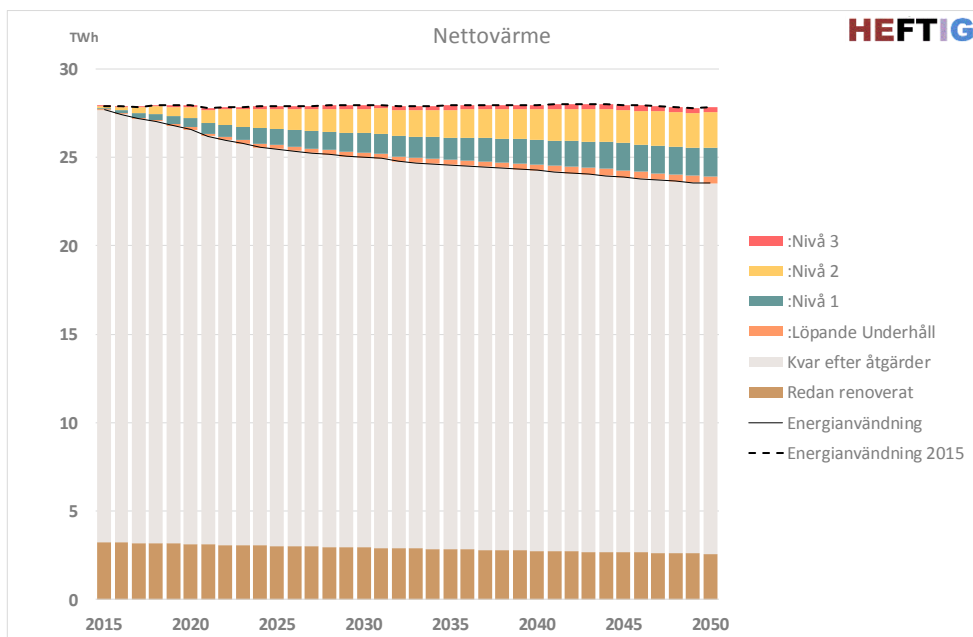




profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Energieffektivisering vid renovering av flerbostadshus, skolor och kontor

En intervjustudie och analys i HEFTIG

17 maj 2017

Åsa Wahlström, Agneta Persson
Karin Glader, Katarina Westerbjörk
Anders Göransson



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Förord

I det här projektet har en intervjustudie med fastighetsägare genomförts. Intervjuerna har identifierat hur fastighetsägarna agerar i dag när det gäller energieffektiv renovering och hur sannolikt det är att en energieffektivisering kommer att ske inom de närmaste åren. Intervjuresultaten har sedan använts för att simulera och illustrera utfallet av olika energieffektiviseringsnivåer i analysprogrammet HEFTIG. På så sätt beskrivs en ögonblicksbild av hur långt det är sannolikt att en energieffektivisering sker vid de förhållanden som råder idag. Denna bild kan jämföras med den tekniska potential som finns om alla fastighetsägare skulle realisera en omfattande energirenovering vid varje renoveringstillfälle.

HEFTIG (**H**usens **E**nergi**F**ram**T**id **I** **G**enomlysning) är en programvara som utvecklats tillsammans av CIT Energy Management, Profu och WSP Sverige AB på uppdrag av Energimyndigheten. Programvarans syfte är att användas för att simulera hur stor påverkan olika energieffektiviseringsåtgärder får på den svenska bebyggelsens totala energianvändning.

Projektet har genomförts under totalt fem månader, under perioden juni 2016 till oktober 2016. Planering med val av personer att intervjua och framtagning av intervjufrågor har skett gemensamt i projektgruppen tillsammans med Energimyndighetens och Boverkets representanter. Intervjuer med fastighetsägare som representerar flerbostadshus, kontor och skolor har genomförts av CIT Energy Management och WSP Sverige AB gemensamt. Intervjusvaren har kompletterats med resultat från tidigare intervjustudier med flerbostadshusägare vilka har sammanställts av CIT Energy Management under ledning av Åsa Wahlström och Karin Glader. Underlaget har sedan sammanställts tillsammans med föreliggande studies intervjusvar från flerbostadshusägare av WSP Sverige AB under ledning av Agneta Persson och Katarina Westerbjörk, som också genomfört simuleringar för flerbostadshus. Sammanställning av intervjusvar för kontor och skolor samt simuleringar i HEFTIG har genomförts av CIT Energy Management. CIT Energy Management har också genomfört simuleringar för hela beståndet. Hela arbetet har haft stöd av Anders Göransson, Profu och av beställaren Energimyndigheten där Marie Claesson och Emma Thornberg varit huvudansvariga samt Boverket som representerats av Vanessa Liu och Sofia Wellander. Tomas Berggren på Energimyndigheten är initiativtagare till projektet.

Göteborg 17 maj 2017

Åsa Wahlström
CIT Energy Management

Agneta Persson
WSP Sverige AB

Anders Göransson
Profu



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Sammanfattning

Bebyggelsen svarar för en betydande del av energianvändningen, och om Sverige ska klara sina långsiktiga hållbarhetsmål behöver särskilt vår befintliga bebyggelse energieffektiviseras. För att påskynda omställningen mot en energieffektiv bebyggelse kan ytterligare styrmedel behövas. För att utforma dessa behövs både god kännedom om hur utvecklingen sker idag med de styrmedel och andra påverkansfaktorer som redan finns i samhället och god kännedom om vilken ekonomiskt rimlig teknisk potential som finns för energieffektivisering. Den här rapporten avser att ge ett underlag till Energimyndighetens och Boverkets regeringsuppdrag att ta fram en nationell strategi för energieffektiviserande renovering av befintliga byggnader.

En intervjustudie har genomförts med fastighetsägare för att identifiera hur de agerar i dagsläget när det gäller energieffektiv renovering, och hur de sannolikt kommer att agera när det gäller energieffektivisering under de närmaste åren. Antalet intervjuer har varit begränsat, och särskild vikt har därför lagts på att välja rätt bolag att intervjua för att både få så stor representation av andelen area som möjligt inom varje byggnadskategori och så stor geografisk täckning som möjligt. De byggnadskategorier som har analyserats i projektet är flerbostadshus, skolor och kontor med både offentliga och privata ägare. Ett scenario för hela byggnadsbeståndet har också tagits fram.

Inför genomförandet av intervjuerna har fyra olika nivåer på renovering definierats. Dessa har använts för att fastighetsägarna ska kunna besvara frågan om hur långt en energieffektivisering sker vid renovering. För varje nivå har olika representativa energieffektiviseringsåtgärder paketerats så att de ska motsvara respektive nivå av energieffektivisering. De fyra nivåer som definierats är:

- Löpande underhåll: som står för daglig drift och underhåll och ger 4 procent energieffektivisering.
- Nivå 1: som motsvarar underhåll/lätt renovering med cirka 15 procent energieffektivisering.
- Nivå 2: som står för standardförbättring med cirka 30 procent energieffektivisering.
- Nivå 3: som representerar en totalrenovering med en energieffektivisering på minst cirka 50 procent för flerbostadshus och skolor och 40 procent för kontor.

Intervjuresultatet har använts för att beskriva ett sannolikt scenario över hur hela sektorn agerar, och detta har använts för att simulera och illustrera olika renoveringsscenarier i analysprogrammet HEFTIG. Tre scenarier från 2015 till 2050 illustreras grafiskt med hjälp av HEFTIG:

- **Referensalternativ**, en så kallad ögonblicksbild av hur långt det är sannolikt att en energieffektivisering sker med de förhållanden och den syn på renovering som råder bland fastighetsägarna idag
- **Energieffektiv renovering**, ett fall som visar den tekniska potentialen, baserat på ekonomiska rimliga grunder, om alla fastighetsägare skulle realisera omfattande energirenovering vid varje renoveringstillfälle
- **Alternativ1**, ett scenario där ett antal definierade styrmedel sätts in

Resultatet från intervjuerna visar att energieffektivisering i sig inte är en drivkraft för att en renovering ska bli av. De visar också att de möjligheter som finns för energieffektivisering i samband med renovering nyttjas i mycket låg grad i dagsläget, och att den energieffektivisering som sker ligger långt ifrån den tekniska potentialen. Den energieffektivisering som sker avser främst åtgärder som minskar behovet av energi för uppvärmning, och det är svårt att effektivisera elanvändningen.

I stort sett alla intervjuade planerar att bygga nya byggnader de närmaste åren. Oavsett byggnadskategori anser flera av de intervjuade att det inte konkurrerar med renovering eftersom det är



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



olika budgetposter medan flera andra, främst offentliga ägare, anger att de prioriterar nyproduktion. De offentliga ägarna av skolor och kontor uppger att de försöker använda befintliga byggnader i första hand, innan de funderar på nyproduktion. Offentliga fastighetsägare har större benägenhet än de privata att renovera till de högre energieffektiviseringsnivåerna.

Renovering av bostäder sker främst på grund av underhållsbehov och höga underhållskostnader medan förbättringar med huvudsakligen ytskikt är efter brukarnas önskemål. Skolor och kontor renoveras främst på grund av verksamhetens eller hyresgästens behov och klagomål på inomhusmiljö. Därefter kommer för skolor underhållsbehov av främst klimatskalet. De privata kontoren uppger också miljöcertifiering som en stark drivkraft för renovering.

Planering av renovering av bostäder sker främst efter underhållsplanen medan bolagen för kontor och skolor till större del också har en renoveringsplan. Energieffektiviseringsåtgärder ingår inte explicit i dessa. De intervjuade, med undantag av bostadsrättsorganisationerna, har någon form av energimål som de flesta kommer att uppnå.

Både de privata och de offentliga fastighetsägarna anger att det råder brist på kompetent arbetskraft på marknaden. De upplever det både i form av generella svårigheter i att få svar på anbud och särskilt att få bra kvalitet på anbud, men även i svårigheter att rekrytera vilket leder till intern personalbrist för att driva renoveringsprojekt. Få eller för kostsamma anbud leder ibland till att en planerad renovering inte blir av.

De offentliga bolagen hade kännedom om att det finns ett renoveringsstöd för skollokaler och för bostäder i socioekonomiskt utsatta områden. Flera anser dock att stödet inte är avgörande för om arbetet ska genomföras och vill hellre se andra styrmedel som bostadsbidrag eller rabatt på utförandekostnader till exempel ROT som är betydligt enklare att administrera.

De tre scenarierna visar att potentialen för energieffektivisering i samband med renovering är betydande men att de möjligheter som finns för energieffektivisering i samband med renovering nyttjas i relativt låg grad. De styrmedel som i nuläget planeras kommer endast att ha en marginell påverkan på energieffektiviseringen i samband med renovering. De byggnader som redan genomgått en renovering kommer inte att göra det igen inom en nära framtid och därav behöver alla kommande renoveringar att ske enligt de högre energieffektiviseringsnivåerna om den fulla energieffektiviseringspotentialen ska realiseras.

Olika byggnadskategoriernas totala energianvändning år 2014 och år 2050 och andel energibesparing för de tre scenarierna.

		Energieffektiv renovering	Referensalternativ	Styrmedel – Alternativ 1
	<i>Total energianvändning 2014 (kWh/m²)</i>	<i>Total energianvändning 2050 (kWh/m²)</i>	<i>Total energianvändning 2050 (kWh/m²)</i>	<i>Total energianvändning 2050 (kWh/m²)</i>
Flerbostadshus	179	107 (40 %)	152 (15 %)	149 (17 %)
Kontor	220	143 (35 %)	181 (18 %)	184 (16 %)
Skolor	223	130 (42 %)	183 (18 %)	180 (19 %)



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Innehåll

Sammanfattning	2
1 Introduktion.....	5
2 Metodbeskrivning.....	6
2.1 Urval för intervjuer.....	6
2.2 Genomförande av intervjuer.....	9
2.3 Nivå på energieffektivisering vid renovering.....	10
3 Förutsättningar för simuleringar i HEFTIG	11
3.1 Gemensamma förutsättningar.....	11
3.2 Flerbostadshus	13
3.3 Skolor	18
3.4 Kontor.....	24
3.6 Simulering av hela byggnadsbeståndet	29
4 Resultat från simuleringar i HEFTIG	30
4.1 Flerbostadshus	30
4.2 Skolor	34
4.3 Kontor.....	38
4.4 Hela byggnadsbeståndet	42
Bilaga A – Intervjumall.....	I
Bilaga B – Paketerade åtgärder för de olika energieffektiviseringsnivåerna i skolor och kontor	IV
Bilaga C – Utrullningstakt för skolor	V
Bilaga D – Utrullningstakt för kontor	VIII

1 Introduktion

Bebyggelsen svarar för en betydande del av energianvändningen, och om Sverige ska klara sina långsiktiga hållbarhetsmål behöver särskilt vår befintliga bebyggelse, både lokaler och bostäder, energieffektiviseras så långt som det är ekonomiskt rimligt. För att klara de samhälleliga målen kan styrmedel behöva sättas in som stöd för att påskynda omställningen mot en energieffektiv befintlig bebyggelse. För att utforma dessa styrmedel behövs både god kännedom om hur utvecklingen sker idag med de styrmedel och andra påverkansfaktorer som redan finns i samhället och god kännedom om vilken ekonomiskt rimlig teknisk potential som finns för energieffektivisering. Föreliggande rapport avser att ge ett underlag till Energimyndighetens och Boverkets regeringsuppdrag att ta fram en nationell strategi för energieffektiv renovering av befintliga byggnader.

En intervjustudie har genomförts med fastighetsägare för att identifiera hur de agerar i dag när det gäller energieffektiv renovering och hur de sannolikt kommer att agera när det gäller energieffektivisering under de närmast kommande åren. Sker energieffektiviseringsåtgärder i befintligt bestånd systematiskt eller enbart vid enstaka renoveringar? Vad kan påverka olika typer av fastighetsägare att öka ambitionerna en eller flera energieffektiviseringsnivåer? Vilka hinder upplever fastighetsägare, och hur kan dessa hinder överbryggas?

Syftet med detta uppdrag har varit att ta fram en ögonblicksbild av nuläget och att jämföra denna bild med den potential som finns för energieffektivisering. Intervjuresultatet har använts för att beskriva ett referensalternativ som visar hur fastighetsägare agerar i dagsläget. Detta har skett genom att simulera och illustrera olika renoveringsscenarier i analysprogrammet HEFTIG. HEFTIG (Husens EnergiFramTid I Genomlysning) är en programvara med bebyggelsesdata som kan användas för att simulera hur stor påverkan olika energiåtgärder får på den svenska bebyggelsens totala energianvändning. De byggnadskategorier som simulerats i detta projekt är flerbostadshus, skolor och kontor. Ett scenario för hela byggnadsbeståndet har också tagits fram.

Tre scenarier från 2015 till 2050 illustreras grafiskt med hjälp av HEFTIG:

- **Referensalternativ**, en så kallad ögonblicksbild av hur långt det är sannolikt att en energieffektivisering sker med de förhållanden och den syn på renovering som råder bland fastighetsägarna idag
- **Energieffektiv renovering**, ett fall som visar den tekniska potentialen, baserat på ekonomiska rimliga grunder, om alla fastighetsägare skulle realisera omfattande energirenovering vid varje renoveringstillfälle
- **Alternativ1**, ett scenario där ett antal definierade styrmedel sätts in



profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



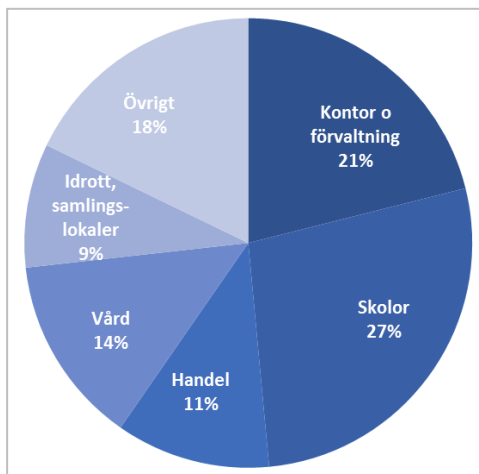
2 Metodbeskrivning

Projektet genomfördes under totalt fem månader, under perioden juni 2016 till och med oktober 2016. Projektet har haft en projektgrupp med representanter från samtliga medverkande aktörer. Projektgruppen har genomfört regelbundna möten under hela projektperioden. Arbetet har genomförts i följande steg:

- Urval av fastighetskategorier för intervjuer
- Urval av fastighetsbolag för intervjuer
- Framtagande av frågebänk och rimliga nivåer av energieffektivisering vid renovering för intervjuerna
- Genomförande av intervjuer
- Uppskattning av omfattningen av de renoveringar som genomförs och andel renoverat
- Analys av intervjuer och framtagning av andel som olika renoveringspaket kommer att genomföras i förhållande till det totala byggnadsbeståndet
- Analys i HEFTIG av tre olika scenarier; referensalternativ, alternativ 1 med ökat antal styrmedel och energieffektiv renovering
- Redovisning av resultat och diskussion

2.1 Urval för intervjuer

Intervjuerna syftade till att ge ett så stort underlag som möjligt för byggnadsbeståndet i Sverige. Samtidigt innebar projektets begränsade genomförandetid att antalet intervjuer behövde begränsas. Projektgruppen valde därför att intervjua flerbostadshusägare på bostadssidan. Det bedömdes vara svårare att skapa en representativ bild av småhusägares agerande med ett begränsat antal intervjuer eftersom småhusägare agerar väldigt olika och att de vanligen endast tar ett renoveringsbeslut under sin livstid. På lokalsidan valdes kontor och skolor ut för intervjustudien. Dessa representerar tillsammans nära hälften av Sveriges hela lokalarea¹ enligt figur 1, och fastighetsägarna i dessa kategorier bedömdes agera någorlunda lika sinsemellan.



Figur 1: Fördelning av lokaler på olika byggnadskategorier

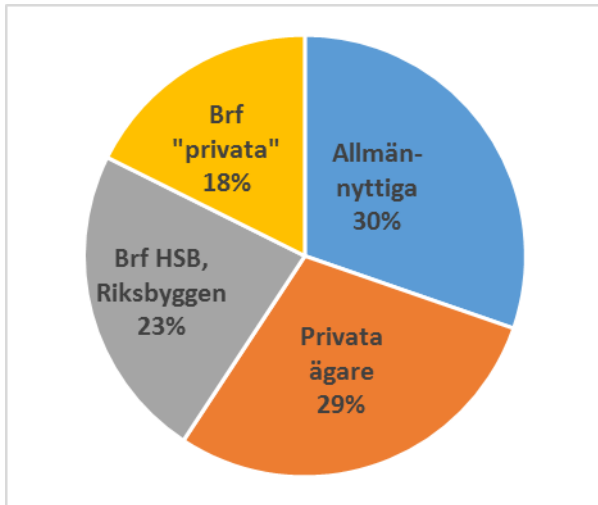
Därefter gjordes ett urval för intervjuer baserat på fördelning mellan olika ägarformer inom de utvalda kategorierna: Flerbostadshus, kontor och skolor. Fördelning hämtades från Energimyndighetens statistik¹ och fördelningen ses i figurerna 2, 3 och 4.

¹ Energimyndighetens årliga energiundersökning, version 2014

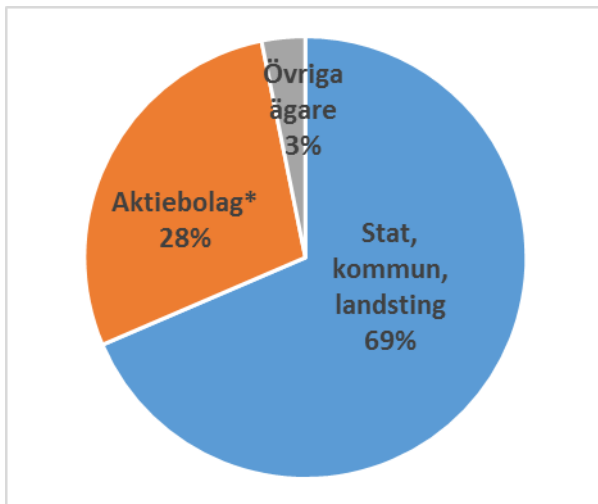


profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

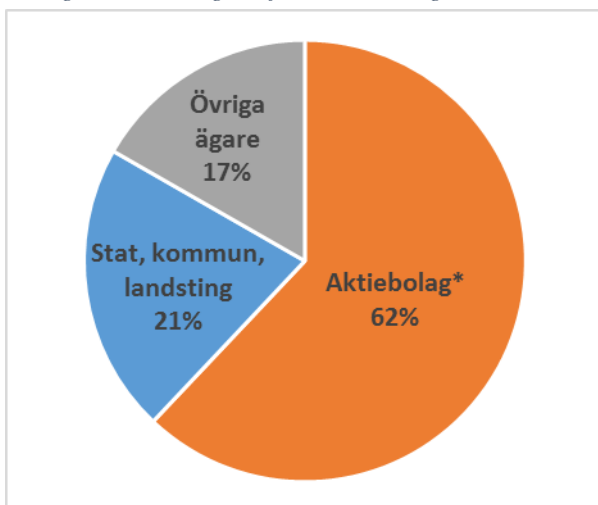


Figur 2: Fördelning av olika ägarformer för flerbostadshus



Figur 3: Fördelning av olika ägarformer för skolor.

*Kategorin Aktiebolag innefattar även statliga och kommunala aktiebolag.



Figur 4: Fördelning av olika ägarformer för kontor och förvaltning.

*Kategorin Aktiebolag innefattar även statliga och kommunala aktiebolag.



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Information har också hämtats från en nyligen genomförd enkätstudie (den så kallad Renoveringsbarometern 2015)² i vilken 76 av Sveriges bostadsägare svarat på frågor om renovering. Majoriteten av svaren i den studien kom från allmännyttiga bolag. Information har också kunnat hämtas från en intervjustudie med allmännyttiga bolag angående nyproduktion³. Tack vare dessa underlag kunde antalet intervjuer med allmännyttiga flerbostadshusbolag begränsas.

Med ovanstående underlag fördelades intervjuerna enligt *tabell 1*.

Tabell 1. Fördelning av intervjuer på olika ägarformer

	Offentliga	Privata	Brf
Bostadsbolag	2	4	2
Kontorsägare	3	5	-
Skolor	6*	-	-

*Inkluderar Universitet

För att få en representativ bild av hur mycket som renoveras i Sverige valdes främst stora bolag ut. Skälet till detta är att de representerar en stor andel av den totala arean. Men även några mindre bolag valdes ut eftersom de mindre bolagen tillsammans representerar en stor yta. Bolagen valdes också ut efter att ge en god spridning geografiskt i Sverige. I tabell 2 visas de utvalda bolagen och i tabell 3 och figur 5 visas täckningen av yta och spridning i Sverige.

Tabell 2. Intervjuade allmännyttiga bolag och dess huvudort samt typer av fastigheter

Bolag	Typ av fastigheter
Akademiska Hus	Universitetslokaler (skolor)
Bostaden - Umeå	Flerbostadshus
Göteborg Stad Lokalförvaltningen	Skolor
HSB - Göteborg	Flerbostadshus
Lokalförvaltningsförvaltningen - Borås	Skolor och Kontor
Lundqvist Bygghälsan AB - Trollhättan	Flerbostadshus
MKB - Malmö	Flerbostadshus
Norrporten - Sundsvall (nu en del av Castellum)	Kontor
Riksbyggen	Flerbostadshus
SISAB (Skolor i Stockholm AB)	Skolor
Skandia Fastigheter AB	Flerbostadshus och kontor
Stena Fastigheter	Flerbostadshus och kontor
Umeå Fastighet	Skolor och Kontor
Vasakronan - Göteborg	Kontor
Vöfab (Växjö fastighetsförvaltning AB)	Skolor och Kontor
Wallenstam	Flerbostadshus och kontor

Tabell 3. De intervjuade bolagens fastighetsbestånd jämfört med Sveriges fastighetsbestånd

	Area totalt i Sverige: m²	Area intervjuade bolag: m²	Andel av total area för de intervjuade bolagen: %
Bostadsbolag*	191 600 000	47 860 486	25 %
Kontorsägare	31 200 000	4 638 487	15 %
Skolor**	40 600 000	7 255 776	18 %

*Täckning exklusive renoveringsbarometern

**Inkluderar Universitet

² Renoveringsbarometern: Bygg och Teknik nr 2 2016 och <http://www.renoveringsinfo.se/web/renoveringsbarometern-mater-trycket-i-branschen/29521>

³ Thomas Sundén, Åsa Wahlström, Rickard Nygren, Torbjörn Kumlin, Josefin Florell, Gabriella Castegren, Jonas Högset och Björn Berggren. "Beslutsunderlag för lågenergihus inom allmännyttan", en rapport från Sustainable Innovation, april, 2016.



profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Figur 5: Spridning i Sverige

Grön pluppar visar de orter där bolagen har sina huvudkontor och de blå stjärnorna visa vad olika regionkontor finns.

För att säkerställa att intervjupersonerna kan svara på frågorna har personer i ledande positioner valts ut. De som intervjuats har haft följande positioner projektchefer/projektledare, miljöchefer, drift-, fastighets- och energichefer samt bolagsledning.

2.2 Genomförande av intervjuer

En frågemall har utvecklats i projektgruppen tillsammans med beställarna med beaktande av syftet med intervjustudien: Att identifiera hur fastighetsägare tänker vid renovering och hur långt det är sannolikt att en energieffektivisering sker med de förhållanden som råder idag. Frågemallen finns i sin helhet i bilaga A.

Utgående från frågemall genomfördes intervjuer där minst två personer från projektgruppen medverkade. Några av intervjuerna har skett med en person från det intervjuade fastighetsbolaget, men i de allra flesta intervjuerna har fastighetsbolagen varit representerade av flera personer. Intervjuerna har tagit 1½-2 timmar, och samtliga intervjuer genomfördes under juni till augusti 2016. Vid intervjuerna har projektgruppens representanter tydligt förmedlat att resultatet kommer att redovisas med anonymitet i den inkomna informationen, men att vilka företag som intervjuats kommer att redovisas. Intervjuerna har tillsammans skriftligt sammanfattat resultatet efter intervjuerna. En representant från projektgruppen har därefter sammanställt alla intervjuresultat inom respektive byggnadskategori.

Utöver intervjuerna har relevanta underlag från Renoveringsbarometern⁴ analyserats och Renoveringsbarometerns projektledare⁵ har också intervjuats. Resultatet har sedan sammanställts tillsammans med intervjuerna för offentliga bostäder (allmännyttan).

⁴ Renoveringsbarometern: Bygg och Teknik nr 2 2016 och <http://www.renoveringsinfo.se/web/renoveringsbarometern-mater-trycket-i-branschen/29521>

⁵ Docent Liane Thuvander, Chalmers tekniska högskola



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



2.3 Nivå på energieffektivisering vid renovering

Vid genomförande av intervjuerna har särskilt fokus lagts vid olika nivåer av energieffektivisering vid renovering för att kunna besvara frågan hur långt de intervjuade fastighetsägarna energieffektiviserar i samband med renovering. För att fastighetsägaren ska känna igen sig i resonemangen har fyra nivåer av renovering definierats inför intervjuerna. Dessa nivåer är:

- Löpande underhåll: som står för daglig drift och underhåll och ger 4 procent energieffektivisering.
- Nivå 1: som motsvarar underhåll/lätt renovering med cirka 15 procent energieffektivisering.
- Nivå 2: som står för standardförbättring med cirka 30 procent energieffektivisering.
- Nivå 3: som representerar en totalrenovering med en energieffektivisering på minst 50 procent för flerbostadshus och skolor och 40 procent för kontor.

För varje nivå av renovering a har olika representativa energieffektiviseringsåtgärder paketerats så att de ska motsvara respektive energieffektiviseringsnivå. De presenterade åtgärdspaketen baseras på underlag som har tagits fram i en tidigare HEFTIG studie⁶, där åtgärder för flerbostadshus baseras på en litteraturstudie och genomförda så kallade Rekorderliga Renoveringsprojekt⁷ medan åtgärder i skolor och kontor baseras på tidigare genomförda projekt som utförts enligt den så kallade totaltmetodiken⁸.

Nedan följer åtgärdspaketen för flerbostadshus, medan renoveringspaket för skolor och kontor redovisas i Bilaga B. Renoveringspaketet innehöll även åtgärder utan energipåverkan vilka inte redovisas i denna rapport.

Tabell 4. Paketerade åtgärder för olika energieffektiviseringsnivåer vid renovering i flerbostadshus

	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Målning + tätning fönster/dörrar	Ja	Ja	Ja	-
Fönsterbyte, U<1	-	-	-	Ja
Vindsisolering, 300 mm lösull	-	-	Ja	Ja
Fasadisolering 100 mm	-	-	-	Ja
Nya entré-/källardörrar	-	-	Ja	Ja
Byte till lågenergilampor	Ja	Ja	-	-
Närvarostyrd LED	-	-	Ja	Ja
Nya fläktar	Ja	Ja	-	-
Byte termostater/ventiler	-	Ja	Ja	Ja
Injustera värme	Ja	Ja	Ja	Ja
FVP 3,0	-	-	Ja	-
FTX η85 %	-	-	-	Ja
Injustera ventilationssystem	Ja	Ja	Ja	Ja
Snålspolande armaturer	-	Ja	Ja	Ja
Energieffektiv tvättstuga	-	Ja	Ja	Ja
IMD VV	-	-	-	Ja
Avlopps-VVX	-	-	-	Ja
Summa energibesparing:	4 %	10 %	30 %	50 %

⁶ Åsa Wahlström, Agneta Persson, Karin Glader, Katarina Westerbjörk och Anders Göransson, "Fallstudier till HEFTIG", rapport till Energimyndigheten, juni, 2016.

⁷ www.bebostad.se

⁸ www.belok.se



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



3 Förutsättningar för simuleringar i HEFTIG

HEFTIG är en programvara med bebyggelsesdata som används för att simulera hur stor påverkan olika energiåtgärder får på den svenska bebyggelsens totala energianvändning. De scenarier som har tagits fram i HEFTIG baseras på resultat från intervjustudien för byggnadskategorierna flerbostadshus, skolor och kontor. Nedan beskrivs de gemensamma förutsättningar som antagits för samtliga scenarier i projektet.

3.1 Gemensamma förutsättningar

3.1.1 Redan renoverad area och nyproduktion

Scenarierna utgår från att en viss andel av den totala bebyggelsen redan är renoverad, och att de renoverade byggnaderna inte är aktuella för renovering på nytt före år 2050. Den andel som redan har renoverats har uppskattats med hjälp av fastighetsregeringsregistret (år 2014) enligt följande kriterier:

- Alla byggnader som har renoverats till en investeringskostnad motsvarande 70 procent av nybyggnadspris
- 75 procent av de byggnader som renoverats till en investeringskostnad motsvarande 20-69 procent av nyproduktionspris
- 25 procent av de byggnader som renoverats till en investeringskostnad motsvarande 1-19 procent av nyproduktionspris.

Uppgifterna gäller för bostäder, men i detta projekt har det antagits även gälla för skolor och kontor. Andelen antagen renoverad area presenteras i tabell 5.

Tabell 5. Andel redan renoverad area av den totala arean

Byggår	Andel redan renoverad area (%)
Före 1940	12,4
1941-60	12,4
1961-70	16,9
1971-80	11,6
1981-90	1,8
1991-2000	1,8
2001-10	1,8
Efter 2011	1,8

Endast befintliga byggnader beaktas i detta projekt, därmed ingår inte de byggnader som uppförts efter år 2011.

3.1.2 Årlig renovering av flerbostadshus och skolor

Byggnader från 1950-talet antas renoveras under den kommande 20-årsperioden. Byggnader från miljonprogrammet (1961-1975) antas renoveras under den kommande 10-årsperioden och övriga byggnader antas ha en renoveringscykel på 40 år. Det medför att byggnader uppförda 1981 eller senare antas börja renoveras först efter år 2020. Andel area av total area som årligen renoveras presenteras i tabell 6.



profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Tabell 6. Andel av total area av flerbostadshus och skolor som årligen renoveras.

Byggår	Andel av total area som renoveras per år (%)
Före 1940	2,5
1941-60	3,8
1961-70	10
1971-80	7,4
1981-90	2,5
1991-2000	2,5
2001-10	2,5
Efter 2011	Nyproduktion

3.1.2 Årlig renovering av kontor och universitetslokaler

Äldre kontorslokaler (byggår tidigare än år 1961) antas renoveras på samma sätt som flerbostadshus från samma tidsperiod. renovering ske i Tio procent av arean för kontor byggda under perioden 1961 - 1980 antas renoveras per år, medan andelen avtar något för kontor byggda under perioden 1981 - 1990. Nyare kontor antas renoveras först efter det att de funnits i 20 år och därefter med 5 procent av arean per år. Universitetslokaler antas renoveras i samma takt som kontorslokaler. Andel area av total area som årligen renoveras presenteras i tabell 7.

Tabell 7. Andel av total area av kontor och universitetslokaler som årligen renoveras.

Byggår	Andel av total area som renoveras per år (%)
Före 1940	2,5
1941-60	3,8
1961-70	10
1971-80	10
1981-90	7,4
1991-2000	5,0
2001-10	5,0
Efter 2011	Nyproduktion

3.1.3 Simulering av styrmedelsinverkan

Energimyndigheten och Boverket har identifierat sex olika faktorer som kan påverka omfattningen av renovering:

- 1 Boverkets vägledning för boendedialoger marknadsförs mer, för att stimulera att renoveringar genomförs och att de görs på ”rätt” nivå (information och ”smidigare” genomförande av renovering).
- 2 Energideklarationerna förbättras, för att de bättre ska uppnå sitt syfte att vara ett informationsverktyg för fastighetsmarknaden (information/signalvärde av byggnadens energiprestanda).
- 3 En handledning om energihushållningskraven tas fram till PBL Kunskapsbanken, Boverkets digitala handbok riktad till kommunerna och branschen för en förbättrad tillämpning av PBL och BBR. Handledningen om energihushållningskraven ska bidra till att energikraven uppnås



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



och att de uppnås på ett enklare sätt (information som bör underlätta renoveringsprocessen och att göra rätt).

- 4 Insatser görs för att öka kunskapen om energieffektiviseringsåtgärders påverkan på en byggnads inomhusmiljö samt på en bostäders bruksvärde och hyresnivåer (information som ger möjlighet till att ta ut högre hyra).
- 5 Informationscentrum för energieffektiviserande renovering inrättas för att tillgängliggöra kunskap om renovering och energieffektiviserande åtgärder (information).
- 6 Boverkets kreditgarantier utvidgas till att omfatta renoveringsåtgärder, för att stimulera att renoveringar genomförs (lönsamhet, eller framförallt att en del projekt kan omfatta mer).

Hur de olika faktorerna kan komma att påverka renovering inom de olika fastighetskategorierna har antagits i ett tredje scenario, kallat alternativ 1.

3.2 Flerbostadshus

Som underlag för simuleringen för flerbostadshusen valdes två offentliga (allmännyttiga) och fyra privata fastighetsägare ut för intervju, samt två representanter för bostadsrättsföreningar. I tabell 8 redovisas de intervjuade fastighetsbolagen.

Tabell 8. Intervjuade fastighetsbolag

Privata fastighetsägare	Geografisk täckning	Storlek
Wallenstam	Stockholm, Göteborg	9 000 lägenheter
Stena fastigheter Malmö	Malmö	8 000 lägenheter
Skandiafastigheter	Stockholm, Uppsala	5 000 lägenheter
Lundqvist byggförvaltning AB	Trollhättan	1 100 lägenheter

Offentliga fastighetsägare	Geografisk täckning	Storlek
Bostaden Umeå	Umeå	16 000 lägenheter
MKB	Malmö	24 000 lägenheter

Bostadsrättsföreningar	Geografisk täckning	Storlek
Riksbyggen Sverige	Sverige	183 000 bostadsrätter och 50 000 hyresrätter
HSB Göteborg	Göteborg med omnejd	36 000 bostadsrätter och 1 400 hyresrätter

De intervjuade fastighetsägarnas och bostadsrättsföretagens lägenhetsbestånd motsvarar cirka 14 procent av landets totala lägenhetsbestånd.

Information har också hämtats från en nyligen genomförd enkätstudie (den så kallad Renoveringsbarometern 2015)⁹ i vilken 76 av Sveriges bostadsägare svarat på frågor om renovering. Majoriteten av svaren i den studien kom från allmännyttiga bolag. Information har också kunnat hämtas från en intervjustudie med allmännyttiga bolag angående nyproduktion¹⁰.

3.2.1 Resultat från intervjuerna

Intervjuerna visar att kommunala bolag, privata bolag och bostadsrättsföreningar agerar på olika sätt, där bostadsrättsföreningarna skiljer sig markant. Bostadsrättsföreningar är en väldigt heterogen grupp fastighetsägare, med olika förutsättningar och ambitioner. Intervjuer har genomförts med två

⁹ Renoveringsbarometern: Bygg och Teknik nr 2 2016 och <http://www.renoveringsinfo.se/web/renoveringsbarometern-mater-trycket-i-branschen/29521>

¹⁰ Thomas Sundén, Åsa Wahlström, Rickard Nygren, Torbjörn Kumlin, Josefin Florell, Gabriella Castegren, Jonas Högset och Björn Berggren. "Beslutsunderlag för lågenergihus inom allmännyttan", en rapport från Sustainable Innovation, april, 2016.



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



organisationer som stödjer sina medlemmar (föreningar) med förvaltning, renovering och energieffektivisering. Men eftersom de nationella bostadsrättsorganisationerna inte helt äger frågan var det i vissa fall svårt för dem att ge relevanta svar på alla frågor.

Om nyproduktion och prioritering jämfört med renovering

Alla intervjuade planerar att bygga nya flerbostadshus. Några av de privata och offentliga bolagen ser ingen risk i att äldre bostäder inte skulle kunna renoveras på bekostnad av att alla medel satsas på nyproduktion eftersom de är olika budgetposter och ibland olika bolag. Pengar finns för både renovering och nyproduktion och de ställs inte mot varandra. För att öka hyresintäkterna kan det vara intressant att bygga extra våningar på befintliga byggnader, eller att lokaler byggs om till lägenheter om det är bra lägen. Då tillkommer fler hyresgäster och hyresnivån kan ökas till samma nivå som vid nyproduktion, förutsatt att hela byggnaden uppraderas.

Ett av de privata bolagen berättar att de sällan renoverar bostäder och när de föreslår att renovera en fastighet så väljer nästan alltid hyresgästerna att ombilda till en bostadsrättsförening. Vad som händer med byggnaden därefter känner de inte till. Några av de offentliga fastighetsägarna och bostadsrättsorganisationerna prioriterar nyproduktion medan renovering endast sker vid underhållsbehov. Dock berättar en bostadsrättsorganisation att de satsar på ett nytt affärsområde som kan komma att köpa fastigheter med upprustningsbehov och sedan åter sälja dem efter renovering.

Brist på kompetens och byggresurser

Både de privata och de offentliga fastighetsägarna upplever brist på kompetent arbetskraft på marknaden. De intervjuade representanterna för de offentligt ägda bolagen uppger att de har svårt att få in anbud på sina förfrågningar, vilket ibland leder till att byggprojekt inte genomförs överhuvudtaget. Representanterna för de privata bolagen upplever framförallt att kompetensen hos arbetskraften har minskat, och att detta ofta leder till att fel behöver åtgärdas efter slutbesiktningen. Samtliga intervjuade personer upplever att priserna har gått upp, troligtvis som en följd av låg konkurrens på marknaden. En av de intervjuade påpekar att byggbranschen hellre bygger nytt än tar ett uppdrag med renovering.

Även bostadsrättsorganisationerna uppger att de har märkt av en brist på arbetskraft på marknaden. De upplever också att det kan vara svårt att svar på anbudsfrågningar, framförallt för renoveringsprojekt.

Kartläggning av renoveringsbehov

Både de privata och offentliga ägarna styrs i hög grad av underhållsplaner och renoveringsbehov när de väljer vilka byggnader som ska renoveras. Möjligheten att höja hyra påverkar vilken nivå av energieffektivisering som väljs och vilka energiåtgärder som inkluderas. Energiåtgärder är sällan hyresgrundande, och framförallt de offentliga bolagen vill undvika att höja hyrorna. Flera av de privata bolagen anger att deras renoveringsbehov inte är så stort. Ett bolag nämner att en renovering ofta kan förhalas eller hindras av dialoger med hyresgäster, kommunens planfrågor och ibland av att det är svårt att hitta rätt entreprenör.

Bostadsrättsföreningar är styrda av sitt underhållsbehov när de ska genomföra renoveringar, och de flesta föreningar väljer att göra minsta möjliga när de måste renovera. Ofta ligger fokus på utseendemässiga åtgärder och ytskikt snarare än på långsiktiga investeringar. Vilken nivå av energieffektivisering som väljs är i första hand beroende av om det finns någon eldsjäl i styrelsen.



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Drivkrafter för renovering

Drivkraften bakom renovering styrs främst av behov av underhåll och höga underhållskostnader. Ekonomi är en viktig drivkraft där energifrågan kan vara en del. Ett privat företag uppger brukarens behov som den största drivkraften till renoveringar på ytskikt och förbättringar inne i lägenheter.

Akuta åtgärder försöker bolagen i största mån undvika. Om de inträffar kan ibland ett planerat underhåll genomföras samtidigt men det har oftast ingen påverkan på underhålls- eller renoveringsplanen.

Energi- och miljömål

De offentliga fastighetsbolagen har tydliga energimål och energieffektivisering är den faktor som prioriteras näst högst, efter kostnader, men några indikerar att också bostadsbristen börjar få hög prioritet. Även de privata fastighetsägarna har energimål (alternativt utsläppsminskning) som är prioriterade inom organisationen. Målen är ofta uttryckta som några procent effektivisering varje år eller 20 procent på en längre tidshorisont. De är samtliga på god väg att nå deras uppsatta mål.

Två bolag (ett privat och ett offentligt) har egen vindkraft och sätter stort värde till att erbjuda förnybar el till sina hyresgäster.

För bostadsrättsorganisationerna finns inga centrala energimål och energianvändning följs inte upp centralt. Energifrågan anses dock vara viktig och centralt stödjer organisationen de enskilda bostadsrättsföreningarna, främst med egna goda exempel.

Samtliga intervjuade fastighetsbolag har betydligt lägre fokus på miljömål jämfört med energimål och någon saknar helt miljömål. Några har mål som inkluderar att begränsa användning av miljöfarliga ämnen och att skapa förutsättningar för källsortering och återvinning av avfall. Några arbetar med utsläppsmål från energianvändning.

Flera av de intervjuade bolagsrepresentanterna av samtliga ägarkategorier uppger att de arbetar efter miljö- och energiledningssystem. Några är Miljödiplomerade och några certifierar nya projekt med Miljöbyggnad, främst på silvernivå.

Strategiska beslut

De intervjuade bolagen har inga strategiska beslut att följa när det gäller renovering. Renoveringar sker huvudsakligen efter underhållsplaner och de tekniska förutsättningarna där de betar av ett område i taget och försöker göra så mycket som möjligt med åtgärder som kan samordnas. I praktiken görs bara det allra nödvändigaste men om något gammalt byts ut så uppgraderas det till bra energiprestanda. Underhåll sker övervägande med kvarboende och endast i undantagsfall kan ett underhållsbehov utlösa en renovering. Helrenovering sker huvudsakligen lägenhetsvis vid hyresgästbyte. Flera erbjuder hyresgästen att själva bestämma om standardhöjning.

En bostadsrättsorganisation har strategi och policy för att bidra till minskad energianvändning och ökad social hållbarhet, men det är osäkert vad det ger i praktiken. Ett offentligt bolag arbetar efter följande prioriteringsordning; säkerhet och myndighetskrav, klimatskåtsåtgärder, skadeförebyggande åtgärder, energiåtgärder, löpande underhåll och om plats finns installation av värmeåtervinning (FTX).

Organisation

De offentliga bolagen och bostadsrättsorganisationerna har huvudsakligen intern driftorganisation medan extern förekommer i flera fall för de privata bolagen. Vid renovering använder sig de intervjuade fastighetsbolagen främst av totalentreprenad men andra entreprenadformer förekommer.



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Kalkylmetoder

De privata och offentliga bolagen använder främst avkastningsmetoder eller livscykelkostnad. Avkastningskraven ligger från 5 till 7 procent. Ett privat bolag har inget generellt avkastningskrav. Bostadsrättsföreningarna använder huvudsakligen återbetalningstid.

Andra aspekter som påverkar beslutet

Andra aspekter som påverkar de offentliga bolagen är uppfyllande av myndighetskrav, inomhusmiljö och minimerande av hyreshöjning. Aspekter som påverkar de privata bolagen är val från hyresgäster som komforthöjande åtgärder eller certifieringsprojekt.

Flera av de privata fastighetsägarna och bostadsrättsorganisationerna beaktar att minskade driftkostnader påverkar fastighetsvärdet. Möjlighet till att höja hyran påverkar renoveringens omfattning och för hyresrätter kan det medföra ett problem.

De privata fastighetsägarna och bostadsrättsorganisationerna kände inte till att det finns ett renoveringsstöd för socioekonomiskt utsatta områden medan de offentliga bolagen hade kännedom om det. Några av de privata bolagen har inget behov av stödet och vill hellre se andra styrmedel som bostadsbidrag medan någon ser att det kan komma ett behov av stöd om kraven på energieffektivisering ökar, främst för att kunna genomföra klimatskalsåtgärder. De offentliga fastighetsägarna och bostadsrättsorganisationerna tycker att stödet är relevant.

Intervjusvar om hur renovering sker enligt de olika nivåerna av energieffektivisering vid renovering och om investeringskostnader redovisas i kapitel 3.2.2 och 3.2.4.

3.2.2 Utrullningstakt för renovering – referensalternativ

I tabell 9 visas hur stor andel av respektive ägarform som antas renovera enligt de fyra energieffektiviseringsnivåer som används i denna studie. Andelarna utgör bedömningar baserade på intervjurestulaten samt utifrån enkätresultatet i Renoveringsbarometern 2015. De olika ägarformerna har viktats samman baserat på areafördelning.

Tabell 9. Andel av den renoverade arean som genomför olika nivåer av energieffektivisering enligt intervjurestulaten inom varje ägarkategori i referensalternativet.

Nivå	Offentliga	Privata	Bostadsrätter	Totalt
Löpande underhåll	10 %	15 %	90 %	44 %
Nivå 1	50 %	60 %	10 %	37 %
Nivå 2	35 %	24 %	0 %	18 %
Nivå 3	5 %	1 %	0 %	2 %

I tabell 10 visas årlig utrullningstakt för respektive nivå av energieffektivisering vid renovering av flerbostadshus i referensalternativet.

Tabell 10. Utrullningstakten för flerbostadshus i referensalternativet.

Utrullningstakt	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Före 1940	1,1 %	0,9 %	0,4 %	0,05 %
1941-60	1,5 %	1,2 %	0,6 %	0,07 %
1961-70	4,4 %	3,7 %	1,7 %	0,20 %
1971-80	2,9 %	2,5 %	1,1 %	0,13 %
1981-90	1,1 %	0,9 %	0,4 %	0,05 %
1991-2000	1,1 %	0,9 %	0,4 %	0,05 %
2001-10	1,1 %	0,9 %	0,4 %	0,05 %



profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



3.2.3 Utrullningstakt för renovering – energieffektiv renovering

Scenario för energieffektiv renovering utgår från att all renovering sker enligt nivå 3 där nivå 3 avser att vara en ekonomiskt rimlig teknisk potential för energieffektivisering. De olika ägarformerna har viktats samman utifrån areafördelningen

I tabell 11 visas årlig utrullningstakt för flerbostadshus i fallet energieffektiv renovering.

Tabell 11. Utrullningstakten för flerbostadshus vid energieffektiv renovering

Utrullningstakt	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Före 1940	0 %	0 %	0 %	2,50 %
1941-60	0 %	0 %	0 %	3,75 %
1961-70	0 %	0 %	0 %	10,00 %
1971-80	0 %	0 %	0 %	7,38 %
1981-90	0 %	0 %	0 %	2,50 %
1991-2000	0 %	0 %	0 %	2,50 %
2001-10	0 %	0 %	0 %	2,50 %

3.2.4 Utrullningstakt för renovering – alternativ 1

I tabell 12 visas hur stor andel av respektive ägarform som antas renoveras enligt de fyra energieffektiviseringsnivåerna baserat på intervjuresultat och hur föreslagna styrmedel kan påverka renoveringsambitionen. De olika ägarformerna har viktats samman utifrån areafördelningen.

Tabell 12. Andel av den renoverade arean som genomför olika energieffektiviseringsnivåer inom varje ägarkategori i scenariot alternativ 1.

Nivå	Offentliga	Privata	Bostadsrätter	Totalt
Löpande underhåll	10 %	15 %	70 %	36 %
Nivå 1	40 %	55 %	20 %	36 %
Nivå 2	45 %	29 %	10 %	26 %
Nivå 3	5 %	1 %	0 %	2 %

I tabell 13 visas utrullningstakt för respektive energieffektiviseringsnivå för flerbostadshus i scenariot med styrmedel, så kallat alternativ 1.

Tabell 13. Utrullningstakt för flerbostadshus i fallet alternativ 1

Utrullningstakt	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Före 1940	0,9 %	0,9 %	0,65 %	0,05 %
1941-60	1,2 %	1,2 %	0,90 %	0,07 %
1961-70	3,6 %	3,6 %	1,80 %	0,20 %
1971-80	2,4 %	2,4 %	1,70 %	0,13 %
1981-90	0,9 %	0,9 %	0,65 %	0,05 %
1991-2000	0,9 %	0,9 %	0,65 %	0,05 %
2001-10	0,9 %	0,9 %	0,65 %	0,05 %

3.2.5 Investeringskostnader och energibesparing

I tabell 14 redovisas antagna investeringskostnader och energibesparingar för respektive nivå av energieffektivisering vid renovering.



profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Tabell 14. Investeringskostnad och energibesparing för olika nivåer av energieffektivisering vid renovering.

Energi-effektiviseringsnivå	Investeringskostnad (SEK/m ² A _{temp})	Ändrat värmebehov (kWh/ m ² A _{temp})	Ändrat elbehov (kWh/ m ² A _{temp})
Löpande underhåll	60-180	- 5	- 2
Nivå 1	380-470	- 25	- 3
Nivå 2	1 300-1 500	- 66	10
Nivå 3	3 400- 4 000	- 81	+/- 0

De angivna investeringskostnaderna för de olika nivåerna är uppskattade främst från intervjuer, men också från andra källor. Till exempel är kostnaden för löpande underhåll framräknat med utgångspunkt från årsrapporter från sju slumpmässigt utvalda fastighetsägare, och investeringskostnaderna för Nivå 3 är hämtade från projekt inom Hållbara städer. För investeringskostnaderna för Nivå 1 och Nivå 2 har uppgifter om investeringskostnader från projektet Halvera mera vägts in. Uppgifter om energibesparingarna är hämtade från erfarenheter från bl.a. projekten Halvera mera, Hållbara städer och Stockholms stads färdplan. Energibesparingen för FTX och tilläggsisolering av fasader är nedräknade för att ta hänsyn till att ca 30 procent av byggnaderna beräknas ha bevarandekrav som hindrar att dessa åtgärder genomförs (underlag hämtat från Boverkets BETSI-utredning¹¹).

I tabell 15 presenteras de gemensamma värden som har använts för alla ekonomiska beräkningar för flerbostadshus.

Tabell 15. Indata till lönsamhetsberäkningar för flerbostadshus.

Parameter	Värde
Startår för beräkningarna	2015
Kalkylränta	4 %
Elpris	1,46 SEK/kWh
Fjärrvärmepris	0,89 SEK/kWh
Energiprisökning	0 %

3.3 Skolor

Som underlag för simuleringen av skolorna valdes fem offentliga ägare av skollokaler och en ägare av universitetslokaler ut för intervju. I tabell 16 redovisas de intervjuade fastighetsbolagen.

Tabell 16. Intervjuade fastighetsbolag

Skolfastighetsägare	Geografisk täckning	Storlek
Göteborg Stad Lokalförvaltningen	Göteborgs kommun	1 253 000 m ²
Lokalförvaltningsförvaltningen - Borås	Borås kommun	328 000 m ²
SISAB (Skolor i Stockholm AB)	Stockholms Stad	1 800 000 m ²
Umeå Fastighet	Umeå kommun	822 000 m ²
Vöfab (Växjö fastighetsförvaltning AB)	Växjö kommun	197 000 m ²

Universitetsfastighetsägare	Geografisk täckning	Storlek
Akademiska Hus	Malmö, Lunds, Lomma, Strömstads, Lysekils, Borås, Hällefors, Gävle, Göteborgs, Karlstads, Kristianstads, Linköping, Luleå, Norrköpings, Skövde, Stockholm, Solna, Huddinge, Trosa, Umeå, Uppsala, Örebro	3 200 000 m ²

¹¹ Boverket; Teknisk status i den svenska bebyggelsen – resultat från projektet BETSI, 2010



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



De intervjuade fastighetsägarna äger tillsammans 18 procent av Sveriges bestånd av skolor och universitetslokaler. Akademiska Hus äger större delen av Sveriges universitetslokaler. Bland de intervjuade skolfastighetsägarna finns det representation både från storstadskommuner och mindre orter.

3.3.1 Resultat från intervjuerna

Intervjuerna visar att kommunala bolag som har skollokaler agerar på ett helt annat sätt än Akademiska Hus som huvudsakligen har universitetslokaler och som mer agerar liknande kontorsbolag.

Om nyproduktion och prioritering jämfört med renovering

Alla intervjuade skolfastighetsägarna planerar att bygga nya skolor. I storstäderna förekommer det både att äldre skolor rivs och att nya byggs. Ett av de intervjuade fastighetsbolagen satsar mest på nybyggnad eftersom det enklare uppfyller verksamheternas behov än renovering. Ett av de andra bolagen prioriterar att renovera. Trycket på att bygga nytt är störst i tillväxtkommuner, och här kan ett resursfördelningsdilemma uppstå på kommunledningsnivå.

Akademiska Hus byggnadsarea ska öka med 15 procent inom 5 år. Samtidigt ligger deras prioritet på att renovera, detta styrs dock till stor del av hyresgästernas verksamhetsbehov. Det är ett omfattande arbete att bygga om, men det innebär också stora investeringar att bygga nytt. De flesta av de intervjuade skolfastighetsägarna planerar för renovering de närmaste åren, men de ser en svårighet i att definiera vad som är renovering jämfört med löpande underhåll. Extra otydligt blir det när åtgärder i ett paket genomförs under en längre tidsperiod på ca fem till tio år. För både skolor och universitetslokaler är fastighetsägarna beroende av vilken verksamhet (omfattning och typ) som ska bedrivas i lokalerna. Det finns en risk att energieffektiviseringsåtgärder inte genomförs på grund av att lokalernas verksamhet kan komma att ändras.

Brist på kompetens och byggresurser

Intervjupersonerna hos skolorna uppger att det råder brist på byggresurser. De upplever det både i form av generella svårigheter i att få svar på anbud och särskilt att få bra anbud, men även svårigheter i att rekrytera. Dessa brister leder till en oro för ökade byggkostnader och för risk att planerat projekt måste ställas in. Akademiska Hus upplever inga problem med minskat antal anbud, men delar synen att det är svårare att rekrytera personal med rätt kompetens.

Kartläggning av renoveringsbehov

De flesta av de intervjuade skolfastighetsägarna planerar för renovering de närmast kommande åren, men ett av dem saknar helt renoveringsplan eller energieffektiviseringsplan. Samtliga intervjuade fastighetsbolag har gjort någon typ av kartläggning av sitt renoveringsbehov, men ambitionsnivån varierar. Till exempel har ett av de intervjuade bolagen enbart planer för energieffektivisering vid renovering enligt nivå 1 och ett av de andra intervjuade bolagen har bara planer när det gäller installationer.

Ett av de intervjuade bolagen uppger att det finns ett förhållande mellan planerat underhåll och renovering, medan ett av de andra bolagen menar att det inte gör det. Ett av de intervjuade bolagen uppger att de har börjat arbeta mer med förebyggande eller planerat underhåll de senaste 4-5 åren. Akuta förändringar i verksamhetens behov har stor påverkan på om planerna följs. Andra orsaker kan vara att det blir dyra projekt och det saknas pengar, långa beslutsprocesser, evakueringsmöjligheter saknas eller att det finns problem med fuktskador/mögel.



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Vid val av vilka byggnader som ska renoveras nämns hög energianvändning, klagomål från verksamheter, ventilationens status och behov av klimatskåtsåtgärder och då genomförs även installationsåtgärder. Fastighetsbolagen försöker få med många åtgärder när man väl gör renovering för att störa verksamheten så få gånger som möjligt.

Ett av de intervjuade bolagen nämner att de ibland gör akutåtgärder för att skjuta renovering på framtiden på grund av att det helt enkelt inte går att flytta på verksamheten. Anledningen uppges också kunna vara för att hålla byggnaden i drift fram till planerad renovering. Även detta för att inte störa verksamheterna i onödan. Enligt intervjupersonerna är akuta åtgärder sällan drivande för att renovering ska bli av. Akuta åtgärder kan dock orsaka att planerade åtgärder blir förskjutna i tid. Ett av de bolag som ingår i studien försöker undvika akut renovering genom planerat underhåll.

Akademiska Hus representanter uppger att de renoverar 5 till 10 stycken större, totalrenoveringsprojekt per år. Men de uppger att det är svårt med definitionen av vad som ska kallas för renovering. Akademiska Hus har ingen särskild renoveringsprocess, det handlar mer om underhåll. De menar att stora projekt stör kunden mycket, så för deras del är det vanligare med underhållsprojekt, t.ex. styråtgärder, servicesystem, invändigt underhåll. Vad som utförs i en renovering är främst beroende av vilket löpande underhåll som behövs och verksamheternas behov. Om verksamheterna ändras krävs ofta en ombyggnad. Akademiska Hus har en treårig underhållsplan, och har kartlagt alla sina byggnader. Denna kartläggning har använts som underlag till en energiplan.

Drivkrafter för renovering

Det finns ingen tydlig homogen drivkraft för renoveringsarbetet hos de fastighetsbolag som har intervjuats. I en av kommunerna fokuserar man på att renovera förskolor från 1970-talet. Där försöker man samtidigt sprida ut insatserna för att inte skapa en ny renoveringspuckel. I övrigt är drivkrafter för att få till stånd en renovering främst kopplade till verksamhetens behov och tillräcklig lokalyta samt till god inomhusmiljö och arbetsmiljö. Långtidsplanerat underhåll är också en drivkraft till renovering, liksom till viss del låga drift- och energikostnader. Bra innemiljö är en mycket viktig aspekt i skolorna. Energieffektivisering i sig är ingen drivkraft för att en renovering ska bli av.

Energi- och miljömål

Samtliga av de intervjuade fastighetsbolagen med lokaler har specificerade och mätbara energimål, men målen är uttryckta på lite olika sätt. Ett av bolagen anser det vara svårt att följa upp målet. Flera av bolagen som ingår i intervjustudien har också särskilda krav vid nyproduktion. De flesta av bolagen har nått eller är på god väg att uppfylla sina energimål. Hyresgästerna har stor påverkan på målet eftersom man räknar in deras energianvändning.

Samtliga intervjuade fastighetsbolag har också någon form av miljömål. Miljömålen är viktiga i beslutsprocessen vid renovering och nybyggnad eftersom de styr valen av material, system och komponenter. Några av de intervjuade företagsrepresentanterna uttrycker det i termerna av att en andel av byggnaderna ska certifieras med till exempel Miljöbyggnad silver vid nyproduktion. De intervjuade bolagsrepresentanterna uppger att de arbetar efter miljö- och energiledningssystem, men endast ett av de intervjuade bolagen har ett ISO-certifierat ledningssystem.

Strategiska beslut

Några av de intervjuade fastighetsrepresentanterna uppger att bolagen har strategiska beslut att förhålla sig till vid renovering. Ett av bolagen styrs till stor del av sin kommuns strategi gällande renovering. Detta bolag har en stor andel skolor från 1970-talet som behöver renoveras och där är strategin att antingen förlänga livslängden med 5, 10 eller 20 år för att jämna ut ”renoveringspuckeln”. Ett av de andra intervjuade bolagen har tagit ett strategiskt beslut att alla förskolor bör följa ett



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



certifieringssystem för innemiljö, P-märkning. Två av fastighetsbolagen som ingår i denna studie använder Beloks Totalmetodik, men de använder metodiken olika. Det ena bolaget ser hela sitt bestånd som ett Totalprojekt medan det andra har som mål att genomföra minst ett fastighets specifikt projekt enligt totalmetodiken per år. Två av de bolag med skollokaler som ingår i studien har strategiska mål inriktade på energieffektivisering medan ett av bolagen har ett mål att bygga fler trähus.

Två av de intervjuade bolagen uppger att de kommer att renovera många skolor från 1970-talet under den kommande perioden.

Brukarens medverkan

När det gäller större renoveringar har brukarna, alltså utbildningsförvaltningarna ofta mycket att säga till om eftersom arbetet påverkar deras verksamhet, främst genom att de behöver evakueras. Brukarna har sällan energieffektivisering på sin agenda, men kan vara med och påverka verksamhetsanpassningen. I några av de bolag som ingår i denna studie kan brukaren till viss del påverka på detaljnivå men sällan några stora beslut. Generellt verkar brukardialoger vara sällsynta när det gäller energifrågor.

Organisation

Alla utom ett av de intervjuade bolagen har en intern driftsorganisation, men de tar ändå in extern hjälp ibland.

Vid renovering använder sig de intervjuade fastighetsbolagen främst totalentreprenad, generalentreprenad och utförandeentreprenad, men andra entreprenadformer förekommer ibland. Ett av de intervjuade bolagen känner krav från sin kommun att använda totalentreprenad, eftersom det anses vara billigare. Men de skulle vilja använda mer generalentreprenad eftersom de upplever att den entreprenadformen ger större möjlighet att välja bra kvalitet ända ned på detaljnivå. Ett annat av de intervjuade bolagen påpekar att totalentreprenad ställer höga krav på beställaren, och ett annat av bolagen menar att generalentreprenad kan innebära orimliga priser. Några av de intervjuade bolagen nämner att de behöver bli bättre på uppföljning av entreprenad och att hantera garantier.

Kalkylmetoder

Tre av bolagen i intervjustudien använder livscykelkostnad som kalkylmetod, men på följande olika sätt:

- internräntemetoden, kalkylräntemetoden och LCC på komponentnivå.
- nuvärde för större projekt
- alternativkostnads kalkyl

Ett av lokalbolagen som ingår i studien använder ingen kalkylmetod, men de intervjuade representanterna uppger att de vill börja använda LCC. I ett av de andra bolagen som ingår i studien använder man återbetalningstid.

Ett av de intervjuade bolagen använder 3 procent internränta som avkastningskrav. De övriga fyra bolagen använder inte avkastningskrav utan har som mål att nå kostnadstäckning. Två av bolagen tar hänsyn till energiprisändringar, det ena tar hänsyn till prisförändringar för både el och värme, medan det andra bara tar hänsyn till värmeprisändringar.

Inget av bolagen som ingår i intervjustudien beaktar driftkostnaders påverkan på fastighetsvärdet eftersom de är långsiktiga fastighetsägare som inte säljer sina fastigheter. Ett av bolagen tar hänsyn till



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



ökade driftskostnader på grund av mer komplexa system. Men samtliga intervjuade representanter uppger att möjlighet till höjd hyresnivå inte påverkar renoveringens omfattning.

Andra aspekter som påverkar beslutet

Projektens storlek påverkar hur beslutsprocessen ser ut för de fastighetsbolag som ingår i denna studie. För större projekt måste beslut tas i nämnd eller kommunfullmäktige. För ett av bolagen är det viktigt att de kan visa för politikerna att de uppfyller kravet på energianvändning vid beslut om en renovering ska komma till stånd.

De flesta av de bolag som ingår i studien kände till renoveringsstödet för skollokaler, men bara ett av dem kände till det stöd för utemiljö som kan sökas. Alla utom ett bolag har sökt eller tänker söka renoveringsstöd, men de intervjuade representanterna uppger att det inte är avgörande för om arbetet ska genomföras. Det bolag som uppger att de inte tänker söka stödet anser att denna typ av stöd innebär för mycket administration, att ROT är en bättre stödform och att stöd i form av rabatt på utförandekostnader är lättare att hantera.

Representanterna för ett av bolagen som ingår i studien tycker inte att det behövs mer ekonomiskt stöd för renovering. De menar att det istället är bättre att marknaden styr, men att det kan behövas stöd för att få in ny teknik och för att innovationer ska kunna testas av fastighetsägare.

Intervjusvar om hur renovering sker enligt de olika nivåerna av energieffektivisering vid renovering och om investeringskostnader redovisas i kapitel 3.3.2 och 3.3.4.

3.3.2 Utrullningstakt för renovering – referensalternativ

Grundläggande utrullningstakt för renovering av skolor och universitetslokaler presenterades i kapitel 3.1.1 respektive 3.1.2. I tabell 17 visas hur stor areaandel av respektive byggnadskategori som antas renoveras enligt de fyra energieffektiviseringsnivåerna baserat på intervjuresultatet. De olika byggnadskategorierna har viktats samman utifrån areafördelningen.

Tabell 17. Andel av renoverad area som genomför olika nivåer av energieffektivisering vid renovering enligt intervjuresultatet för skolor och universitet i referensalternativet

	Skolor	Universitet
Löpande underhåll	10 %	10 %
Nivå 1	55 %	60 %
Nivå 2	30 %	25 %
Nivå 3	5 %	5 %

Utrullningstakt för respektive nivå av energieffektivisering vid renovering av skollokaler i referensalternativet återfinns i bilaga C.

3.3.3 Utrullningstakt för renovering – energieffektiv renovering

Scenario för energieffektiv renovering utgår från att all renovering sker enligt nivå 3 där nivå 3 avser att vara en ekonomiskt rimlig teknisk potential för energieffektivisering. De olika byggnadskategorierna har viktats samman utifrån areafördelningen. En beskrivning av vad en energieffektiv renovering innebär finns i bilaga C.

3.3.4 Utrullningstakt för renovering – alternativ 1

I tabell 18 visas hur stor andel av respektive byggnadskategori som antas renoveras enligt de fyra energieffektiviseringsnivåerna baserat på intervjuresultat och hur föreslagna styrmedel kan påverka renoveringsambitionen.

De styrmedel som har identifierats bedöms kunna påverka antalet och omfattningen av de renoveringar som genomförs. Nivå 1 antas kunna minskas med 10 procent till förmån för



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



energieffektiviseringsnivå 2, som når en 30 procentig energieffektivisering. Förändring anses gälla för så väl skolor som universitet. De olika byggnadskategorierna har viktats samman utifrån areafördelningen.

Tabell 18. Andel av renoverad area som genomför olika energieffektiviseringsnivåer inom varje ägarkategori i scenariot alternativ 1.

	Skolor	Universitet
Löpande Underhåll	10 %	10 %
Nivå 1	45 %	50 %
Nivå 2	40 %	35 %
Nivå 3	5 %	5 %

De olika ägarformerna har viktats samman utifrån areafördelningen och fullständigt viktad utrullningstakt baserad på byggnadsår återfinns i bilaga C.

3.3.5 Investeringskostnader och energibesparing

Totalkostnaden för renovering har uppskattats med utgångspunkt från intervjuresultaten. Baserat på analys av tidigare genomförda totalprojekt har investeringskostnad för energiåtgärder tagits fram, se tabell 19. Investeringskostnader för energiåtgärder motsvarar här hela investeringskostnaden för energipåverkande åtgärder, dvs det avser inte merkostnaden för energiåtgärder.

Tabell 9. Total renoveringskostnad och investeringskostnad för energiåtgärder för de olika nivåerna av energieffektivisering vid renovering av skolor

	Totalkostnad (SEK/m ² A _{temp})	Kostnad för energiåtgärder (SEK/m ² A _{temp})	Andel av kostnader för energiåtgärder (%)
Löpande underhåll	25 - 500	205	0 - 41 %
Nivå 1	1 000 - 7 000	360	5 - 35 %
Nivå 2	7 000 - 14 000	1 330	10 - 19 %
Nivå 3	15 000 - 20 000	1 980	10 - 13 %

I tabell 20 presenteras de antagna investeringskostnaderna och energibesparingarna som använts för respektive nivå av energieffektivisering vid renovering och i tabell 21 presenteras de gemensamma värden som har använts för alla ekonomiska beräkningar.

Tabell 20. Energibesparing och investeringskostnad för de olika energieffektiviseringsnivåerna

	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Ändrat värmebehov (kWh/ m²A_{temp})	4,60	13,20	63,70	93,45
Ändrat värmebehov varmvatten (kWh/ m²A_{temp})	0,50	0,50	0,50	0,50
Ändrat elbehov fastighet (kWh/ m²A_{temp})	0	3,65	-0,80	4,85
Ändrat elbehov verksamhet (kWh/ m²A_{temp})	3,50	4,50	4,50	6,00
Investeringskostnad för energiåtgärder (SEK/m²A_{temp})	205	360	1 330	1 980
Paketets livslängd (år)	15	20	25	30
Återinvestering (% av investeringskostnad)	100	80	80	70



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Tabell 21. Indata till lönsamhetsberäkningar för skolor.

Parameter	Värde
Startår för beräkningarna	2015
Kalkylränta	4 %
Elpris	1,46 SEK/kWh
Fjärrvärmepris	0,89 SEK/kWh
Energiprisökning	0 %

3.4 Kontor

Som underlag för simuleringen av kontor valdes två offentliga och fem privata ägare av kontorslokaler ut för intervju. I tabell 22 redovisas de intervjuade fastighetsbolagen.

Tabell 22. Intervjuade fastighetsbolag

Offentliga fastighetsägare	Geografisk täckning	Storlek
Lokalförvaltningsförvaltningen - Borås	Borås kommun	45 200 m ²
Vöfab (Växjö fastighetsförvaltning AB)	Växjö kommun	77 000 m ²
Umeå Fastighet	Umeå kommun	71 000 m ²

Privata fastighetsägare	Geografisk täckning	Storlek
Norrporten (nu en del av Castellum)	Sundsvall, Luleå, Umeå, Östersund, Gävle, Stockholm, Örebro, Jönköping, Växjö och Helsingborg	850 000 m ²
Skandia Fastigheter AB	Stockholm, Uppsala, Göteborg och Malmö	450 000 m ²
Stena Fastigheter	Göteborg, Malmö, Lomma, Lund, Stockholm, Nacka, Upplands Väsby och Uppsala	100 000 m ²
Vasakronan - Göteborg	Stockholm, Göteborg, Malmö, Uppsala och Lund	2 500 000 m ²
Wallenstam	Stockholm, Göteborg, Uppsala och Helsingborg	545 387 m ²

Kontorslokaler återfinns både i rena kontorsfastigheter och som del av andra fastigheter t.ex. bostäder. De intervjuade företagen täcker tillsammans cirka 15 procent av Sveriges kontorslokaler och de privata ägarna har kontorslokaler med en god geografisk spridning över Sveriges. Mindre och medelstora aktörer har inte intervjuats i detta projekt eftersom enstaka intervjuer kan ge en felaktig bild och detta projekt inte gav utrymme för att göra många intervjuer. De offentliga bolagen med kontor som ingår i denna studie har sin förvaltning antingen tillsammans med skolor eller bostäder. Strategiarbete för kontor är därmed ofta sekundärt, och de intervjuade representanterna för offentliga kontorslokaler har svårare att ge tydliga svar än representanterna för skolbyggnader.

3.4.1 Resultat från intervjuerna

Om nyproduktion

De privata kontorsägarna som ingår i denna studie planerar alla att bygga nya kontor under den kommande femårsperioden, men de är osäkra på hur stor nyproduktionen kommer att bli. En av de intervjuade kontorsägarna preciserar dock att de planerar att utöka sitt bestånd med 1 till 2 procent årligen genom nyproduktion. För de offentliga kontorsägarna varierar planeringen för nyproduktion,



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



där någon inte planerar att alls bygga nytt inom den närmaste femårsperioden medan övriga planerar ungefär samma byggtakt som de privata kontorsägarna.

Prioritering mellan nyproduktion och renovering

Flera av de intervjuade privata kontorsfastighetsägarna prioriterar nyproduktion framför renovering eftersom det är mer lönsamt. En av de intervjuade kontorsägarrepresentanterna menar att det råder jämnvikt mellan nybyggnad och renovering, och att den form som ger bäst avkastning prioriteras. Flera av fastighetsbolagen i denna studie säljer av fastigheter med renoveringsbehov. En av de intervjuade personerna berättar att de har prioritet att utveckla affärer i befintliga byggnader där de kan göra eventuella tillbyggnader. De offentliga ägarna som ingår i studien uppger att de försöker använda befintliga byggnader i första hand, innan de funderar på nyproduktion.

Brist på kompetens och byggresurser

De intervjuade representanterna för så väl offentliga som privata kontorsägare anser att det råder brist på byggresurser, och de nämner särskilt brist på installatörer. Bristen uppges öka samtidigt som det blir allt dyrare att bygga. Intervjupersonerna säger att endast få anbud fås vid anbudsfrågningar. Ofta är anbudspriserna höga på grund av låg konkurrens, vilket kan medföra att en del projekt inte blir av alls. De intervjuade kontorsfastighetsägarna uppger att aktörerna ofta saknar nödvändig kunskap. De anser också att det både är svårt att rekrytera och att kvaliteten på arbetet har sjunkit över tid. Språkbarriärer nämns särskilt som ett problem. De intervjuade menar att marknaden är överhettad.

Kartläggning av renoveringsbehov

Det är svårt att precisera hur mycket som kommer att renoveras. I de intervjuade företagens budgetar ligger den renovering som de själva planerar, men sedan tillkommer ofta hyresgästanpassningar där kunder själva går in med investeringskapital. Även underhåll kan ligga i en egen budget. Kontorsfastighetsägarna har ofta genomfört kartläggningar och tagit fram renoveringsplaner. Samtliga kontorslokalrepresentanter i denna studie har gjort någon typ av kartläggning av renoveringsbehov. De offentliga kontorsbolagen har en renoveringsplan medan de privata renoverar i första hand efter hyresgästanpassningar. De flesta av bolagen i studien har någon form av underhållsplan. Renoveringsplaner följs så länge inget mer akut underhållsbehov dyker upp, eller om förutsättningarna ändras så att en renovering inte längre behövs, t.ex. vid försäljning eller ändrad verksamhet. Höga investeringskostnader är en vanlig anledning till att renoveringar inte blir av, ibland på grund av för få anbud. En annan anledning som uppges vara ett vanligt hinder för genomförande är intern personalbrist för att driva renoveringsprojekt.

Drivkrafter för renovering

Drivkrafter för att en renovering ska bli av är främst ekonomiska fördelar och hyresgästbehov. De privata kontorsbolagen uppger också miljöcertifieringar som en stark drivkraft, och de offentliga nämner drivkrafter i form av dåligt inneklimat och klagomål från brukarna, en skada eller underhållsbehov förutom hyresgästanpassning. Energieffektivisering i sig är ingen drivkraft för att en renovering ska bli av för de kontorsfastighetsägare som ingår i denna studie.

Både akut- och planerat underhåll kan leda till renoveringar, men de konkurrerar inte med varandra. Ett av de intervjuade bolagen samplanerar planerat underhåll och renovering, men dessa båda aktiviteter är inte beroende av varandra. Ett annat av de intervjuade bolagen menar att akuta renoveringar inte ska behövas om man har en bra renoveringsplan, och ett tredje bolag ser akuta renoveringar som misslyckanden.

I de offentligt ägda bolagen har brukarna vanligtvis endast en mindre påverkansmöjlighet vid renovering, det handlar främst om planlösning. De privata bolagen med kontorsfastigheter menar att



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



brukarna har en stor inverkan på renoveringsinsatserna, men endast liten inverkan på renoveringar som avser energieffektiviseringar.

Energi- och miljömål

Samtliga av de intervjuade fastighetsbolagen med kontorsfastigheter har tydliga energimål, men de uttrycks på lite olika sätt. Målsättningen ligger på 15-20 procent minskat behov av energi, värme eller CO₂-utsläpp från 2000/2010 till 2018/2020. De flesta av kontorsfastighetsbolagen som ingår i denna studie har nått eller bedömer att de kommer att nå sina uppsatta mål.

En tendens som framträder vid intervjuerna är att mycket av energieffektiviseringen sker genom skarpare krav än BBR på nyproduktion, här har några av de intervjuade fastighetsbolagen mycket höga ambitioner. Bolagsrepresentanterna uppger vidare att det är svårt att komma ned i energianvändning i befintliga byggnader som redan har låg energianvändning.

Alla de intervjuade kontorsfastighetsbolagen har också någon form av miljömål. För några av bolagen är miljömålen i princip samma som energimålen, men flera av bolagen uttrycker sina miljömål i form av att en andel av byggnaderna ska certifieras med till exempel BREEAM, LEED, Miljöbyggnad eller Svanen. Miljömålen finns med i beslutsprocessen vid renovering. Den övervägande andelen av de intervjuade kontorsägarna, såväl de privata som de offentliga, arbetar enligt ett ISO-certifierat ledningssystem.

Strategiska beslut

Några av de intervjuade fastighetsbolagen har tagit strategiska beslut som de förhåller sig till vid renovering. Dessa kan till exempel vara att underhåll och renoveringar ska göras vid den tidpunkt när teknisk maxnivå uppnåtts, att genomföra minst ett projekt per år enligt Beloks Totalmetodik eller att alltid tilläggsisolera i samband med andra klimatskåtgärder.

Organisation

Några av de intervjuade bolagsrepresentanterna uppger att bolagen har en intern driftorganisation, medan andra har externa driftorganisationer. Men alla kontorsfastighetsbolagen i denna studie har någon form av intern organisation som följer upp den externa. De flesta bolagen använder sig av totalentreprenad, men ett av bolagen uppger att de främst använder sig av partnering och tycker att det är en entreprenadform som efterfrågas av byggarna alltmer.

Kalkylmetoder

Den vanligaste kalkylmetoden för de privata bolagen är livscykelkostnad, men även kassaflöde och avkastningsmetoden nämns. För de offentliga bolagen är den vanligaste kalkylmetoden också livscykelkostnad, men ett av bolagen använder sig av återbetalningsmetoden.

Avkastningskraven är för de flesta 6-8 procent, men de kan vara lägre i vissa fall. Två av de offentliga kontorsfastighetsbolagen i studien har inga specifika avkastningskrav. Tidsperioden för ekonomiska kalkyler varierar mellan 3 till 50 år för bolagen, här finns ingen gemensam nämnare. Några av bolagen tar hänsyn till energiprisändringar i sina kalkyler.

Andra aspekter som påverkar beslutet

En aspekt som samtliga bolag beaktar vid beslut om renovering är förbättrad inomhusmiljö. De privata kontorsfastighetsbolagen och ett av de offentliga beaktar hur renoveringens omfattning kan påverkas av möjlighet till höjd hyresnivå och hur driftkostnaden kan påverka fastighetsvärdet.

Renoveringsprojektens storlek påverkar hur beslutsprocessen ser ut. Beslut om större projekt måste tas högre upp i organisationen för samtliga bolag, medan mindre projekt kan beslutas på lokalnivå. Två av



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



de offentligt ägda bolagen behöver ha beslut i respektive nämnd eller kommunfullmäktige, medan det för ett av de offentligt ägda kontorsfastighetsbolagen räcker med beslut på VD- eller styrelse-nivå.

Övriga kommentarer:

Energieffektiviseringen behöver breddas till att innefatta brukaren för att nå längre än idag.

En av de intervjuade företagsrepresentanterna berättade att energianvändningen motsvarar 50 procent av driftbudgeten, vilket är en liten kostnad i varje affär men en stor del av de totala kostnaderna för företaget. Detta har bidragit till att öka bolagets totala fastighetsvärde från 80 till 100 miljarder SEK.

Intervjusvar om hur renovering sker enligt de olika energieffektiviseringsnivåerna och om investeringskostnader redovisas i kapitel 3.4.2 och 3.4.4.

3.4.2 Utrullningstakt för renovering – referensalternativ

Grundläggande utrullningstakt för renovering kontor presenteras i kapitel 3.1.1 respektive 3.1.2. I tabell 23 visas hur stor areaandel för respektive ägarform som antas renoveras enligt de fyra energieffektiviseringsnivåerna baserat på intervjuretatsresultatet. De olika ägarformerna har viktats samman utifrån areafördelningen.

Tabell 23. Andel area som genomför olika energieffektiviseringsnivåer enligt intervjuretatsresultatet inom varje ägarkategori för kontor i referensalternativet.

	Offentliga	Privata
Löpande underhåll	10 %	10 %
Nivå 1	60 %	70 %
Nivå 2	25 %	17 %
Nivå 3	5 %	3 %

Utrullningstakt för respektive energieffektiviseringsnivå för kontorslokaler i referensalternativet återfinns i bilaga D.

3.4.3 Utrullningstakt för renovering – energieffektiv renovering

Scenario för energieffektiv renovering utgår från att all renovering sker enligt nivå 3 där nivå 3 avser att vara en ekonomiskt rimlig teknisk potential för energieffektivisering. De olika ägarformerna har viktats samman utifrån areafördelningen och fullständigt viktad utrullningstakt baserad på byggnadsår återfinns i bilaga D.

3.4.4 Utrullningstakt för renovering – alternativ 1

I tabell 24 visas hur stor andel av respektive ägarform som antas renoveras enligt de fyra energieffektiviseringsnivåerna. Andelen utgör bedömningar baserat på intervjuretatsresultat och hur föreslagna styrmedel kan påverka renoveringsambitionen.

De styrmedel som identifierats bedöms kunna påverka antalet och omfattningen av renoveringar som genomförs i offentliga kontor. Bedömningen är att nivå 1 kan minskas med 10 procent till förmån för energieffektiviseringsnivå 2, som når en 30 procentig energieffektivisering. De olika ägarformerna har viktats samman utifrån areafördelningen.

Tabell 24. Andel renoverad area som genomför olika energieffektiviseringsnivåer inom varje ägarkategori i scenariot alternativ 1.

	Privata Kontor	Offentliga kontor
Löpande Underhåll	10 %	10 %
Nivå 1	70 %	50 %
Nivå 2	17 %	35 %
Nivå 3	3 %	5 %



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



De olika ägarformerna har viktats samman utifrån areafördelningen och fullständigt viktad utrullningstakt baserad på byggnadsår återfinns i bilaga D.

3.4.5 Investeringskostnader och energibesparing

Totalkostnaden för renovering har uppskattats baserat på de genomförda intervjuerna. Genom analys av tidigare genomförda totalprojekt har investeringskostnaden för energiåtgärder tagits fram, se tabell 25. Investeringskostnaden för energiåtgärder motsvarar här hela investeringskostnaden för energipåverkande åtgärder, således avses inte merkostnaden för energiåtgärder.

Tabell 25. Total renoveringskostnad och investeringskostnad för energiåtgärder för de olika energieffektiviseringsnivåerna

	Totalkostnad (SEK/m²A_{temp})	Kostnad för energiåtgärder (SEK/m²A_{temp})	Andel av kostnad för energiåtgärder (%)
Löpande underhåll	25 - 500	246	0 - 50 %
Nivå 1	1 000 - 5 000	267	5 - 27 %
Nivå 2	5 000 - 8 000	964	10 - 20 %
Nivå 3	10 000 - 20 000	1143	6 - 12 %

I tabell 26 presenteras de antagna investeringskostnaderna och energibesparingarna som använts för respektive energieffektiviseringsnivå och i tabell 27 presenteras de gemensamma värden som har använts för alla ekonomiska beräkningar i denna studie.

Tabell 10. Energibesparing och investeringskostnad för de olika energieffektiviseringsnivåerna

	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Ändrat värmebehov (kWh/ m²A_{temp})	- 5,5	0	32	41,5
Ändrat värmebehov varmvatten (kWh/ m²A_{temp})	0	0	0	4,6
Ändrat elbehov fastighet (kWh/ m²A_{temp})	6	9,5	17	21
Ändrat elbehov verksamhet (kWh/ m²A_{temp})	10	10	10	10
Investeringskostnad för energiåtgärder (SEK/m²A_{temp})	246	267	964	1 143
Paketets livslängd (år)	15	20	25	30
Återinvestering (% av investeringskostnad)	100	80	80	70

Tabell 27. Indata till lönsamhetsberäkningar för kontor.

Parameter	Värde
Startår för beräkningarna	2015
Kalkylränta	4 %
Elpris	1,46 SEK/kWh
Fjärrvärmepris	0,89 SEK/kWh
Energiprisökning	0 %



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



3.6 Simulering av hela byggnadsbeståndet

Simuleringar har genomförts för hela byggnadsbeståndet med förutsättningar för utrullningstakt och energieffektiviseringsnivåer för flerbostadshus, skolor och kontor enligt resultat från intervjustudien och antaganden ovan och för småhus och övriga lokaler enligt den prognos som är inlagd i HEFTIG 2.0. Prognosen i HEFTIG 2.0 baseras på värden från Energimyndighetens datalager respektive Energimyndighetens långsiktprognoser¹². Simuleringar gjordes för ändring i nettvärme för uppvärmning och ändring i elanvändning. Nettvärme, även benämnd använd energi, är den energi som behöver avges inuti huset för dess klimatisering, dvs energimängd efter förbränning i husets värmepanna etc. HEFTIG 2.0 har också scenarier för bränsleanvändning baserat på Energimyndighetens underlag till 2014 års ”Scenarier över Sveriges energisystem”. Med hjälp av data från dessa kunde även köpt energi för uppvärmning uppskattas för de olika scenarierna. Detta har gjorts genom att anta samma förhållande mellan nettvärme och köpt värme som var inlagt i HEFTIG 2.0. Vidare behövdes en uppskattning göras av hur mycket av elanvändningen som är fastighetsel och hur mycket som är hushålls- eller verksamhetsel. Detta har gjorts genom att anta att samma andel gäller i de nya scenarierna som i de värden som databasen i HEFTIG 2.0 baseras på dvs ”Scenarier över Sveriges energisystem”.

¹² Scenarier över Sveriges energisystem. 2014 års långsiktiga scenarier, ett underlag till klimatrapporeringen”. Energimyndighetens rapport ER 2014:19



4 Resultat från simuleringar i HEFTIG

4.1 Flerbostadshus

I tabell 28 och 29 presenteras resultaten av simuleringarna för de olika scenarierna.

Den potentiella, maximala energibesparingen för värmeändamål är mer än tre gånger större än den energibesparing för värme som sannolikt kommer att ske med den renovering som bedöms vara realistisk enligt referensalternativet. Referensalternativet är en ögonblicksbild av bedömningarna idag. De styrmedel som har föreslagits i föregående avsnitt uppskattas kunna öka energibesparingen för värmeändamål med cirka 25 procent under perioden.

Tabell 28. Energibesparing för värmeändamål för de olika scenarierna.

	Nettovärme 2014 (GWh)	Nettovärme 2050 (GWh)	Värmebesparing (GWh)	Årlig energibesparing
Referensalternativ	27 458	23 163	4 295	0,45 %
Energieffektiv renovering	27 458	12 708	14 750	1,53 %
Styrmedel – Alternativ 1	27 458	22 188	5 270	0,55 %

Den årliga elanvändningen kommer att minska något enligt referensalternativet och vara oförändrad i scenariot energieffektiv renovering. Med de föreslagna åtgärderna beräknas elanvändningen öka. Detta beror på att de styrmedel som antagits vara verksamma bedöms bidra till att fler fastighetsägare väljer Nivå 2, vilket i sin tur innebär att fler frånluftsvärmepumpar installeras.

Tabell 29. Elbesparing för de olika scenarierna.

	Elanvändning 2014 (GWh)	Elanvändning 2050 (GWh)	Elbesparing (GWh)	Årlig energibesparing
Referensalternativ	10 338	10 283	55	0,02 %
Energieffektiv renovering	10 338	10 338	0	0 %
Styrmedel – Alternativ 1	10 338	10 484	-146	-0,04 %

I tabell 30 visas beräknat nuvärde för de olika scenarierna. Samtliga scenarier har ett svagt negativt nuvärde, vilket innebär att inget av dem är lönsamma. Renovering enligt referensalternativet är det som är minst olönsam. Det bör noteras att lönsamhetsberäkningarna endast väger in energikostnader på intäktssidan. Varken minskade samhällsliga kostnader för minskade CO₂-utsläpp, minskade offentliga budgetkostnader tack vare bättre hälsa eller något annat av energieffektiviseringens mervärden har vägts in i dessa kalkyler.

Tabell 11. Nuvärde för de olika scenarierna

	Nuvärde (Mkr)
Referensalternativ	- 38 326
Energieffektiv renovering	- 333 410
Styrmedel – Alternativ 1	- 42 636



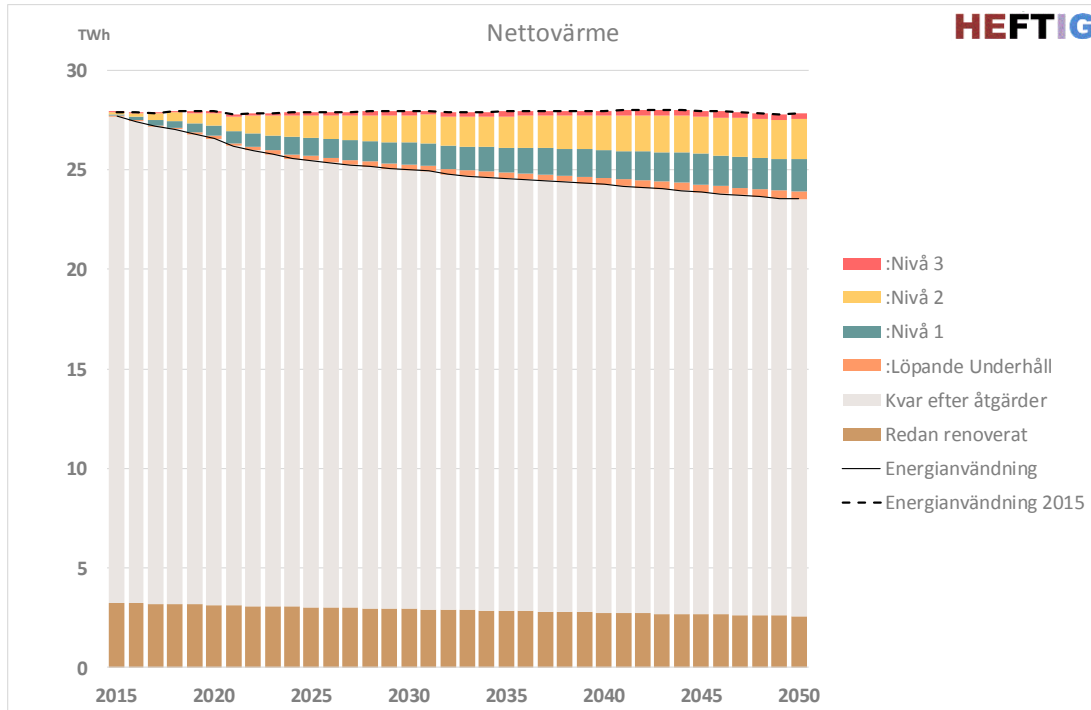
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

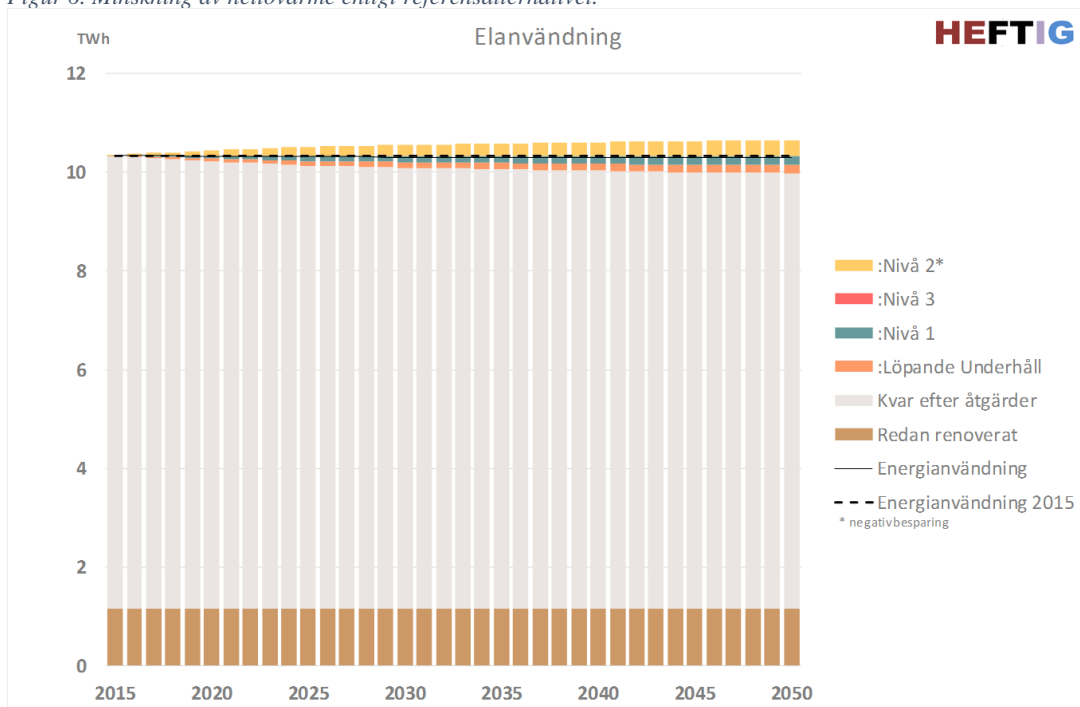


4.1.1 Resultat – referensalternativ

I figur 6 och 7 visas hur mycket nettovärmebehovet och elanvändningen kommer att minska om energieffektiviseringsnivåerna fortsätter ske enligt referensalternativet, det vill säga energieffektivisering antas ske på samma sätt som idag. Behovet av nettovärme förväntas minska med 16 procent medan elbehovet förväntas minska med mindre än 1 procent fram till år 2050. Energianvändningen beräknas totalt minska med cirka 12 procent fram till år 2050.



Figur 6. Minskning av nettovärme enligt referensalternativet.



Figur 7. Minskning av elanvändningen enligt referensalternativet.



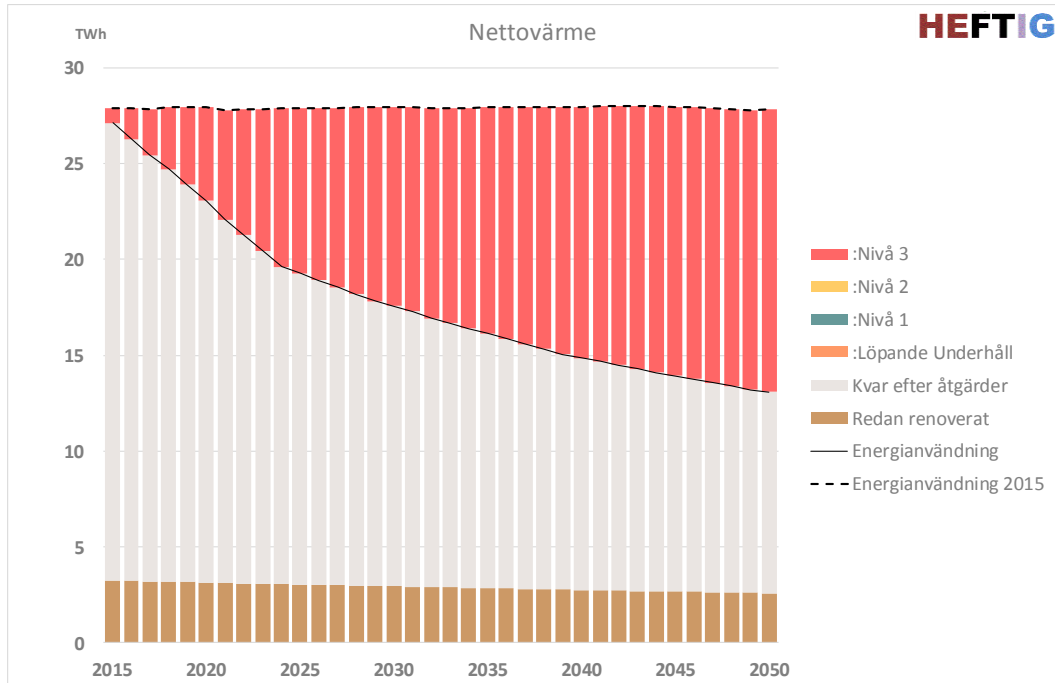
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

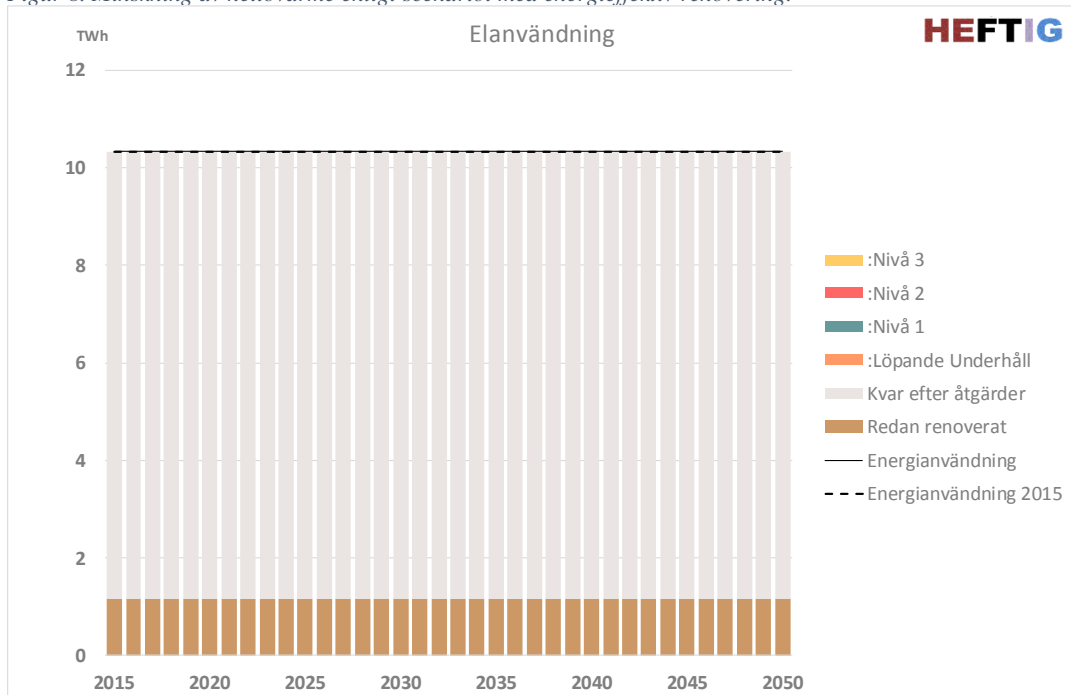


4.1.2 Resultat – energieffektiv renovering

I figur 8 och 9 visas hur mycket nettvärmebehovet och elanvändningen kommer att minska enligt scenariot med energieffektiv renovering, det vill säga där all energieffektivisering som är tekniskt möjlig och ekonomiskt rimlig genomförs. Behov av nettvärme förväntas minska med 54 procent medan elbehovet bedöms vara oförändrat fram till år 2050. Energianvändningen beräknas totalt minska med cirka 39 procent fram till år 2050.



Figur 8. Minskning av nettvärme enligt scenariot med energieffektiv renovering.



Figur 9. Minskning av elanvändningen enligt scenariot med energieffektiv renovering



profu

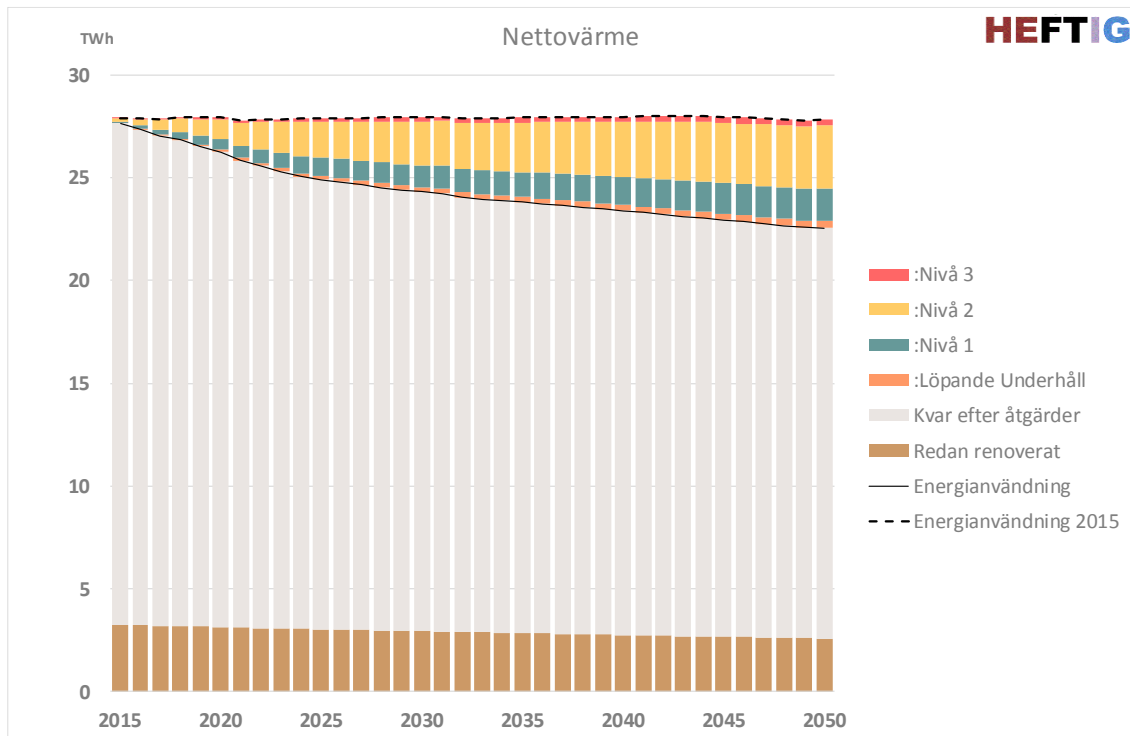
CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



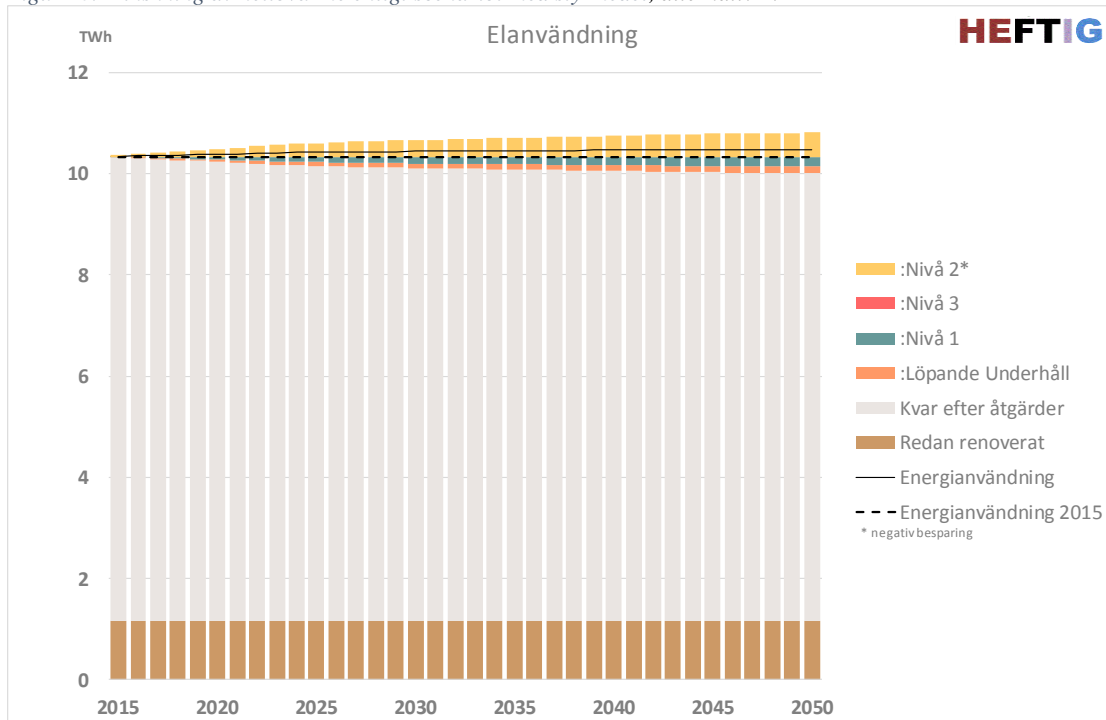
4.1.3 Resultat med styrmedelspåvekan

I figur 10 och 11 visas hur mycket nettovärmebehovet och elanvändningen beräknas minska enligt scenariot med ökade styrmedel, det så kallade alternativ 1. Behov av nettovärme förväntas minska med 19 procent och elbehovet bedöms öka med mer än 1 procent fram till år 2050.

Energianvändningen beräknas totalt minska med cirka 14 procent fram till år 2050.



Figur 10. Minskning av nettovärme enligt scenariot med styrmedel, alternativ 1.



Figur 11. Minskning av elanvändningen enligt scenariot med styrmedel, alternativ 1.



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



4.2 Skolor

I tabell 31 och 32 presenteras resultaten av simuleringarna för de olika scenarierna.

Den potentiella, maximala energibesparingen för värmeändamål är nästan tre gånger så stor som den energibesparing som sannolikt kommer att ske som följd av den renovering som bedöms realistiskt enligt referensalternativet. Referensalternativet är en ögonblicksbild av läget idag. De styrmedel som har föreslagits uppskattas kunna öka energibesparingen för värme något varje år.

Tabell 31. Energibesparing för värmeändamål för de olika scenarierna.

	Nettovärme 2014 (GWh)	Nettovärme 2050 (GWh)	Värmebesparing (GWh)	Årlig energibesparing
Referensalternativ	6 399	5 228	1 171	0,52 %
Energieffektiv renovering	6 399	3 063	3 336	1,49 %
Styrmedel – Alternativ 1	6 399	5 093	1 306	0,58 %

Den årliga elanvändningen bedöms minska enligt referensalternativet. I styrmedelsfallet, alternativ 1, bedöms elbesparingen bli lägre än i referensalternativet. Det beror på att alternativ 1 innehåller fler ventilationsåtgärder enligt en nivå 2 renovering.

Tabell 32. Elbesparing för de olika scenarierna.

	Elanvändning 2014 (GWh)	Elanvändning 2050 (GWh)	Elbesparing (GWh)	Årlig energibesparing
Referensalternativ	2 765	2 551	214	0,22 %
Energieffektiv renovering	2 765	2 406	359	0,37 %
Styrmedel – Alternativ 1	2 765	2 564	202	0,21 %

I tabell 33 visas beräknat nuvärde för de olika scenarierna. Samtliga scenarier har ett svagt negativt nuvärde, men en renovering enligt referensalternativet är den som är minst olönsam. Det bör noteras att lönsamhetsberäkningarna endast väger in energikostnader på intäktssidan. Varken minskade samhällsliga kostnader för minskade CO₂-utsläpp, minskade offentliga budgetkostnader tack vare bättre hälsa eller något annat av energieffektiviseringens mervärden har vägts in i dessa kalkyler.

Tabell 33. Nuvärde för de olika scenarierna.

	Nuvärde (Mkr)
Referensalternativ	- 11 273
Energieffektiv renovering	- 34 888
Styrmedel – Alternativ 1	- 12 779



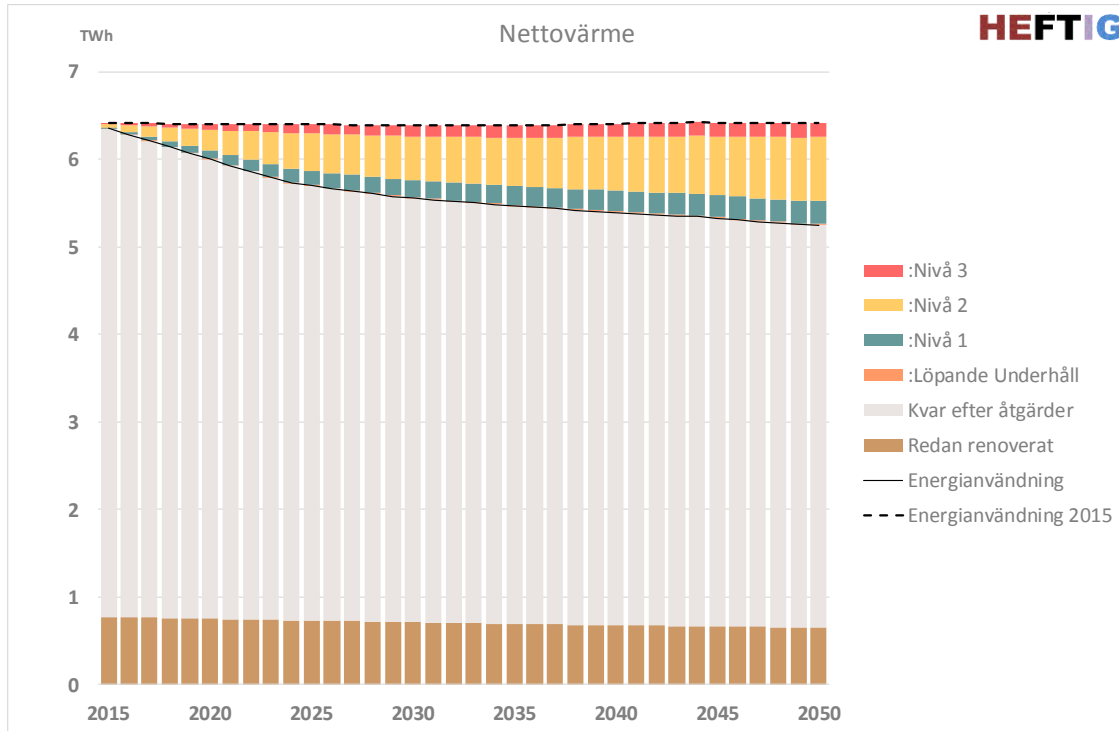
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

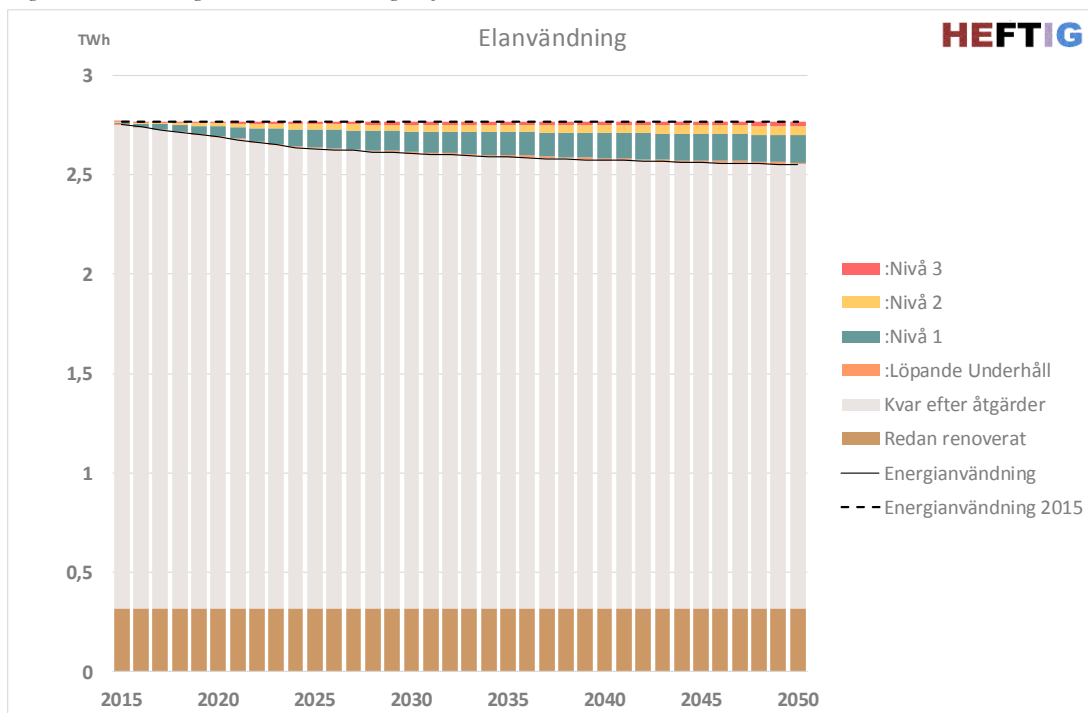


4.2.1 Resultat – referensalternativ

I figur 12 och 13 visas hur mycket nettovärmebehovet och elanvändningen beräknas minska om renovering fortsätter ske enligt referensalternativet, det vill säga med den nivå på genomförande av energieffektiviseringsåtgärder som antas ske idag. Behovet av nettovärme förväntas minska med 18 procent och elbehovet förväntas minska med 8 procent fram till år 2050. Energin beräknas totalt minska med ca 15 procent fram till år 2050.



Figur 12. Minskning av nettovärme enligt referensalternativet.



Figur 13. Minskning av elanvändningen enligt referensalternativet.



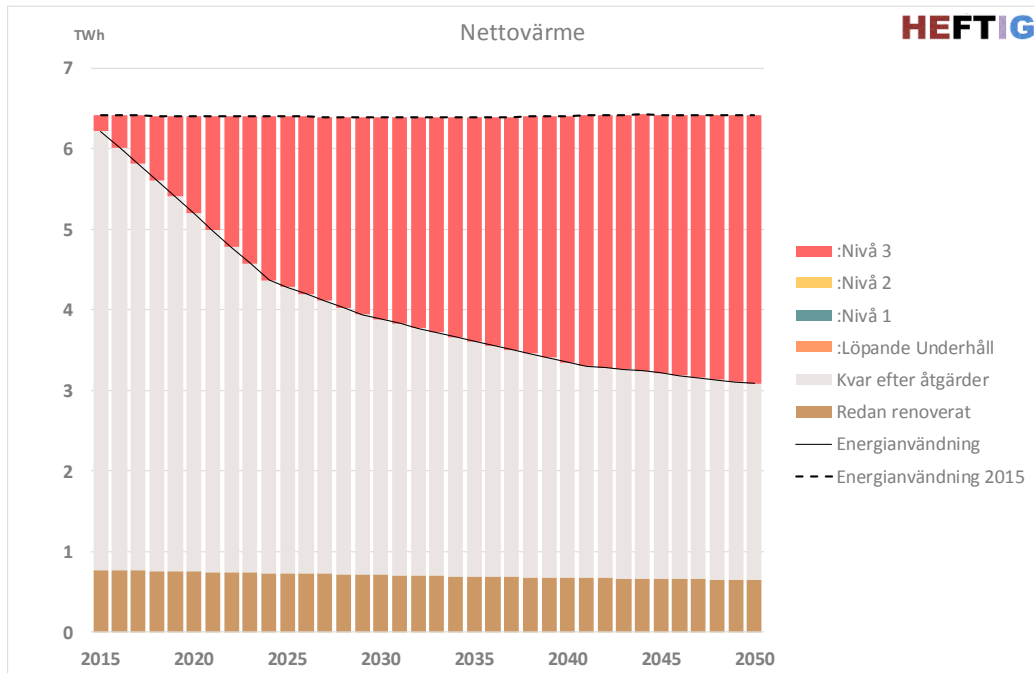
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

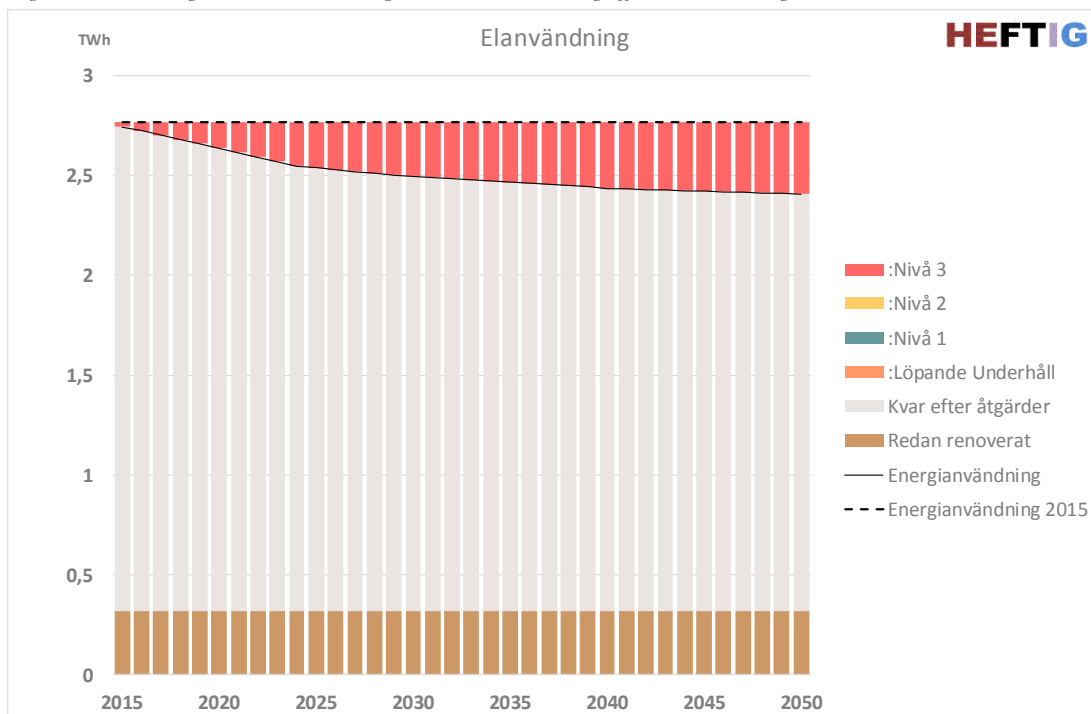


4.2.2 Resultat – energieffektiv renovering

I figur 14 och 15 visas hur mycket nettvärmebehovet och elanvändningen beräknas minska enligt det scenario med energieffektiv renovering, det vill säga där alla energieffektiviserande åtgärder som är tekniskt möjliga och ekonomiska rimliga genomförs. Behov av nettvärme förväntas minska med 52 procent och elbehovet förväntas minska med 13 procent fram till år 2050. Energin beräknas totalt minska med cirka 40 procent fram till år 2050.



Figur14. Minskning av nettvärme enligt scenariot med energieffektiv renovering.



Figur15. Minskning av elanvändningen enligt scenariot med energieffektiv renovering.



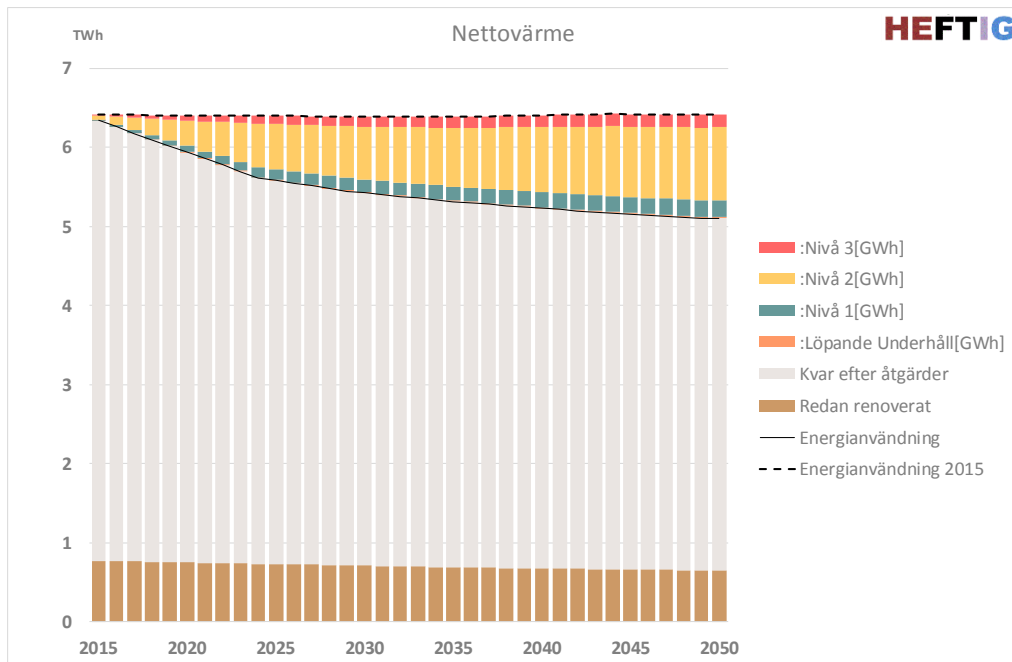
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

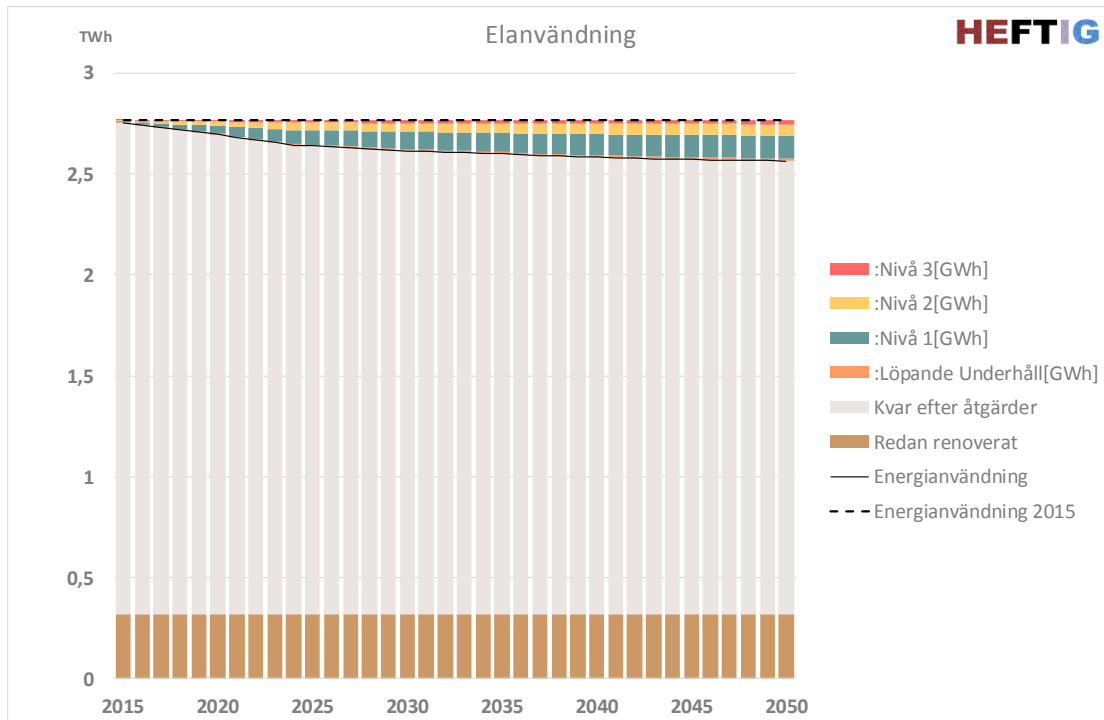


4.2.3 Resultat med styrmedelspåvekan

I figur 16 och 17 visas hur mycket nettovärmebehovet och elanvändningen beräknas minska enligt scenariot med styrmedlen, alternativ 1. Behovet av nettovärme förväntas minska med 20 procent och elbehovet förväntas minska med 7 procent fram till år 2050. Energin beräknas totalt minska med cirka 16 procent fram till år 2050.



Figur 16. Minskning av nettovärme enligt scenariot med styrmedel, alternativ 1.



Figur 17. Minskning av elanvändningen enligt scenariot med styrmedel, alternativ 1.



4.3 Kontor

I tabell 34 och 35 presenteras resultaten av simuleringarna för de olika scenarierna.

Den potentiella, maximala energibesparingen för värmeändamål är mer än sex gånger större än värmebesparingen som troligtvis kommer att ske med den renovering som bedöms realistiskt enligt referensalternativet som är en ögonblicksbild av läget idag. De styrmedel som föreslås uppskattas kunna öka värmebesparingen med ca 20 % per år.

Tabell 12. Energibesparing för värmeändamål för de olika scenarierna.

	Nettovärme 2014 (GWh)	Nettovärme 2050 (GWh)	Värmebesparing (GWh)	Årlig energibesparing
Referensalternativ	3 200	3 024	176	0,16 %
Energieffektiv renovering	3 200	2 052	1 148	1,03 %
Styrmedel – Alternativ 1	3 200	3 000	200	0,18 %

Den årliga elanvändningen kommer att minska enligt referensalternativet.

Tabell 35. Elbesparing för de olika scenarierna.

	Elanvändning 2014 (GWh)	Elanvändning 2050 (GWh)	Elbesparing (GWh)	Årlig energibesparing
Referensalternativ	2647	2093	554	0,60 %
Energieffektiv renovering	2647	1856	791	0,85 %
Styrmedel – Alternativ 1	2647	2073	574	0,62 %

I tabell 36 visas beräknat nuvärde för de olika scenarierna. Samtliga scenarier har ett svagt negativt nuvärde, men en renovering enligt referensalternativet är den som är minst olönsam. Det bör noteras att lönsamhetsberäkningarna endast väger in energikostnader på intäktssidan. Varken minskade samhällliga kostnader för minskade CO₂-utsläpp, minskade offentliga budgetkostnader tack vare bättre hälsa, undvikta kostnader för förstärkt energidistributionskapacitet eller något annat av energieffektiviseringens mervärden har vägts in i dessa kalkyler.

Tabell 36. Nuvärde för de olika scenarierna

	Nuvärde (Mkr)
Referensalternativ	- 1 890
Energieffektiv renovering	- 2 055
Styrmedel – Alternativ 1	- 3 268



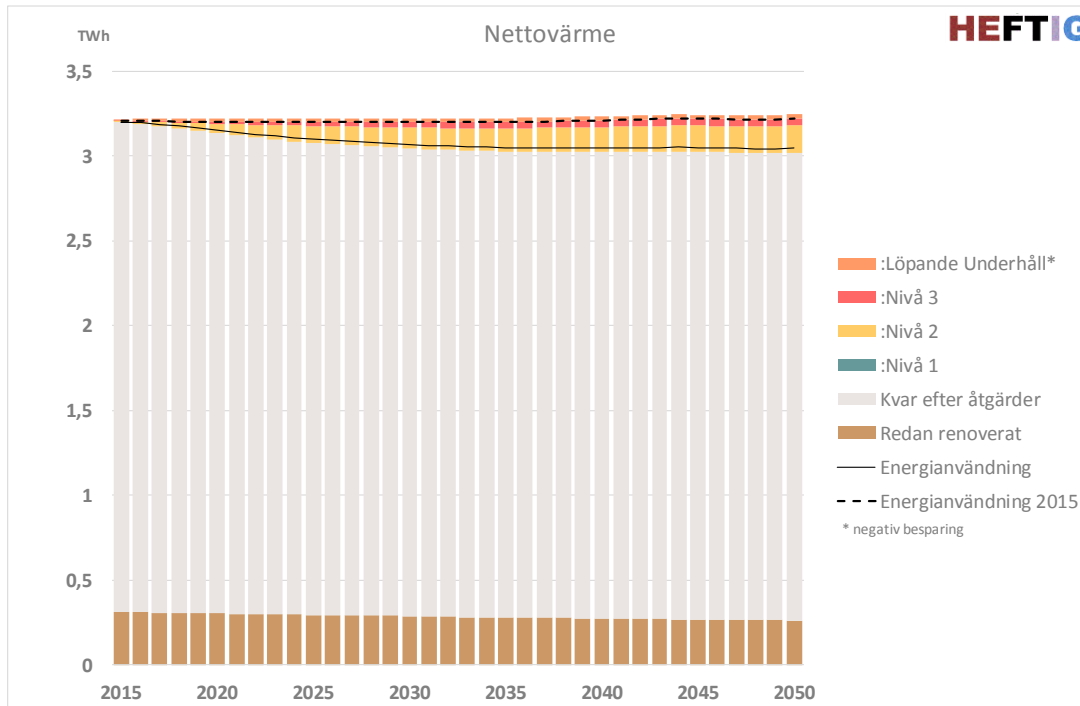
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

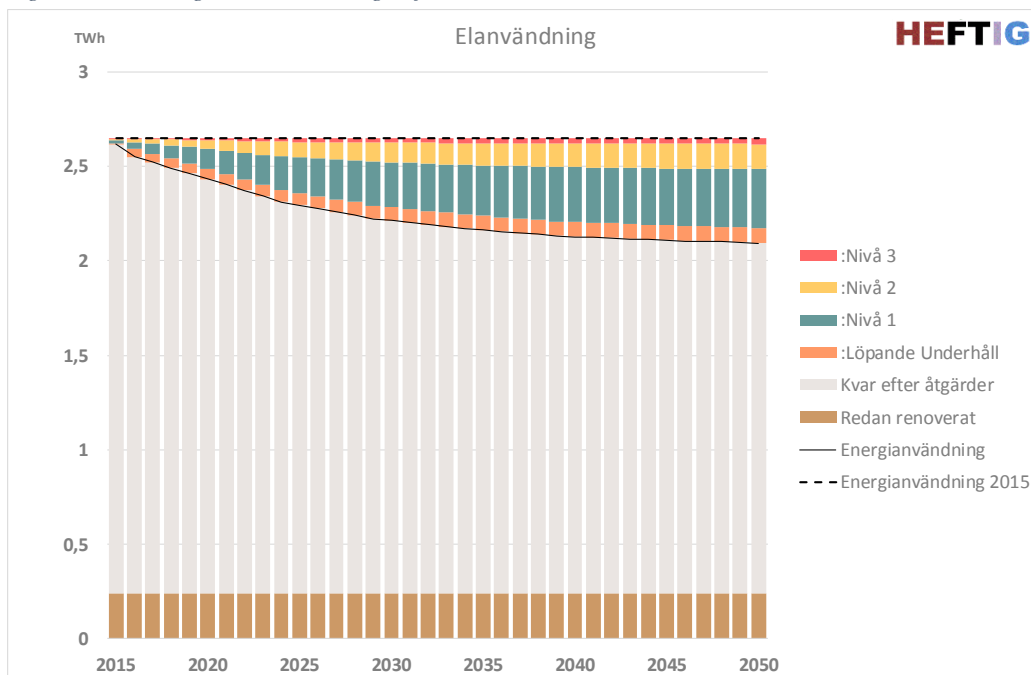


4.3.1 Resultat – referensalternativ

I figur 18 och 19 visas hur mycket nettvärmen och elanvändningen kommer att minska om renovering fortsätter ske enligt referensalternativet, det vill säga om energieffektiviseringsarbetet är i paritet med vad antas genomföras idag. Behov av nettvärme förväntas minska med 6 procent och elbehovet förväntas minska med 21 procent fram till år 2050. Energin beräknas totalt minska med cirka 12 procent fram till år 2050.



Figur 18. Minskning av nettvärme enligt referensalternativet.



Figur 19. Minskning av elanvändningen enligt referensalternativet.



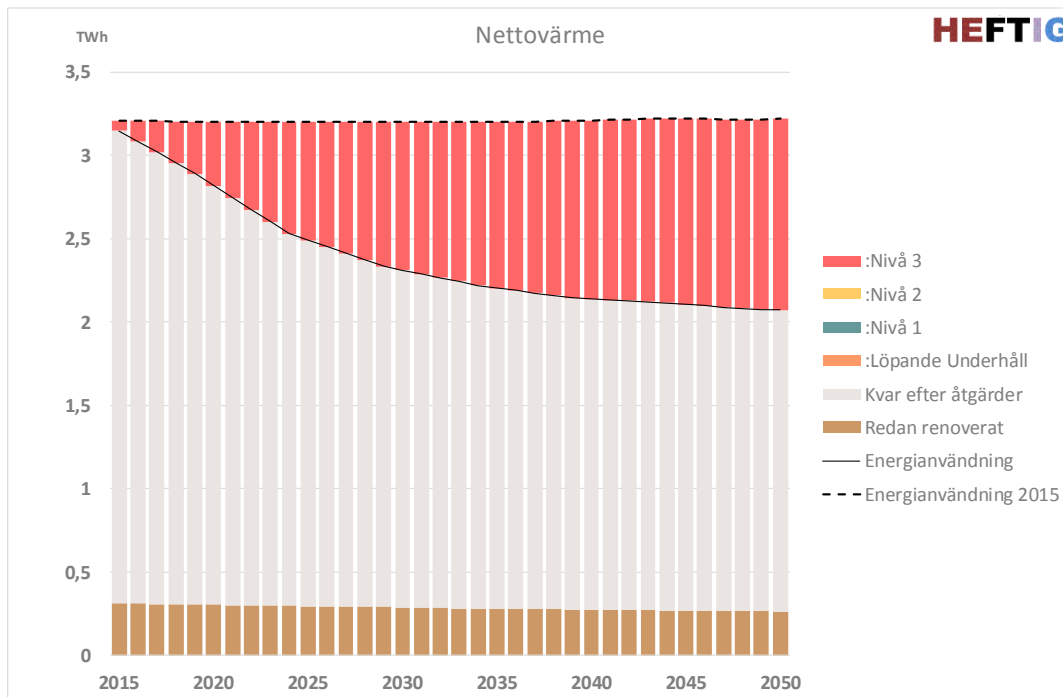
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

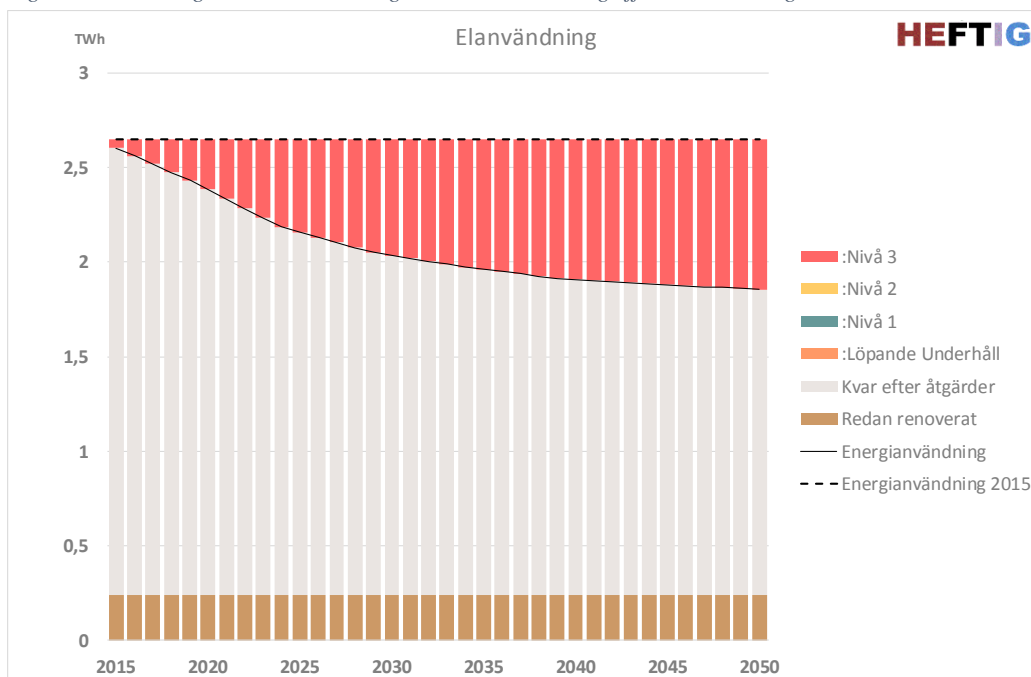


4.3.2 Resultat- energieffektiv renovering

I figur 20 och 21 visas hur mycket nettovärmebehovet och elanvändningen beräknas minska enligt det scenario med energieffektiv renovering, det vill säga där alla energieffektiviseringsåtgärder som är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga genomförs. Behov av nettovärme förväntas minska med 36 procent och elbehovet förväntas minska med 30 procent fram till år 2050. Energin beräknas totalt minska med cirka 33 procent fram till år 2050.



Figur 20. Minskning av nettovärme enligt scenariot med energieffektiv renovering.



Figur 21. Minskning av elanvändningen enligt scenariot med energieffektiv renovering.



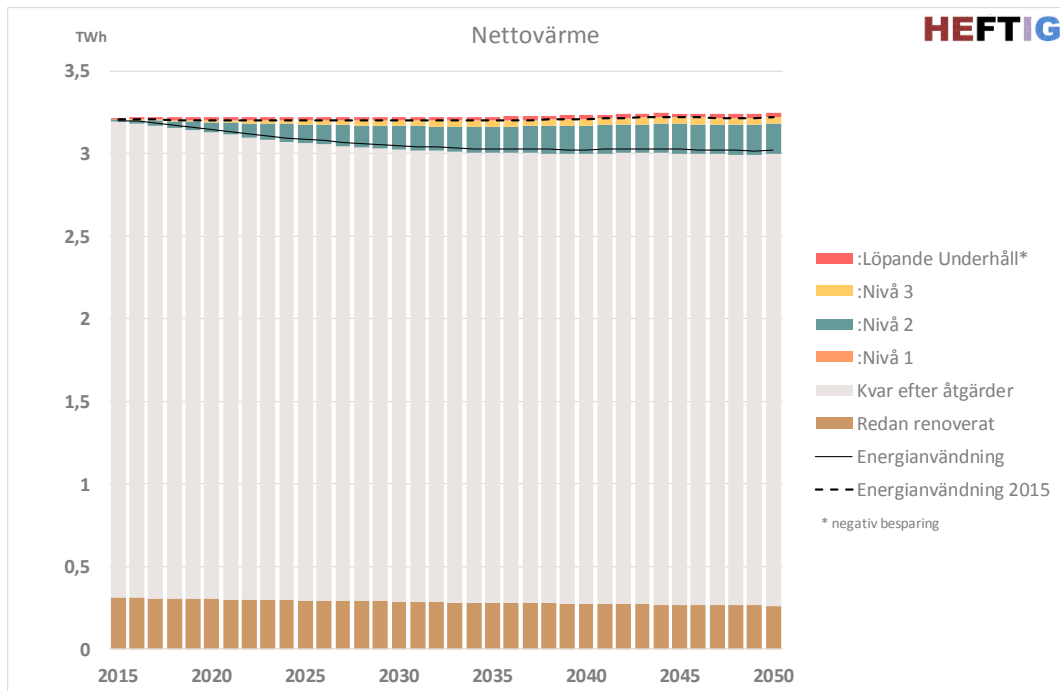
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

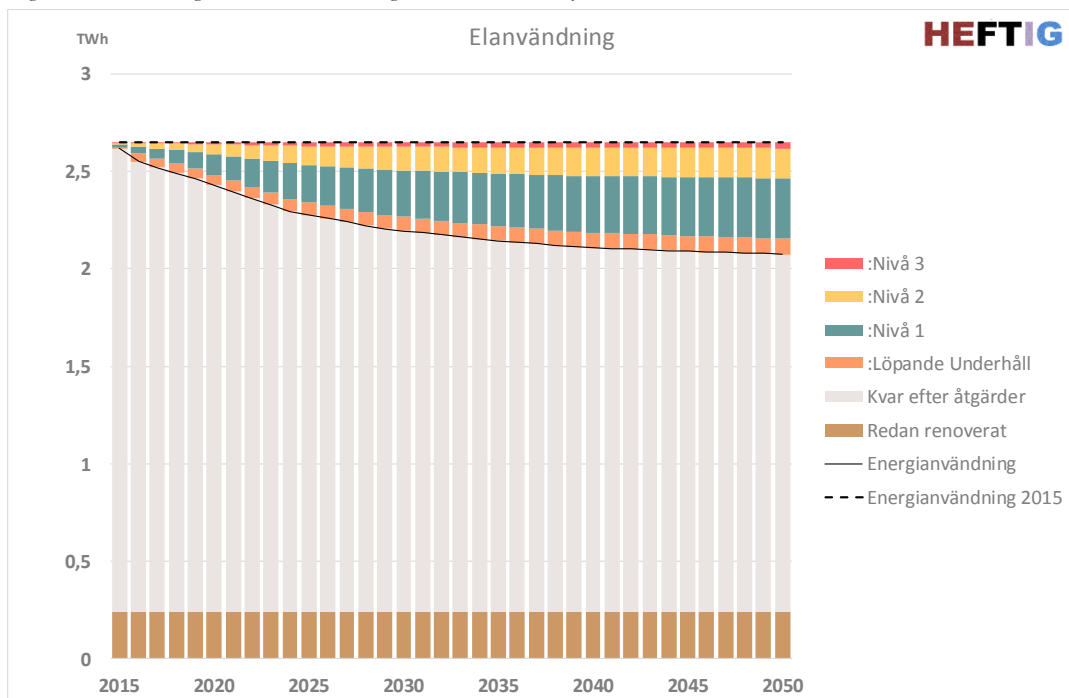


4.3.3 Resultat med styrmedelspåvekan

I figur 22 och 23 visas hur mycket nettovärmebehovet och elanvändningen kommer att minska enligt scenariot med styrmedlen, alternativ 1. Behov av nettovärme förväntas minska med 6 procent och elbehovet förväntas minska med 22 procent fram till år 2050. Energin beräknas totalt minska med cirka 13 procent fram till år 2050.



Figur 22. Minskning av nettovärme enligt scenariot med styrmedel, alternativ 1.



Figur 23. Minskning av elanvändningen enligt scenariot med styrmedel, alternativ 1.



4.4 Hela byggnadsbeståndet

I tabell 37 och 38 presenteras resultaten av simuleringar med hela byggnadsbeståndet för de olika scenarierna.

Tabell 13. Hela byggnadsbeståndets energibesparing för värmeändamål för de olika scenarierna.

	Nettovärme 2014 (GWh)	Nettovärme 2050 (GWh)	Värmebesparing (GWh)	Årlig energibesparing (%)
Referensalternativ	92742	74651	18091	0,56
Energieffektiv renovering	92742	61132	31610	0,97
Styrmedel – Alternativ 1	92742	73581	19161	0,59

Den årliga elanvändningen kommer att minska mer enligt referensalternativet än för styrmedelsfallet.

Tabell 14. Hela byggnadsbeståndets elbesparing för de olika scenarierna.

	Elanvändning 2014 (GWh)	Elanvändning 2050 (GWh)	Elbesparing (GWh)	Årlig elbesparing (%)
Referensalternativ	35308	34485	823	0,07
Energieffektiv renovering	35308	34158	1150	0,09
Styrmedel – Alternativ 1	35308	34679	629	0,05

I tabell 39 visas en uppskattning av hur mycket av nettovärmebehovet som motsvaras av köpt energi för uppvärmning. Dessa är uppskattade från tidigare antaganden som gjorts i HEFTIG 2.0.

Tabell 39. Hela byggnadsbeståndets energibesparing för köpt energi för uppvärmningsändamål för de olika scenarierna.

	Köpt energi för uppvärmning 2014 (GWh)	Köpt energi för uppvärmning 2030 (GWh)	Köpt energi för uppvärmning 2050 (GWh)
Referensalternativ	85084	73551	61776
Energieffektiv renovering	85084	64691	49924
Styrmedel – Alternativ 1	85084	72913	60844

I tabell 40 och 41 presenteras simuleringsresultatet av nettovärme och elanvändning för olika byggnadskategorier för de olika scenarierna.



Tabell 15. Olika byggnadskategoriernas energibesparing för värmeändamål för de olika scenarierna.

	Referensalternativ			Energieffektiv renovering		Styrmedel – Alternativ 1	
	Nettovärme 2014 (GWh)	Nettovärme 2050 (GWh)	Årlig energi-besparing (%)	Nettovärme 2050 (GWh)	Årlig energi-besparing (%)	Nettovärme 2050 (GWh)	Årlig energi-besparing (%)
Flerbostadshus	27458	23524	0,41	13069	1,50	22532	0,51
Kontor	3200	2909	0,26	2072	1,01	3009	0,17
Skolor	6399	5314	0,48	3086	1,48	5136	0,56
Övriga lokaler	13083	11099	0,43	11099	0,43	11099	0,43
Småhus	42602	31805	0,72	31805	0,72	31805	0,72
Hela byggnadsbeståndet	92742	74319	0,56	61131	0,97	73581	0,59

Tabell 41. Olika byggnadskategoriernas elbesparing för de olika scenarierna.

	Referensalternativ			Energieffektiv renovering		Styrmedel – Alternativ 1	
	Elanvändning 2014 (GWh)	Elanvändning 2050 (GWh)	Årlig energi-besparing (%)	Elanvändning 2050 (GWh)	Årlig energi-besparing (%)	Elanvändning 2050 (GWh)	Årlig energi-besparing (%)
Flerbostadshus	10338	10283	0,02	10338	0,00	10484	-0,04
Kontor	2647	2093	0,60	1856	0,85	2073	0,62
Skolor	2765	2551	0,22	2406	0,37	2564	0,21
Övriga lokaler	8059	8059	0	8059	0,00	8059	0,00
Småhus	11499	11499	0	11499	0,00	11499	0,00
Hela byggnadsbeståndet	35308	34485	0,07	34158	0,09	34679	0,05

I tabell 42 och 43 visas en uppskattning av specifik energianvändning för de olika byggnadskategorierna och hela byggnadsbeståndet för energianvändning enligt definition i BBR (dvs för uppvärmning, tappvarmvatten och fastighetsenergi) år 2014 och år 2050 respektive total energianvändning år 2014 och år 2050. Notera att energi för kyla ingår inte i HEFTIG 2.0 med undantag av den kyla som produceras av el.



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Tabell 42. Olika byggnadskategoriernas och hela byggnadsbeståndets specifika energianvändning enligt definition i BBR (dvs för uppvärmning, tappvarmvatten och fastighetsenergi) år 2014 och år 2050 för de olika scenarierna.

	Referens- alternativ	Energieffektiv renovering	Styrmedel – Alternativ 1
	Energi- användning enligt BBR 2014 (kWh/m ²)	Energi- användning enligt BBR 2050 (kWh/m ²)	Energi- användning total 2050 (kWh/m ²)
Flerbostadshus	150	121	76
Kontor	163	137	104
Skolor	184	148	97
Övriga lokaler	180	151	151
Småhus	136	89	89
Hela byggnadsbeståndet	151	113	95

Tabell 43. Olika byggnadskategoriernas och hela byggnadsbeståndets totala specifika energianvändning år 2014 och år 2050 för de olika scenarierna.

	Referens- alternativ	Energieffektiv renovering	Styrmedel – Alternativ 1
	Total energi- användning 2014 (kWh/m ²)	Total energi- användning 2050 (kWh/m ²)	Total energi- användning 2050 (kWh/m ²)
Flerbostadshus	179	152	107
Kontor	220	181	143
Skolor	223	183	130
Övriga lokaler	230	201	201
Småhus	170	123	123
Hela byggnadsbeståndet	187	149	130



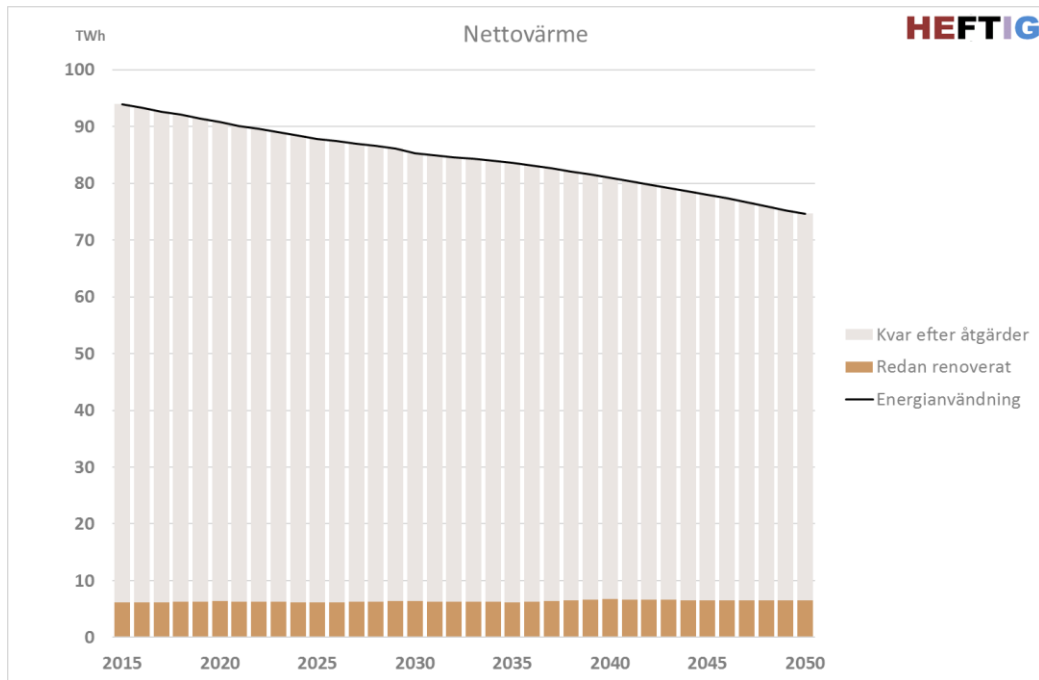
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

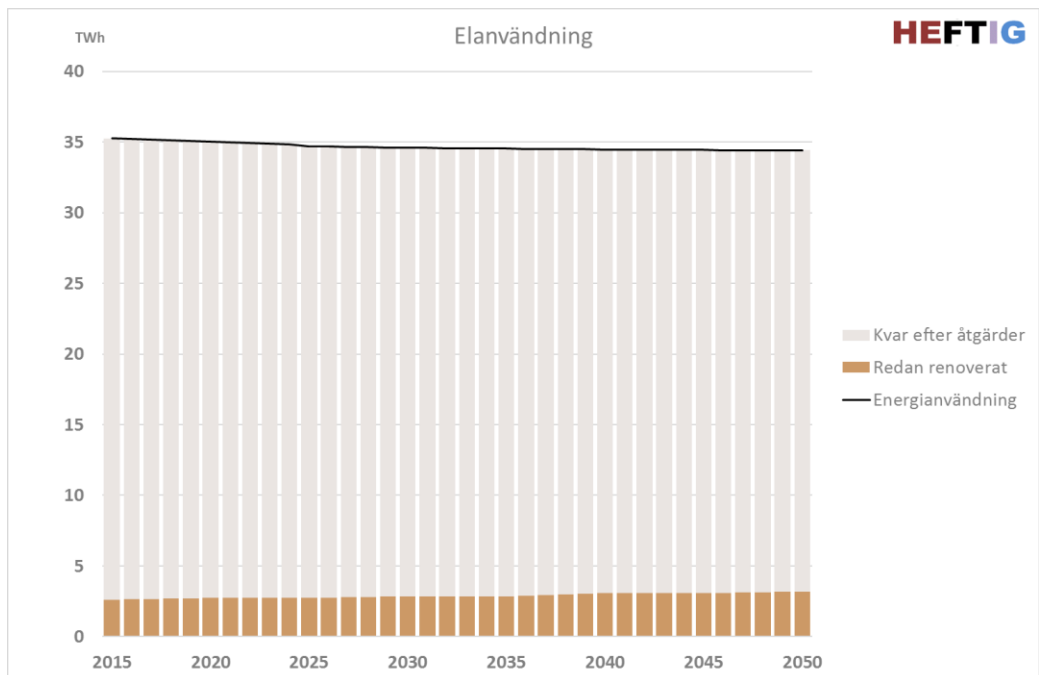


4.4.1 Resultat - referensalternativ

I figur 24 och 25 visas hur mycket nettvärmen och elanvändningen beräknas att minska om renovering fortsätter ske enligt referensalternativet för flerbostadshus, skolor och kontor, det vill säga om energieffektiviseringsarbetet sker enligt resultat i intervjuerna och om småhus och övriga lokaler renoveras enligt nivåer i HEFTIG 2.0:s grundscenario.



Figur 24. Minskning av nettvärme enligt referensalternativet för flerbostadshus, skolor och kontor och enligt Energimyndighetens långtidsscenario för småhus och övriga lokaler.



Figur 25. Minskning av elanvändning enligt referensalternativet för flerbostadshus, skolor och kontor och enligt Energimyndighetens långtidsscenario för småhus och övriga lokaler.



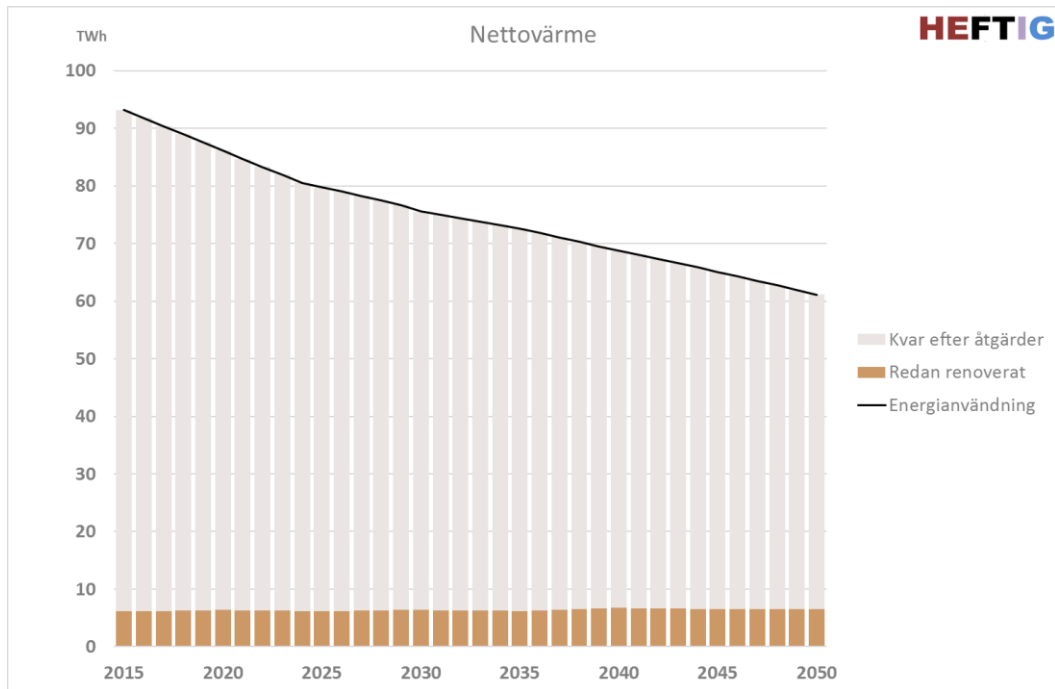
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

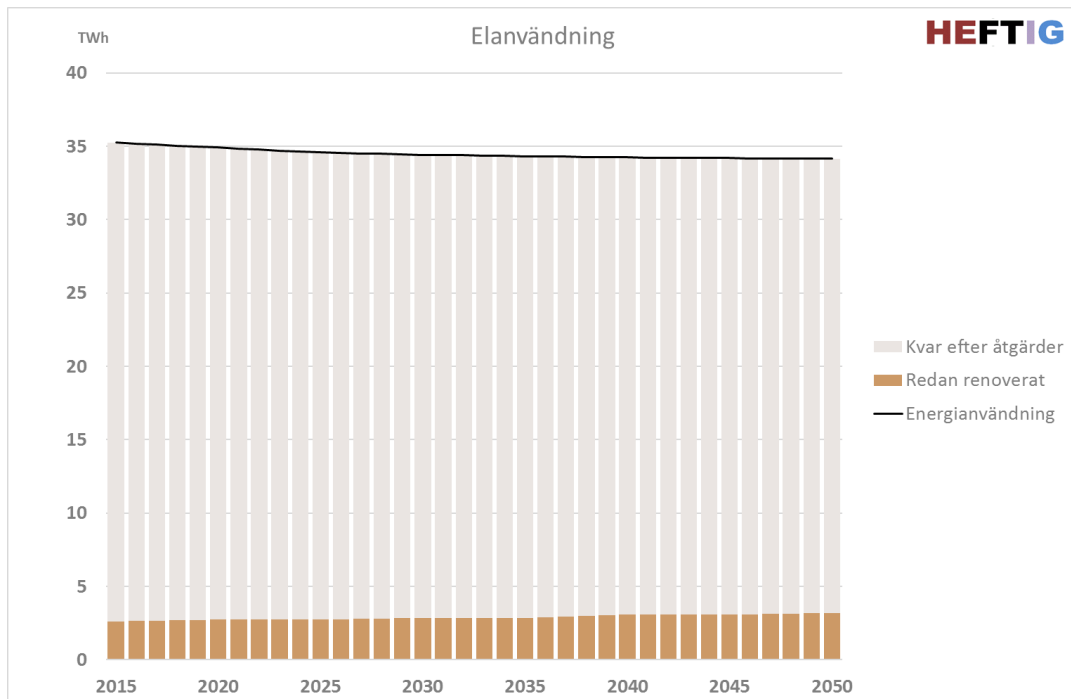


4.4.2 Resultat – energieffektiv renovering

I figur 26 och 27 visas hur mycket nettovärmen och elanvändningen beräknas att minska om renovering fortsätter ske enligt energieffektiv renovering för flerbostadshus, skolor och kontor, det vill säga där alla energieffektiviseringsåtgärder som är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga genomförs och om småhus och övriga lokaler renoveras enligt nivåer i HEFTIG 2.0:s grundscenario.



Figur 26. Minskning av nettovärme enligt referensalternativet för flerbostadshus, skolor och kontor och enligt Energimyndighetens långtidsscenario för småhus och övriga lokaler.



Figur 27. Minskning av elanvändning enligt referensalternativet för flerbostadshus, skolor och kontor och enligt Energimyndighetens långtidsscenario för småhus och övriga lokaler.



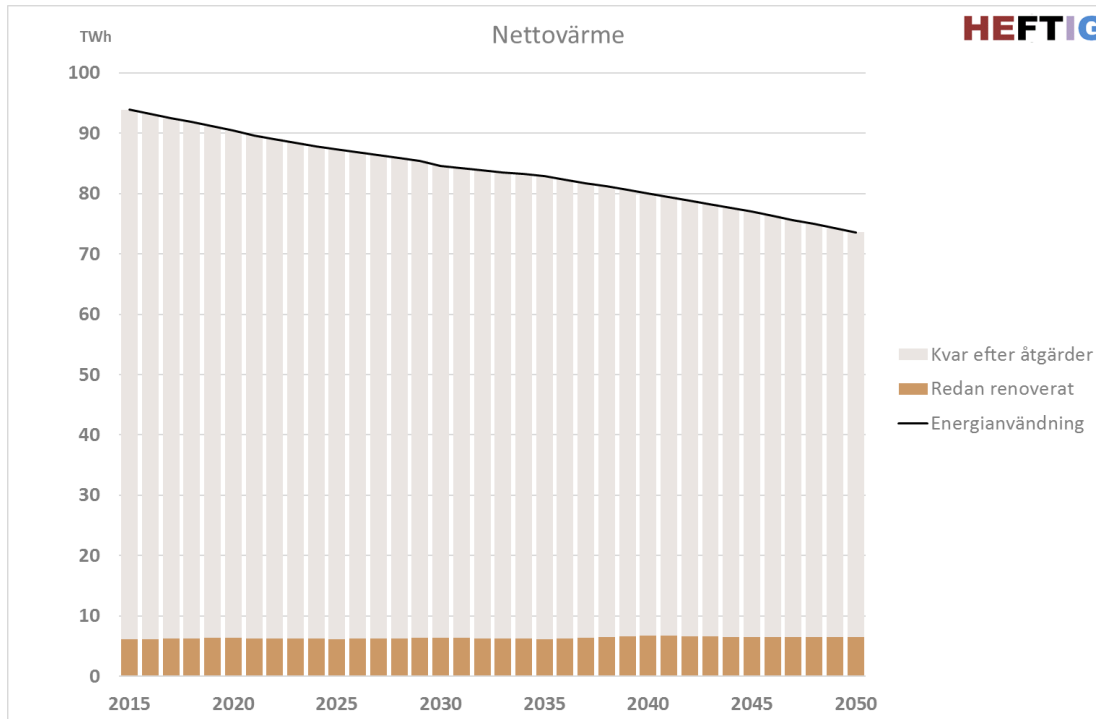
profu

CIT Energy Management AB
A Chalmers Industriteknik Company

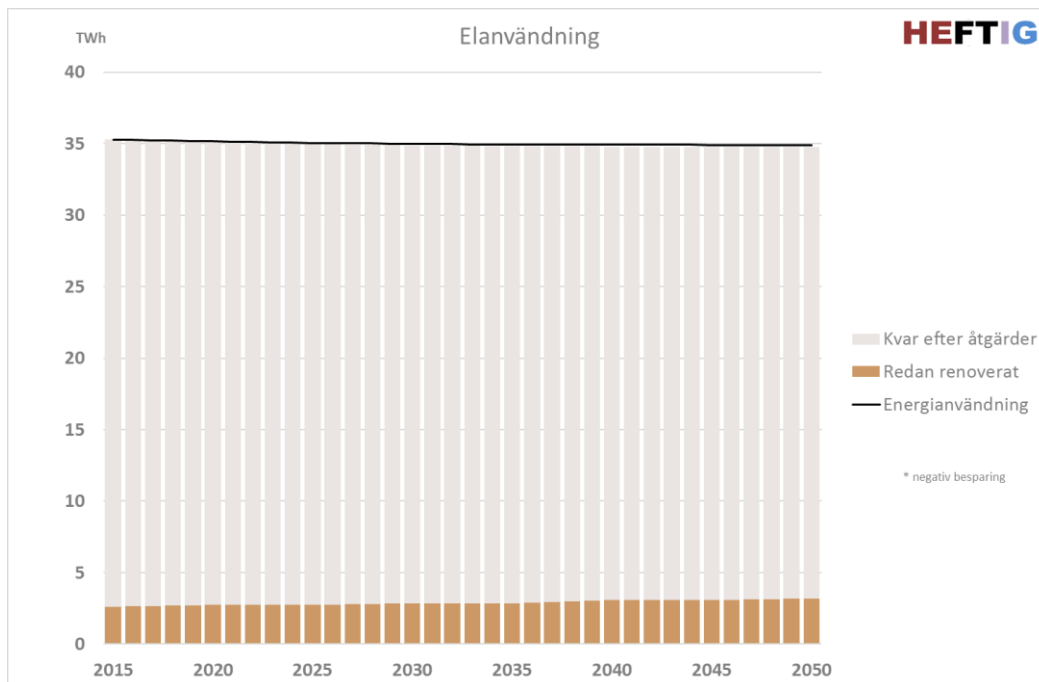


4.4.3 Resultat – med styrmedel

I figur 28 och 29 visas hur mycket nettovärmen och elanvändningen beräknas att minska om renovering fortsätter ske enligt scenariot med styrmedlen, alternativ 1, för flerbostadshus, skolor och kontor och om småhus och övriga lokaler renoveras enligt nivåer i HEFTIG 2.0:s grundscenario.



Figur 28. Minskning av nettovärme enligt referensalternativet för flerbostadshus, skolor och kontor och enligt Energimyndighetens långtidsscenario för småhus och övriga lokaler.



Figur 29. Minskning av elanvändning enligt referensalternativet för flerbostadshus, skolor och kontor och enligt Energimyndighetens långtidsscenario för småhus och övriga lokaler.



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Bilaga A – Intervjumall

Intervjun kommer att delas upp sex olika block som ska hjälpa oss att ta fram underlag till den renoveringsstrategi som Energimyndigheten ska ta fram tillsammans med Boverket. Intervjun börjar med två inledande block. Sedan kommer vi mer i detalj diskutera renoveringar innan vi avslutar med ekonomi och övriga frågor. Intervjun kommer fokusera på de bostads och kontorsfastigheter ni äger.

Block 1: Inledande frågor/Bakgrund

1. Kan ni börja med att berätta vilka ni är och vilken roll ni har i företaget. Hur är ni kopplad till renovering av byggnader?

2. *Beskrivning av fastighetsbeståndet*

2a. Hur många lägenheter förvaltar ni? Yta?

2b. Hur många kvadratmeter skolbyggnader förvaltar ni?

2c. Hur många kvadratmeter kontorsbyggnader förvaltar ni?

2d. Hur många kvadratmeter övriga lokalbyggnader förvaltar ni?

3. *Nybyggnad*

3a. Hur många nya lägenheter planer ni bygga de kommande fem åren?

3b. Hur många kvadratmeter skolbyggnader planer ni bygga de kommande fem åren?

3c. Hur många kvadratmeter lokalbyggnader planer ni bygga de kommande fem åren?

3d. Hur prioriteras nybyggnation i relation till renovering inom organisationen?

3e. Uppfattar ni att det råder brist på byggresurser, för renovering? Har det förändrats de senaste åren?

Block 2: Energi och miljö

4. Har ni ett certifierat miljö och/eller energiledningssystem?

5. *Energi*

5a. Har ni några energimål/policy för organisationen

5b. Hur ligger ni till i förhållande till energimålen?

5c. Hur stor är den specifika energianvändningen i genomsnitt för respektive kategori av byggnader?

5d. Är energieffektivisering prioriterat i er organisation?

6. *Miljö*

6a. Har ni några miljömål/policy för organisationen?

6b. Är era interna miljömål viktiga i beslutsprocessen för renovering?

Block 3: Genomförda och planerade renoveringar

7. Har ni något strategiskt beslut att förhålla er till när det gäller renoveringar?

8. Hur många fastigheter renoverar ni per år? Svara i antal byggnader, lägenheter, yta eller procent.

9. Hur långt sker energieffektivisering normalt vid daglig drift och underhåll? (Svara i % eller inställning tex val av energieffektiv utrustning.)

10. Hur långt sker energieffektivisering generellt vid renovering? (Svara i %)



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Som underlag till strategin har energimyndigheten och boverket tagit fram fyra paket med åtgärder som speglar olika energieffektiviseringsnivåer.

- Nivå 0 står för daglig drift och underhåll
- Nivå 1 motsvarar Underhåll/lätt renovering med 15 % energieffektivisering,
- Nivå 2 står för Standardförbättring med 30 % energieffektivisering och slutgiltige
- Nivå 3 som representerar en totalrenovering med en energieffektivisering på minst 50 %.

Ni kommer nu få se innehållet i de olika nivåerna vilka sedan ska ligga till grund för kommande diskussioner i detta block.

11. Fri diskussion om nivåerna.

12. *Renovering av bostäder, enligt: nivå 1, 2 respektive 3?*

12a. Hur stor del av ert bostadsbestånd har ni renoverat, de senaste fem åren

12b. Hur stor del av ert bostadsbestånd planerar ni renoverar, de kommande fem åren?

12c. Skiljer sig era renoveringsplaner för de kommande fem åren från hur ni renoverat tidigare?

12d. Har ni renoveringsplaner som sträcker sig längre fram i tiden än fem år?

13. *Renovering av skolor, enligt: nivå 1, 2 respektive 3?*

13a. Hur stor andel av skolor har ni renoverat, de senaste fem åren?

13b. Hur stor andel av skolor planerar ni renoverar, de kommande fem åren?

13c. Skiljer sig era renoveringsplaner för de kommande fem åren från hur ni renoverat tidigare?

13d. Har ni renoveringsplaner som sträcker sig längre fram i tiden än fem år?

14. *Renovering av skolor, enligt: nivå 1, 2 respektive 3?*

14a. Hur stor del av ert bestånd har ni renoverat, de senaste fem åren?

14b. Hur stor del av ert bestånd planerar ni renoverar, de kommande fem åren?

14c. Skiljer sig era renoveringsplaner för de kommande fem åren från hur ni renoverat tidigare?

14d. Har ni renoveringsplaner som sträcker sig längre fram i tiden än fem år?

Block 4: Beslutsprocesser och underlag för renovering

15. *Val av fastigheter för renovering*

15a. Har ni en kartläggning över alla fastigheter och des renoveringsbehov? Hur stort är renoveringsbehovet?

15b. Har kartläggningen resulterat i en/finns en renoveringsplan och följs den?

Följer ni den?

15c. Hur väljs/prioriteras en fastighet för renovering?

15d. Vilka orsaker finns det till att en planerade renoveringar (enligt renoveringsplanen) inte blir av?

16. Vilka drivkrafter/kriterier används/prioriteras för att få till en renovering?

17. *Akuta åtgärder vs planerade projekt:*

17a. Hur är förhållandet mellan akuta renoveringar vs planerade renoveringar

17b. Finns det en relation mellan planerat underhåll och renoveringar?

17c. Kan brukaren påverka graden av renovering till exempel val mellan nivå 2 och 3?

18. *Organisationsfrågor*

18a. Vilken typ av driftorganisation har ni primärt: Intern eller extern?

18b. Vilken entreprenadform använder ni vanligtvis vid renovering? Varför använder ni denna form?



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Block 5: Ekonomi och kostnadsmodeller

19. *Ekonomiska underlag/kalkyler:*

19a. Vilken kalkylmetod används vid beräkning av investeringskostnader och energibesparingar?

19b. Vilka avkastningskrav har ni? Är de olika för olika projekt tex olika för de olika nivåerna?

19d. Tas hänsyn till energiprisändringar i kalkylerna?

20. Vad kostar en renovering enligt nivå 1, 2 och 3 per kvadratmeter? Det räcker med en uppskattning. Stämmer investeringskostnaden överens med kalkylerna/projekterad investeringskostnad

21. Beaktar ni andra aspekter vid kalkylerna tex bättre inomhusmiljö? Ge några exempel.

22. Beaktas att minskade driftkostnader kan ge ett ökat fastighetsvärde?

23. Styr möjlighet att kunna ha en högre hyresnivå omfattningen av en renovering?

24. Hur ser er organisation/beslutsgång ut för att ta beslut om ett renoveringsprojekt

25. *Renoveringsstöd*

Regeringen har beslutat om följande stödprogram: Stöd till utemiljöer i socioekonomiskt utsatta områden (f.o.m 1 juni 2016) samt Bidrag för att rusta upp skollokaler (f.o.m 1 nov 2015). OBS bidraget gäller ej Universitetslokaler.

25a. Känner ni till att stöden finns?

25b. Har ni planer att använda något av dem?

25c. Det finns även förslag på att införa ett renoveringsstöd för upprustning av bostäder i socioekonomiska utsatta områden. Hur ser ni på ett sådant stöd?

25d. Kommer ni använda ett sådant stöd?

25e. Är det till och med så att ni inväntar något av stöden för att påbörja arbete?

Block 6: Avslutning

26. Har vi fått med allt ni vill berätta om ert arbete med renovering?

27. Något ni vill skicka med till Energimyndigheten?

28. Några övriga frågor?



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Bilaga B – Paketerade åtgärder för de olika energieffektiviseringsnivåerna i skolor och kontor

I tabell B1 och B2 visas vilka energieffektiviseringsåtgärder som representerar de olika energieffektiviseringsnivåerna i skolor respektive kontor.

Tabell B1. Paketerade åtgärder för de olika energieffektiviseringsnivåerna för skolor.

	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Byte av FT till FTX	-	-	Ja	Ja
Byte av F till FTX	-	-	Ja	Ja
Byte av FTX	-	-	-	Ja
Behovsstyrd ventilation	-	Delvis	Delvis	Ja
Byte till energieffektivare fönster	-	-	-	Ja
Tilläggsisolering tak/vind	-	Ja	Ja	Ja
Modern belysning i klassrum/ grupprum/korridorer mm	Ja	Ja	Ja	Ja
Byte av termostater samt injustering av värmesystemet	Ja	Ja	Ja	Ja
Installation av strålsamlare	Ja	Ja	Ja	Ja
Modern utomhusbelysning	-	Ja	Ja	Ja
Summa energibesparing:	4 %	10 %	30 %	50 %

Tabell B2. Paketerade åtgärder för de olika energieffektiviseringsnivåerna för kontor.

	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Uppgradering av ventilationssystemen	-	-	Ja	Ja
Behovsanpassad och styrning av ventilation	-	Delvis	Ja	Ja
Byte till energieffektivare fönster	-	-	Ja	Ja
Driftoptimering av kylan	-	-	Ja	Ja
Uppgradering av belysningen i allmänna utrymmen	Ja	Ja	Ja	Ja
Uppgradering av belysningen i kontorsytor	Ja	Ja	Ja	Ja
Tilläggsisolering av vind/tak	-	-	-	Ja
Åtgärder för entréer	-	-	-	Ja
Solavskärmning	-	-	-	Ja
Åtgärder för tappvarmvatten	-	-	-	Ja
Summa energibesparing:	4 %	10 %	30 %	40 %

Bilaga C – Utrullningstakt för skolor

Utrullningstakt i referensalternativ

Tabell C1. Utrullningstakt referensalternativet för löpande underhåll

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %
1941-1960	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,13 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	1,00 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	0,76 %	0,76 %	0,48 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,05 %	0,29 %	0,29 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %
1991-2000	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,27 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %
2001-2010	0,00 %	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell C2. Utrullningstakt referensalternativet för nivå 1

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	1,39 %	1,39 %	1,39 %	1,39 %	1,39 %	1,39 %	1,39 %	1,34 %
1941-1960	2,08 %	2,08 %	2,08 %	2,08 %	2,08 %	0,65 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	5,54 %	5,54 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	4,23 %	4,23 %	2,62 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,25 %	1,64 %	1,64 %	1,26 %	1,26 %	1,26 %	1,26 %	1,26 %
1991-2000	0,26 %	0,26 %	0,26 %	1,50 %	1,26 %	1,26 %	1,26 %	1,26 %
2001-2010	0,00 %	0,26 %	0,26 %	0,26 %	0,26 %	1,26 %	1,26 %	1,26 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell C3. Utrullningstakt referensalternativet för nivå 2

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,74 %	0,74 %	0,74 %	0,74 %	0,74 %	0,74 %	0,74 %	0,74 %
1941-1960	1,11 %	1,11 %	1,11 %	1,11 %	1,11 %	0,37 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	2,96 %	2,96 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	2,24 %	2,24 %	1,44 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,11 %	0,84 %	0,84 %	0,69 %	0,69 %	0,69 %	0,69 %	0,69 %
1991-2000	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,79 %	0,69 %	0,69 %	0,69 %	0,69 %
2001-2010	0,00 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,69 %	0,69 %	0,69 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell C4. Utrullningstakt referensalternativet för nivå 3

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,10 %
1941-1960	0,19 %	0,19 %	0,19 %	0,19 %	0,19 %	0,05 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	0,50 %	0,50 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	0,38 %	0,38 %	0,24 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,02 %	0,15 %	0,15 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %
1991-2000	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,14 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %
2001-2010	0,00 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Utrullningstakt vid energieffektiv renovering

Tabell C5. Utrullningstakt för fallet energieffektiv renovering för nivå 3

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %
1941-1960	3,75 %	3,75 %	3,75 %	3,75 %	3,75 %	1,25 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	10,00 %	10,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	7,61 %	7,61 %	4,79 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,45 %	2,92 %	2,92 %	2,28 %	2,28 %	2,28 %	2,28 %	2,28 %
1991-2000	0,43 %	0,43 %	0,43 %	2,72 %	2,28 %	2,28 %	2,28 %	2,28 %
2001-2010	0,00 %	0,43 %	0,43 %	0,43 %	0,43 %	2,28 %	2,28 %	2,28 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Utrullningstakt med styrmedelspåvekan

Tabell C6. Utrullningstakt för fallet alternativ 1 för löpande underhåll

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %
1941-1960	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,13 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	1,00 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	0,76 %	0,76 %	0,48 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,05 %	0,29 %	0,29 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %
1991-2000	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,27 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %
2001-2010	0,00 %	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell C7. Utrullningstakt för fallet alternativ 1 för nivå 1

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	1,136 %	1,136 %	1,136 %	1,136 %	1,136 %	1,136 %	1,136 %	1,136 %
1941-1960	1,70 %	1,70 %	1,70 %	1,70 %	1,70 %	0,57 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	4,54 %	4,54 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	3,466 %	3,466 %	2,155 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,23 %	1,35 %	1,35 %	1,03 %	1,03 %	1,03 %	1,03 %	1,03 %
1991-2000	0,22 %	0,22 %	0,22 %	1,24 %	1,03 %	1,03 %	1,03 %	1,03 %
2001-2010	0,00 %	0,22 %	0,22 %	0,22 %	0,22 %	1,03 %	1,03 %	1,03 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell C8. Utrullningstakt för fallet alternativ 1 för nivå 2

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,989 %	0,989 %	0,989 %	0,989 %	0,989 %	0,989 %	0,989 %	0,989 %
1941-1960	1,48 %	1,48 %	1,48 %	1,48 %	1,48 %	0,49 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	3,96 %	3,96 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	2,999 %	2,999 %	1,92 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,16 %	1,14 %	1,14 %	0,91 %	0,91 %	0,91 %	0,91 %	0,91 %
1991-2000	0,15 %	0,15 %	0,15 %	1,06 %	0,91 %	0,91 %	0,91 %	0,91 %
2001-2010	0,00 %	0,15 %	0,15 %	0,15 %	0,15 %	0,91 %	0,91 %	0,91 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell C9. Utrullningstakt för fallet alternativ 1 för nivå 3

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,13 %	0,10 %
1941-1960	0,19 %	0,19 %	0,19 %	0,19 %	0,19 %	0,05 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	0,50 %	0,50 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	0,38 %	0,38 %	0,24 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,02 %	0,15 %	0,15 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %
1991-2000	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,14 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %
2001-2010	0,00 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,11 %	0,11 %	0,11 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Bilaga D – Utrullningstakt för kontor

Utrullningstakt i referensalternativ

Tabell D1. Utrullningstakt referensalternativet för löpande underhåll

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %
1941-1960	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,11 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	1,00 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	1,00 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,52 %	0,74 %	0,74 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	0,50 %	0,50 %	0,50 %	0,50 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	0,50 %	0,50 %	0,50 %	0,50 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell D2. Utrullningstakt referensalternativet för nivå 1

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	1,68 %	1,68 %	1,68 %	1,68 %	1,68 %	1,68 %	1,68 %	1,65 %
1941-1960	2,51 %	2,51 %	2,51 %	2,51 %	2,51 %	0,84 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	6,70 %	6,70 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	6,70 %	6,70 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	3,51 %	4,94 %	4,94 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	3,35 %	3,35 %	3,35 %	3,35 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	3,35 %	3,35 %	3,35 %	3,35 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell D3. Utrullningstakt referensalternativet för nivå 2

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,49 %	0,49 %	0,49 %	0,49 %	0,49 %	0,49 %	0,49 %	0,44 %
1941-1960	0,73 %	0,73 %	0,73 %	0,73 %	0,73 %	0,22 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	1,94 %	1,94 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	1,94 %	1,94 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	1,02 %	1,43 %	1,43 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	0,97 %	0,97 %	0,97 %	0,97 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	0,97 %	0,97 %	0,97 %	0,97 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell D4. Utrullningstakt referensalternativet för nivå 3

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %
1941-1960	0,14 %	0,14 %	0,14 %	0,14 %	0,14 %	0,03 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	0,36 %	0,36 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	0,36 %	0,36 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,19 %	0,27 %	0,27 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	0,18 %	0,18 %	0,18 %	0,18 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	0,18 %	0,18 %	0,18 %	0,18 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %



profu

CIT Energy
Management AB
A Chalmers Industriteknik Company



Utrullningstakt vid energieffektiv renovering

Tabell D5. Utrullningstakt för fallet energieffektiv renovering för nivå 3

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %
1941-1960	3,75 %	3,75 %	3,75 %	3,75 %	3,75 %	1,25 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	10,00 %	10,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	10,00 %	10,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	5,24 %	7,38 %	7,38 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	5,00 %	5,00 %	5,00 %	5,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	5,00 %	5,00 %	5,00 %	5,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Utrullningstakt med styrmedelspåvekan

Tabell D6. Utrullningstakt för faller alternativ 1 för löpande underhåll

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %
1941-1960	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,38 %	0,11 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	1,00 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	1,00 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,52 %	0,74 %	0,74 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	0,50 %	0,50 %	0,50 %	0,50 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	0,50 %	0,50 %	0,50 %	0,50 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell D7. Utrullningstakt för faller alternativ 1 för nivå 1

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	1,60 %	1,60 %	1,60 %	1,60 %	1,60 %	1,60 %	1,60 %	1,60 %
1941-1960	2,40 %	2,40 %	2,40 %	2,40 %	2,40 %	0,80 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	6,40 %	6,40 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	6,40 %	6,40 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	3,36 %	4,72 %	4,72 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	3,20 %	3,20 %	3,20 %	3,20 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	3,20 %	3,20 %	3,20 %	3,20 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell D8. Utrullningstakt för faller alternativ 1 för nivå 2

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,56 %	0,56 %	0,56 %	0,56 %	0,56 %	0,56 %	0,56 %	0,56 %
1941-1960	0,84 %	0,84 %	0,84 %	0,84 %	0,84 %	0,28 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	2,24 %	2,24 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	2,24 %	2,24 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	1,17 %	1,65 %	1,65 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	1,12 %	1,12 %	1,12 %	1,12 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	1,12 %	1,12 %	1,12 %	1,12 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Tabell D9. Utrullningstakt för faller alternativ 1 för nivå 3

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Före 1940	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %	0,09 %
1941-1960	0,14 %	0,14 %	0,14 %	0,14 %	0,14 %	0,03 %	0,00 %	0,00 %
1961-1970	0,36 %	0,36 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1971-1980	0,36 %	0,36 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1981-1990	0,19 %	0,27 %	0,27 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
1991-2000	0,18 %	0,18 %	0,18 %	0,18 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2001-2010	0,00 %	0,18 %	0,18 %	0,18 %	0,18 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Efter 2011	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %