

RAPPORTNUMMER	VERSION	DOKUMENTSTATUS			DATUM
20005-K002	0				2020-05-06
DOKUMENTTYP			ERSÄTTER	JURIDISK DOKUMENTÄGARE	
				TECNORESOLUT	

## Rättarvägen 1

**2020-05-04 – Flytt av byggnad – utredning och kostnadsuppskattning**

### DISTRIBUTION

Till:	Carolina Freiholtz – Solna stad, Birgitta Lindström – Solna stad
För information till:	Masood Mirzakhani, <a href="mailto:masood.mirzakhani@solna.se">masood.mirzakhani@solna.se</a>

RAPPORTNUMMER	VERSION	DOKUMENTSTATUS			DATUM
20005-K002	0				2020-05-06
DOKUMENTTYP			ERSÄTTER	JURIDISK DOKUMENTÄGARE	
				TECNORESOLUT	

## VERSIONER

Version	Reviderade sidor	Revideringsinformation	Författare
0		Nytt dokument, 2020-05-04	EG

Författare	Granskad av	Godkänd av
Emanuele Grimalizzi	Pedram Araghi	Pedram Araghi

## DISTRIBUTION

Till:
Carolina Freiholtz – Solna stad, Birgitta Lindström – Solna stad
För information till:
Masood Mirzakhani, <a href="mailto:masood.mirzakhani@solna.se">masood.mirzakhani@solna.se</a>

---

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>4</b>
<b>1 UPPDRAGSBESKRIVNING .....</b>	<b>5</b>
<b>2 ADMINISTRATIVA UPPGIFTER .....</b>	<b>5</b>
<b>3 KONSTRUKTIONSBESKRIVNING .....</b>	<b>6</b>
<b>4 BEFINTLIGA SKADOR .....</b>	<b>10</b>
4.1 FUKTSKADOR .....	10
4.2 SKADOR I TAKSTOL .....	12
4.3 SKADOR I BETONGBALKAR .....	13
<b>5 TAKETS BÄRIGHET .....</b>	<b>14</b>
5.1 GEOMETRI .....	14
5.2 MATERIAL OCH LASTER .....	15
<b>6 KOSTNADSUPPSKATTNING VID FLYTTNING .....</b>	<b>17</b>
6.1 FASAD .....	17
6.2 SKORSTENAR .....	17
6.3 TAK .....	18
6.4 KÄLLARE .....	18
<b>7 KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING VID FLYTTNING .....</b>	<b>19</b>
<b>8 SLUTSATS .....</b>	<b>21</b>
<b>REFERENSER .....</b>	<b>21</b>

## **SAMMANFATTNING**

Resultatet av föreliggande rapport är att det kostar ca 7 000 000 SEK att flytta huset vid Rättarvägen 1 i Solna.

På grund av eftersatt underhåll är den tekniska livslängden av fastigheten slut. Huset har flera skador, som redovisas i Kapitel 4, och som måste repareras oavsett flyttning. Detta är för att återställa huset till sitt ursprungliga skick och för att säkerställa inneboendes säkerhet.

Då den tekniska livslängden är slut finns det stora risker för att utföra en flytt och det finns inga garantier att det skulle hålla.

Dessutom finns väldigt kostsamma åtgärder som krävs om flyttning sker.

De höga flyttkostnaderna bedöms inte vara ekonomisk försvarbara för detta hus. Flyttning är en dyr operation med osäkert resultat och i sig inte ökar fastighetens värde.

Eftersom det rekommenderas stora åtgärder i byggnaden skall konstruktionen klara dagens norm. Enligt kap. 5 i rapporten så klarar inte takkonstruktionen dagens norm gällande snölast. Det har skett många ras under senaste åren på grund av underestimerade lastvärden gällande snö samt bristande underhåll. Därför finns det risk för säkerhet av boende vid ett kraftigt snönedfall. Det rekommenderas att åtgärda stommen i huset.

Vid en så omfattande åtgärder enligt ovan är det försvarbart att rekommendera rivning av huset.

## 1 UPPDRAGSBESKRIVNING

Tecnoresolut har av Solna stad fått uppdraget att utreda möjligheten att flytta huset vid Rättarvägen 1 till Järva gård. I uppdraget ingår att ge en grov kostnadsuppskattning för att genomföra flytten. Det finns inga relationshandlingar tillgängliga. Kostnadsuppskattningen görs baserat på erfarenhetsvärden och värden hittade i relevanta litteratur.

Dessutom, har Solna stad bett Tecnoresolut att utföra ett platsbesök med syftet att utreda konstruktionens bärande system och upptäcka eventuella utmaningar som kan uppkomma om flyttning av huset sker.

## 2 ADMINITRATIVA UPPGIFTER

### Kontraktspart

**Beställare**

Kontaktperson

**Solna stad**

Masood Mirzakhani

Tel: 08-746 12 14

E-post: [masood.mirzakhani@solna.se](mailto:masood.mirzakhani@solna.se)**Konsult**

Uppdragsansvarig

**Tecnoresolut**

Patrik Gatter

Tel: 070-680 42 94

E-post: [patrik.gatter@tecnoresolut.se](mailto:patrik.gatter@tecnoresolut.se)

Handläggare

Emanuele Grimolizzi

Tel: 072-032 80 34

E-post: [emanuele.grimolizzi@tecnoresolut.se](mailto:emanuele.grimolizzi@tecnoresolut.se)

Ombud

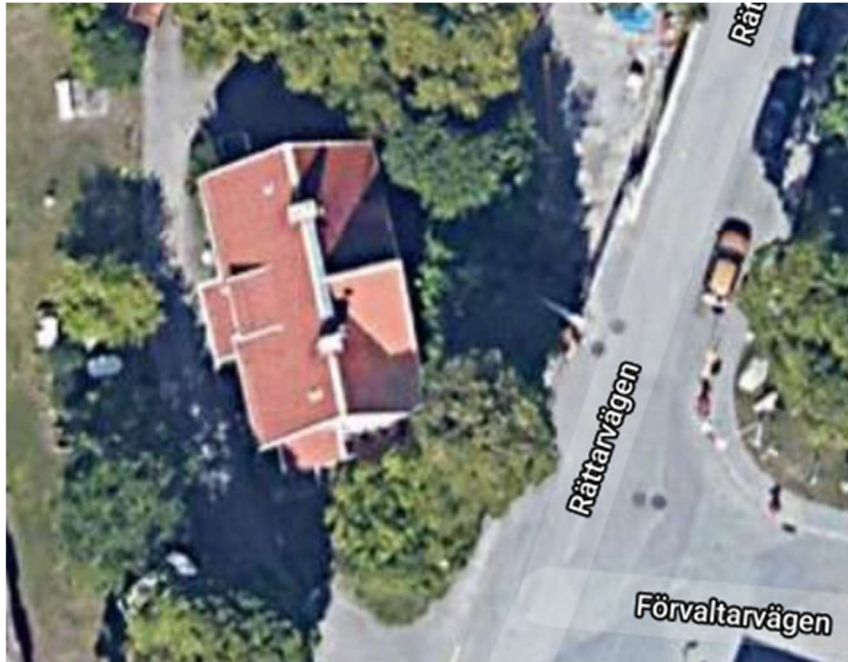
Pedram Araghi

Tel: 072-516 24 90

E-post: [pedram.araghi@tecnoresolut.se](mailto:pedram.araghi@tecnoresolut.se)

### 3 KONSTRUKTIONSBESKRIVNING

Analysen och utredningen görs avseende ett flerfamiljshus vid Rättarvägen i Solna.  
Huset byggdes under 30-talet och består av 3 våningar och källare.



Figur 3-1: Orienteringskarta - Rättarvägen i Solna.



Figur 3-2: Vy – Rättarvägen i Solna

Husets längd har uppdaterats från [1] enligt platsbesök. Huset är 8 m brett, 14 m lång och 9 m hög från bottenvåning fram till taket.

Bärande systemet av dem 3 våningarna är utförd med träbalkar och träpelare med putsat betongstenblock i fasad som redovisas i Figur 3-3, Figur 3-4 och Figur 3-5.



Figur 3-3 – Skada i fasad som redovisar puts på betongstenblock



Figur 3-4 – Bjälklag utförts med träbalkar



Figur 3-5 – Träpelare som grundläggs på källarens väggar

Källaren har utförts med murbruk och fungerar som grundläggning till träpelare som redovisas i Figur 3-5 och Figur 3-6.



Figur 3-6 – Murbruk i källaren



I huset finns 2st skorstenar som går från källaren fram till taket. Skorstenarna utförts i tegel och skyddad med bruk, som redovisas i Figur 3-2 och Figur 3-7:



Figur 3-7 – Skorsten under taket

Skorstenar, från källaren fram till den andra våningen, ansluts av hjärtväggar, som har en stabiliserade funktion för huset.



Figur 3-8 – Hjärtväggar och skorsten

## 4 BEFINTLIGA SKADOR

Under detta kapitel beskrivs skador som har upptäckts i fastigheten som borde repareras. Åtgärder bör utföras oavsett flyttning.

### 4.1 FUKTSKADOR

Fuktskador har utvecklats i källarens väggar och i flera stycken fönsterkarmar, som redovisas i figurer nedan:



Figur 4-1 – Fuktskada i källaren, 1



Figur 4-2 – Fuktskada i källaren, 2



Figur 4-3 – Fuktskada i källaren, vägg och fönsterkarm

## 4.2 SKADOR I TAKSTOL

Fuktskador framförs även i takstolar, det redovisas exemplar i figurer nedan:



Figur 4-4 – Skador i träbalkar, 1



Figur 4-5 – Skador i träbalkar, 2

### 4.3 SKADOR I BETONGBALKAR

Vissa balkar har sågats upp i kritiska lägen för att anpassas till värme- och elledningar. Detta bör åtgärdas snabbt oavsett om flyttning sker:



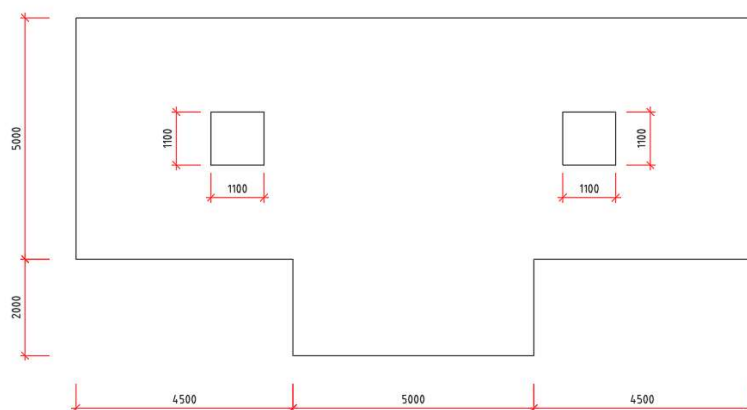
Figur 4-6 – Sågad balk i källaren

## 5 TAKETS BÄRIGHET

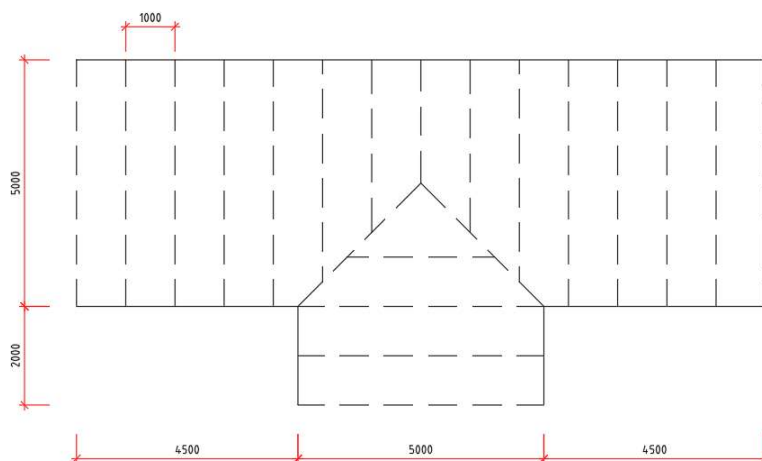
Vid flyttning kommer de förutsättningarna som huset har byggts med att ändras. Det innebär att en kontroll av de bärande delarna av huset måste genomföras. En del som brukar inte klara bärighetskontroll med de nya normerna är taket. Detta är för att lasterna har ökat jämfört med vad som fanns när villan byggdes. Därför har en FE modell skapats och takets bärighet kontrollerats.

### 5.1 GEOMETRI

Takets viktiga mått har tagits vid platsbesök och redovisas i figurer nedan:

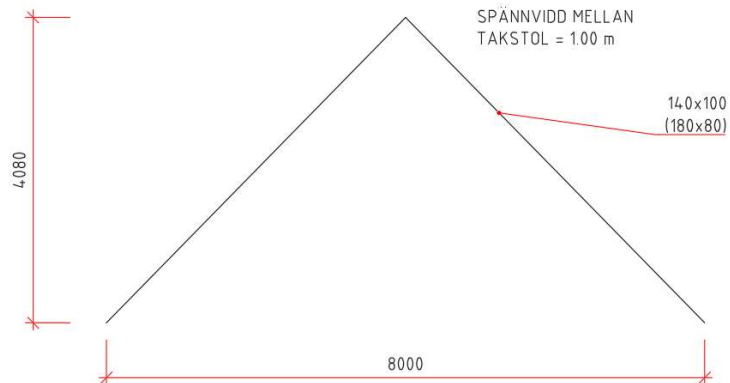


Figur 5-1 – Sista våning planlösning med redovisning av skorstenar



Figur 5-2 – Planlösning med bärande system

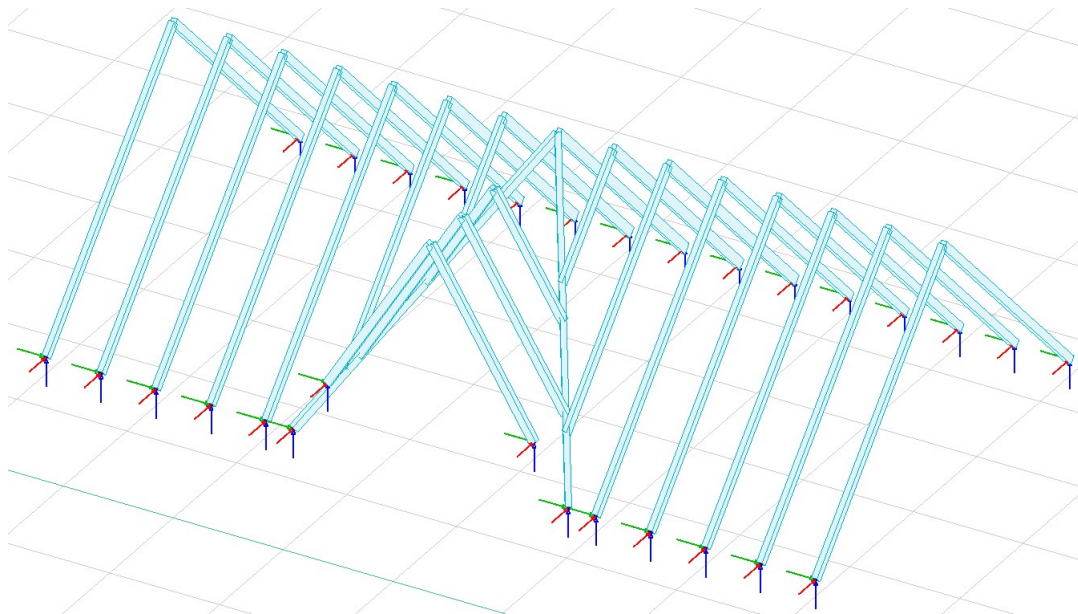
I figur nedan redovisas takets sektion. Bredden stämmer inte med planlösningen ovan för att taket fortsätter fram till ytterväggarna som redovisas i Figur 3-2.



Figur 5-3 – Planlösning med bärande system

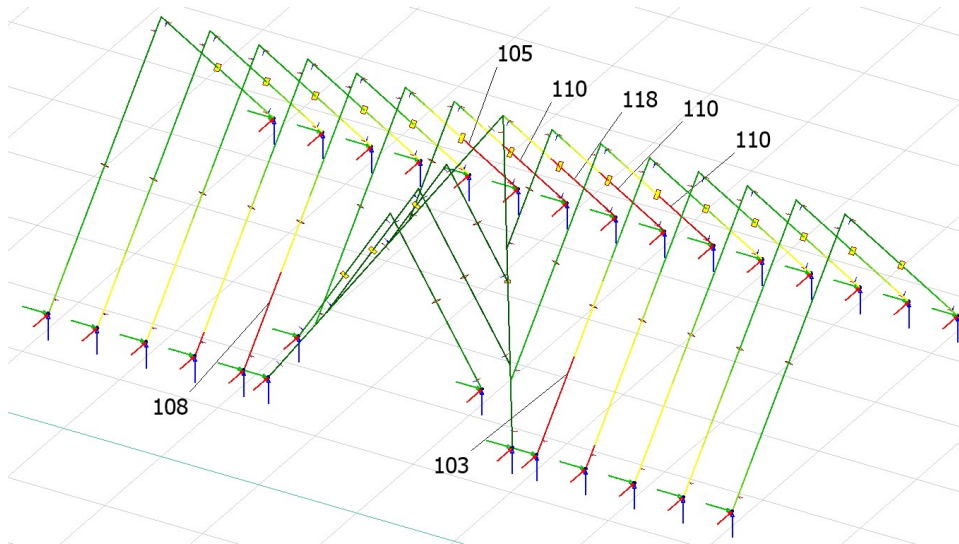
## 5.2 MATERIAL OCH LASTER

Materialen är okända och därför har hållfasthet uppskattats till ett rimligt värde och sätts till C20 trä. Bärighet har kontrollerats mht egenvikt, snölast och vindlast.



Figur 5-4 – FE modell av taket

Beräkningar redovisar att kapaciteten överskrids. Figur nedan visar utnyttjandegrad av dem balkarna där kapaciteten är ej tillräckligt:



Figur 5-5 – FE modell av taket, utnyttjandegrad

Åtgärd krävs för att uppfylla kapaciteten av taket. Under denna utredning har skador på takstolen inte beaktats, det innebär att i verkligheten är utnyttjandegrad även högre än den som har redovisats i FE beräkningar. För säkerhet av boenden och fastigheten borde åtgärder utföras oavsett flyttning. Åtgärden bedöms mycket omfattande.



## 6 KOSTNADSUPPSKATTNING VID FLYTTNING

I detta kapitel analyseras åtgärd som skall utföras om flyttning av huset utförs med dem tillhörande kostnaderna.

### 6.1 FASAD

Som redovisas i Kapitel 3 har fasaden utförts med putsat betongstenblock. Betongstenblock kommer att röra sig under flyttning som innebär att sprickor uppkommer på fasaden. Att fixa dessa skador och återställa fasaden till sitt ursprungliga utseende uppskattas kosta 1000 SEK/m<sup>2</sup>. Det innebär att med hänsyn till husets yttersta ytan kan denna kostnad vara 350 000 SEK.

Att flytta ytterväggar föreställer en stor utmaning. Det är inte kostnadsmässig försvarbart att lyfta väggar på grund av dess struktur och materialets egenskaper. Upplag behövs längs hela ytterväggar som bedömts svårt att utföras under dagens förutsättningar. Upplaget skulle kunna utföras med stålbalkar.

Materialet och montage uppskattas kosta ca 1 000 000 SEK.

### 6.2 SKORSTENAR

Som redovisas i Figur 3-2 och Figur 3-7 har skorstenar utförts med tegel och skyddad med bruk. Det innebär att dem inte kan flyttas på grund av deras vikt och materialets egenskaper. Därför ska dem rivras och byggas om. Ombyggnation uppskattats till minst 50 000 SEK.

Dessutom, kommer rivningsarbete utföras inom huset, som innebär att åtgärd ska utgöras för att säkerställa att så lite som möjligt skador till dem resterande delarna av byggnaden göras. Dessa åtgärd ökar rivningens kostnader, som uppskattats till 50 000 SEK. För att åtgärda skador som uppkommer pga rivning uppskattas till 30 000 SEK.

Skorstenar har en stabiliserande funktion som måste ersättas med stabiliserande enheter under flyttning. Det här stabiliserande system måste dimensioneras av en konsult. Dimensionering kan kosta ca 100 000 SEK.

De stabiliserande enheter kan utföras med t.ex. stålstag. Stålelement kostar ca 45 SEK/kg. Med hänsyn till geometrin uppskattas stabiliserande enheter kostnad och montage upp till 400 000 SEK.

### 6.3 TAK

Som redovisas i Kapitel 5 är takets bärighet är ej tillräckligt och åtgärd krävs. Horisontella balkar skall fästas längs dem befintliga takstolar för att uppnå en tillfredställande stabilitet. Denna åtgärd uppskattas till ca 50 000 SEK.

Dessutom, ytterväggar av huset är stabiliserande för takstolarna. För att möjliggöra lyftning av taket ska stabiliserande enheter utföras. Detta kan utföras med ståltag för varje takstol. stålelement kostar 45 SEK/kg och väger ca 50 kg/m. Med hänsyn till takstolsantal och längden kan kostnaden uppskattas till 270 000 SEK.

$$K = (8m \cdot 13st + 5m \cdot 3st) \cdot 50 \text{ kg/m} \cdot 45 \text{ SEK/kg} = 270\,000 \text{ SEK}$$

Dessutom kan montering av ståltaget uppskattas till 500 000 SEK.

### 6.4 KÄLLARE

Källaren kommer inte att flyttas, därför måste grundläggningen, hjärtväggar samt de yttersta väggarna byggas om.

Med en grundläggningsplatta 0.25 m tjock och med hänsyn till husets mått samt 15 000 SEK/m<sup>3</sup> som kostnad för betong kan kostnad av plattans ombyggnation uppskattas till 420 000 SEK:

$$K = 0.25m \cdot 8m \cdot 14m \cdot 15\,000 \text{ SEK/m}^3 = 420\,000 \text{ SEK}$$

Kostnad för att bygga om källarens väggar samt till hjärtväggar kan uppskattas till 783 000 SEK:

$$K = (0.30m \cdot 14m \cdot 3st + 0.30m \cdot 8m \cdot 2st) \cdot 3m \cdot 15\,000 \text{ SEK/m}^3 = 783\,000 \text{ SEK}$$

## 7 KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING VID FLYTTNING

I tabellen nedan redovisas en sammanfattning av kostnader som har utretts i Kapitel 6:

		Kostnad [SEK]
FASAD	Skador under flyttning	350 000
	Lyftning av väggarna	1 000 000
SKORSTENAR	Rivning	50 000
	Ombyggnation	50 000
	Reparation skador	30 000
	Stabilisering, dimensionering	100 000
	Stabilisering, material och montage	400 000
TAK	Bärighet åtgärd	50 000
	Stabilitet åtgärd, material	270 000
	Stabilitet åtgärd, montage	500 000
KÄLLARE	Ny grundläggning	420 000
	Ombyggnation av väggar	783 000
Totalt		4 003 000

## Rättarvägen 1

Till dessa kostnader ska läggas till dem kostnaderna som har tagit fram under utredning av flyttvägen, som redovisas i Kapitel 7 i [1]. Tabellen nedan redovisas en sammanställning av kostnaderna nedräknat av dem delarna som har analyserat mer i detalj efter platsbesöket:

			Kostnad [SEK]	
			Korsning	Ej korsning
1	Kostnader för rivningslov/ rivningsanmälan, förhandsbesked och bygglov	Rivningslov	5 000	5 000
		Bygglov	15 000	15 000
		Övrigt	10 000	10 000
2	Konsulter för Projektledare, Arkitekt, Konstruktör, Geotekniker (markundersökningar)	Projektledare	300 000	300 000
		Arkitekter	50 000	50 000
		Konstruktör	150 000	125 000
		Geotekniker	50 000	50 000
		Markundersökningar	20 000	20 000
3	Kontrollansvarig vid rivningslov och bygglov	Kontrollansvarig	50 000	50 000
4	Kostnad för schakt av ny grundläggning	Schakt	100 000	100 000
5	Firma som är specialiserad för flytt av hus. (arbete, balktransport, trailer)	Flyttentreprenör	400 000	350 000
6	Delvis demontering av huset som krävs enligt Kapitel 6.1	Demontering	1 000 000	1 000 000
7	Ombyggnation av demonterade delar	Ombyggnation	700 000	700 000
8	Demontering av skyltar, trafikljus osv		200 000	150 000
		<b>Totalt</b>	<b>3 050 000</b>	<b>2 925 000</b>

Detta innebär att totalkostnaden för att flytta husets uppskattats till ca 7 000 000 SEK.

## 8 SLUTSATS

På grund av eftersatt underhåll är den tekniska livslängden av fastigheten slut. Huset har flera skador, som redovisas i Kapitel 4, och som måste repareras oavsett flyttning. Detta är för att återställa huset till sitt ursprungliga skick och för att säkerställa inneboendes säkerhet.

Då den tekniska livslängden är slut finns det stora risker för att utföra en flytt och det finns inga garantier att det skulle hålla.

Dessutom finns väldigt kostsamma åtgärder som krävs om flyttning sker. De höga flyttkostnaderna bedöms inte vara ekonomisk försvarbara för detta hus. Flyttning är en dyr operation med osäkert resultat och i sig inte ökar fastighetens värde.

Eftersom det rekommenderas stora åtgärder i byggnaden skall konstruktionen klara dagens norm. Enligt kap. 5 i rapporten så klarar inte takkonstruktionen dagens norm gällande snölast. Det har skett många ras under senaste åren på grund av underestimerade lastvärden gällande snö samt bristande underhåll. Därför finns det risk för säkerhet av boende vid ett kraftigt snönedfall. Det rekommenderas att åtgärda stommen i huset.

Vid en så omfattande åtgärder enligt ovan är det försvarbart att rekommendera rivning av huset.

## REFERENSER

- [1] 20005-K001, Rättarvägen 1 – Flytt av byggnad