hissen har en avskrivningstid på 30 år och kalkylräntan är 5 % så blir den extra månadskostnaden för lägenheten mellan ca 1200-1700 kronor per månad för hissen ifall momsens är avdragsgill. Drift och underhållskostnader är då inte med i den summan.



### 7.2.2 *Samhällsekonomi*

Om en äldre person har möjlighet att bo kvar i sin lägenhet tack vare att lägenheten förses med hiss så spar den berörda kommunen förmodligen stora summor, då särskilda äldreboenden kostar väsentligt mer än vård/hjälp i hemmet. En hissinstallation är alltså ekonomiskt lönsam för kommunen, men problemet är att det är fastighetsbolaget/den boende som får ta kostanden. Det vore alltså ekonomiskt lönsamt för kommunen att ge bidrag till dessa installationer.

### 7.2.3 *Tillgänglighet*

Hissinstallationer är en central tillgänglighetsfråga. Det är ett uttalat demokratimål att samhällets tillgänglighet ska öka och detta innebär bland annat att rörelsehindrade ska kunna hälsa på hos vänner. Detta låter sig i nuläget inte göras i många av Sveriges trevårningshus då dessa – till stor del – saknar hiss. Det tekniska nytänkande som detta hissprojekt visar på kan vara ett mycket intressant och kostnadseffektivt medel för att öka tillgängligheten.

## 8 Resultatspridning

Denna rapport publiceras i Renoveringscentrums skriftserie och i KTH/Byggnadstekniks meddelandeserie. Dessutom kommer rapporten att spridas till intresserade fastighetsbolag och branschorganisationer. Både SABO och DHR har visat ett stort intresse för frågan och kommer att vidarebefordra rapporten till sina medlemmar. Resultaten kommer också att spridas genom "Användarföreningen för äldrevårdens teknikutveckling".

## 9 Vidare forskning

Vidare arbete med metoder för statusbedömningar av hissar skulle göra stor nytta inför upphandlingar i framtiden. Utifrån dessa kommer det sedan att vara möjligt att formulera upphandlingar där krav ställs på att hissens styrsystem ska vara öppet och oberoende av leverantören. Vidare behöver man utvecklamallar för utvärdering av denna typ av anbud.

Det vore intressant att utföra kompletterande studier på de första installationerna av fasadmonterade hissar och då analysera styrkor och svagheter utifrån både entreprenörens och byggherrens perspektiv. KTH/Byggnadsteknik avser att söka medel för sådan följeforskning.