



Nationalekonomiska institutionen
Ekonomihögskolan vid Lunds universitet

Den samhällsekonomiska lönsamheten av att gräva ned elledningarna i Sveriges lokalnät

- en kostnads-intäktsanalys

Handledare: Jerker Holm
Författare: Sophie Ståhle

Kandidatuppsats
Februari 2006

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	4
1.1 Syfte och frågeställning.....	5
1.2 Teoretiska utgångspunkter samt metod och material.....	6
1.3 Disposition.....	8
2. DEN SVENSKA ELMARKNADEN	9
2.1 Nytt lagförslag från Statens energimyndighet.....	10
3. KOSTNADS-INTÄKTSMODELLEN	13
3.1 De största stegen i en kostnads-intäktanalys.....	13
3.1.1 Att identifiera kostnader och intäkter.....	13
3.1.2 Att mäta kostnader och intäkter.....	15
3.1.3 Känslighetsanalys.....	15
3.1.4 Diskontering.....	16
3.1.5 Att väga kostnader och intäkter.....	17
3.2 Fördelningen av kostnader och intäkter.....	17
4. KOSTNADER OCH INTÄKTER AV ATT GRÄVA NED ELLEDNINGAR	19
4.1 Identifiering och mätning av kostnader.....	19
4.1.1 Mätning av den direkta monetära kostnaden för att gräva ned elledningar.....	20
4.2 Identifiering och mätning av intäkter.....	23
4.2.1 De privata icke-monetära intäkterna av att gräva ned elledningar.....	25
4.2.2 Sannolikheten för störstörningar och långa avbrott.....	30
4.2.3 Intäkter för hushållssektorn på landsbygden vid nedgrävning av elledningar.....	31
5. DEN SAMHÄLLSEKONOMISKA LÖNSAMHETEN AV ATT GRÄVA NED ELLEDNINGARNA I SVERIGES LOKALNÄT ...	35
5.1 Vem får betala för nedgrävningen?.....	35
5.2 Kundernas betalningsvilja.....	36
5.3 Vägning av kostnader och intäkter.....	38
6. KÄLLFÖRTECKNING	43
Bilaga 1.....	46
Bilaga 2.....	47
Bilaga 3.....	48
Bilaga 4.....	49

Abstract

Uppsatsen syftar till att undersöka huruvida det är samhällsekonomiskt lönsamt att gräva ned de elledningar som ingår i Sveriges lokalnät för att på så vis göra elleveranserna säkrare. Ett lagförslag som diskuterats under hösten 2005 får som följd att nätbolagen måste betala ut höga avbrottsersättningar till dess kunder om avbrott inträffar. Det innebär att nätbolagen måste säkra sina elleveranser för att undvika höga avbrottsersättningskostnader. I lagförslaget står det inte att nätbolagen skall gräva ned sina elledningar, men för att kunna säkra elleveranserna till såväl tätort som glesbygd menar nätbolagen att de är tvungna att gräva ned elledningarna vilket skulle innebära stora investeringskostnader. Höjda investeringskostnader för nätbolagen skulle kunna leda till höjda nätavgifter för dess kunder och frågan är om kunderna är beredda att betala höjda elkostnader för att säkra elleveranserna till glesbygden. Är det rimligt att gräva ned större delen av lokalnätens elledningar och säkra elleveransen överallt även om det skulle medföra höga kostnader för samhället?

Slutsatserna som kan dras av den kostnads-intäktsanalys som genomförts är att en total nedgrävning av elledningarna i Sveriges lokalnät inte är samhällsekonomiskt lönsamt. Istället är det bättre att avstå från att gräva ned i extremt glesbebyggda områden där kostnaderna långt överstiger intäkterna för nätbolagen. I de områden där nedgrävning av elkablar inte genomförs bör ett extra ersättningssystem utformas som speglar kundernas kostnader vid elavbrott.

Nyckelord: elledningar, nätbolag, elavbrott, glesbygd, kostnads-intäktsanalys

1. Inledning

”Hundratusentals hushåll var på måndagsmorgonen utan el och telefon till följd av helgens storm. Många får troligen vänta flera dagar innan strömmen kommer tillbaka.”
(Sydsvenska Dagbladet 10 januari 2005)

Den 8-9 januari 2005 drog stormen Gudrun in över södra Sverige. Dess verkningar var enorma. I en rapport från Statens Energimyndighets framgår det att som mest var över en halv miljon hushåll och tusentals näringsidkare utan el. Ungefär hälften fick tillbaka elen inom ett dygn, men nästan 70 000 nätkunder på landsbygden saknade el i över en vecka och ca 10 000 var utan el i mer än 20 dygn. Luftledningarna skadades svårt av stormen som gav upphov till att träd knäcktes och föll på ledningarna. Stormen Gudruns påverkan på elnäten var extrem, men även vanliga vinterstormar kan orsaka stora strömavbrott för tiotusentals nätkunder i ett eller flera dygn (STEM¹ 2005a, s.7,15).

I en intervju med Ekot kort efter stormen Gudrun sade miljö- och samhällsbyggnadsministern Mona Sahlin att hon skulle ”förhöra sig om hur elbolagen kan påskynda arbetet med att gräva ner elledningarna för att minska risken för elavbrott i framtiden” (Sydsvenska Dagbladet 10 januari, 2005). På uppdrag av regeringen har sedan Energimarknadsinspektionen, EMI, lagt fram åtgärdsförslag för att säkerställa en mer driftsäker eldistribution i Sverige. I sitt förslag jämställer EMI alla elnät i Sverige och ställer därmed samma krav på leveranssäkerhet och avbrottsersättningar i tätort som i glesbygd (Samuelsson i Sydsvenska Dagbladet 8 juli, 2005). Åtgärdsförslaget är i dagsläget ett lagförslag som kan komma att träda i kraft den 1 januari 2006. Förslaget innebär att nätbolagen enligt lag blir skyldiga att betala ut höga ersättningsavgifter till kunder som drabbas av elavbrott (Regeringskansliet 2005). Eftersom kostnaderna för avbrottsersättningarna skulle bli extremt höga för nätbolagen känner de sig tvingade att försöka säkra elleveranserna genom att gräva ned större delen av alla elledningar.

¹ STEM = Statens Energimyndighet

Tidigare har nedgrävningen till större del endast gjorts i tätbebyggda områden, men med det nya förslaget är kraven på leveranssäkerhet lika hög i glesbygd som i tätort (Regeringskansliet 2005). I tätorterna är leveranssäkerheten högst eftersom ledningarna i allmänhet är nedgrävda och man kan mata fram elen på alternativa vägar. I glesbygden, där större delen av alla ledningar är luftledning, är leveranssäkerheten sämre. Det beror på att luftledningarna i lokalnäten är känsligare för stormar och snöoväder och eftersom reservmatning i de flesta fall saknas. En genomsnittlig tätortskund var under år 2002 utan el i knappt en halvtimme, medan en genomsnittlig landsbygdskund var utan el i närmare tre timmar (STEM 2005a, s.15).

Efter stormen Gudrun höjdes många röster för att nätbolagen skulle gräva ner stora delar av landsbygdens mellanspänningsnät som idag till 90 procent består av luftburna ledningar (STEM 2005a, s.15).

1.1 Syfte och frågeställning

Denna uppsats syftar till att undersöka huruvida det är samhällsekonomiskt lönsamt att gräva ned de elledningarna som ingår i Sveriges lokalnät för att på så vis göra elleveranserna säkrare.

Lagförslaget om att nätbolagen måste betala ut höga avbrottsersättningar till dess kunder om avbrott inträffar innebär att nätbolagen måste säkra sina elleveranser för att undvika höga avbrottsersättningskostnader. I lagförslaget står det inte att nätbolagen skall gräva ned sina elledningar, men för att kunna säkra elleveranserna till såväl tätort som glesbygd menar nätbolagen att de är tvungna att gräva ned elledningarna vilket skulle innebära stora investeringskostnader. För att undvika de höga ersättningskostnaderna ser nätbolagen ingen annan utväg än att gräva ned elledningarna eftersom kostnaden för ersättningar på lång sikt kommer att bli högre än att investera i nedgrävning av elledningarna.

Höjda investeringskostnader för nätbolagen skulle kunna leda till höjda nätavgifter för dess kunder och frågan är om kunderna är beredda att betala höjda elkostnader för att säkra elleveranserna till glesbygden. Är det rimligt att gräva ned större delen av lokalnätens elledningar och säkra elleveransen överallt även om det skulle medföra höga kostnader för samhället? Skall boende i glesbebyggda landsbygdsområden kunna kräva lika hög grad av leveranssäkerhet i eldistributionen som boende i tätorter?

Uppsatsen i sin helhet syftar till att kunna ge svar på frågan:

Är det samhällsekonomiskt lönsamt att gräva ned de elledningarna som ingår i Sveriges lokalnät för att på så vis göra landets elleveranser säkrare?

Mer specifikt kommer samhällets kostnader och intäkter av att gräva ned elledningarna att identifieras och beräknas. I ett sista steg kommer kostnaderna att ställas emot de intäkter som uppkommer för samhällsmedborgarna om elledningarna grävs ned. En avvägning görs och därutav kan slutsatser dras för att kunna besvara frågeställningen ovan.

Uppsatsens frågeställning är idag högaktuell då nätbolagen genom det nya lagförslaget pådrivs att förbättra elleveranserna och att gräva ned stora delar av lokalnäten. Eftersom frågan är ny finns det inom området inte mycket tidigare forskning att tillgå. Uppsatsen fyller således en funktion genom att bidra till kunskap inom ämnesområdet och kan på så vis kunna fungera som en byggsten i framtida forskning inom ämnet.

1.2 Teoretiska utgångspunkter samt metod och material

Ibland producerar marknaden på egen hand inte den rätta mängden varor och tjänster. Vad som är den rätta mängden är en normativ fråga eftersom den beror på vilka sociala mål man väljer att sätta upp. Trots den normativa aspekten har nationalekonomer utvecklat en teknik, den så kallade kostnads-intäktsanalysen för att avgöra vad som skall tillhandahållas då marknaden inte på egen hand klarar av att producera det specifika utbudet (Sloman 1999, s.343).

För att besvara frågan om det är samhällsekonomiskt effektivt att gräva ned elledningarna i Sveriges lokalnät för att göra elleveranserna säkrare kommer uppsatsen i grund och botten att genomföras utifrån den nationalekonomiska kostnads-intäktsanalysmodellen.

Med en kostnads-intäktsanalys som redskap försöker bland annat statsmakter eller lokala myndigheter att ta hänsyn till alla de verkningar av ett investeringsprojekt som de anser vara av någon betydelse. Kostnads-intäktsanalysen kan därför fungera som ett hjälpmedel för stat och myndigheter då beslut skall fattas om vilka projekt som skall genomföras (Bohm 1996, s.216-217). Det kan gälla byggandet av en ny motorväg, ett nytt sjukhus eller som i denna uppsats om man bör säkra elleveranser genom att gräva ned större delen av lokalnäten.

Simplifierat kan kostnads-intäktsanalysens syfte sägas vara att ge svar på om intäkterna för samhället är större än kostnaderna för samhället och om så är fallet bör projektet genomföras. Om kostnaderna för samhället däremot överstiger intäkterna för samhället bör projektet läggas ned (Sloman 1999, s.343).

Till skillnad från projektutvärderingar som brukar användas av privata företag som bara ser till företagets monetära kostnader och intäkter tar en kostnads-intäktsanalys även hänsyn till externaliteter och privata icke-monetära kostnader och intäkter. En kostnads-intäktsanalys görs i syfte att förbättra samhällets nytta till skillnad från företagets analyser som syftar till att förbättra det egna företagets nytta, d v s att minska kostnader och öka inkomster för företaget (Boardman m fl 2001, s.2).

Då en fullständig kostnads-intäktsanalys är ett stort och tidskrävande projekt med många variabler har det i denna uppsats inte varit möjligt att utföra en fullständig kostnads-intäktsanalys. Istället har kostnads-intäktsanalysmodellen fungerat som ett basredskap för analysen. En huvudavgränsning har varit att endast skriva om nedgrävning av elledningar och inte behandla andra åtgärder för att säkra elleveranser som exempelvis brytsäkra stolpar, röjning av el-gator och tillhandahållandet av reservkraft.

I uppsatsens kostnads-intäktsanalys har de delar på kostnadssidan som vägt tyngst behandlats och det är inom dessa områden som egna undersökningar genomförts utifrån empiriskt material från både primär- och sekundärkällor. En intervju har gjorts med anläggningschefen på Sydkraft Nät för att täcka de områden där facklitteratur inte funnits att tillgå. Intervjun genomfördes med vetskap om risken för bristande objektivitet hos den intervjuade, men den information som tillhandahållits är av relativt neutral karaktär. Undersökningar och beräkningar har även genomförts på intäktssidan. De har baserats på litteraturstudier av artiklar och rapporter. Avgränsningar har behövt göras i form av att endast de tyngst vägande delarna av intäktssidan har kunnat undersökas.

Under uppsatsens gång har Sydkraft bytt namn till Eon, vilket har medfört att de källhänvisningar som angetts till Sydkrafts informationswebsidor är obrukbara. Informationen finns dock utskriven i pappersformat och utlämnas vid förfrågan.

1.3 Disposition

I kapitel 2 presenteras bakgrundsfakta om den svenska elmarknaden och innehållet i det nya lagförslaget. Därefter introduceras i kapitel 3 grunderna för en kostnads-intäktsanalys. I kapitel 4 kommer teorin i kapitel 3 att appliceras på det empiriska materialet. Kostnader och intäkter kommer att identifieras och beräknas. Beräkningarna och slutsatserna i kapitel 4 kommer därefter att diskuteras och analyseras i kapitel 5 där samhällets intäkter av att gräva ned elledningar kommer att vägas mot dess kostnader.

2. Den svenska elmarknaden

Det finns olika typer av spänningsnät. Högspänningsnätet, det så kallade *stamnätet* ägs av staten och förvaltas av affärsverket Svenska kraftnät. *Regionnäten* med kraftfulla ledningar (40-130 kV) ägs till största del av nätföretagen Sydkraft Nät, Vattenfall Eldistribution och Fortum Distribution (SOU 2005:4, s.171-172; Statens Energimyndighet s.16). *Lokalnäten* som ägs av de ca 180 olika nätbolagen kan indelas i mellanspänningsnät (10-20 kV) och lågspänningsnät (400 volt) (Sydkraft 2). Landsbygdens mellanspänningsnät består idag till ca 90 procent av luftburna ledningar medan lågspänningsnäten som är närmast kunden i allmänhet är nergrävda eller består av isolerade ledningar. Det är i lokalnäten som störst problem uppstått och det är dessa som står i fokus när det gäller frågan om man ska gräva ned eller ej (STEM 2005a, s.15).

År 1996 avreglerades den svenska elmarknaden vilket har lett till att det inom elproduktion och elhandel råder fri konkurrens (STEM 2005a, s.15-16). Det innebär att kunden själv kan välja vilken elleverantör den vill ha och att det råder fri prissättning. Elpriset beror på tillgång och efterfråga (SOU 2005:4, s.172-173 och 178-179).

Nätverksamheten, d v s transporten av elen genom ledningarna, är fortfarande reglerad och det är nätföretagen som ansvarar för elleveranserna och således även för de investeringar som behöver göras för att förbättra elnäten. Nätverksamheten måste enligt lag bedrivas åtskild från elproduktion och elhandel. Det är dock lagligt att bedriva elhandel och nätverksamhet inom samma koncern, men som olika bolag (SOU 2005:4, s.163). I Sverige finns det idag ca 180 lokala nätföretag som har monopol inom sitt geografiska område och som måste ha tillstånd från staten för sin verksamhet. Det går inte att välja vilket nätbolag man vill ha som kund. De tre största nätbolagen med flest kunder är Sydkraft Nät, Vattenfall Eldistribution och Fortum Distribution (STEM 2005a, s.15-16).

Nätbolagen sätter själva priserna för nätverksamheten, men måste enligt el-lagen ta ut skäliga priser. För att kontrollera att de verkligen tar ut skäliga priser granskas de av energimyndigheten som även har i uppgift att se till så att nätbolagen sköter sin verksamhet

effektivt (SOU 2005:4, s.240,255). STEM använder sig av den så kallade nätnyttomodellen för att avgöra om priserna är skäliga (STEM 2005d).

Hushållens räkningar är uppdelade i tre delar. En är elhandelskostnad där priset beror på utbud och efterfråga och den andra är nätavgiften, vilken går till kostnaden för eldistributionen. Den tredje delen består av skatter och avgifter (IVA 2004, s.12). Idag är nätavgifterna olika beroende på var man bor. I tätorter har nätkunderna generellt lägre nätavgifter än dem som bor i glesbygd (IVA 2004, s.10). Det har dock tagits ett riksdagsbeslut om att nätavgifterna skall utjämnas vilket innebär att alla nätkunder² på sikt skall få enhetliga nätavgifter. Således kommer nätavgiften för flertalet tätortsbor att höjas medan den kommer att sjunka för många som bor i glesbygd. Nätavgifterna kommer att utjämnas under en femårsperiod med start under år 2003 (Sydkraft 1).

Nätavgiftsintäkterna uppgick 2003 till ca 18 miljarder varav 15 miljarder kom från användare anslutna till lågspänningsnät. Dessa intäkter skall täcka nätbolagens drift och underhåll av elnäten, men även nyinvesteringar. Dessutom skall de täcka de anslutningsavgifter som lokalnäten måste betala till stamnät och regionnät samt täcka administrationskostnader (IVA 2004, s.10-12).

Från år 2002 rekommenderade Svensk Energi att nätföretagen skulle ersätta sina kunder vid oaviserade elavbrott längre än 24 timmar. År 2003 uppskattades 90 procent av landets nätkunder vara anslutna till nätföretag som betalade ut schablonersättningar. Dessa good-will ersättningar är frivilliga och varierar i storlek mellan olika nätbolag. En del bolag lämnar inte ut någon ersättning alls (IVA 2004, s.29).

2.1 Nytt lagförslag från Statens energimyndighet

Den svenska elmarknadens avreglering har medfört att nätbolagen i större utsträckning använder sig av företagsekonomiska principer när de beslutar om drift, underhåll och nyinvesteringar av elnäten. För att säkra att nätbolagen verkligen sätter upp långsiktiga mål för leveranssäkerhet till kunderna och för att lagstadga om avbrottsersättningar skrev elmarknadsinspektionen en rapport i början av sommaren 2005. Den har därefter följts upp av en föreslagen lagstiftning från lagrådet. Lagförslaget innebär i korthet att ett funktionskrav införs som säger att elavbrott för kunden inte får överstiga 24 timmar. Kravet ska införas till

² Med undantag för Norrland som skall bilda ett eget prisområde.

år 2011. Dessutom föreslås en avbrottsersättning till kunderna, som skall träda i kraft redan efter 12 timmars elavbrott. Detta krav ska börja gälla från den 1 januari 2006 (STEM 2005, s.69; Svensk Energi 2005b, s.2). Förslaget gäller för både hushåll och näringsidkare. Avbrottsersättningen skall stiga ju längre kunden är utan el. Ett tak för avbrottsersättningen uppnås efter tolv dygns elavbrott, vilket motsvarar tre års nätavgifter för elkunden (STEM 2005a s.9-10). Se tabell 2.1 för närmre detaljer kring avbrottsersättningen.

Tabell 2.1
Avbrottstid

<i>Avbrottstid</i>	<i>Ersättning</i>
Minst 12 timmar men högst 24 timmar	12,5 % av årlig nätavgift (lägst 2 % av prisbasbeloppet)
Över 24 timmar men högst 48 timmar	Ytterligare 25 % av den årliga nätavgiften (lägst 2 x 2 % av prisbasbeloppet)
Minst 48 timmar men högst 72 timmar	Ytterligare 25 % av den årliga nätavgiften (lägst 3 x 2 % av prisbasbeloppet)
Osv.	osv. dock högst tre års normal nätavgift

Källa: STEM 2005a, s.10

För en lägenhetskund skulle ersättningen bli ca 1600 kr för ett dygn och 3000 kr för tre dygn. För en villakund med elvärme blir ersättningen ca 2000 kr för ett dygn och ca 5000 kr för tre dygn. Den maximala ersättningsavgiften som skall motsvara tre års nättariffer uppgår till ca 3000 kr för en lägenhetskund, 16 200 kr för en villaägare med elvärme och ca 87 000 kr för en näringsidkare med en abonnerad effekt på 100 A. Enligt STEMs förslag skall nätföretaget vara skyldigt att betala avbrottsersättningar om det inte kan visa att avbrottet låg utanför deras kontroll. ”Händelser av exceptionell karaktär såsom krig och terrorhandlingar kan utgöra omständigheter utanför företagets kontroll – likaså naturkatastrofer såsom jordbävningar, jordskred och isstormar. Väderhändelser som återkommer relativt ofta såsom åska, snöoväder eller stormar är emellertid endast i ytterst begränsade undantagsfall att betrakta som naturkatastrofer och sådana väderhändelser ska därför innefattas i nätföretagens kontrollfär.” (STEM 2005a s.10).

Förslaget är framtaget för att skydda nätkunderna från längre elavbrott. I lagförslaget står det ingenting om att nätbolagen är skyldiga att gräva ned sina elledningar. Men genom att lagstadga om höga ersättningsavgifter vill man påskynda nätbolagens investeringar i elnäten så att de blir mer avbrottssäkra (STEM 2005a, s.70). Elnät med nedgrävda ledningar anses vara leveranssäkrare än elnät med luftledning. För att undvika de höga ersättningskostnaderna ser nätbolagen därför ingen annan utväg än att gräva ned större delen

av alla elledningar eftersom kostnaden för ersättningar på lång sikt kommer att bli högre än att investera i nedgrävning av elledningarna (Sydkraft Nät).

Det faller sig naturligt att majoriteten av befolkningen med stor sannolikhet ställer sig positiv till förslaget som pressar nätbolagen att investera i nedgrävningar av de lokala elnäten. Om man skulle byta ut de luftburna elledningarna mot jordkabel skulle leveranssäkerheten av el öka även om denna lösning också har sina komplikationer. Säkrare elleveranser är positivt och det är bra att leveranssäkerheten ökar till landsbygden. De som protesterar mot förslaget är nätbolagen. Även detta faller sig naturligt, eftersom investeringar i att gräva ned större delen av alla elledningar skulle öka deras kostnader. Vad man dock måste reflektera över är vilka samhällsekonomiska kostnadskonsekvenser det får om nätbolagen tvingas gräva ned större delen av alla elledningar. Alla vill ha bättre vägar, säkrare telefonnät, bättre kommunikationer o s v, men hur mycket är samhällsmedborgarna beredda att betala för att uppnå säkrare elleveranser? I denna uppsats kommer samhällsnyttan av att gräva ned elledningar i de lokala näten att vägas mot de kostnader som samhället måste betala för att genomföra projektet.

3. Kostnads-intäktsmodellen

I detta kapitel kommer kostnads-intäktsmodellen att presenteras som en bakgrund för att i kapitel 4 appliceras och användas som analysverktyg. Kostnads-intäktsmodellen kommer i kapitel 4 att användas på de empiriska fakta som funnits att tillgå kring kostnader och intäkter för att investera i att gräva ned de elledningarna som ingår i Sveriges lokalnät.

3.1 De största stegen i en kostnads-intäktsanalys

För att genomföra en kostnads-intäktsanalys måste man inledningsvis specificera vilka projekt arbetet skall innefatta. Därefter går man igenom ett antal punkter:

3.1.1 Att identifiera kostnader och intäkter

I ett andra steg skall alla kostnader och intäkter identifieras. Det räcker inte med att beakta de kostnader och intäkter som berör det investerande företaget (Bohm 1996, s.165). En kostnads-intäktsanalys innefattar även alla privata monetära och icke-monetära kostnader och intäkter samt externaliteter (Sloman 1999, s.343). Kostnader och intäkter kan indelas enligt följande kategorier:

Kostnader:

- *Direkta (privata) monetära kostnader*: Dessa kostnader inkluderar konstruktionskostnader, driftkostnader och bevarandekostnader.

- *Externa kostnader*. Dessa kan delas in i två kategorier:

1. Monetära kostnader. Exempelvis förlorade inkomster för konkurrenter.

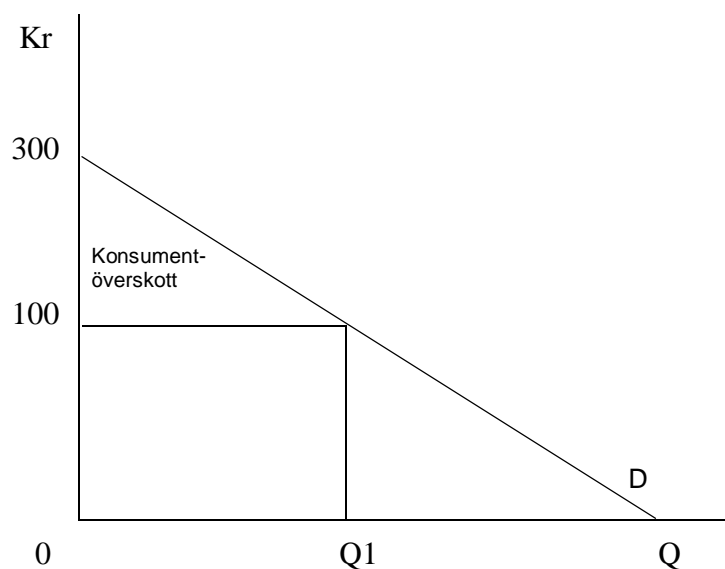
2. Icke-monetära kostnader. Det kan t ex innebära miljöförstöring, att fördärva ett vackert naturlandskap, buller och annat som kan tänkas störa den lokala befolkningen. De icke-monetära kostnaderna är oftast svårast att identifiera.

Intäkter:

- *Direkta monetära intäkter.* De består av intäkterna som kommer från användarna av projektet.

- *Privata icke-monetära intäkter.* Det är konsumenternas *intäkter*, d v s så mycket de får utöver vad de betalar för, s k konsumentöverskott. Om priset på en vara eller tjänst är 100 kr, men konsumenten är beredd att betala 300 kr så är konsumentöverskottet 200kr. Det totala konsumentöverskottet är således området mellan demand-kurvan som visar vad folk är villiga att betala och det pris som varan eller tjänsten har. Se diagram 3.1 nedan.

Diagram 3.1 Konsumentöverskott



(Källa: Sloman 199, s.344, Figure 11.12).

- *Externa intäkter.* Det är intäkter som tillfaller dem som inte använder eller har någon direkt kontakt med projektet. Om man t ex bygger en ny tågbanan kan bilister som inte använder sig av tåget gynnas eftersom det blir mindre trafik på vägarna. Dessa intäkter är ofta icke-monetära (Sloman 1999, s.333-334).

Ovanstående intäkter och kostnader bör finnas med i en kostnads-intäktsanalys. Kvantitetseffekter via marknadsmekanismen i allmänhet behöver däremot inte beaktas. Det innebär exempelvis att en produktionsökning som sker på andra håll till följd av projektets inköp av produktionsfaktorer inte behöver tas med i en kostnads-intäktsanalys. Ökade inköp från anställda inom projektet kan också uteslutas om det motsvarar en konsumtionsminskning i en annan region eller bransch (Bohm 1996, s.165-166).

3.1.2 Att mäta kostnader och intäkter

De icke-monetära kostnader och intäkter samt icke-monetära externaliteter som identifierats skall sedan värderas i kronor så att alla intäkter och kostnader har samma enhet. Det görs eftersom kostnader och intäkter senare skall vägas mot varandra för att avgöra om projektet bör genomföras eller ej (Sloman 1999, s.343). I en kostnads-intäktsanalys mäter man värdet i termer av konsumenternas totala maximala betalningsvilja, som kan avgöras utifrån demandkurvans lutning, se diagram 3.1. Att avgöra lutningen är dock komplicerat eftersom den bland annat beror på pris och tillgänglighet till substitut. Efterfrågan beror även på ekonomins helhetsnivå, och kan även påverkas av hur världsmarknadsekonomin ser ut (Sloman 1999, s.344). Den kan också bero på fenomen som exempelvis klimatförändringar, i vilken utsträckning klimatförändringar sker och hur det påverkar olika ekonomier m.m.

Det är dessutom svårt att värdera icke-monetära kostnader och intäkter samt icke-monetära externaliteter som exempelvis, buller, livskvalitet, trygghet o.s.v. i kronor. "Obtaining values for such impact categories can be a life's work" (Boardman m.fl. 2001, s.13). För att få fram information om vad människor är beredda att betala för att uppnå exempelvis trygghet eller vad de tycker är en rimlig ersättning för kostnader som buller måste man antingen fråga folk genom större undersökningar och/eller undersöka hur folk reagerade vid tidigare liknande projekt (Sloman 1999, s.345).

3.1.3 Känslighetsanalys

Innan en slutlig rekommendation görs bör en känslighetsanalys genomföras (Boardman m.fl. 2001, s.13). För att hantera osäkerhet kan man utföra en känslighetsanalys. När man har en

mängd olika osäkra utfall brukar man formulera tre kostnads-intäktskalkyleringar; den mest optimistiska (där alla de bästa tänkbara utfallen är beräknade), den mest pessimistiska (där alla de värsta tänkbara utfallen är beräknade) och den som är mest troliga (där alla medianutfall är beräknade). Genom att utföra denna typ av känslighetsanalys kan man få en överblick över hur känsligt projektet är för olika värden och kan på så vis avgöra hur riskabelt projektet är (Sloman 1999, s.345-346).

3.1.4 Diskontering

Man måste även ta hänsyn till hur de monetära värdena förändras över tid. Att t ex få 1000 kr idag värderas högre än att få 1000 kr om tio år. Tvärtom kan det vara sämre att betala 1000 kr idag än att vänta och istället betala det om tio år (Sloman 1999, s.343). För att få fram nuvärdet av framtida kostnader och intäkter kan man använda sig av så kallad diskontering (Boardman m.fl. 2001, s.13). Formeln för nuvärde visas i formel 3.1.

Formel 3.1

Nuvärde Intäkter

$$PV (B) = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}$$

Nuvärde kostnader

$$PV (C) = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

PV= Nuvärde (Present Value)

B= Intäkt (Benefit) C= Kostnad (Cost)

n = antalet år projektet håller på

t = tidpunkt 1,2....n

i = diskonteringsräntan

Inledningsvis beräknas kostnader (C) respektive intäkter (B) för varje år som projektet är igång (t). Därefter används en diskonteringsränta (i) för att beräkna varje års intäkter och kostnader för att ge dem ett nuvärde. Alla nuvärden summeras för intäkter respektive för kostnader över antalet år som projektet håller på (n) (Boardman m.fl. 2001, s.13-14).

Det kan vara problematiskt att avgöra vilken diskonteringsränta som skall sättas. Om projektet hade varit helt styrt av den privata sektorn används oftast marknadsräntan, vilket är kostnaden för att låna pengar till finansiering av projektet. Vid en kostnads-intäktsanalys använder man istället oftast en "social diskonteringsränta" som bör reflektera samhällets preferenser för nuvarande intäkter över kommande intäkter (Sloman 1999, s.347-349).

3.1.5 Att väga kostnader och intäkter

Efter att ha genomfört alla ovanstående punkter vägs kostnader och intäkter mot varandra. Man kan räkna ut Nettonuvärdet (NPV) av projektet enligt formel 3.2.

Formel 3.2

NPV= Nettonuvärdet (Net Present Value) PV= Nuvärde (Present Value)

B= Intäkter (Benefits) C= Kostnader (Cost)

$NPV = PV(B) - PV(C) > 0$ Då bör projektet genomföras

$NPV = PV(B) - PV(C) < 0$ Då bör projektet ej genomföras

Om nettonuvärdet av intäkterna är större än nettonuvärdet av kostnaderna bör projektet genomföras. Om nettonuvärdet av intäkterna däremot är mindre än nettonuvärdet av kostnaderna bör projektet inte genomföras. En rekommendation utifrån NPV-kriteriet resulterar i en mer effektiv resursallokering, men det behöver inte vara den mest effektiva allokeringen. Andra alternativ kan existera som är bättre (Boardman m.fl. 2001, s.13-16).

3.2 Fördelningen av kostnader och intäkter

Då ett större projekt skall genomföras finns det nästan alltid både vinnare och förlorare. Paretoeffektivitetskriteriet innebär att ett projekt bör genomföras om åtminstone någon får det bättre, men ingen får det sämre än i utgångsläget. Det skulle innebära att alla förlorare som drabbas av större kostnader än intäkter i och med ett projekt borde kompenseras av vinnarna så att förlorarnas intäkter åtminstone blir lika stora som kostnaderna (Sloman 1999, s.349).

Det totala värdet av allt som någon erhållit måste dock överstiga det totala värdet av allt som någon förlorar (Bohm 1996, s.163). En sådan kompensation sker inte i praktiken, men i en del fall kan viss kompensation ges till förlorare (Sloman 1999, s.349).

Eftersom de flesta åtgärder som görs för samhället gynnar vissa medan andra missgynnas är pareto-kriteriet en aning för snävt för att ligga till grund för en kostnads-intäktsanalys. Istället används Hicks-Kaldor-kriteriet som är en vidareutveckling av paretoeffektivitets-kriteriet. Det innebär att ett projekt bör genomföras mot status quo om vinnarna principiellt kan kompensera förlorarna fullt ut och ändå ha ett visst överskott. Hicks-Kaldor-kriteriet förutsätter dock inte att det verkligen sker en kompensation utan endast att det finns en teoretisk möjlighet till det (Sloman 1999, s.349-350).

Det har riktats kritik emot användandet av kostnads-intäktsanalyser eftersom dess grund är baserad på antagandet att summan av individernas nytta skall maximeras även om det innebär att en del individers nytta ökar medan andras minskar. Kritikerna menar att det inte är acceptabelt att genomföra ett projekt om några gynnas medan andra får det sämre (Boardman mfl. 2001, s.2). Denna kritik kan bemötas med det faktum att en kostnads-intäktsanalys inte syftar till att uppnå en rättvis fördelning utan till ökad effektivitet. Dessa begrepp måste särskiljas. Anhängare av kostnads-intäktsanalyser ser effektivitetsökning som mål och menar att rättvisa istället kan uppnås genom exempelvis skatter och välfärdsmodeller (Sloman 1999, s.350). I en del fall kan dock viss hänsyn tas till fördelningen av kostnader och intäkter från en rättvisesynpunkt. Då vissa drabbas hårt av ett projekt medan andra gör stora vinster kan man undersöka om förlorarna kan få någon slags kompensation (Sloman 1999, s.343).

I följande kapitel kommer inte en fullständig kostnads-intäktsanalys att genomföras utan kostnads-intäktsanalysen kommer att utgöra en bas på vilken uppsatsen vilar. Att göra en fullständig kostnads-intäktsanalys inom den tidsram som är rimlig för denna uppsats hade varit omöjligt, varför en förenklad variant istället kommer att genomföras. I avdelning 4.1 identifieras kostnader och intäkter för att gräva ned lokalnätens elledningar. Dessutom presenteras vilka kostnader och intäkter som kommer att tas upp för vidare behandling samt motiveringar till varför de valts medan andra valts bort.

4 Kostnader och intäkter av att gräva ned elledningar

I detta kapitel kommer teorin i kapitel 3 att appliceras på det empiriska materialet. Kostnader och intäkter kommer att identifieras och beräknas i avdelning 4.1 och i avdelning 4.2. Beräkningarna och slutsatserna i kapitel 4 kommer därefter att diskuteras och analyseras i kapitel 5 där samhällets intäkter av att gräva ned elledningar kommer att vägas mot dess kostnader.

4.1 Identifiering och mätning av kostnader

I denna avdelning kommer de direkta monetära kostnaderna att identifieras och mätas. De externa icke-monetära kostnaderna kommer att identifieras, men inte tas upp för vidare beräkningar då de ej utgör någon kostnadspost av större betydelse.

Som stod att läsa i avsnitt 3.1.1 måste kostnader och intäkter identifieras. I detta fall har följande kostnader identifierats för att gräva ned elkablarna i Sveriges lokalnät:

- De *direkta monetära kostnaderna* utgörs av investeringskostnaderna, d v s vad det kostar att gräva ned elledningar i tätort, blandad bebyggelse samt i landsbygd. Dessa beräknas i avsnitt 4.1.1. Att kostnaderna kommer att förändras över tid tas i beaktning och en känslighetsanalys utförs för att hantera osäkerhet.
- De *externa kostnaderna* delas upp i monetära och icke-monetära kostnader. Beträffande de *externa monetära kostnaderna* skulle den yrkesgrupp som arbetar med underhåll av befintliga elledningar möjligen drabbas av minskad sysselsättning, men det skulle kunna vägas upp av den yrkesgrupp som istället kommer att sköta underhållet av nedgrävda ledningar. Enligt Bohm (1996, s.165-166) behöver denna post därför inte beaktas. De *externa icke-monetära*

kostnaderna skulle kunna innefatta det buller som grannar kan komma att utsättas för vid nedgrävningen av elledningarna, men denna kostnad är obetydlig eftersom det sker under en kort tid för varje utsatt individ. Det är skillnad vid t ex ett tunnelbygge då kostnaderna kan bli höga för dem som bor intill den kommande tunneln eftersom buller och oväsen kan förekomma under en lång tid på samma plats. Någon risk för miljöförstöring eller negativ påverkan på naturen är det enligt STEM inte heller tal om (STEM 2005a, s.67). De externa kostnaderna är således minimala och kommer inte att tas upp för vidare granskning.

4.1.1 Mätning av den direkta monetära kostnaden för att gräva ned elledningar

Att gräva ned elledningar kostar olika mycket beroende på om nedgrävningen sker i tätort, blandad bebyggelse eller på landsbygd. Definitionen för de olika områdena är följande³:

Tabell 4.1

Ledningslängd/kund	
Tätort	1-60 m
Blandad bebyggelse	61-120 m
Landsbygd	> 120 m

Kostnadsuppgifterna kommer från EBRs kostnadskatalog för år 2005, framställd av Svensk Energi, som är ett instrument för elnätsbranschen för att på olika nivåer kunna beräkna kostnader och produktionstider för olika åtgärder på lokalnät. Katalogen är uppdelad i tre olika delar, P1, P2 och P3 där uppgifter till denna uppsats kommer från planeringskatalog P1 som innehåller översiktliga kostnadsberäkningar inom nätverksamhet.

Enligt EBR ser kostnaderna för att gräva ned elledningar ut enligt följande⁴:

Tabell 4.2

Kostnad i kr per km ledning	
Tätort	397 000
Blandad bebyggelse	307 000
Landsbygd	168 000

Tabell 4.2 visar att det är billigare att gräva ned i landsbygd än i blandad bebyggelse och att det är dyrast att gräva ned i tätort. Dessa beräkningar tar dock ingen hänsyn till vilken terräng som existerar i landsbygd och inte heller visar de antalet kunder/km ledning.

³ I EBRs kostnadskatalog är Tätort=City, Blandad bebyggelse=Tätort och Landsbygd=Landsbygd. Omskrivningen har gjorts för att överensstämja med andra källors benämningar av samma uppgifter.

⁴ Denna kostnad är summan av kostnaderna för arbete, maskinkostnader, material och övrigt.

Det krävs olika teknik för att gräva ned i olika terräng och de uppgifter som är hämtade från EBR visar den enklaste tekniken som krävs för lättare terräng. I verkligheten är det många större områden, t ex områden i Småland, med svårare terräng som kräver andra maskiner för att gräva ned elledningar än de som EBR gör sina beräkningar efter. Denna teknik kostar avsevärt mycket mer än den enklare teknik som EBR utgår ifrån (Sydkraft Nät). Schaktmaskiner som krävs i svårare terräng är betydligt mer kostsamma än den enklaste tekniken som innebär att ploga ner kabeln (IVA 2004, s.20). Istället för 168 000 kr/km som EBRs kostnadsförslag är för landsbygd i lättare terräng är genomsnittssiffran för att gräva ned i landsbygd med svårare terräng 325 000 kr/km (Sydkraft Nät).

Tabell 4.3

Kostnad i kr per km ledning	
Tätort	397 000
Blandad bebyggelse	307 000
Landsbygd lätt terräng	168 000
Landsbygd svår terräng	325 000

Att det är dyrare att gräva ned i en stad än på landsbygden beror på att det är mycket runtomkring nedgrävningen som kostar i en stad. På landsbygden är det inget mer än själva nedgrävningen som kostar. I en stad måste kostnader att stänga av gator inräknas samt extra kostnader för att arbeta nattetid etc. Man måste använda mer personal för att arbetet skall avklaras snabbare för att ej hindra trafik och framkomlighet. Extra kostnader tillkommer även för att bryta upp asfalt och lägga ny asfalt m.m. (Sydkraft Nät).

Kostnaden per km för att gräva ned elledningar kan alltså skilja sig åt markant mellan olika områden, men även inom olika områden eftersom det är många olika faktorer som måste tas i beaktning. Det är svårt att säga generellt om det är dyrare att gräva ned i tätort, blandad bebyggelse eller landsbygd även om det går att se en tendens till att det är dyrast i tätortsområden. Vad som dock tydligt skiljer de olika områdena åt är kostnad per kund.

Kostnad per kund

För att visa på skillnaderna i kostnad/kund att gräva ned elledningar kommer ett område som kräver 1 km elledning att fungera som exempel. I området där 1 km kabel skall grävas ned varierar kostnaden per kund kraftigt beroende på om nedgrävningen sker i tätort, blandad

bebyggelse eller på landsbygden. I följande uträkningar har en *känslighetsanalys* genomförts där hänsyn tas till lägsta antal kunder på 1 km ledning samt högsta antalet kunder per 1 km ledning för de tre områdena tätort, blandad bebyggelse och landsbygd. Dessutom beräknas genomsnittet för högsta och lägsta antal kunder på 1 km ledning. Uträkningen har gjorts genom formel 4.1 och med utgångspunkt i tabell 4.1⁵. Lägsta ledningslängd per kund har antagits vara 1 m. Högsta ledningslängd per kund har antagits vara 1500 m. Dessa värden är godtyckliga antaganden, men det är rimligt att anta att åtskilliga hushåll kräver en ledningslängd med så pass lång ledningslängd. Ett exempel skulle kunna vara en avlägsen by där det finns fyra hushåll. Först skall elledningen dras fram till byn som exempelvis ligger 5 km från närmsta by. Därefter skall ledningarna dras fram till hushållen och ledningslängden skiftar då beroende på hur glest husen ligger från varandra. Om hushållen ligger utspridda och där ett av hushållen ligger en längre bit ifrån de andra skulle man kunna anta att ytterligare 1 km ledning krävs. För detta krävs en ledningslängd på totalt 1,5 km/ledning per kund. Resultat av uträkningarna presenteras i tabell 4.4.

$$\text{Formel 4.1} = \frac{1000 \text{ m}}{\text{Antalet m/kund}}$$

Tabell 4.4

Antalet kunder på 1 km ledning			
	Tätort	Blandad bebyggelse	Landsbygd
Högsta antal	1000	16,4	8,3
Genomsnitt antal	33,3	11,1	1,2
Lägsta antal	16,7	8,3	0,7

I city är antalet kunder för en ledningslängd på 1 km mellan 16,7 och 1000 kunder.

I tätort är antalet kunder för en ledningslängd på 1 km mellan 8,3 och 16,4 kunder.

I landsbygd är antalet kunder för en ledningslängd på 1 km mellan 0,7 och 8,3 kunder.

Med beräkningarna från tabell 4.4 kan sedan högsta kostnad, genomsnittskostnad samt lägsta kostnad per kund beräknas för de tre områdena tätort, blandad bebyggelse och landsbygd enligt formeln 4.2⁶. Resultat presenteras i tabell 4.5.

$$\text{Formel 4.2} = \frac{\text{kostnad nedgrävning/km ledning}}{\text{antal kunder/ km ledn. i de olika områdena}}$$

⁵ Se bilaga 1 för uträkningar.

⁶ Se bilaga 2 för uträkningar.

Tabell 4.5

Kostnad per kund för att gräva ned 1 km elledning				
	Tätort	Blandad bebyggelse	Landsbygd lätt terräng	Landsbygd svår terräng
Högsta	23 772	36 988	240 000	464 286
Genomsnitt	11 922	27 658	140 000	270 833
Lägsta	397	18 720	20 241	39 157

Tabell 4.5 visar att det är stora skillnader i kostnad per kund att gräva ned 1 km elledning i de olika områdena. Lägst kostnad är det i tätort där kostnaden/kund ligger mellan 397 kr – 23 772 kr. I blandad bebyggelse ligger kostnaden mellan 18 720 kr-36 988 kr. Dyrast är det i landsbygd där kostnaderna varierar mellan 20 241 kr – 240 000 kr/kund vid lätt terräng och 39 157 – 464 286 kr/kund vid svår terräng. Tabell 4.5 visar hur höga kostnaderna är idag, men dessa kostnader kommer att stiga över tiden med diskonteringsräntan (se Nuvärde kostnader i avsnitt 3.1.4 Diskontering).

Resultatet visar på stora kostnadsskillnader mellan tätort och landsbygd för att gräva ned elledningar. För en avlägsen by i svår terräng där ledningslängden till byn är lång och om hushållen dessutom ligger glest kan kostnaden för att gräva ned elledningar komma att överstiga 450 000 kr per kund. Vid lättare terräng kan kostnaden uppgå till 240 000 kr per kund. Det kan jämföras med den högsta kostnaden för att gräva ned i tätortsområden som är ca 24 000 kr per kund. Den lägsta kostnaden för att gräva ned i tätortsområden är endast ca 400 kr per kund.

Slutsatserna av dessa beräkningar är att kostnaderna för att gräva ned elledningar varierar beroende på terräng, men framförallt beroende på hur många kunder det finns per km elledning som skall grävas ned. Beräkningarna visar att kostnaderna/kund för att gräva ned elledningarna blir lägst i tätort, något dyrare i blandad bebyggelse, och högst i landsbygd där kostnaderna kan variera kraftigt beroende på hur många m/ledning per kund som krävs och beroende på terräng.

4.2 Identifiering och mätning av intäkter

- De *direkta monetära intäkterna* består av de intäkter som kommer från användarna av projektet att gräva ned elledningarna. De direkta monetära intäkterna är i detta fall nätavgifterna vilka betalas till nätbolagen. Nätavgifterna är det fasta pris man betalar för att få

tillgång till elnätet. Hur stora de direkta monetära intäkterna blir beror således på hur mycket högre nätavgifter man tar ut om nedgrävningarna genomförs.

Hur höga nätavgifter nätbolagen får ta ut styrs och övervakas av Statens Energimyndighet. Från den 1 juli 2002 får nätföretagens tariffer inte längre bedömas mot bakgrund av företagets kostnader för att bedriva nätverksamhet utan skall istället bedömas utifrån den prestation nätföretaget utför för sina kunders räkning. För att kunna bedöma skäligheten för nätavgifterna använder Statens Energimyndighet sig av ett instrument, den s.k. nätnyttomodellen. Den innebär att företagen måste skicka in uppgifter som t ex kundernas geografiska läge, anslutningsspänning, abonnerad effekt och överförd energi. Utifrån uppgifterna som måste lämnas in beräknas ett mått på företagets prestation för sina kunder (Svenska Kraftnät 2002, s.14).

Tanken med nätnyttomodellen är att eftersom den tar hänsyn till med vilken kvalitet nätföretaget bedriver sin nätverksamhet, så ska modellen ge nätföretagen ekonomiska förutsättningar för att investera i och behålla god leverans kvalitet i sina nät (Svenska Kraftnät 2002, s.14). Ett problem för nätbolagen är dock att Statens Energimyndighet i princip förbjöd nätavgiftshöjningar. Nätavgifterna har legat på ungefär samma nivå sedan 1996. De höjningar som gjorts har endast varit skattehöjningar och inte gått till nätföretagen (IVA 2004, s.10). Detta leder till att nätnyttomodellen i sin nuvarande form främst premierar kostnadseffektiviteten i elnäten. Svenska kraftnät skriver i en rapport att det är viktigt att nätnyttomodellen utvecklas så att även leveranssäkerheten prioriteras och att detta balanseras med kostnadseffektivitet (Svenska Kraftnät 2002, s.14). Svensk Energi menar att om lagförslaget om avbrottsersättningar, som i princip tvingar nätbolagen till att gräva ned elledningarna, skall gå igenom så måste nätavgifterna kunna höjas för att möta de extra investeringskostnaderna. För närvarande finns inga planer på att höja nätavgiftstaket. Svensk Energi anser att ökade krav leder till ökade kostnader och att Statens Energimyndighet måste ta detta i beaktning och höja taket för nättarifferna (Svensk Energi 2005a).

Utöver nätavgifterna kan nätbolagen även gynnas av att gräva ned elledningarna eftersom det ökar leveranssäkerheten och på så vis undgår nätföretagen kostnader som följer av ett skadat varumärke. Det var exempelvis en följd för Sydkraft då många av deras kunder var utan ström under en längre tid efter stormen Gudrun. Nätbolagen kan även undgå att betala ut schablonersättningar och skadestånd om elleveransen säkras. Under år 2003 betalade exempelvis Vattenfall ut ca 70 miljoner kr i ersättning (IVA 2004, s.3) En förutsättning för dessa intäkter är dock att elleveransen verkligen blir mycket säkrare om man gräver ner

elledningarna. Hur mycket säkrare elleveranserna blir vid nedgrävning kommer att tas upp under rubriken "Sannolikheten för störningar och långa avbrott" i avsnitt 4.2.2.

- Konsumenternas intäkter, de *privata icke-monetära intäkterna*, är som beskrivits i avsnitt 3.1.1 (se även diagram 3.1) så mycket som konsumenterna anser sig få utöver vad de betalar för. I detta fall innebär det hur mycket mer än nätavgiften som konsumenterna är villiga att betala för projektet. De privata icke-monetära intäkterna beror således på hur mycket högre nätavgifterna blir om man genomför projektet och hur mycket utöver den nya nätavgiften som konsumenterna är beredda att betala för att säkra elleveranser även till glesbygden. För att beräkna den exakta betalningsviljan skulle stora enkätundersökningar och intervjuer behövt genomföras, vilket det inte finns tidsutrymme till i denna uppsats. På grund av det kommer inga exakta uträkningar att göras för att beräkna de privata icke-monetära intäkterna. För att kunna uppskatta betalningsviljan kommer kostnaderna för elavbrott att studeras och två kostnadsberäkningar att genomföras i avsnitt 4.2.1 eftersom dessa fungerar som intäkter om leveranssäkerheten ökar.

- *Externa intäkter*. Företag som inte verkar i de drabbade områdena, men är beroende av andra företag i områden där det varit stora elavbrott skulle kunna gynnas av att elleveranser säkras. Det är dock sannolikt att de skulle kunna finna andra leverantörer varför denna post inte utgör någon större del i den slutliga beräkningen.

4.2.1 De privata icke-monetära intäkterna av att gräva ned elledningar

En rapport gjord av Elforsk, 2004, visar att elberoendet överlag är mycket stort i Sverige. Det kan bland annat kopplas till vårt klimat men även till det högteknologiska samhället som vi lever i. År 2003 uppgick avbrottskostnaderna för avbrott längre än 3 min till 1400 miljoner kr. Det är en fördubbling mot mätningarna som gjordes 1994 då avbrottskostnaden för avbrott längre än 3 min uppgick till 700 miljoner kr. Mätningar visar att samhällets elberoende i snitt har fördubblats mellan åren 1994-2003 och att de ekonomiska och sociala konsekvenserna av elavbrotten har blivit svårare. Det gäller framförallt vid längre avbrott. I rapporten poängteras lantbrukets och landsbygdens ökade elberoende och känslighet (Elforsk 2004, s.v- vii).

Elkonsumenternas fördelning över olika kundsektorer

Elkonsumenterna är inte en homogen grupp med lika preferenser. De kan exempelvis delas upp i näringsidkare och hushåll som får sin el via det lokala elnätet. Storförbrukare, t ex större industrier, är i de flesta fall kopplade direkt till ett regionnät (IVA 2004, s.8). Känsligheten för störningar kan skilja sig betydligt mellan olika kundgrupper och inom de olika kundgrupperna. Inom kategorin näringsidkare är avbrottskänsligheten olika beroende på vilken näringssektor som studeras. Man skiljer t ex mellan jordbruk, tillverkningsindustri och handels- och servicenäring (STEM 2005b, s.79-87). I följande beskrivningar av de olika kundsektorerna kommer deras avbrottskänslighet och avbrottskostnader att beskrivas. Beskrivningarna är hämtade från STEMs rapport *Stormen Gudrun – konsekvenser för nätbolag och samhälle*. Kostnaderna för avbrotten är de intäkter som tillkommer de olika kundgrupperna om elleveranserna säkras med hjälp av jordkabel.

Näringslivssektorn: Inom näringslivssektorn är *jordbrukssektorn* mest känslig för elavbrott p g a att sektorn har en stor andel mjölkbönder och att deras näringsverksamhet drivs året runt och dygnet runt. Vid avbrott är de i ett stort behov av omedelbar reservkraft. Kostnaderna för jordbruket består framför allt av omkostnader för reservkraft som kan beräknas till 3500-4000 kr per avbrottsdygn. Dessutom tillkommer bortfall av mjölkproduktion samt extra egna arbetsinsatser. Dessa måste skattas utifrån djurbesättningarnas storlek.

Tillverkningsindustrin är en sektor där avbrottskostnaderna skiljer sig kraftigt åt beroende på vad som produceras och hur det produceras. Ekonomiska konsekvenser av elavbrott i tillverkningsindustrin kan vara förlorad arbetstid, produktionsförluster, konkurrensfördelar för andra företag, förstörd utrustning eller förlust av kunder och underleverantörer p g a att leveransåtaganden inte kan uppfyllas. För en del industrier kan uppstartningsprocessen ta lång tid vilket kan innebära stora kostnader

De senaste årens automatisering och datorisering har gjort verksamheten inom *handels- och tjänstesektorn* mer känslig än tidigare. Inom sektorn drabbas olika sektorer olika av ett elavbrott. Livsmedelshandlarna och restaurangbranschen kan drabbas hårt om avbrottet varar en längre tid p g a förstörda färskvaror. Även vissa tjänstebaserade företag inom IT-sektorn kan drabbas hårt av ett strömavbrott. Å andra sidan finns det delsektorer som kan tjäna på det arbete som följer av ett strömavbrott.

Hushållen liksom näringslivssektorn består inte av en homogen grupp. Kostnaderna för hushållen vid strömavbrott är svåra att bedöma eftersom det är en stor spridning inom gruppen. Det moderna levernet har gjort hushållen mer avbrottskänsliga med åren. Kortare avbrott kan orsaka merkostnader för t ex inköp av batterier, ljus, fotogen, olja etc. samt för kassering av matvaror m.m. Dessa kostnader ökar ju längre ett avbrott pågår. Om elavbrottet endast pågår i några timmar uppstår förmodligen endast kostnader av obetydlig storlek. Längre avbrott kan däremot resultera i att hushållen tvingas köpa in eller hyra ett reservelaggregat eller dylikt. Statens energimyndighet beräknar att dessa direkta merkostnader i genomsnitt kostar ca 50 kronor per hushåll och dag. Utöver dessa kostnader kan hushållen tvingas utföra ett dagligt merarbete i form av eldning, vattenhämtning, extra transportarbete m.m. Statens energimyndighet uppskattar att hushållen vid ett längre strömavbrott tvingas till en timmes merarbete per dag, vilket de värderar till 50 kr per dag. Utöver dessa kostnader kommer välfärd förluster som är svåra att mäta som att man ej kunnat äta och umgås som vanligt i familjerna. I intervjuer som gjorts i hushåll som drabbats av strömavbrott under en längre tid har det framkommit att en del människor mått psykiskt dåligt under den tid de inte kunnat leva som de är vana vid. Även dessa kostnader beräknas till 50 kr per hushåll och dag. Ett hushålls sammanlagda kostnader kan således enligt statens energimyndighet beräknas till 150 kr per avbrottsdygn.

Hur stora kostnaderna blir för hushållen beror på vid vilken tidpunkt avbrottet inträffar och på temperatur utomhus vid avbrottsstillfallet. Störst blir kostnaderna kvällstid och vid längre avbrott under vintermånaderna (STEM 2005b, s.79-87).

Om hänsyn även tas till att en individ kan förlora delar av sin arbetsinkomst p g a extra arbete till följd av ett elavbrott kan STEM:s uppskattning av hushållens kostnader anses vara relativt lågt satta. Istället för STEM:s uppskattning på 150 kr per avbrottsdygn antas i denna uppsats en kostnad på 250 kr per avbrottsdygn.

Intäkterna för hushållen av att gräva ned elledningarna beror på avbrottskostnaden samt på hur lång tid avbrottet varar. Nedan görs ett eget räkneexempel över ett hushålls inkomster av att gräva ned elledningar då kostnaden per avbrottsdygn antas vara 250 kr och den genomsnittliga avbrottstiden för hushållet är ett dygn per år. Hushållens intäkter för att gräva ned elledningarna beror även på hur många år elledningarna håller. Ett godtyckligt antagande har gjorts som innebär att elledningarna håller mellan 50 –100 år .

För ett hushåll som varje år i genomsnitt drabbas av ett dygns strömavbrott blir intäkterna av att gräva ned elledningarna följande:

Om elledningarna håller i 50 år blir den totala intäkten $250 \text{ kr} * 50 \text{ år} = 12\,500 \text{ kr}$

Om elledningarna håller i 100 år blir den totala intäkten $250 \text{ kr} * 100 \text{ år} = 25\,000 \text{ kr}$

Eftersom kostnaderna av att gräva ned elledningar diskonteras till samma ränta som intäkterna, innebär det att kostnadernas och intäkternas diskonteringsräntor tar ut varandra. Beräkningar av intäkternas diskonterade värde genomförs därför inte. För ett hushåll med en genomsnittlig avbrottstid på ett dygn per år blir de totala intäkterna således mellan 12 500 kr – 25 000 kr om man gräver ned elledningarna.

Att ha en genomsnittlig avbrottstid på 24 timmar per år är dock ovanligt. Den högsta genomsnittliga avbrottstiden år 2002 var t ex 160 min, d v s 2 timmar och 40 minuter (se tabell 4.8).

Den *offentliga sektorns* kostnader för ett elavbrott utgörs bland annat av dieselkostnader för reservkraft, merkostnader i form av övertidsarbete, transporter, anordnandet av evakueringsbostäder och utlånande av material och utrustning m.m. Sjukhus och andra elkrävande faciliteter som den offentliga verksamheten tillhandahåller tar sin el direkt från regionsnäten varför dessa inte berörs av nedgrävningarna (STEM 2005b, s.79-87).

Svenska Elverksföreningen gjorde 1993 en avbrottskostnadsundersökning. Den utfördes som en enkät till 4 000 elanvändare inom olika kundsektorer. Undersökningen omfattade avbrott på 2 minuter, 1 timme, 4 timmar och 8 timmar. Avbrottskostnaderna har normerats i relation till maxeffekten. (STEM 2003, s.111)

I tabell 4.8 framgår avbrottskostnaderna i kr/kW för de olika sektorerna. Tabellen har tagits med i uppsatsen för att ge en bild av vilka sektorer som är känsligast för avbrott och således i störst behov av nedgrävningar. Utifrån tabellen går det att utläsa att hushållen är minst känsliga för avbrott, därefter kommer jordbrukssektorn följt av den mindre industrisektorn. Mest elavbrottskänsliga är enligt tabellen handel och tjänsteföretag. Utifrån tabellen går det även att göra uppskattningar om skillnader i betalningsviljan hos de olika kundgrupperna.

Tabell 4.8

Kategori	Avbrottskostnad kr/kW			
	2 min	1h	4h	8h
Hushåll	0,8	2,4	9,1	25,6
Jordbruk	4,5	21	74,9	215
Handel och tjänsteföretag	13,5	61,9	229	683
Mindre industri	9,3	36,4	149	320

Källa: Statens Energimyndighet, bilagor till regeringsuppdrag 2003-10-27 s.213

Fördelning i landsbygd respektive tätort

De flesta svenskar drabbas mycket sällan av strömavbrott. I Sverige levereras 99,98 procent av den elenergi som efterfrågas (sett över flera år och för alla kunder samlat). I tätorterna kan det gå ett par år mellan varje strömavbrott och de kan i de flesta fall åtgärdas relativt snabbt. På landsbygden uteblir strömmen betydligt oftare. I genomsnitt inträffar en till två oaviserade strömavbrott per år och den genomsnittliga avbrottstiden för glesbygdskunder år 2002 var 160 minuter. Detta kan dock skilja sig kraftigt mellan olika områden. I de mest avbrottsdrabbade nätområdena i Värmland var avbrottstiden samma år 680 minuter. I glesbygden tar det oftast längre tid än i tätorter att avhjälpa felen eftersom det inte existerar alternativa vägar att leda strömmen genom (IVA 2004, s.16-17).

Tabell 4.9

Elavbrott, antal nätkunder och överförd elenergi i olika områden år 2002			
<i>Bebyggelse</i>	<i>Tätort</i>	<i>Blandad</i>	<i>Glesbygd</i>
Oaviserade avbrott	0,4 ggr	0,8 ggr	1,6 ggr
Medelavbrottstid (oaviserat)	24 minuter	59 minuter	160 minuter
Antal nätkunder	2,2 miljoner	1,4 miljoner	1,6 miljoner
Överförd energi	39,4 TWh	28,7 TWh	33,9 TWh

Anm. Tätort, glesbygd och blandad bebyggelse är definierat på samma sätt som i tidigare tabell. Glesbygd= Landsbygd
Källa: IVA 2004, s.17 (Originalkälla: Energimyndigheten. Utveckling av nätavgifter 1 januari 1997-1 januari 2004)

Tabell 4.9 visar hur elavbrotten ser ut under normala omständigheter. Konsekvenserna av ett avbrott med stor geografisk utbredning blir större än om avbrott sker inom ett begränsat område. Vid störstörningar så som den stormen Gudrun skapade blir de oaviserade avbrottstiderna och avbrottskostnaderna betydligt högre.

4.2.2 Sannolikheten för störningar och långa avbrott

Den förödelse som stormen Gudrun skapade är extremt ovanlig. Stormen i januari 2005 orsakade att drygt 2000 mil luftledning förstördes på grund av nedfallna träd på ledningar och stolpar. Under stormen knäcktes 70 miljoner m³ skog. Av de tre stormar som tidigare varit mest förödande för skogen år 1969, 1954 och 1902 fälldes som mest ca 25 miljoner m³ skog (STEM 2005a s.7,15). Stormen Gudrun var inte exceptionell i sina vindstyrkor, även om den drabbade ett större område än tidigare stormar. De svåra konsekvenser som stormen Gudrun orsakade berodde på samverkande omständigheter som att det var mildväder och att den granskog som planterats inte var biologiskt lämplig i vissa områden. SMHI skrev i sin nättidning Väder och Vatten i januari 2005 att det var planterade granskogsbestånd som drabbats värst. Inre Halland drabbades bara av små eller måttliga skador där de för omgivningen naturliga skogstyperna bok, al och björk växte (STEM 2005a, s.31-33). När ny vegetation planteras är det av stor vikt att beakta vilken typ av vegetation som är lämplig att plantera i området för att minska sannolikheten för förstörda skogsområden vid stormar och på så vis minska sannolikheten för elavbrott.

Landsbygdsnäten består till största del av luftledningar. Strömavbrott på landsbygden orsakas oftast av väderförhållanden som stormar, snöoväder eller åska. Det leder till att träd och grenar knäcks och faller över kraftledningarna. Mats Andersson på Sydkraft Nät menar att de största problemen med luftledningar uppstår när ett oväder drabbar ett större område. Vid en stor storm kan många ledningar skadas samtidigt över stora ytor. Det är problematiskt för nätföretagen då man måste laga många ledningar i flera områden samtidigt, eftersom det kan vara svårt att få tillgång till en tillräckligt stor arbetskraft och mycket material inom en kort tidsperiod. Det kan leda till långa avbrottstider. Störningar på g a oväder uppkommer varje år även om störningarna kan vara mer eller mindre intensiva (Sydkraft Nät).

Tätorternas lokalnät, som till stor del utgörs av jordkablar, störs i första hand av materialfel eller på g a mänskliga fel som att en kabel grävs av. Det kan ta betydligt längre tid att laga en jordkabel än en luftledning på g a att det kan vara svårt att avgöra var i kabeln felet ligger. Därefter måste en längre del av kabeln grävas upp för att undersöka exakt var felet är. I tätort behöver kunderna dock sällan vara utan el eftersom den oftast kan matas fram på alternativa vägar tills reparationen är klar (Sydkraft Nät).

Även om man gräver ned elledningarna på landsbygden är sannolikheten stor att långvariga avbrott kan förekomma eftersom man på landsbygden oftast inte har någon

alternativ väg att mata fram elen på. Med jordkabel på landsbygden undviker man dock problemet att stora områden drabbas av elavbrott samtidigt eftersom jordkabeln är vädertålig.

Leveranssäkerheten blir betydligt bättre med jordkabel än med luftledningar, men exakt hur mycket säkrare det blir med jordkabel än luftledning går inte att säga. Väderförhållanden påverkar inte jordkabeln och avbrott över stora områden samtidigt kommer inte att förekomma, men som beskrivits ovan är jordkabeln inte 100 procent säker. Även om man gräver ned elledningarna på landsbygden kommer långvariga elavbrott att förekomma (Sydkraft Nät).

Sannolikheten för att storstörningar skall uppstå likt den som stormen Gudrun orsakade är liten om man ser det ur ett historiskt perspektiv. Man måste dock ta det ökade elberoendet i beaktning eftersom det gör att kostnaderna för elavbrott ökar. Hur framtiden ser ut och om stormar med lika stor utbredning som Gudrun kommer att bli vanligare i framtiden är svårt att avgöra, men om planteringen av träd anpassas till risken för stormar så minskar sannolikheten att träd faller på ledningar och att elavbrott uppstår i stora områden samtidigt. Bättre röjning av ledningsgator skulle också minska risken för avbrott (STEM 2005a).

De förbättringar som kan åstadkommas måste vägas mot dess kostnader. Fördelen med luftledningar är att de redan är i bruk och således behöver inga investeringskostnader genomföras. Luftledningar är dock dyra att kontrollera och underhålla. Jordkabeln har en hög investeringskostnad men en låg underhållskostnad. Med jordkabel på landsbygden kommer troligen endast ett fel att uppstå i taget till skillnad från luftledningar där många områden kan drabbas samtidigt vilket kan vara svårt att åtgärda under en kort tidsperiod (Sydkraft Nät).

4.2.3 Intäkter för hushållssektorn på landsbygden vid nedgrävning av elledningar

Det tidigare räkneexemplet över ett hushålls intäkter av att gräva ned elledningarna var baserade på *ett* hushåll med en medelavbrottstid på 24 timmar per år. Det är ett extremfall eftersom den högsta medelavbrottstiden för år 2002 för alla sektorer enligt tabell 4.9 var 160 minuter. Istället för att beräkna *ett* hushålls intäkter görs i detta avsnitt egna generella beräkningar för hushållens intäkter av att gräva ned elledningar och de görs utifrån genomsnittliga avbrottstider. Hänsyn tas till elförbrukningen för de tre olika

hushållskategorierna lägenhet, villa och villa med elvärme. Avbrottskostnaden beräknas utifrån ett schablonbelopp som är utjämnat för hushålls- och näringslivssektorn.

Medelavbrottstiden i glesbygd år 2002 var som ovan nämnts 160 minuter. En nedgrävning av elledningarna på landsbygden skulle inte innebära att sannolikheten för strömavbrott blir lika med noll eftersom ledningar ändå kan gå sönder på grund av olyckor (se avsnitt 4.2.2). För att uppskatta värdet av medelavbrottstiden i glesbygd efter nedgrävning har en jämförelse gjorts med avbrottstiden i tätorter där större delen av alla elledningar redan är nedgrävda. Medelavbrottstiden i tätort var 24 minuter år 2002, men för att förstärka ett best-case-scenario för landsbygd görs ett antagande att medelavbrottstiden efter nedgrävning i landsbygd endast blir *10 minuter*.

I ett worst-case-scenario har elledningarna i landsbygden inte grävts ned och sannolikheten för elavbrott har med tiden ökat markant på grund av klimatförändringar. Med tätare stormar skulle det i framtiden i ett worst-case-scenario kunna bli mer än dubbelt så vanligt med strömavbrott som det var år 2002. Ett antagande görs att vi i en sådan situation istället får en medelavbrottstid i landsbygd på *320 minuter*.

Elförbrukningskostnader kan baseras på tre olika kundtyper: lägenhet, villa och villa med elvärme. Enligt konsumentverket har lägenheter en genomsnittlig årsförbrukning på 2000 kWh, villor förbrukar 5000 kWh och villor med elvärme 20 000 kWh (Konsumentverket 2005).

I STEMs rapport, *konsekvenser av elavbrott den 23 september 2003* användes en schablonkostnad på 50 kr/kWh. Det är den uppskattade totala kostnaden för elavbrott utslaget på alla kundsektorer. Den skall inte förväxlas med den direkta kostnaden för enbart utebliven el, eftersom schablonkostnaden även tar hänsyn till följderna av att elleveranserna uteblir. Schablonsiffran kan variera beroende på när under året som avbrottet inträffar och hur länge det varar. För längre avbrott vintertid bör en högre schablonsiffra väljas. Under kortare avbrott är det sannolikt att kostnaderna för industrin underskattas då ingen hänsyn tas till dess återstarttid (STEM 2004, s.29).

Utifrån bortfallet av elleveranser i glesbygd till de tre olika kundgrupperna och med den antagna schablonkostnaden kan en översiktlig uppskattning av hushållens kostnader göras. Hushållssektorn har valts eftersom beräkningar kan göras för de tre olika hushållsgrupperna lägenhet, villa samt villa med elvärme. Det ger värden för intäkt per kund, vilket kan jämföras med de beräkningar som gjorts i avsnitt 4.1.1 för kostnad per kund. För jordbrukssektorn, tillverkningsindustrin samt handels- och tjänstesektorn har endast värden för hela sektorn gått att finna. Det beror förmodligen på de stora skillnaderna i elförbrukning inom dessa sektorer.

Eftersom intäkt per kund inte varit möjlig att beräkna för de olika näringslivssektorerna har följande uträkningar endast genomförts för hushållssektorn. Då schablonkostnaden är utslagen över alla kundsektorer och hushållssektorn har den lägsta elavbrottskostnaden (se tabell 4.8), kommer resultatet av beräkningarna för hushållens avbrottskostnader att bli högre än vad de egentligen är.

Med uppgifterna ovan har beräkningar gjorts i bilaga 3 vilka resulterar i tabell 4.10 och 4.11. Beräkningarna har gjorts utifrån antagandet att elledningarna håller i mellan 50-100 år.

Tabell 4.10

Sammanlagd kostnad för elavbrott i 50 år			
	Lägenhet	Villa	Villa med elvärme
10 min elavbrott/år	95 kr	238 kr	951 kr
320 min elavbrott/år	3 044 kr	7 610 kr	30 438 kr

Tabell 4.11

Sammanlagd kostnad för elavbrott i 100 år			
	Lägenhet	Villa	Villa med elvärme
10 min elavbrott/år	190 kr	476 kr	1 902 kr
320 min elavbrott/år	6 088 kr	15 221 kr	60 876 kr

Best-case-scenario

Tabellerna visar att om man gräver ned elledningarna och får en lägsta tänkbara medelavbrottstid på 10 minuter per år i landsbygd så blir hushållens kostnader för elavbrott relativt låga. Om ledningarna håller i 50 år blir elavbrottskostnaden för en lägenhetsinnehavare under dessa år sammanlagt endast 95 kr. För en villaägare blir kostnaden 238 kr och för en villaägare med elvärme 951 kr.

Om elledningarna håller i 100 år blir elavbrottskostnaderna sammanlagt under dessa år 190 kr för en lägenhetsinnehavare, 476 kr för en villaägare och 1902 kr för en villaägare med elvärme.

Worst-case-scenario

Ett worst-case-scenario är om elledningarna i landsbygden inte har grävts ned och om sannolikheten för strömavbrott har ökat kraftigt på grund av klimatförändringar. Utifrån detta scenario gjordes antagandet att medelavbrottstiden i landsbygd skulle bli dubbelt så hög och vara 320 minuter istället för 160 minuter.

Under en 50-års-period skulle de sammanlagda elavbrottskostnaderna bli 3044 kr för en lägenhetsinnehavare, 7610 kr för en villaägare och 30 438 kr för en villaägare med elvärme. Under en 100-års-period skulle de sammanlagda elavbrottskostnaderna bli 6088 kr för en lägenhetsinnehavare, 15 221 kr för en villaägare och 60 876 kr för en villaägare med elvärme.

Skillnaden mellan den högsta sammanlagda elavbrottskostnaden i ett worst-case-scenario och den sammanlagda elavbrottskostnaden i ett best-case-scenario blir hushållens maximala intäkter om elledningarna grävs ned⁷. Resultatet visas nedan i tabell 4.12.

Tabell 4.12

De maximala intäkterna för hushållssektorn i landsbygd vid nedgrävning av elledningar			
	Lägenhet	Villa	Villa med elvärme
50 år	2 949 kr	7 372 kr	29 487 kr
100 år	5 898 kr	14 745 kr	58 974 kr

Tabellen visar att en lägenhetsinnehavare i landsbygd som mest tjänar 5898 kr på att elledningarna grävs ned, en villaägare tjänar som mest 14 745 kr och en villaägare med elvärme 58 974 kr. Dessa värden är de totala intäkterna för 100 år. Hänsyn måste dessutom tas till att schablonkostnaden 50 kr/kWh är jämnt fördelad över hushållssektorn och de olika näringslivssektorerna. Det medför att resultaten för de maximala intäkterna för hushållssektorn i landsbygd vid nedgrävning av elledningar är betydligt högre än vad de borde vara.

Samhällets intäkter av att gräva ned elledningarna har i denna avdelning undersökts och kommer i följande kapitel 5 att ställas mot de kostnader som beskrivits i avdelning 4.1. En avvägning görs därefter för att besvara huruvida det är samhällsekonomiskt lönsamt att gräva ned de elledningar som ingår i Sveriges lokalnät.

⁷ Se bilaga 4 för uträkningar

5. Den samhällsekonomiska lönsamheten av att gräva ned elledningarna i Sveriges lokalnät

5.1 Vem får betala för nedgrävningen?

Vad man kan säga generellt är att antalet m ledning/kund som skall grävas ned är avgörande för hur höga investeringskostnaderna blir för nätföretagen. Om nätbolagets kostnader blir betydligt högre än dess intäkter vid nedgrävningen av elledningarna behöver de höja nätavgifterna för att få sin ekonomi i balans. Även om nedgrävningskostnaden/km för att gräva ned i lätt terräng i landsbygd är relativt låg blir kostnaden/kund hög i förhållande till intäkten/kund för det investerande nätbolaget. I svår terräng blir skillnaden mellan kostnaden/kund och intäkten/kund betydligt högre än i lätt terräng.

Var ett nätbolag har sin eldistribution är avgörande för hur dess kostnadsbalans ser ut. Större nätbolag som Sydkraft kan gå med förlust i landsbygdsområden, men kompensera det med de vinster som de gör i tätortsområden. För mindre bolag i landsbygdsområden som redan har svårt att få kostnader och intäkter att gå samman på grund av en hög ledningslängd/kund kan den extra kostnaden som investeringarna i nedgrävningarna kräver vara förödande. Enligt lagen måste elhandeln, där det råder fri konkurrens, och eldistributionen vara juridiskt åtskilda och det går således inte att flytta inkomster mellan dessa bolag.

Kostnaderna för att gräva ned elledningar kan bli höga för flertalet nätbolag på landsbygden. Om nätbolagen hade varit företag som fungerade i ett klimat av fri konkurrens hade nätpriserna för områdena i glesbygd, där ledningslängderna/kund är höga, varit betydligt högre än vad de är idag. De extra kostnaderna för investeringar i nedgrävningar hade bekostats med höjda nätavgifter för att kostnaderna skulle bli minst lika stora som intäkterna.

Eftersom nätverksamheten är reglerad och kontrollerad av Statens energimyndighet har nätbolagen inte laglig rätt att höja sina nätavgifter som de själva vill. Sedan 1996 har nätavgifterna som nätbolagen tar ut varit relativt konstanta och legat på samma nivå. STEM

har för närvarande inga planer på att höja nätavgiftstaket. Om inga nätavgiftshöjningar sker kan det för flera av landets nätbolag i landsbygd innebära konkurs.

Ytterligare börda för nätbolagen är den avbrottsersättning som börjar gälla redan från den 1 januari i år. Vid ett större strömavbrott i ett nätområde där flertalet nätkunder för ett nätbolag slås ut kan det innebära att nätbolagen tvingas att betala upp till 3 års nätavgifter i ersättning. Att nätbolag som inte klarar av att täcka kostnaderna för att gräva ned sina elledningar därutöver skulle förlora 3 års intäkter skulle vara förödande för dem.

De nätbolag som endast har områden i glesbygd riskerar att slås ut med det nya förslaget som indirekt kräver att nätbolagen gräver ned sina ledningar. För de större nätföretagen kommer områdena på landsbygden att vara direkta förlustområden, men de klarar av att täcka kostnaderna genom det intäktsöverskott de har i sina tätortsområden. Problemet med de mindre olönsamma nätbolagen är att ingen kommer att vilja ta över områdena då de gått i konkurs. Ingen vill starta en ny verksamhet där man vet att kostnaderna kommer att överstiga intäkterna. Om de mindre nätföretagen i landsbygd slås ut existerar det kanske ingen annan lösning än att staten tar över och bedriver verksamheten i förlustområdena. Då blir det i slutändan skattebetalarna som får betala för nedgrävningarna.

Även om tanken med nedgrävningarna är att nätbolagen själva ska betala för investeringarna så är det stor risk att det är nätkunderna eller skattebetalarna som i slutändan får betala. Ett tänkbart scenario är att STEM tillåter nätavgiftshöjningar för att inte ett flertal nätbolag skall slås ut. Om STEM inte tillåter nätavgiftshöjningar är risken stor att många nätbolag går i konkurs och att staten då istället tar över verksamheten, vilket innebär att det är skattebetalarna som får stå för utgifterna.

5.2 Kundernas betalningsvilja

Vad är samhällsmedborgarna beredda att betala i form av höjda nätavgifter för att säkra elleveransen till glesbygden? Om man frågar nätkunderna om de vill ha säkrare elleveranser kommer majoriteten antagligen att svara ja. Alla vill sannolikt ha en bättre infrastruktur, men är samhällets medborgare beredda att betala extra för att trygga elleveranserna? Då nätavgifterna under de närmsta åren kommer att utjämnas innebär det att det inte är endast de som bor i landsbygd som skulle behöva betala för de höga investeringskostnaderna. Istället skulle kostnaderna slås ut på samhällets medborgare vilket skulle innebära en kostnadshöjning

för alla. Utslaget på samhället i stort skulle nätavgiftshöjningarna inte bli lika kraftiga, men frågan är hur mycket de som bor i landsbygdsområden är beredda att betala för att höja leveranssäkerheten. Dessutom måste hänsyn tas till hur mycket kunder i fungerande nätområden är villiga att betala för att förbättra för de områden där leveranssäkerheten är sämre.

Om man till en början ser till diagrammet 4.9 i avsnitt 4.2.1 kan man utläsa att 2,2 miljoner av landets elkunder bor i tätortsområden där elleveranserna i stort fungerar väl. Antal avbrottsminuter år 2002 var mindre än en halvtimme. Ibland kan det dock gå flera år mellan varje strömavbrott och dessa kan ofta åtgärdas snabbt. Eftersom elleveranserna till tätort fungerar väl kan man anta att de som bor och verkar inom dessa områden inte vill ha några höjningar av nätavgiften eftersom investeringarna av att gräva ned elledningarna inte kommer att göra det bättre för denna grupp. De har redan en relativt säker eldistribution och nedgrävningen av elledningarna skulle inte göra den mycket säkrare eftersom elavbrott kan ske även med nedgrävda ledningar (se avsnitt 4.2.2).

Distributionen av el fungerar även tillfredställande till blandad bebyggelse där 1,4 miljoner av landets kunder bor och verkar. De har en avbrottstid på ca 1 timme per år, vilket leder till antagandet att inte heller denna grupp är villig att betala en högre nätavgift eftersom 1 timmes avbrott per år kan förekomma även om man gräver ned elledningarna (Se avsnitt 4.2.2).

Problemen uppstår på landsbygden där avbrottstiden för år 2002 i snitt var 3 timmar. I genomsnitt inträffar en till två oaviserade strömavbrott per år för de 1,6 miljoner kunder som bor och verkar på landsbygden. Antalet avbrott och avbrottstiden kan dock skilja sig mycket mellan olika områden. Att laga ett elavbrott på landsbygden kan ta lång tid eftersom det inte finns några alternativa vägar att mata fram elen på. I de områden där elleveransen är förhållandevis låg kan man göra antagandet att olika kundgrupper är beredda att betala olika mycket för att säkra elen.

Kundgrupper som hushåll har lägre kostnader vid strömavbrott än vad näringslivssektorn har. Hushållens kostnad antas vara 250 kr per dag (se avsnitt 4.2.1). Vilken tid på året och dygnet ett avbrott inträffar och hur länge avbrottet pågår har stor betydelse för hur allvarligt hushållen anser att strömavbrottet är. Kortare avbrott och avbrott som sker sommartid är inte speciellt kostsamma för denna grupp. Istället är det längre avbrott och avbrott som sker under vintermånaderna som är kostsamma för hushållen. Hushållen är inte en homogen grupp med lika preferenser. Betalningsviljan för att säkra elleveranserna kan se olika ut bland annat eftersom kostnaderna för elavbrott kan skilja sig kraftigt åt mellan olika hushållsgrupper. En

ensam pensionär kan t ex tänkas vara villig att betala mer än ett ungt par för att trygga elleveransen. Skillnader i inkomst kan också påverka betalningsviljan.

Näringsidkare drabbas hårdare av ett strömavbrott än hushållen (se avsnitt 4.2.1) och betalningsviljan hos denna grupp kan därför antas vara högre än hushållens. Jordbrukssektorn, tillverkningsindustrin, handels- och tjänsteindustrin drabbas olika hårt vid ett strömavbrott. Enligt tabell 4.8 i avsnitt 4.2.1 är handels- och tjänsteindustrin den sektor där kostnaderna är som högst vid ett avbrott, därefter kommer mindre industrier och sedan jordbrukssektorn. Detta kan dock beräknas på olika vis. Beroende på hur man ser det kan det t ex vara mer kostsamt för ett jordbruk som håller kreatur att dess kor dör än att tillverkningen av varuproduktion avstannar ett tag. Betalningsviljan inom och mellan näringslivets sektorer varierar kraftigt.

Även den offentliga sektorn drabbas av kostnader vid elavbrott. Betalningsviljan hos denna sektor är osäker, men kan antas vara högre än hushållens.

Sammanfattningsvis kan man anta att det endast är kunder i landsbygd som skulle vara villiga att höja sina nätavgifter för att säkra elleveranserna. De utgör ca 30 procent av landets elkunder. De övriga 70 procenten kan antas vara nöjda med elleveranserna och att de därför inte är villiga att betala mer. Inom landsbygden skiljer betalningsviljan sig åt beroende på hur fördelningen av kunder ser ut mellan hushåll och näringsidkare. Hushållens betalningsvilja är lägre än näringsidkarnas, men även inom denna kundkrets skiljer sig betalningsviljan kraftigt åt bl a beroende på vilken typ av näring man ägnar sig åt.

5.3 Vägning av kostnader och intäkter

Om det gick att förutspå om fler stormar med lika stor utbredning som Gudrun kommer att bli vanligare i framtiden vore det lättare att avgöra om investeringskostnaderna och därmed höjda kostnader för samhällets medborgare är värda sitt pris. Med den statistik som finns att tillgå kan man historiskt sett säga att stormar jämförbara med Gudrun endast har inträffat två gånger under förra seklet. Att dagens samhälle har blivit betydligt mer elberoende än tidigare måste dock beaktas.

Eftersom elberoendet i Sverige idag är stort och en nödvändig faktor för att samhället skall fungera så måste alla samhällets invånare ha en relativt säker eldistribution. Frågan är

dock om elleveranserna bör säkras och förbättras överallt med tanke på den kostnad det innebär. Elleveranssäkerheten i Sverige är idag redan hög.

Av uträkningarna i avsnitt 4.1.1 framgår det att det är stora skillnader i kostnad per kund för att gräva ned elledningar i de tre områdena tätort, blandad bebyggelse och landsbygd. Lägst kostnad är det i tätort där kostnaden per kund är mellan ca 400 kr – 23 700 kr. I blandad bebyggelse är kostnaden mellan ca 18 700 kr – 37 000 kr. Dyrast är det i landsbygd där kostnaderna varierar mellan ca 20 200 kr – 240 000 för nedgrävning i lätt terräng och 39 200 – 464 300 kr i svår terräng. Kostnaderna för att gräva ned elledningar varierar beroende på terräng, men framförallt beroende på hur många kunder det finns per km elledning som skall grävas ned. I beräkningarna har inte drift och underhållskostnader räknats in, varför kostnaden per kund egentligen är högre än vad ovanstående belopp visar.

Är det då rimligt att gräva ned större delen av lokalnätens elledningar och säkra elleveransen överallt även om det skulle medföra höga investeringskostnader i glesbygden? Skall boende i glesbebyggda landsbygdsområden kunna kräva lika hög grad av leveranssäkerhet i eldistributionen som boende i tätorter? För att kunna avgöra det måste en avvägning göras mot de intäkter som kommer av att gräva ned elledningarna.

Avsnitt 4.2.1 visar att de privata icke-monetära intäkterna skiljer sig åt mellan olika kundsektorer. Jordbrukssektorn, tillverkningsindustrin samt handels- och tjänstesektorn har betydligt högre kostnader vid elavbrott än vad hushållssektorn har. Det innebär således att deras intäkter av att gräva ned elledningarna är avsevärt högre än hushållssektorns. Även om inga exakta beräkningar gjorts för näringslivssektorns intäkter är det rimligt att dra slutsatsen att det är angeläget att elleveranserna till denna sektor säkras eftersom den är känsligare för elavbrott än hushållssektorn och eftersom dess kostnader vid elavbrott är höga.

För att kunna avgöra lönsamheten av att gräva ned elledningarna till hushållssektorn gjordes två olika kostnadsberäkningar i avsnitt 4.2.1. Den första visade ett hushålls intäkter av att gräva ned elledningar då kostnaden per avbrottsdygn antogs vara 250 kr. Den genomsnittliga avbrottstiden för hushållet antogs vara ett dygn per år och ledningarnas livslängd uppskattades till mellan 50-100 år. Hushållens totala intäkter visade sig i detta fall bli mellan 12 500 kr – 25 000 kr. Det kan jämföras med kostnaderna av att investera i att gräva ned elledningarna i landsbygd som kan uppgå till 240 000 kr per kund i lätt terräng och drygt 450 000 kr per kund i svår terräng. En vägning av kostnaderna jämfört med intäkterna leder till slutsatsen att det inte kan vara rimligt att gräva ned elledningarna i de mest glesbebyggda områdena och framförallt inte i extremt glesbebyggda områden med svår terräng eftersom kostnaderna är betydligt högre än intäkterna. Tilläggas bör även att

antagandet om en genomsnittlig avbrottstid på ett dygn per år är ett undantag och kan jämföras med medelavbrottstiden för år 2002 som var 160 min för hushåll i landsbygd. Det är därför sannolikt att intäkterna för hushållen i genomsnitt egentligen borde vara avsevärt lägre än 12 500 kr – 25 000 kr.

Den andra uträkningen tog hänsyn till medelavbrottstiden på landsbygden och utgick från ett schablonbelopp på 50 kr/kWh. Beräkningar gjordes för de tre hushållskategorierna lägenhet, villa och villa med elvärme. Resultatet visar att de maximala intäkterna för en lägenhetsinnehavare på landsbygden vid nedgrävning av elledningar är mellan ca 3000 kr – 5 900 kr. För en villaägare ligger intäkterna mellan ca 7 400 kr – 14 800 kr. Motsvarande intäkter för en villaägare med elvärme är mellan ca 29 500 kr – 59 000 kr. I beräkningarna har hänsyn tagits till hur klimatförändringar kan påverka den genomsnittliga avbrottskostnaden per år. Resultaten är dock högre än vad de borde vara eftersom schablonkostnaden på 50 kr/kWh är jämnt fördelad över hushållssektorn och de olika näringslivssektorerna. Hushållssektorns kostnader är egentligen avsevärt lägre än näringslivssektorns. Med det i åtanke kan en jämförelse göras med kostnaderna för nedgrävning i landsbygd som uppgår till 240 000 kr per kund i lätt terräng och drygt 450 000 kr per kund i svår terräng.

Intäkterna för en lägenhetsinnehavare i glesbygd är så låga att det vore orimligt att dra långa ledningslängder till så höga kostnader som det skulle innebära. Å andra sidan är det relativt ovanligt med lägenheter i glesbygd varför det är sannolikt att det inte utgör något större problem. För en villaägare på landsbygden skulle intäkterna högt räknat vara mellan 7 400 kr – 14 800 kr. Intäkterna för en villaägare är således avsevärt mycket lägre än vad kostnaderna i många fall kan uppgå till i glesbygd. Att gräva ned elledningar till denna typ av hushåll är således inte rimligt i glesbebyggda områden på landsbygden och framförallt inte i glesbebyggda områden med svår terräng. För en villaägare med elvärme blir intäkterna av att gräva ned elledningarna mellan 29 500 – 59 000 kr. Även om intäkterna är högre för denna hushållssektor än för de tidigare så är de ändå betydligt lägre än vad kostnaderna är för nedgrävning av elledningar i de mest glesbebyggda områdena på landsbygden och i glesbebyggda områdena med svår terräng. Det vore därför inte lämpligt att gräva ned elledningar till hushåll i de områden där kostnaderna långt överstiger intäkterna. Exakt var gränsen går för att det skall vara lönsamt att gräva ned elledningarna är dock svårt att bestämma. Att bostadspriserna i glesbygden är lika med eller lägre än investeringskostnaderna för att dra elledningarna till huset är dock inte rimligt.

Undersökningarna som genomförts i denna uppsats visar att det kan vara bättre att behålla de nuvarande luftledningarna i en del områden. Det gäller framförallt områden på landsbygden där samhällets kostnader av att gräva ned elledningarna är betydligt högre än dess intäkter.

Även om delar av landsbygdens elnät inte grävs ned så kan elleveranserna till denna grupp ändå komma att förbättras. Eftersom stora delar av elnäten kommer att grävas ned skulle det innebära att stormar som Gudrun inte skulle medföra lika långa avbrott som i januari 2005 eftersom det skulle vara färre områden som drabbades samtidigt. Då stora områden inte drabbas samtidigt har nätbolagen möjlighet att reparera skadorna snabbare, vilket skulle innebära kortare avbrottstider. Det skulle också minska risken för skadade varumärken samt höga schablonersättningar för nätbolagen. För att undvika långa avbrottstider som de Gudrun orsakade bör plantering av träd anpassas till risken för stormar. Bättre röjning av ledningsgator skulle också minska risken för avbrott.

Då ca 70 procent av samhällets elkunder inte antas vilja ha några nätavgiftshöjningar för att förbättra elsäkerheten kan det inte anses vara samhällsekonomiskt lönsamt att gräva ned alla elledningar i Sveriges mellanspanningsnät. Kontrollerade av Statens Energimyndighet skulle de olika nätbolagen kunna ta fram uppgifter som visar var deras ekonomiska gräns går för att investera i nedgrävningar. De nätbolag som verkar i tätort eller blandad bebyggelse eller som har nätverksamhet både på landsbygden och i tätort eller blandad bebyggelse skulle förmodligen klara av sina investeringskostnader. För samhället i stort vore det däremot bättre om de nätbolag som endast verkar på landsbygden i vissa fall fick dispens från det nya lagförslaget så att de inte skulle behöva gräva ned elledningar i extremt olönsamma områden vilket skulle innebära höjda nätavgifter eller konkurs för företaget. För övriga områden skulle samma krav som ställs i lagförslaget gälla. Detta skulle vara bättre för samhällsmedborgarna då inga eller låga kostnadshöjningar skulle behöva införas, men att avbrottstiderna för landsbygden sannolikt skulle minska vid störningar som t ex stormen Gudrun.

För att återknyta till kapitel 3.2 Fördelningen av kostnader och intäkter, skulle förslagsvis ett försäkringssystem kunna utformas endast till de kunder som bor i områden där nedgrävning ej genomförs. För dessa områden skulle således inte det nya lagförslagets ersättningssystem gälla. Nätbolagen skulle dock på samma sätt som idag vara skadeståndsskyldiga och betala ut schablonbelopp och försäkringen skulle bli en extra ersättning därutöver. Försäkringen skulle kunna utformas så att kunder i glesbygd där elledningar inte grävts ned, betalar en premie. De som är minst beroende av el skulle kunna välja en låg premie medan de mer elberoende kunderna skulle kunna välja en högre där

ersättningarna också var högre. Hushåll skulle exempelvis betala en lägre premie än näringsidkare. Inom hushållssektorn och inom näringslivssektorn skulle valmöjligheten mellan olika premienivåer finnas som speglar de heterogena gruppernas betalningsvilja. På så vis skulle känsligheten för elavbrott inte bli lika stor eftersom de drabbade kunderna skulle kunna vara säkra på en god kompensation.

En total nedgrävning av elledningarna i Sveriges lokalnät är inte samhällsekonomiskt lönsamt. Istället är det bättre att avstå från att gräva ned i extremt glesbebyggda områden där kostnaderna långt överstiger intäkterna för nätbolagen. I de områden där nedgrävning av elkablar inte genomförs bör ett extra ersättningssystem utformas som speglar kundernas kostnader vid elavbrott.

6. Källförteckning

Boardman, Anthony E; Greenberg, David H; Vining, Aidan R; Weimer, David L. 2001 *Cost-Benefit Analysis*. New Jersey: Prentice Hall

Bohm, Peter. 1996. *Samhällsekonomisk effektivitet*. Kristianstad: Kristianstads boktryckeri AB

EBR kostnadskatalog 2005. Kostnadskatalog, Lokalnät 0,4-24kV samt optonät. Svensk Energi. Beställningsnummer KLG 1:05

Elforsk. Utveckling Elkvalitet, Slutrapport, Elforsk rapport 04:46. John Åkerlund, Mars 2004
http://www.elforsk.se/publish/show_report.phtml?id=607 2005-11-27

IVA – Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademin. *Landsbygdens eldistribution – en livsviktig infrastruktur*. 2004 Rapporten finns som pdf-fil på www.energiframsyn.nu eller <http://www.iva.se/upload/Verksamhet/Projekt/Energiframsyn/Landsb.pdf> 2005-11-27 och kan beställas från IVAs bokhandel, Box 5073, 10242 Stockholm

Konsumentverket. *Så beräknas jämförpriserna*. Augusti 2005
<http://www.elpriser.konsumentverket.se/mallar/sv/artikel.asp?ArticleID=3174> 2006-01-14

Regeringskansliet. *Nytt lagförslag ger driftsäkra elnät och förbättringar för kunderna*
Pressmeddelande 8 september 2005, Avsändare: Miljö- och samhällsbyggnadsdep
<http://www.regeringen.se/sb/d/5880/a/49212/m/wai> 2005-11-26

Samuelsson i Sydsvenska Dagbladet 8 juli 2005

Samuelsson, Jan, VD och koncernchef för Lunds Energikoncernen. Debattartikel i del A5.

Slooman, John. 1999. *Economics* 3d edition. London: Prentice Hall Europe

SOU 2005:4, Statens Offentliga Utredningar. *Liberalisering, regler och marknader*, betänkande av regelutredningen. Stockholm 2005

STEM 2003. Statens Energimyndighet, bilagor till regeringsuppdrag 2003-10-27. *God elkvalitet* ISSN 1403-1892 , ID-nr ER24:2003 , Artikelnr 1574
[http://www.stem.se/WEB/STEMFe01.nsf/d402fb930698b341c1256d28007fae67/fc5ec437d7e58a1dc1256deb005fa1b8/\\$FILE/Bilagor.pdf](http://www.stem.se/WEB/STEMFe01.nsf/d402fb930698b341c1256d28007fae67/fc5ec437d7e58a1dc1256deb005fa1b8/$FILE/Bilagor.pdf). 2005-11-27

STEM 2004. Statens Energimyndighet, *konsekvenser av elavbrott den 23 september 2003*. Utgivningsår 2004. ISSN 1403-1892. ID-nr ER4:2004
[http://www.stem.se/web/bibishop.nsf/FilAtkomst/ER4_04w.pdf/\\$FILE/ER4_04w.pdf?OpenElement](http://www.stem.se/web/bibishop.nsf/FilAtkomst/ER4_04w.pdf/$FILE/ER4_04w.pdf?OpenElement)

STEM 2005a. Statens Energimyndighet *En leveranssäker elöverföring 2005-04-26*”
Projektledare Carin Karlsson. Utgivningsår 2005, Artikelnr 1709, ID-nr ER 2005:19
[http://www.stem.se/WEB/STEMFe01.nsf/V_Media00/7EBE71612C13E64CC1256FF200239839/\\$file/En_leveranssaker_eloverforing.pdf](http://www.stem.se/WEB/STEMFe01.nsf/V_Media00/7EBE71612C13E64CC1256FF200239839/$file/En_leveranssaker_eloverforing.pdf) 2005-08-18

STEM 2005b. Statens Energimyndighet, ER 16:2005. *Stormen Gudrun- konsekvenser för nätbolag och samhälle*. ISSN 1403-1892
[http://www.stem.se/WEB/STEMFe01e.nsf/V_Media00/C12570D10037720FC1256FF200239839/\\$file/En_leveranssaker_eloverforing.pdf](http://www.stem.se/WEB/STEMFe01e.nsf/V_Media00/C12570D10037720FC1256FF200239839/$file/En_leveranssaker_eloverforing.pdf) 2005-11-27

STEM 2005c. Statens Energimyndighet, *Särskilda rapporten (Teknisk information)*, 2004 års uppgifter. En Excellfil på STEMs hemsida.
[http://www.stem.se/WEB/STEMFe01.nsf/V_Media00/28015995FE4418C5C125708100256CE2/\\$file/SR_lokal.xls](http://www.stem.se/WEB/STEMFe01.nsf/V_Media00/28015995FE4418C5C125708100256CE2/$file/SR_lokal.xls) 2005-11-26

STEM 2005d. Statens Energimyndighet websidor, Nättariffer.
http://www.stem.se/WEB/STEMEx01Swe.nsf/F_PreGen01?ReadForm&MenuSelect=3938F44077024C80C1256DD0002D4C38&WT.Ti=Energimarknader.El.Nattariffer 2005-11-26

Svenska Kraftnät, *Ett robust elförsörjningssystem*, 2002
<http://www.svk.se/upload/3396/Robustel.pdf> 2005-11-26

Svensk Energi 2005a, remiss M2005/1033/E, 2005-06-14. *Statens Energimyndighets rapport om ökad leveranssäkerhet i elnäten, delredovisning av regeringsuppdrag*. Anders Richter, Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet.

Svensk Energi 2005b. Svenskenergi.Nu.(nyheter från Svensk Energi) September 2005 nr 10. *Lagstiftning efter Gudrun- "Ett 50-tal företag lever farligt"*
<http://www.svenskenergi.nu/nr102005/nr102005.htm> 2005-11-27

Sydkraft 1. Från Sydkrafts informationssidor *Utjämnning av nätavgifter*
<http://www.sydkraft.se/templates/InformationPage.aspx?id=11986> 2005-08-23

Sydkraft 2. Från Sydkrafts informationssidor *Ca 12 500 mil elnät*
<http://www.sydkraft.se/templates/InformationPage.aspx?id=11988> 2005-08-23

Sydkraft Nät. Kontaktperson Mats Andersson, anläggningschef Sydkraft Nät.
Intervju 2005-09-22

Sydsvenska Dagbladet 10 januari 2005, Nätupplaga, *Över 200 000 hushåll strömlösa*
<http://sydsvenskan.se/sverige/article89058.ece> 2005-08-18

Bilaga 1

Tätort = 1-60m ledning/kund

Blandad bebyggelse = 61-120m ledning/kund

Landsbygd = 121 - 700m ledning/kund

Tätort = $\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ m/kund}} = 1000$ (Högsta antalet kunder på 1 km ledning i tätort)

$\frac{1000 \text{ m}}{30 \text{ m/kund}} = 33,3$ (Genomsnitt, antal kunder på 1 km ledning i tätort)

$\frac{1000 \text{ m}}{60 \text{ m/kund}} = 16,7$ (Lägsta antalet kunder på 1 km ledning i tätort)

I tätort är antalet kunder för en ledningslängd på 1 km mellan 16,7 och 1000 kunder.

Blandad = $\frac{1000 \text{ m}}{61 \text{ m/kund}} = 16,4$ (Högsta antalet kunder på 1 km ledning i blandad bebyg.)
Bebyg.

$\frac{1000 \text{ m}}{90 \text{ m/kund}} = 11,1$ (Genomsnitt, antal kunder på 1 km ledning i blandad bebyg.)

$\frac{1000 \text{ m}}{120 \text{ m/kund}} = 8,3$ (Lägsta antalet kunder på 1 km ledning i blandad bebyg.)

I blandad bebyggelse är antalet kunder för en ledningslängd på 1 km mellan 8,3 och 16,4 kunder.

Landsbygd= $\frac{1000 \text{ m}}{121 \text{ m/kund}} = 8,3$ (Högsta antalet kunder på 1 km ledning i landsbygd)

$\frac{1000 \text{ m}}{810 \text{ m/kund}} = 1,2$ (Genomsnitt, antal kunder på 1 km ledning i landsbygd)

$\frac{1000 \text{ m}}{1500 \text{ m/kund}} = 0,7$ (Lägsta antalet kunder på 1 km ledning i landsbygd)

I landsbygd är antalet kunder för en ledningslängd på 1 km mellan 0,7 och 8,3 kunder.

Bilaga 2

Kostnad/kund att gräva ned 1 km elledning

Tätort =	$\frac{397\,000}{16,7} = 23\,772\text{kr}$	Högsta kostnad/kund i tätort för 1 km jordkabel
	$\frac{397\,000}{33,3} = 11\,922\text{kr}$	Median kostnad/kund i tätort för 1 km jordkabel
	$\frac{397\,000}{1000} = 397\text{kr}$	Lägsta kostnad/kund i tätort för 1 km jordkabel
Bl. beb. =	$\frac{307\,000}{8,3} = 36\,988\text{kr}$	Högsta kostnad/kund i bl. beb. för 1 km jordkabel
	$\frac{307\,000}{11,1} = 27\,658\text{kr}$	Median kostnad/kund i bl. beb. för 1 km jordkabel
	$\frac{307\,000}{16,4} = 18\,720\text{kr}$	Lägsta kostnad/kund i bl. beb. för 1 km jordkabel
Landsbygd = Lätt terräng	$\frac{168\,000}{0,7} = 240\,000\text{kr}$	Högsta kostnad/kund i landsbygd (lätt terräng) för 1 km jordkabel
	$\frac{168\,000}{1,2} = 140\,000\text{kr}$	Median kostnad/kund i landsbygd (lätt terräng) för 1 km jordkabel
	$\frac{168\,000}{8,3} = 20\,241\text{kr}$	Lägsta kostnad/kund i landsbygd (lätt terräng) för 1 km jordkabel
Landsbygd = Svår terräng	$\frac{325\,000}{0,7} = 464\,286$	Högsta kostnad/kund i landsbygd (svår terräng) för 1 km jordkabel
	$\frac{325\,000}{1,2} = 270\,833$	Median kostnad/kund i landsbygd (svår terräng) för 1 km jordkabel
	$\frac{325\,000}{8,3} = 39\,157\text{kr}$	Lägsta kostnad/kund i landsbygd (svår terräng) för 1 km jordkabel

Bilaga 3

Kostnad: 50 kr/kWh

Lägenhet

Förbrukning per år: 2000 kWh

1 år = 525 600 minuter

Förbrukning per minut: $\frac{2000 \text{ kWh}}{525\,600 \text{ min}} = 0,00380518 \text{ kWh/min}$

Kostnad per minut: $0,00380518 \text{ kWh/min} * 50 \text{ kr/kWh} = 0,190259$

Kostnad för elavbrott 10 min: $10 \text{ min} * 0,190259 \text{ kr} = 1,90259 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 320 min: $320 \text{ min} * 0,190259 \text{ kr} = 60,88288 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 10 min/år i 50 år: $1,90259 \text{ kr/år} * 50 = 95,1295 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 10 min/år i 100 år: $1,90259 \text{ kr/år} * 100 = 190,259 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 320 min/år i 50 år: $60,88288 \text{ kr/år} * 50 = 3044,144 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 320 min/år i 100 år: $60,88288 \text{ kr/år} * 100 = 6088,288 \text{ kr}$

Villa

Förbrukning per år: 5000 kWh

Förbrukning per minut: $\frac{5000 \text{ kWh}}{525\,600 \text{ min}} = 0,00951293 \text{ kWh/min}$

Kostnad per minut: $0,00951293 \text{ kWh/min} * 50 \text{ kr/kWh} = 0,4756465 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 10 min: $10 \text{ min} * 0,4756465 \text{ kr} = 4,756465 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 320 min: $320 \text{ min} * 0,4756465 \text{ kr} = 152,20688 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 10 min/år i 50 år: $4,756465 \text{ kr/år} * 50 = 237,82325 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 10 min/år i 100 år: $4,756465 \text{ kr/år} * 100 = 475,6465 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 320 min/år i 50 år: $152,20688 \text{ kr/år} * 50 = 7610,344 \text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 320 min/år i 100 år: $152,20688 \text{ kr/år} * 100 = 15\,220,688 \text{ kr}$

Villa med elvärme

Förbrukning per år: 20 000 kWh

Förbrukning per minut: $\frac{20\,000\text{ kWh}}{525\,600\text{ min}} = 0,038051750\text{ kWh/min}$

Kostnad per minut: $0,038051750\text{ kWh/min} * 50\text{ kr/kWh} = 1,9023875$

Kostnad för elavbrott 10 min/år: $10\text{ min} * 1,9023875\text{ kr} = 19,023875\text{ kr/år}$

Kostnad för elavbrott 320 min/år: $320\text{ min} * 1,9023875\text{ kr} = 608,764\text{ kr/år}$

Kostnad för elavbrott 10 min/år i 50 år: $19,023875\text{ kr/år} * 50 = 951,19375\text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 10 min/år i 100 år: $19,023875\text{ kr/år} * 100 = 1902,3875\text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 320 min/år i 50 år: $608,764\text{ kr/år} * 50 = 30\,438,2\text{ kr}$

Kostnad för elavbrott 320 min/år i 100 år: $608,764\text{ kr/år} * 100 = 60\,876,4\text{ kr}$

Inga beräkningar görs för diskontering eftersom kostnaderna för att gräva ned elledningar diskonteras till samma ränta. De tar på så vis ut varandra.

Bilaga 4

De största tänkbara intäkterna vid nedgrävning för hushållssektorn under 50 respektive 100 år.

Lägenhet

Intäkter under 50 år: $3044 - 95 = 2949\text{ kr}$

Intäkter under 100 år: $6088 - 190 = 5898\text{ kr}$

Villa

Intäkter under 50 år: $7610 - 238 = 7372\text{ kr}$

Intäkter under 100 år: $15\,221 - 476 = 14\,745\text{ kr}$

Villa med elvärme

Intäkter under 50 år: $= 30\,438 - 951 = 29\,487\text{ kr}$

Intäkter under 100 år: $= 60\,876 - 1902 = 58\,974\text{ kr}$