

En säkrare elleverans?

Effekten av 2006 års ellag.



Kandidatuppsats, Finansiell ekonomi, 15 HP

Våren 2014

Författare: Robin Skoglund & Emma Vermé

Handläggare: Conny Overland

Sammanfattning

Ett problem i den svenska elnätsbranschen kan vara att det inte skapas några naturliga incitament för nätbolagen att investera i syfte att minska elavbrotten. Detta kan leda till att företagen till största del istället investerar för att skapa vinst i bolagen. Efter stormen Gudrun 2005 insåg regeringen vikten av robusta elnät för att undvika oacceptabelt långa elavbrott. I januari 2006 infördes så en förändring av lagen som innebär att nätbolagen numera är skyldiga att betala avbrottsersättning till kunder som drabbas av långvariga elavbrott.

Problemet som ska besvaras är huruvida lagen hade önskad effekt på elavbrotten. Är det så att nätbolagen till följd av lagen ökar sina investeringar för att slippa betala avbrottsersättning till kunderna? Eller kan det vara så att avbrotten i sig fungerar som incitament för elbolagen att investera för en högre leveranssäkerhet?

Syftet med uppsatsen är att utifrån insamlad sekundärdata, med hjälp av paneldata, utföra regressionsanalys, för att se sambandet mellan lagförändringen och nyinvesteringarnas inverkan på avbrottsavvikelsen.

Resultatet av undersökningen visar att den nya lagen har en signifikant påverkan av både nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen. Däremot går det ej att statistiskt säkerställa att nyinvesteringarna påverkar avbrottsavvikelsen negativt.

Litteraturförteckning

Sammanfattning	1
1. Introduktion.....	4
1.1 Problembakgrund.....	4
1.2 Problemdiskussion	6
1.1 Frågeställning	8
1.2 Syfte	8
1.3 Disposition.....	8
2. Litteratur.....	9
2.1 Naturligt monopol.....	9
2.2 Investeringar vid monopol	10
2.3 Holländsk regleringsmodell.....	11
2.4 Svensk regleringsmodell.....	12
2.5 Avbrott	13
3. Metod	15
3.1 Tillvägagångsätt.....	15
3.2 Metodansats	15
3.3 Data och datainsamling.....	16
3.3.1 Sekundärdata	16
3.3.2 Paneldata	16
3.3.3 Urval av stickprov.....	16
3.3.4 Balanserad- och Obalanserad panel	17
3.3.5 Urval och insamling av beroende och oberoende variabler	17
3.3.6 Bolagsspecifika kontrollvariabler	19
3.4 Datanalys.....	20
3.4.1 Random effects model	20
3.5 Regressionsanalys	21
3.6 Regressionsmodeller och hypoteser	21
3.6.1 Hypotestest.....	21
3.6.2 Signifikansnivå.....	22

3.7	Modellspecifikation.....	22
	Modell 1:	22
	Modell 2:	23
	Modell 3:	23
	Modell 4:	24
	Modell 5:	24
	Modell 6:	24
3.8	Undersökningens tillförlitlighet.....	25
3.8.1	Validitet.....	25
3.8.2	Reliabilitet	26
4.	Resultat.....	27
	Figur 1. Summa nyinvesteringar 2001-2008.....	27
	Figur 2. Summa avbrott 2002-2008	27
4.1	Hausmantest	28
4.2	Breusch and Pagan's Lagrange multiplier (LM) test	28
4.3	Lagen och avbrottens påverkan på investeringarna	29
	Tabell 1	29
4.4	Investeringarnas påverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen.....	30
	Tabell 2	30
4.5	Lagens inverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen	31
	Tabell 3	31
5.	Analys.....	32
5.1	Lagen och avbrottens påverkan på investeringarna	32
5.2	Investeringarnas påverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen.....	33
5.3	Lagens inverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen	34
6.	Slutdiskussion och slutsats	35
6.1	Slutdiskussion.....	35
6.2	Slutsats	36
6.3	Teoretiska och praktiska bidrag	36
6.4	Förslag på fortsatt forskning	36
	Litteraturlista	38

1. Introduktion

1.1 Problembakgrund

Samhället är idag högst beroende av en välfungerande elförsörjning med säkra elleveranser. Få verksamheter fungerar utan tillgång till el vilket gör att längre avbrott orsakar påfrestningar för samhället. Sverige har i jämförelse med många andra länder en hög leveranssäkerhet men de senaste årens stora oväder har försvårat nätbolagens elleveranser väsentligt.¹

År 1996 avreglerades den svenska elmarknaden, vilket innebar att handeln och produktionen av el separerades från elnätverksamheten. Även om försäljningen av el avreglerades 1996 så är distributionen av el fortfarande monopolklassad i det avseendet att olika elnätsföretag är ansvariga för elnätet i olika delar av landet.²

Elnätet består av tre olika delar:

- Stamnätet
- Regionala elnät
- Lokala elnät

På stamnäten förflytas elen i väldigt hög spänning för att kunna transportera så stor mängd el som möjligt. Innan elen transporteras in i de regionala- och lokala elnäten så transformeras spänningen ner för att kunna distribueras till fabriker och hushåll.³

Elnätsmarknaden på lokal nivå består av cirka 170 olika elnätsföretag. I varje geografiskt område finns bara ett företag eftersom det skulle bli för dyrt om de olika elnätsföretagen skulle lägga parallella elnät. På så vis uppstår lokala monopol vilket innebär att kunderna inte

¹ (Salin & Ingvarsson, 2005)

² (Energimarknadsinspektionen, Elmarknaden)

³ (Stamnätet: Svenska Kraftnät, 2014)

kan välja vilket elnät man vill vara uppkopplad mot utan "tvingas" att välja det elnätsföretaget som har monopol i kundens område.⁴

2001 så gjorde Elsäkerhetsverket en utredning angående ökad leveranssäkerhet. När utredningen var färdig så infördes åtgärder för att höja leveranssäkerheten i svenska elnät och elnätsföretagen ökade sina förebyggande åtgärder i de områdena som varit värst drabbade av elavbrott.⁵

Svenska kraftnät presenterade i slutet av år 2002 en rapport, som de sammanställt på uppdrag av regeringen, om hur de granskat potentiell förbättring för en högre leveranssäkerhet av svensk el och vilka krav som kan ställas på elförsörjningen. Många insatser genomfördes av elnätsbranschen efter rapportens kännedom, vilket ledde till en förbättring av elleveranserna. Trots ökade insatser för att förstärka elnäten har många oväder orsakat långvariga strömlösa perioder som ställt till problem för elanvändare.⁶

Den 8 januari 2005 kom ett oväder västerifrån som skulle komma att bli ett av de värsta oväder Sverige någonsin har upplevt vad gäller trädfällning, el- och teleavbrott och inställd tågtrafik. De högsta mätningarna, när stormen Gudrun drog över landet och lämnade enorm förödelse bakom sig, mättes till 42 meter per sekund längs Blekingekusten. Även inåt landet blåste det rejält med vindbyar upp emot 33 meter per sekund i Växjö och Ljungby. De områden som drabbades värst av Gudrun var norra Skåne, Småland, södra Västergötland, Halland och Blekinge.⁷

Uppskattningsvis så var 730 000 elkunder utan el och det var framförallt landsbygden som drabbades värst på grund av att träd föll över luftburna elledningar.⁸ 30 000 kilometer elledning skadades av orkanen vilket är lika långt som att köra från Handelshögskolan i Göteborg till Kapstaden i Sydafrika, tur och retur!

⁴ (Elmarknaden: Svenskenergi)

⁵ (Persson & Salin, 2005)

⁶ (Persson & Salin, 2005)

⁷ (SMHI, Gudrun - Januaristormen 2005: SMHI, 2014)

⁸ (Energimyndigheten, Stormen Gudrun: Energimyndigheten, 2010)

1.2 Problemdiskussion

Stormen Gudrun orsakade de mest omfattande skadorna på elnäten som en storm någonsin gjort i Sverige. Värst drabbade var lokalnäten eftersom de inte i samma utsträckning som regionnäten går genom så kallade breda och trädsäkra ledningsgator, vilka minskar antalet nedfallna träd och underlättar återställningsarbetet.⁹

Efter stormen Gudrun hade majoriteten av de avbrottsdrabbade kunderna fått tillbaka elen inom ett dygn men många stod utan el i flera dygn, varav vissa kunder i flera veckor. Elavbrotten som Gudrun orsakade är sällsynta både gällande storlek och längd men även mindre stormar kan leda till att många nätkunder står utan el i flera dygn. Tätorterna drabbas minst av störningar då ledningarna oftast ligger under jord och även kan matas fram genom olika ledningar. Däremot drabbas landsbygden desto oftare då de saknar reservmatning och har mestadels oisolerade luftledningarna som är känsliga för oväder.¹⁰

I februari 2005 gav regeringen Energimarknadsinspektionen i uppdrag att granska de konsekvenser elförsörjningen fick av stormen Gudrun och hur återuppbyggnaden genomförts. Energimarknadsinspektionen skulle även föreslå regler för ersättning till nätkunder som drabbas av långa elavbrott, samt hur elavbrotten borde rapporteras. Förslaget inspektionen gav var att ett krav skulle införas i lagen som innebar att inget avbrott skulle vara längre än 24 timmar samt att kunder som blivit drabbade av oaviserade elavbrott längre än 12 timmar skulle kompenseras ekonomiskt.¹¹

Följden av lagförändringen skulle enligt Energimarknadsinspektionen bli att nätföretagen snabbare förbättrar elnäten för att slippa betala ersättningen till sina kunder vilket i sin tur leder till minimala utbetalningar inom några år efter att lagförslaget antogs.¹²

Regeringen ansåg att elförsörjningen är mycket viktig för samhället eftersom stora delar inte skulle fungera utan elöverföring. Därför menade regeringen att lagen borde formuleras på ett sådant sätt att elleverantörernas drivkraft att driftsäkra elnäten ökar så att framtida

⁹ (Statens energimyndighet, 2005)

¹⁰ (Statens energimyndighet, 2005)

¹¹ (Statens energimyndighet, 2005)

¹² (Statens energimyndighet, 2005)

oväder inte leder till svåra påföljder, bland annat i form av avbrott. Enligt regeringen borde kravet om avbrottsersättning och risk- och sårbarhetsanalyser börja gälla redan den 1 januari 2006.¹³

Sex månader efter att Energimarknadsinspektionen lämnat rapporten till regeringen så överlämnade regeringen en proposition till riksdagen med förslag om lagstadgade funktionskrav vilket innebär att elavbrott inte får pågå längre än 24 timmar så vida det inte är av ytterst speciell karaktär. Regeringen ville även att lagen skulle innehålla rätt till ersättning för elanvändare som drabbats av oaviserade elavbrott som varat längre än 12 timmar. Enligt regeringen var syftet med propositionen "att skapa drivkrafter för en leveranssäker elöverföring och undvika att framtida svåra väderförhållanden leder till allvarliga konsekvenser".¹⁴

1 januari 2006 trädde lagförändringen i kraft som innebar att avbrottsersättningen ska utbetalas till elanvändare som drabbas av en avbrottsperiod om minst tolv timmar.¹⁵

Tidigare forskning är inte helt överrens angående investeringar på reglerade marknader. Privatisering och reglering i kombination är ett verktyg som ofta ses som sätt att öka investeringar. Trots detta så finns det ett flertal händelser där underinvesteringar har fått skulden för till exempel elavbrott och tågolyckor.¹⁶ Andra menar att det inte är på grund av att företagen investerar för lite som att dessa olyckor inträffat.¹⁷

Det som det däremot råder konsensus om inom investeringar på reglerade marknader är att det inte är regleringen i sig själv som skapar incitament för företag att investera utan det är utformningen av regleringen som gör att företag investerar. Den senaste forskningen angående underinvesteringar visar att detta främst sker då det råder osäkerhet kring om den nuvarande regleringsmodellen kommer förändras.¹⁸ På elnätmarknaden i Sverige så användes tre olika regleringsmodeller mellan åren 2000 och 2010.

¹³ (Salin & Ingvarsson, 2005)

¹⁴ (Persson & Salin, 2005)

¹⁵ (Ellagen (1997:857) med ändring t.o.m SFS 2005:1110, 10 kap §10, 2005)

¹⁶ (Jamasab & Pollitt, 2007)

¹⁷ (Égert, 2009)

¹⁸ (Égert, 2009)

Eftersom den största delen av forskningen på området investeringar på reglerade marknader kommer från andra delar av världen än Sverige så valde vi att fokusera på just Sverige och sedan jämföra och se om det finns skillnader och/eller gemensamma nämnare.

1.1 Frågeställning

Med utgångspunkt i problemdiskussionen och den önskade effekten av lagen så utformades följande frågeställning:

Vilken påverkan har lagen haft på nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen?

1.2 Syfte

Denna uppsats syftar till att undersöka tänkbara samband mellan nätbolagens nyinvesteringar och avbrottsavvikelsen, efter förändringen av ellagen infördes 2006, för att se om lagen gav önskat resultat i form av högre leveranssäkerhet.

1.3 Disposition

Den här uppsatsen är uppdelad i fem delar: Introduktion, Litteratur, Metod, Resultat, Analys och Slutsats med diskussion. Tanken med dispositionen är att låta läsaren först introduceras för problemet, syftet och varför den här rapporten är skriven. Därefter presenteras det teoretiska ramverket med olika teorier, framförallt hur monopolföretag agerar vid olika situationer. I metoden förklaras vart informationen till litteraturavsnittet har inhämtats och varför. I metoden presenteras också insamlad data mer i detalj och varför de olika variablerna har valts. Vidare analyseras inhämtad data i förhoppning om att kunna reda ut vår frågeställning. I slutsats och diskussion knyter vi ihop säcken och diskuterar utfallet som analysen resulterat i.

2. Litteratur

2.1 Naturligt monopol

Naturliga monopol är monopol som uppstår på marknader där ett enda företag kan tillfredsställa marknadens behov på ett bättre sätt och till en lägre kostnad än om flera företag skulle konkurrera på marknaden. Ofta så kännetecknas dessa marknader av väldigt höga inträdeströsklar, till exempel att initieringsinvesteringen är väldigt kostsam.¹⁹

Ett sätt för staten eller en statlig myndighet att "kontrollera" privata företag på en monopolistisk marknad är att reglera det pris som företaget får lov att ta betalt av kunden. Det finns även andra alternativ så som att sätta ett övre tak för intäkterna som företagen får lov att tjäna på sin verksamhet. Skulle företag som agerar på naturliga monopol inte ha några begränsningar för hur mycket de får lov att ta betalt av sina kunder, det vill säga vara oreglerade, så finns risken att företagen skulle ta orimligt höga priser och utnyttja sin position som den enda producent eller leverantör kunderna har att välja på.²⁰ Ett av motiven till att reglera just monopolistiska marknader är att minska makten som ett visst företag har på marknaden, för att skydda konsumenterna.²¹

När man reglerar företag så kan det leda till att företagen tjänar mindre pengar än vad de hade gjort om det var konkurrens på marknaden, vilket i sin tur kan hämma investeringarna. Detta är ett dilemma som ofta diskuteras när det kommer till reglerade marknader; hur företagen ska kunna investera och hålla en god leveranssäkerhet trots att priset som får lov att ta betalt är reglerat.²²

¹⁹ (Robert & Cartwright, 2013)

²⁰ (Robert & Cartwright, 2013)

²¹ (Nagel & Rammerstorfer, 2008)

²² (Nagel & Rammerstorfer, 2008)

2.2 Investeringar vid monopol

Vad gäller investeringar på reglerade marknader så är det vida känt att tidpunkten och storleken på investeringarna i väldigt stor utsträckning är beroende av vilken grad företagen är reglerade. Reglerade företag kan välja att underinvestera, vänta med investeringarna, investera bitvis eller inte investera alls om det råder osäkerhet för hur företagen kommer regleras i framtiden.²³ Skulle det även vara så att intäktsramarna sänks i framtiden så minskar möjligheten för framtida intäkter vilket i sin tur leder till att företag väntar med att investera.²⁴ Ett problem vid reglerade marknader är att företag inte investerar på ett optimalt sätt, vilket de i större utsträckning hade gjort ifall marknaden inte varit reglerad.²⁵

Studier har visat att när ett företag innehar väldigt stor makt på en marknad så tar det längre tid innan företaget investerar och storleken på investeringen är mindre än om marknaden vore mer konkurrensutsatt.²⁶ Reglerade företag kan välja att öka sina investeringar om utformningen av regleringen ökar möjligheterna till att öka intäkterna och vinsten genom att investera i teknologi som sänker kostnaderna. Företagen har då möjlighet att uppgradera eller öka investeringarna för att effektivisera verksamheten och då få lägre kostnader, vilket i sin tur leder till högre vinster.²⁷

Mening med att reglera det pris som företag får lov att ta betalt är att skapa ett form av ramverk som är till för att påverkar företagen att agera som om det vore perfekt konkurrens på marknaden²⁸. Priset som företagen får lov att ta betalt kan variera på grund av förändring i till exempel råvarupriser, kvalitén på varan eller tjänster, eller effektivitetsmål som sätts av regleraren.²⁹

²³ (Égert, 2009)

²⁴ (Nagel & Rammerstorfer, 2008)

²⁵ (Nagel & Rammerstorfer, 2008)

²⁶ (Grenadier, 2002)

²⁷ (Égert, 2009)

²⁸ (Jamasab & Pollitt, 2007)

²⁹ (Nagel & Rammerstorfer, 2008)

2.3 Holländsk regleringsmodell

Prestationen hos nätbolaget i Holland bestäms sedan år 2005 utifrån ett index kallat SAIDI och baseras på förgående period. Den ursprungliga standarden är densamma för alla nätbolag och motsvarar den viktade SAIDI för alla företag under referensåret. Standardindexet är lika för samtliga nätföretag och speglar utvecklingen i tillförlitlighet av effektiva nätbolag. De nätföretag som producerar bättre än standard belönas med en högre tillåten gräns för intäkter, medan de företag som relativt sett presterar sämre än standardindex straffas med en lägre intäktsgräns.³⁰

Regleringssystemet i Holland är symmetriskt i det avseendet att företag som har fler avbrott än normen måste hålla lägre taxor samtidigt som de med färre avbrott kan höja taxorna. Det är hur kunden upplever förlust till följd av avbrottet som taxorna baseras på när de justeras.³¹ Företag som väljer att satsa på tillförlitlighet i sina nät drabbas av kostnader, vilket leder till lägre vinster. Å andra sidan tillåter regleringsmodellen högre intäkter vid en högre tillförlitlighetsnivå, vilket gör att nätbolagen kan ta ut en högre avgift från kunderna. Om företagen istället väljer att minska investeringar för att generera högre vinster i form av lägre kostnader, måste nätbolagen hålla lägre taxor då den tillåtna intäktsnivån sjunker eftersom dessa företag bör drabbas av fler avbrott.³²

³⁰ (E. Baarsma, 2007)

³¹ (E. Baarsma, 2007)

³² (E. Baarsma, 2007)

2.4 Svensk regleringsmodell

En regleringsmodell som tidigare använts på den svenska elnätmarknaden är nätnyttomodellen och den togs i bruk 2003. Den fungerade på så sätt att elnätsföretagen skickade in tekniska och ekonomiska uppgifter till statens energimyndighet som skulle se om nättarifferna företagen satt var skäliga. Detta gjort att varje företag bedömdes på olika sätt eftersom deras tekniska och ekonomiska uppgifter inte såg likadana ut. Dessa värden sattes in i nätnyttomodellen och då fick man fram nätnyttan, det vill säga det värde som företagen presterade utifrån sina tekniska och ekonomiska förutsättningar. Nätnyttan påverkades även av antalet avbrott och avbrottens längd som elnätsföretagen haft under året.³³

När nätnyttan var beräknad delade man intäkterna, som huvudsakligen kom från tarifferna, med nätnyttan vilket resulterade i debiteringsgraden. Bertling och Wallnerström beskriver sambandet på följande sätt:

$$DG = \frac{T}{N}$$

där DG är debiteringsgrad, T är intäkter och N är nätnyttan.

Skulle debiteringsgraden överstiga värdet 1 så ger det en fingervisning om att elnätsföretaget tog ut ett högre pris än vad prestationen var värd och elnätsföretagen kunde då bli återbetalningsskyldiga.³⁴

Det negativa med att sätta ett pristak på hur mycket betalt ett företag får lov att ta är att det i sig själv inte kommer att främja investeringar. Det finns risk att företag ökar sina vinster genom att minska kvalitén istället för att investera och samtidigt behåller samma pris som tidigare. Detta har hänt inom telekommunikationssektorn både i USA och Storbritannien. För att undvika det här problemet så är en lösning att man sätter pristaket med hänsyn till ett

³³ (Fredriksson & Cehic, 2010)

³⁴ (Bertling & Wallnerström, 2006)

kvalitetsmått,³⁵ vilket är gjort i både den Holländska och Svenska regleringsmodellen.

Med föregående kapitel i åtanke har följande hypoteser formulerats:

H₁: Lagen påverkar nyinvesteringarna

H_{2a}: Avbrottsavvikelsen påverkar nyinvesteringar efter ett år

H_{2b}: Avbrottsavvikelsen påverkar nyinvesteringar efter två år

2.5 Avbrott

Största hotet mot driftsäkra elnät är extrema väderförhållanden eftersom den vanligaste orsaken till avbrott är relaterat till väder. Det kan vara allt från åska, hårda vindar eller tung snö som får träd att falla över ledningar. Efter väderrelaterade orsaker så är det teknikfel, grävning, trafik och trädfällnings som orsakar flest avbrott på elledningarna. Det går att skilja på var de olika problemen uppstår, till exempel så är den vanligaste orsaken för avbrott på landsbyggen vädret medan den vanligaste orsaken för avbrott inne i städer och mer tätbebyggda områden är byggprojekt och söndergrävda kablar.³⁶

När nätverksbranscher privatiseras så ses ofta detta som ett steg mot att främja investeringarna i branschen, vilket den svenska elnätsbranschen är ett exempel på. Trots detta så finns det exempel av nätverksindustrier som underinvesterar när nätverksföretag privatiseras.³⁷ Exempel på flera olika händelser som påverkats av underinvesteringar är en rad tågolyckor i England (i Southall 1997, Paddington 1999 och i Hatfield 2000) samt stora elavbrott i Kalifornien, New York, London, Italien och Danmark 2003.³⁸ Trots att flera studier påstår att till exempel tågolyckorna i England berodde på att företagen investerat för lite, visar andra studier att så inte är fallet. Pollit menar att investeringarna inte alls minskat till följd av att järnvägen privatiseras och reglerades år 1997 utan snarare ökat.³⁹ Ser man till

³⁵ (Laffont & Tirole, 2001)

³⁶ (Fortum, 2014)

³⁷ (Égert, 2009)

³⁸ (Joskow, 2006)

³⁹ (Pollit, 2000)

den amerikanska telekommunikationsbranschen så finns där flertalet studier som pekar på att investeringarna ökat när marknaden blivit reglerad.⁴⁰ Beräkningar gjorda vid utbyggnaden av fiberoptikkablar i USA har visat att utbyggnaden skulle varit 75 % mer utvecklad om marknaden varit reglerad under 1980- och 1990-talet.⁴¹

Tidigare forskning är alltså inte helt överens om regleringar ökar eller minskar investeringar och avbrotten. Baserat på föregående kapitel har följande hypoteser formulerats:

H_{3a}: Nyinvesteringar påverkar avbrottsavvikelsen efter ett år

H_{3b}: Nyinvesteringar påverkar avbrottsavvikelsen efter ett och två år

H₄: Lagen påverkar avbrottsavvikelsen

⁴⁰ (Égert, 2009)

⁴¹ (Greenstein, McMaste, & Spiller, 2005)

3. Metod

3.1 Tillvägagångsätt

För att kunna diskutera kring elavbrott och avgöra hur investeringar påverkar leveranssäkerhet av de svenska lokalnäten är det lämpligt att förstå dess uppbyggnad. För att författarna skulle få en bättre insikt hur de lokala elnätsbolagen i Sverige är uppbyggda gjordes en förstudie kring området. Förstudien innefattade främst information från Svenska kraftnät och Energimarknadsinspektionen, samt artiklar och forskning publicerade i ämnet. För ökad förståelse av orsaken till förändringen i ellagen 2006 studerades den remiss som regeringen lämnade till lagrådet i september 2005 i syfte att leveranssäkra elnäten. De teorier som ligger till grund för undersökningens teoretiska referensram har framförallt hittats då vi sökt i Libris och Business source premier, med bland annat sökorden avbrottsersättning, investeringar och outage. All data sammanställdes i Microsoft Excel och lades sedan in i Stata där regressionerna och hypotestesterna utfördes.

3.2 Metodansats

En kvantitativ undersökning har genomförts för att mäta sambandet mellan lagen, nyinvesteringar och avbrott. En kvalitativ undersökning skulle ge en djupare förståelse av vad som påverkar avbrotten men då målsättningen varit att undersöka sambandet mellan lagen och nyinvesteringarna och även nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen passar en kvantitativ undersökning bättre.⁴²

⁴² (Bryman & Bell, 2010)

3.3 Data och datainsamling

3.3.1 Sekundärdata

Insamlade data till undersökningen har från början sammanställts av Energimarknadsinspektionen utifrån nätbolagens uppgifter och överensstämmer med sekundärdata. Att använda sekundärdata har både för- och nackdelar. Främsta fördelarna med sekundärdata är att det sparar tid och pengar medan nackdelar kan vara att forskaren har lägre kännedom av insamlad data och mindre kunskap om dess kvalitet.⁴³ Då vi har relativt kort om tid till uppsatsen har vi fördel av att använda Ei's sekundärdata.

3.3.2 Paneldata

Eftersom vi ska analysera avbrotten och investeringarna såväl mellan företagen som inom samma företag vid olika tidsperioder så används paneldata.⁴⁴ REL-numren är samma över alla mätperioderna, det vill säga oavsett år så har vi samma REL-nummer för samtliga år. Om företagen ändras för de olika tidsperioder kallas det att data roterar medan när det är samma företag oavsett tidsperiod, som vi har, är datan fast.⁴⁵ Eftersom vi har betydligt fler elnät (n) än tidsperioder (T) så har vi kort panel data⁴⁶, vilket innebär att vi har ett brett material men få tidsperioder som undersöks. Uppskattningsmetoden som ska användas beror delvis på huruvida panelen är lång eller kort.⁴⁷ Att fixed effects modeller i allmänhet inte går att uppskatta vid korta paneler⁴⁸ var en av anledningarna till att random effects model kom att användas, vilket vi beskriver ytterligare i kapitel 3.4.1.

3.3.3 Urval av stickprov

Från början innehöll statistiken elnät med 320 REL-nummer. REL-nummer är lokalnätens ID-nummer vid redovisning till Energimarknadsinspektionen. Även om Sverige endast har cirka 170 olika lokala elnätsföretag så finns det betydligt fler olika REL-nummer. Detta beror på att REL-numren är uppdelade på geografisk närhet, vilket innebär att samma elnätsföretag kan

⁴³ (Bryman & Bell, 2010)

⁴⁴ (Park, 2011)

⁴⁵ (Park, 2011)

⁴⁶ (Park, 2011)

⁴⁷ (N. Gujarat & Porter, 2009)

⁴⁸ (Cameron, 2007)

ha flera REL-nummer om samma företags olika nätområden inte är geografiskt närbelägna.⁴⁹ Det är viktigt i en kvantitativ undersökning att använda ett tillräckligt stort urval för att ge en rättvis bild av populationen.⁵⁰ I statistiken upptäcktes flera företag med samma REL-nummer och data, vilka då lades ihop och dubbletten plockades bort.

3.3.4 Balanserad- och Obalanserad panel

Från början var tanken att i urvalet ha fullständiga uppgifter om valda företag i samtliga tidsperioder, så kalla balanserad panel.⁵¹ 174 företag var av slaget dubblett eller saknade fullständig information och valdes därför bort. När insamlad data granskats återstod således elnätsföretag med 146 olika REL-nummer, vilka ingår i de tester och analyser som genomförts. Dock var värden från år 2000 ej tillgängliga, vilket resulterar i att data blev ofullständig för vissa tidsperioder och därmed har testerna utfört med obalanserad panel.

3.3.5 Urval och insamling av beroende och oberoende variabler

3.3.5.1 Nyinvesteringar per abonnemang

Nyinvesteringarna var den första parametern som togs med för att göra analysen. Att investeringar i till exempel nergrävda kablar, breddade ledningsgator och isolerade luftledningarna skulle minska risken för avbrott och därmed öka leveranssäkerheten kändes logiskt. Även förslaget om förändringen av ellagen grundas på att ökade investeringar bör ge en säkrare elleverans vilket även innebär färre oanmälde elavbrott.⁵²

För att få fram nyinvesteringarna utgick vi från nätbolagens årsredovisningar och sammanställde anläggningstillgångar och avskrivningar för aktuella år. Nyinvesteringarna räknades sedan fram med hjälp av formeln:

$$\text{Nyinvesteringar per abonnemang} =$$

$$\frac{(\text{Anläggningstillgångar år } t - \text{Anläggningstillgångar år } t - 1 + \text{Avskrivningar år } t) \div \text{abonnemang}^{53}}$$

⁴⁹ (Lindersson, 2014)

⁵⁰ (Jacobsen, 2002)

⁵¹ (N. Gujarat & Porter, 2009)

⁵² (Persson & Salin, 2005)

⁵³ (Söderberg, 2014)

För att få nyinvesteringarna jämförbara med avbrottstiden delade vi dem med totalt antal abonnemang.

Som nämndes tidigare är det rimligt att det råder ett samband mellan ökade investeringar och minskade avbrott. Dock är risken stor att investeringarna vid en viss tidpunkt påverkar avbrotten vid en senare tidpunkt. För att hantera detta specificeras i modellen att antalet avbrott vid tidpunkt t är påverkade av investeringarna år $t-1$ eller $t-2$. För att kontrollera för den laggade effekten skapade vi variabler motsvarande X_{t-1} och X_{t-2} , där X är vår variabel.

3.3.5.2 *Avbrottsavvikelse*

Då lagförändringen är skapad för att öka incitament att rusta elnäten för att minska oaviserade elavbrott⁵⁴, är avbrotten en logisk variabel. Medelavbrottstiden som vi valt att utgå ifrån är sekundärdata från Energimarknadsinspektionens hemsida. När medelavbrottstiden som orsakas av oaviserade avbrott i det egna nätet ska beräknas, summeras först antalet avbrottsminuter för alla abonnemang, för att sedan divideras med det totala antalet abonnemang. Kvoten blir då medelavbrottstid för oaviserade avbrott per abonnemang, vilken är den enhet avbrotten anges i sammanställd statistik.⁵⁵ Alltså är varje enhet som visas den genomsnittliga tiden i minuter som varje abonnemang har haft oaviserade avbrott aktuellt år. För att isolera effekten av framförallt stormen Gudrun som bidrog till en markant ökning av avbrott beräknades genomsnittliga avbrottet för varje REL-område mellan perioden 2001-2008 och subtraherades sedan med det verkliga avbrottet för varje år. På så sätt togs den genomsnittliga avbrottsavvikelsen fram och jämnade ut extrema avvikelser.

⁵⁴ (Salin & Ingvarsson, 2005)

⁵⁵ (Energimarknadsinspektionen, Energimarknadsinspektionen, 2014)

3.3.5.3 Lagen – Dummyvariabel

Vi ville kontrollera för huruvida lagen påverkat företagen att nyinvestera och på så sätt minska elavbrotten för att undgå att betala avbrottsersättning. Eftersom effekten av lagen är av stort intresse så har en dummyvariabel skapats för att kunna mäta den påverkan som lagen haft på nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen.⁵⁶ Med avseende på åren 2001-2005 är dummyn lika med noll medan år 2006 till 2008 är dummyn lika med ett, eftersom det var efter 2006 som lagen började gälla. Detta gör att vi ser i regressionsanalysen hur mycket nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen påverkats efter lagens införande.

3.3.6 Bolagsspecifika kontrollvariabler

För att kontrollera för det som är bolagsspecifikt sammanställdes kontrollvariabler baserade på:

- Total ledningslängd i meter per abonnemang
- Totala tillgångar
- Eget kapital

Flera av kontrollvariablerna har inkluderats i analysen för att försöka minimera risken för spuriöst samband, vilket innebär att det ser ut som två variabler varierar tillsammans men att det faktiskt beror på att de två variablerna påverkas av en tredje variabel.⁵⁷ Till exempel så kan det se ut som att eget kapital och ledningsmeter per abonnemang samvarierar när det faktiskt är på grund av de totala tillgångarna som de rör sig liknande.

3.3.6.1 Ledningsmeter per abonnemang

Ledningsmeter per abonnemang är med eftersom vi förväntade oss att ju längre ledningsmeter per abonnemang ett företag har desto större är risken för avbrott. Den fungerar även som en storleksvariabel för företagen, då större företag rimligtvis har fler ledningsmeter per abonnemang.

⁵⁶ (Sundell, Guide: Regressionsanalys med dummyvariabler, 2010)

⁵⁷ (Sundell, Guide: Kontrollvariabler i regressionsanalys, 2012)

3.3.6.2 Totala tillgångar

De totala tillgångarna har vi med för att ta hänsyn till de individuella företagens storlek av tillgångar. Företag med stor andel tillgångar kan ha investerat mycket tidigare år vilket bör innebära att de är bättre rustade mot elavbrott i näten. Tillgångarna kan också ses som ett mått på företagsstorleken då mycket tillgångar kan innebära att de har ett stort elnät.

3.3.6.3 Eget kapital

Om man sätter eget kapital i relationen till tillgångarna får man fram ett mått på företagets långsiktiga betalningsförmåga, soliditet. Har företaget en hög soliditet innebär det att företagets tillgångar är finansierade med mycket eget kapital. Har ett företag låg soliditet så innebär det att företagets tillgångar är till stor grad finansierade av skulder. Företag med stor andel eget kapital i relation till tillgångar har bättre förutsättningar till att investera.⁵⁸ För att kontrollera för företagets individuella investeringsförmåga valde vi att ha med eget kapital som en företagsspecifik kontrollvariabel.

3.4 Datanalys

3.4.1 Random effects model

Det finns olika modeller man kan använda när man ska analysera paneldata. Random effects model innebär att interceptet inte är konstant för samtliga företag, som den är vid fixed effects model. Istället blir interceptet en random-variabel som visar medelvärdet av företagets intercept. I feltermen visas den slumpmässiga individuella skillnaden av varje företags medel-intercept. Den sammansatta feltermen (w_i) vid paneldata analys består av den individspecifika felkomponenten (u_i), det vill säga tvärsnittet och av den kombinerade tidsserie- och tvärsnitts felkomponenten (ε_{it}).

$$w_i = u_i + \varepsilon_{it}$$

Vanliga antaganden är att de individuella felkomponenterna inte är korrelerade med varandra och den sammansatta feltermen inte korrelerar med någon av förklaringsvariablerna i modellen, däremot kan tvärsnittens felkomponent korrelera med någon av våra förklaringsvariabler. I det fallet kommer uppskattningen av

⁵⁸ (BAS NYCKELTAL, 2010)

regressionskoefficienterna vara inkonsekvent. För att se om någon av förklaringsvariablerna korrelerar med den sammansatta feltermen utförs ett Hausman test i Stata som avgör att random effects model är modellen vi bör använda.⁵⁹

3.5 Regressionsanalys

För att bestämma sambandet mellan beroende och oberoende variabel har problemet studerats med regressionsanalys, vilken är en av de bäst anpassade metoderna för just detta.⁶⁰ Regressionsanalys visar den effekt oberoende variabler (x) har på beroende variabeln (y).⁶¹ En regressionsanalys kan vara multivariat, vilket innebär att även kontrollvariabler ingår i analysen. Vid misstanke att en variabel kan påverka vårt egentliga utfall används kontrollvariabler för att försöka få bort den effekten.⁶² Den övergripande modellen ser ut som följer:

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 x1_{it} + \alpha_2 x2_{it} + \dots + \alpha_n xN_{it} + w_{it}$$

I vår modell motsvarar i REL-numren och t åren. y är beroende variabeln vi försöker förklara, α_0 är interceptet, x1 och x2 är våra förklarings- och kontrollvariabler och w_{it} är den slumpmässiga feltermen.⁶³

3.6 Regressionsmodeller och hypoteser

3.6.1 Hypotestest

Hypotestest innebär att mothypoteser formuleras och testas mot en så kallad nollhypotes. Om mothypotesen inte stämmer enligt testets utfall är det nollhypotesen som är sann och således kan inget påvisats.⁶⁴ Hypotestest med regressionsanalyser användes i undersökningen för att testa om lagen hade någon signifikant påverkan på nyinvesteringarna. Vidare gjordes hypotestest för att se huruvida avbrotten hade signifikant effekt på investeringarna och det omvända; nyinvesteringarnas påverkan på avbrotten. Även

⁵⁹ (N. Gujarat & Porter, 2009)

⁶⁰ (Bryman & Bell, 2010)

⁶¹ (Cortinhas, 2012)

⁶² (Sundell, Guide: Kontrollvariabler i regressionsanalys, 2012)

⁶³ (Söderberg, 2014)

⁶⁴ (Cortinhas, 2012)

om lagen hade signifikant effekt på avbrotten testades med hjälp av hypoteserna. Eftersom vi ser om effekt finns innebär det att det kan påverkas både positivt och negativt, vilket gör att det är ett dubbelsidigt test.

3.6.2 Signifikansnivå

Vi har valt ett konfidensintervall på 95 % vilket gör att signifikansnivån (α) blir 5 %. De tvåsidiga p-värdes testet antar att varje koefficient är skilt från noll. För att förkasta det i en hypotesprövning måste p-värdet vara lägre än 0,05. Vi kan då säga att de oberoende variablerna (x_i) har en signifikant påverkan på beroendevariabeln (y) till 95 % säkerhet.⁶⁵

3.7 Modellspecifikation

I den första modellen ville vi testa lagens påverkan på nyinvesteringarna, i modell 2 och 3 undersöker vi avbrottsavvikelsens påverkan på nyinvesteringarna, i modell 4 och 5 var syftet att se nyinvesteringarnas påverkan på avbrottsavvikelsen och i den sista modellen ville vi se lagens påverkan på avbrottsavvikelse.

Modell 1:

(Bilaga 2)

$$\begin{aligned} \text{Nyinvesteringar}_{it} = & \\ & \alpha_0 + \alpha_1 * \text{Lag} + \alpha_2 * \text{Totala tillgångar}_{t-1} + \alpha_3 * \text{Eget kapital}_{t-1} \\ & + \alpha_4 * \text{Ledningsmeter per abonnemang}_{t-1} + w_{it} \end{aligned}$$

För att börja med att se om lagen har effekt på nyinvesteringarna hos REL-områdena, togs i första körningen lagen med som oberoende förklaringsvariabel samt kontrollvariabler, medan nyinvesteringar hölls som beroende variabel. Här formulerades mothypotesen till:

$$H_1: \text{Lagen påverkar nyinvesteringarna}$$

⁶⁵ (N. Gujarat & Porter, 2009)

Modell 2:

(Bilaga 3)

$$\begin{aligned} \text{Nyinvesteringar}_{it} = & \\ & \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{Lag} + \alpha_2 \times \text{Totala tillgångar}_{t-1} + \alpha_3 \times \text{Eget kapital}_{t-1} \\ & + \alpha_4 \times \text{Ledningsmeter per abonnemang}_{t-1} + \\ & \alpha_5 \times \text{Avbrottsavvikelse}_{t-1} + w_{it} \end{aligned}$$

För att se huruvida avbrottsavvikelsen som uppstod ett år tidigare påverkade nyinvesteringarna år t, inkluderades den oberoende förklaringsvariabeln avbrottsavvikelse_{t-1} när modell 2 kördes. Mothypotesen formulerades till:

H_{2a}: Avbrottsavvikelsen påverkar nyinvesteringarna efter ett år

Modell 3:

(Bilaga 4)

$$\begin{aligned} \text{Nyinvesteringar}_{it} = & \\ & \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{Lag} + \alpha_2 \times \text{Totala tillgångar}_{t-1} + \alpha_3 \times \text{Eget kapital}_{t-1} + \\ & \alpha_4 \times \text{Ledningsmeter per abonnemang}_{t-1} + \alpha_5 \times \text{Avbrottsavvikelse}_{t-1} \\ & + \alpha_6 \times \text{Avbrottsavvikelse}_{t-2} + w_{it} \end{aligned}$$

I den tredje modellen testades ifall avbrottsavvikelsen efter två år påverkar nyinvesteringarna. Det gjordes genom att avbrottsavvikelsen_{t-2} lades till som ytterligare en oberoende förklaringsvariabel. Här användes mothypotesen:

H_{2b}: Avbrottsavvikelsen påverkar nyinvesteringarna efter två år

Modell 4:
(Bilaga 5)

$$\text{Avbrottsavvikelsen}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{Nyinvesteringar}_{t-1} + w_{it}$$

Vidare testades det statistiska sambandet mellan nyinvesteringarnas påverkan på avbrottsavvikelsen efter ett år. Här sattes avbrottsavvikelsen_{it} som beroende variabel medan nyinvesteringar_{t-1} agerade oberoende förklaringsvariabel. Mothypotesen som användes var:

$$H_{3a}: \text{Nyinvesteringarna påverkar avbrottsavvikelsen efter ett år}$$

Modell 5:
(Bilaga 6)

$$\text{Avbrottsavvikelsen} = \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{Nyinvesteringar}_{t-1} + \alpha_2 \times \text{Nyinvesteringar}_{t-2} + w_{it}$$

För att även se om det dröjer två år innan avbrottsavvikelsen påverkas av nyinvesteringarna inkluderades i den femte körningen nyinvesteringar_{t-2} som en andra oberoende förklaringsvariabel. Mothypotesen formulerades till:

$$H_{3b}: \text{Nyinvesteringarna påverkar avbrottsavvikelsen efter två år}$$

Modell 6:
(Bilaga 7)

$$\text{Avbrottsavvikelsen} =$$

$$\alpha_0 + \alpha_1 * \text{Lag} + \alpha_2 \times \text{Eget kapital}_{t-1} + \alpha_3 \times \text{Ledningsmeter per abonnemang}_{t-1} + \alpha_4 \times \text{Totala tillgångar}_{t-1} + w_{it}$$

Syftet i sjätte modellen var att se om lagen påverkar avbrottsavvikelsen. Här var lagen oberoende förklaringsvariabel tillsammans med de bolagsspecifika kontrollvariablerna och vi testade mothypotesen:

$$H_4: \text{Lagen påverkar avbrottsavvikelsen}$$

3.8 Undersökningens tillförlitlighet

3.8.1 Validitet

Validitet är hur väl metoden som valts undersöker det som efterfrågas. Forskare som använder sig av sekundäranalys har sällan insyn i vilken kvalitet datamängden har och därför måste kvaliteten kontrolleras noggrannare.⁶⁶ Vår insamlade data kommer från Energimarknadsinspektionen, som årligen och löpande får uppgifter från nätföretagen. För att se på skillnaderna i investeringar samt oanmälda avbrottsavvikelsen före och efter att lagen infördes har vi valt att analysera och jämföra data fem år innan och tre år efter att lagen infördes, det vill säga data från åren 2001 till 2008. Eftersom lagförändringen infördes 2006 ville vi få med så många år som möjligt innan lagen ändrades och från 2001 till 2005 lyckades vi samla in tillräckligt med användbar statistik. Att vi endast valde en period på tre år efter lagförändringen beror på att det 2009 kom en ny regleringsmodell, när nätnyttomodellen avskaffades, vilken vi antog skulle ha inverkan på nyinvesteringarna som kunde snedvrida vårt resultat. Vi anser dock att åren vi valt att använda oss av är tillräckliga för att utföra vår analys.

Då Ei är en tillsynsmyndighet som har till uppdrag av regeringen att granska energimarknaden och ställa krav att elleveranserna är av god kvalitet anser vi inte att det finns några belegg för att statistiken inte skall vara tillförlitlig. För att säkerställa validiteten mailade vi Ei i syfte att ifrågasätta trovärdighet av nätföretagens inrapporterade data. Enligt Thomas Westergaard på Ei genomgår redovisade nyckeltalsfiler en "rimlighetskontroll" och ifall värden inte befunnits trovärdiga har nätföretaget kompletterat sina värden innan de publicerats.⁶⁷ Det finns även tydliga regler hur nätbolagen ska redovisa sina uppgifter.⁶⁸ Med hänsyn till detta bedömer vi datamängden som trovärdig och av god kvalitet.

Propositionen till 2005 års lagförslag om ett tillägg i ellagen, skriven av Mona Sahlin och dåvarande stadsminister Göran Persson, har använts. Detta är källor som för oss känns trovärdiga vilket förhoppningsvis kommer ge det här arbetet en bra grund att stå på. Svensk energi, Vattenfall och Fortums hemsidor har bidragit till problemdiskussionen och vi är

⁶⁶ (Bryman & Bell, 2010)

⁶⁷ (Westergaard, 2014)

⁶⁸ (Morén, 2013)

medvetna om att det eventuellt skulle kunna ligga subjektiva värderingar i information men vi har försökt att använda oss av så objektiv information som möjligt.

3.8.2 Reliabilitet

Att man i en kvantitativ undersökning förlitar sig på endast en referens gällande viktig kunskap är tillräckligt.⁶⁹ Utifrån den aspekten har vi valt att enbart utgå från Ei's sekundärdata. Att värdena är reliabla och består av riktig information är däremot väsentligt. Reliabilitet handlar om hur pålitliga mätningarna anses vara.⁷⁰ Genom trovärdiga resultat i undersökningarna kan reliabilitet uppnås. För att öka reliabiliteten i våra tester utfördes till exempel både Hausman och Breusch and Pagan's Lagrange multiplier (LM) test för att se vilken modell som skulle användas vid analysen.

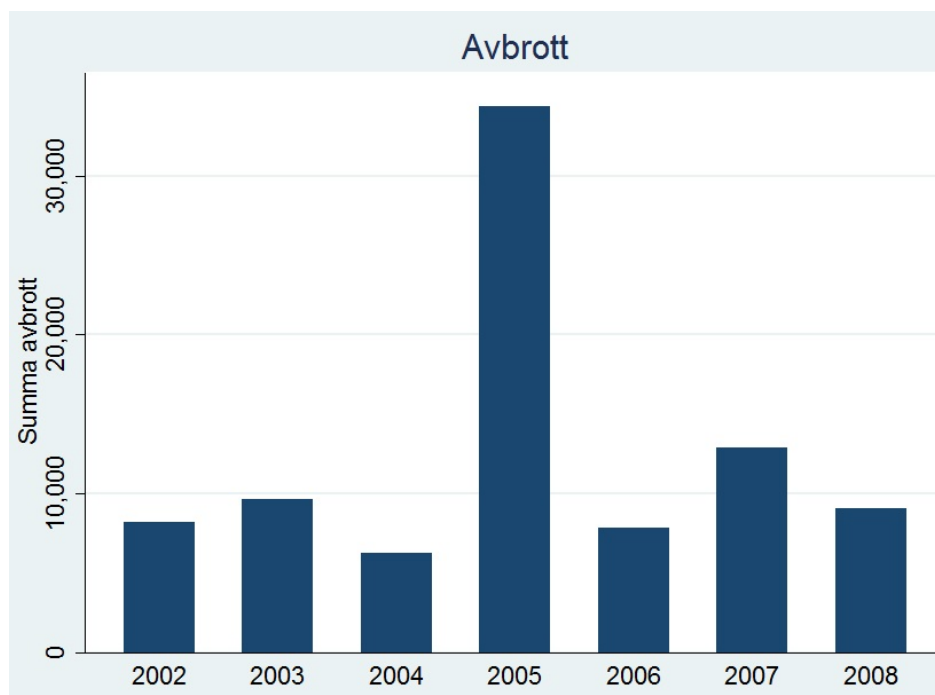
⁶⁹ (Bryman & Bell, 2010)

⁷⁰ (Bryman & Bell, 2010)

4. Resultat



Figur 1. Summa nyinvesteringar 2001-2008



Figur 2. Summa avbrott 2002-2008

Summan av nyinvesteringar för åren mellan 2001 och 2008 visar en tydlig trend. För varje år som passerat sedan 2001 har investeringarna ökat, men har detta gjort att avbrotten minskat? Som syns i diagrammet har inte avbrotten minskat i samma takt som investeringarna ökat. För att se om lagen har påverkat nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen så har ett antal regressionsanalyser med tillhörande hypoteser utförts. Vilka presenteras i avsnitt 4.3.

4.1 Hausmantest

Förenklat kan ett Hausmantest förklaras som att det testar utifrån insamlad data om random- eller fixed effects model ska användas.⁷¹ Testet körs i Stata för att se om nollhypotesen kan förkastas. Kan inte nollhypotesen förkastas är random effects att föredra medan om nollhypotesen förkastas så ska man använda fixed effects. För att förkasta H_0 ska $\text{prob} > \text{chi2}$ värdet understiga 0,05 eftersom det då är signifikant.⁷²

I Stata får vi ett $\text{prob} > \text{chi2}$ värde på 0,2752 (se bilaga 1) vilket är större än 0,05 och innebär att H_0 ej kan förkastas, det vill säga, vi accepterar nollhypotesen och random effects model används.

4.2 Breusch and Pagan's Lagrange multiplier (LM) test

Testet kontrollerar om variansen i de individ- eller tidsspecifika komponenterna är 0,⁷³ det vill säga

$$H_0: \sigma_u^2 = 0$$

$$H_1: \sigma_u^2 \neq 0$$

Då $\text{prob} > \text{chi2}$ värdet blev 0,0151 när testet kördes så förkastades nollhypotesen, vilket innebär att det finns en signifikant slumpmässig effekt i panel datan och random effect model ska användas. Härmed har vi försäkrat oss om att random effect model är rätt modell att använda i våra test.

⁷¹ (N. Gujarat & Porter, 2009)

⁷² (Torres Reyna)

⁷³ (N. Gujarat & Porter, 2009)

4.3 Lagen och avbrottens påverkan på investeringarna

Tabell 1

Koefficient	Modell 1	Modell 2	Modell 3
<i>Lagen</i>	0,000 (0,4812)	0,000 (0,4807)	0,000 (0,4201)
<i>Totala tillgångar_{t-1}</i>	0,000 (1,46e ⁻⁰⁶)	0,000 (1,46e ⁻⁰⁶)	0,000 (1,53e ⁻⁰⁶)
<i>Eget kapital_{t-1}</i>	0,001 (-2,70e ⁻⁰⁶)	0,001 (-2,69e ⁻⁰⁶)	0,001 (-2,74e ⁻⁰⁶)
<i>Ledningsmeter_{t-1}</i>	0,000 (0,0036)	0,000 (0,0036)	0,000 (0,0035)
<i>Avbrottsavvikelsen_{t-1}</i>		0,941 (-1,46e ⁻⁰⁶)	0,009 (0,0003)
<i>Avbrottsavvikelsen_{t-2}</i>			0,005 (0,0004)
Konstanten	0,2454	0,2464	0,2685
R²	16,9%	16,86%	16,72%
Observationer	1022	1021	875

Tabellen visar modell ett till tre där beroende variabeln är nyinvesteringar. Under respektive modell kan p-värdet utläsas för de oberoende variabler som innefattar modellerna. I parenteserna visas koefficienterna. Konstanten visar interceptet, det vill säga där räta linjen skär y-axeln, för varje modell medan R² är förklaringsgraden. Observationer visar antal observationer som är med i de specifika modellerna.

När regressionen utfördes på modell 1 visade det sig att samtliga variabler var signifikanta med olika tecken framför koefficienterna (Bilaga 2). Lagen, totalt kapital och ledningsmeter per abonnemang har ett positivt samband med nyinvesteringarna medan koefficienten för det egna kapitalet blev negativ.

När avbrottsavvikelse t-1 lagts till (modell 2) sjönk förklaringsgraden (R^2) något och det visade sig att variabeln inte var signifikant (se Bilaga 3). Kontrollvariablerna påverkades inte av att avbrottsavvikelsen inkluderas utan fortsätter att vara signifikanta för modellen.

I modell 3 (bilaga 4) sjunker förklaringsgraden (R^2) ytterligare när båda dem laggade tidsperioderna för avbrottsavvikelsen är inkluderade i regressionsmodellen. Samtidigt visar körningen att när avbrottsavvikelsen t-2 läggs till, blir båda avvikelsevariablerna signifikanta.

4.4 Investeringarnas påverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen

Tabell 2

Koefficient	Modell 4	Modell 5
<i>Nyinvesteringar</i> _{t-1}	0,112 (-32,1844)	0,083 (-44,3982)
<i>Nyinvesteringar</i> _{t-2}		0,541 (14,6752)
Konstanten	53,4061	53,5398
R^2	0,25%	0,35%
<i>Observationer</i>	1022	875

Tabellen visar modell fyra och fem där beroende variabeln är avbrottsavvikelsen. Under respektive modell kan p-värdet utläsas för de oberoende variabler som innefattar modellerna. I parenteserna visas koefficienterna. Konstanten visar interceptet, det vill säga där räta linjen skär y-axeln, för varje modell medan R^2 är förklaringsgraden. Observationer visar antal observationer som är med i modellerna.

När investeringarnas påverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen skulle testas användes modell 4 och 5 (bilaga 5 och 6), där den oberoende förklaringsvariabeln nyinvesteringar är laggad i en, respektive två tidsperioder, det vill säga t-1 och t-2.

I outputen för modell 4 kan avläsas att den förklarande variabeln inte är signifikant i regressionen. Trots att ytterligare en laggad tidsperiod togs med i modell 5 så fortsatte nyinvesteringarna att vara osignifikanta.

4.5 Lagens inverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen

Tabell 3

Koefficient	Modell 6
<i>Lagen</i>	0,001 (-112,9229)
<i>Eget kapital</i> _{t-1}	0,869 (-0,0001)
<i>Totala tillgångar</i> _{t-1}	0,780 (0,0000)
<i>Ledningsmeter</i> _{t-1}	0,541 (0,1941)
Konstanten	52,8577
<i>R</i> ²	1,09%
<i>Observationer</i>	1022

Tabellen visar modell sex där beroende variabeln är avbrottsavvikelsen. p-värdet kan utläsas för modellens oberoende variabler. I parenteserna visas koefficienterna. Konstanten visar interceptet, det vill säga där räta linjen skär y-axeln i modellen, medan R^2 är förklaringsgraden. Observationer visar antal observationer som är med.

I modell 6 är beroendevariabeln avbrottsavvikelsen och lagen är med som oberoende förklaringsvariabel tillsammans med kontrollvariablerna laggad i en tidsperiod, det vill säga t-1. Här blir endast lagen signifikant och förklaringsvariabeln är väldigt låg.

5. Analys

Ser man endast till nyinvesteringarna (diagram 1) så har de ökat med över 100 % mellan 2001 och 2008. Att investeringarna utökade kan förklaras med vad som beskrevs i kapitel 2.2 Investeringar vid monopol att företag med stor makt på en marknad väntar längre med att investera än om det skulle vara en mer konkurrensutsatt marknad.⁷⁴ Med den nya lagen så "tvingas" företagen att öka sina nyinvesteringar för att slippa betala avbrottsersättning och problemet med att företag inte investerar minskar således.

5.1 Lagen och avbrottens påverkan på investeringarna

I tabell 1, med modell 1-3, så syns ett positivt samband mellan investeringarnas påverkan på tillgångar och ledningslängd. Det innebär att ju större tillgångar och längre ledningslängd desto större summa kommer företaget att investera nästkommande år. Eftersom de totala tillgångarna och ledningsmeter per abonnemang tagits med som ett mått på företagets storlek så visar modellerna att större företag kommer att investera mer än mindre företag. Att nyinvesteringarna minskar när företagets egna kapital ökar, innebär att för varje enhet som det egna kapitalet minskar, ökar nyinvesteringarna. Detta är inte speciellt förvånande då pengar kan tas från det egna kapitalet när det är dags att investera och därmed minskar det egna kapitalet när investeringarna ökar. Att ha i åtanke är att det är mycket annat som påverkar nyinvesteringarna då förklaringsvariabeln (R^2) endast ligger på knappa 17 % för samtliga 3 modeller.

I de tre modeller där vi använt nyinvesteringar som beroende variabel blir den nya lagen statistiskt signifikant. Resultaten visar att lagförändringen har en viss påverkan på nyinvesteringarna vilket överensstämmer med lagförändringens önskade syfte.⁷⁵ I modell 1 så är koefficienten för lagen 0,4812 vilket innebär att med hjälp av vår regressionsanalys så kan slutsatsen dras att den nya lagen har en viss positiv påverkan på nyinvesteringarna. Tidigare forskning har visat att om utformningen av en regleringsmodell är "rätt" ökar möjligheterna till att höja intäkterna och vinsten genom att investera i teknologi som

⁷⁴ (Grenadier, 2002)

⁷⁵ (Persson & Salin, 2005)

sänker kostnaderna.⁷⁶ Detta är nätnyttomodellen ett exempel på eftersom ju högre nätnytta som företagen levererar desto högre nättariffer får företagen ta betalt.⁷⁷

Med den nya lagen så ser man att företagets nyinvesteringar har ökat vilket dels kan bero på att den nya lagen infördes alternativt att nätnyttomodellen redan fungerade på ett sådant sätt att den snarare främjade företagen som investerade, än tvärtom. På så sätt är den holländska och svenska regleringsmodellen lika i det avseendet att företagets intäktsramar styrs i högsta grad av hur leveranssäker företagets elöverföring är. På den amerikanska telekommunikationsmarknaden så har flertalet studier gjorts som pekar på att investeringarna ökar när marknaden reglerats. Trots att nätnyttomodellen är av den karaktären att företagen får lov att ta högre betalt om de håller en högre leveranssäkerhet så verkar det som att regeringen inte ansåg att detta var själ nog att öka investeringarna och därför klubbades den nya lagen igenom.

5.2 Investeringarnas påverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen

I regressionerna av modell 4 och 5 så kan det ej påvisas statistisk att det finns samband mellan investeringarna och avbrottsavvikelsen på en 5 procentig signifikansnivå. Med det sagt så är det svårt att dra några slutsatser förutom att det ej statistisk påvisas att det finns något samband mellan investeringarna och avbrottsavvikelsen. Det gör att nollhypoteserna för modell 4 och 5 inte kan förkastas. Vi kan med andra ord inte statistiskt säkerställa att de ökade nyinvesteringarna gör att avbrottsavvikelsen minskar utifrån vårt modell 4 och 5.

Att investeringarna inte har någon statistisk påverkan på avbrottsavvikelsen skulle kunna innebära att företagen investerat i annat än det som har påverkan på avbrottsavvikelsen. Om regleringsmodellen efter nätnyttomodellen skulle vara av karaktären att den begränsade företagets intäkter ytterligare finns det stor anledning till misstanke att företagen investerat för att öka effektiviteten och minska kostnaderna snarare än att försöka minska avbrotten. På så sätt säkerställer de att de framtida kostnaderna sjunker när intäkterna minskar och

⁷⁶ (Égert, 2009)

⁷⁷ (Bertling & Wallnerström, 2006)

företagets vinst blir då oförändrad trots sänkta intäktsramar.⁷⁸ För att slippa det här problemet så borde intäktsramarna vara kopplade till någon form av kvalitetsmått så att företagen inte kan minska kvalitén och fortfarande får lov att ta för mycket betalt, likt den holländska regleringsmodellen.⁷⁹

5.3 Lagens inverkan på förändringen av avbrottsavvikelsen

Vid körning av modell 6, vars resultat står i tabell 3 och visar att lagen är på en signifikant nivå (även Bilaga 7), vilket gör att vi kan förkasta vår nollhypotes. Tidigare forskning på området huruvida regleringar påverkar avbrott eller inte går delvis isär. Lagens negativa koefficient innebär enligt vårt resultat att lagen minskar avbrottsavvikelsen men i hur stor grad är svårt att fastställa eftersom determinationskoefficienten (R^2) blev väldigt låg (1,09%). Vid studier på den engelska tågrälsen⁸⁰ och studier på den amerikanska telekommunikationsmarknaden⁸¹ har visats att regleringar ökar investeringar och leder till att leveranssäkerheten upprätthålls, vilket stödjer vårt resultat. Således så kan vårt resultat av modell 6 delvis stärkas av tidigare forskning.

⁷⁸ (Laffont & Tirole, 2001)

⁷⁹ (Laffont & Tirole, 2001)

⁸⁰ (Pollit, 2000)

⁸¹ (Égert, 2009)

6. Slutdiskussion och slutsats

6.1 Slutdiskussion

Den datamängd som inhämtats i form av avbrott mellan åren 2001 och 2008 speglar en tid då Sverige har upplevt sin värsta storm någonsin samt en del mindre stormar. Detta har påverkat statistiken och i diagrammet (se diagram 1) ovan visas tydligt att avbrotten 2005 sticker ut i jämförelse med övriga år. Detta gör att man kan ifrågasätta om perioden 2001 till 2008 är representativ som mätperiod för att kunna dra generella slutsatser utifrån den här tidsperioden. Att stormen påverkade hur företagen investerade måste också tas hänsyn till. Utan Gudrun hade det möjligtvis inte blivit en lagförändring om ersättningsskyldighet och då hade incitamenten till att investera förmodligen inte varit lika stora som om lagförändringen hade fastslagits. Även regleringsmodellen ändrades under tidsperioden och i början av 2009 så bytte Sverige regleringsmodell ytterligare en gång. Att byta regleringsmodell så ofta påverkar naturligtvis företagens investeringsmönster.

När intäktsramarna sänks minskar möjligheten för framtida intäkter vilket i sin tur leder till att företag väntar med att investera.⁸² Ett företag som fått indikationer på att en ny regleringsmodell håller på att utarbetas har förmodligen detta i åtanke när de planerar för investeringar. I de fall företagen fått information som talade för att den nya regleringsmodellen på något sätt skulle gynna företagen som investerar i elnäten, anser vi att det är högst troligt att de inväntar den nya regleringsmodellen innan de genomför sina investeringar. Skulle det snarare vara så att företagen gynnas av att investera innan den nya regleringsmodellen träder i kraft är det möjligt att de påskyndar investeringarna. Det tror vi kan vara en av anledningarna att investeringsutvecklingen har pekat så kraftigt uppåt åren innan nätnyttomodellen avskaffades.

Insamlad data visar inte ett statistiskt samband mellan ökade investeringar och kortare tid på elavbrotten. Med det i åtanke kan syftet med investeringarna ifrågasättas. För oss känns det logiskt att investeringar bör bidra till färre avbrott men eftersom så inte verkar vara fallet kan det tyckas att regleringsmodellen bör vara av karaktären som innefattar kvalitén på investeringarna för att öka leveranssäkerheten. Det är så som man har gjort i Holland, där de

⁸² (Nagel & Rammerstorfer, 15 April, 2008)

tillåtna intäkterna är kopplad mot leveranssäkerheten av elnäten. Det gör att nätbolagen måste hålla hög kvalitet på elnäten för att förhindra avbrott om de vill öka sina intäkter.

Denna uppsats innefattar relativt få företagsspecifika kontrollvariabler. Efter att ha testat modellerna ser vi att förklaringsgraden blir väldigt låg, med andra ord så finns det en hel del rörelse som inte kan förklaras av våra valda variabler och därför bör antalet kontrollvariabler utökas väsentligt vid tillgång till ytterligare företagsspecifik data, för att nå en högre förklaringsnivå.

6.2 Slutsats

Resultatet av analysen visar att den nya lagen påverkar både nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen men däremot så går det inte att se något samband mellan nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen. Syftet med lagen, att avbrotten ska minska tack vare ökande investeringar, har alltså fått en indirekt snarare än direkt effekt. Genom att analysera modellerna ovan så går det inte att påvisa att det finns ett direkt samband mellan nyinvesteringarna och avbrottsavvikelsen.

6.3 Teoretiska och praktiska bidrag

De intressenter som kan tänkas finnas för en sådan här uppsats är framförallt de som jobbade för att lagen skulle träda i kraft. För dem är resultatet intressant för att se om lagen gav önskad effekt. Även nätbolagen bör vara intresserade av att se effekten av nyinvesteringar över lag i branschen. Eftersom det handlar om reglering av en marknad så borde inte resultatet enbart vara intressant för just elnätsbranschen utan även för hela regleringsdisciplinen. Studier på andra nätverksmarknader har visat att regleringar ökar investeringarna vilket vi även kommit fram till gäller på den svenska elnätsmarknaden.

6.4 Förslag på fortsatt forskning

Om det finns intresse att fördjupa sig i detta ämne så hade det varit intressant att se hur konsumentpriset på elnäten förändrats till följd av 2006 års lagförslag och ifall detta kan härledas till de ökade investeringarna? Varför är det intressant att se om konsumentpriset förändrats? Jo, om det är så att investeringarna har ökat på kundernas bekostnad, det vill

säga, att elnätsföretagen tar ut högre priser för att kunna investera, då kan man ifrågasätta om det verkligen blivit bättre för kunderna.

Vidare studier som också kan vara relevant inom ämnet är huruvida lönsamt det är för nätbolagen att investera i jämförelse med att betala ut avbrottsersättningen. Det kan även kopplas till om slutkund verkligen påverkas positivt av avbrottsersättningen eller om det i själva verket blir dyrare för kunderna, till exempel genom att nätbolagen tvingas höja sina taxor till följd av dyrare investeringar.

Litteraturförteckning

(2005). *Ellagen (1997:857) med ändring t.o.m SFS 2005:1110, 10 kap §10.*

Vad menas med nätnyttomodellen. (den 30 06 2008). Hämtat från Övik energi:
<http://www.ovikenergi.se/produktertjanster/faqel/vadmenasmednatnyttomodellen.5.47d2895b11a996a1e0f80002624.html> den 24 04 2014

(2010). BAS NYCKELTAL. i *BAS NYCKELTAL* (s. 34). Stockholm: Nordsteds Juridk AB.

Stamnätet: Svenska Kraftnät. (den 15 01 2014). Hämtat från Svenska Kraftnät:
<http://www.svk.se/Om-oss/Var-verksamhet/Stamnätet/> den 20 03 2014

Stamnätet: Svenska Kraftnät. (den 15 01 2014). Hämtat från Svenska Kraftnät:
<http://www.svk.se/Om-oss/Var-verksamhet/Stamnätet/> den 20 03 2014

Bernstein, S. A. (1992). *Use of outage cost for electricity.*

Bertling, L., & Wallnerström, C. J. (2006). *Nätnyttomodellens tillförlitlighet med avseende på små förändringar i indata.* Stockholm.

Bryman, A., & Bell, E. (2010). *Företagsekonomiska forskningsmetoder.* Malmö: Liber ekonomi.

Cameron, A. C. (den 25 10 2007). *Panel data methods for microeconometrics using Stata.*
Hämtat från <http://www.stata.com/meeting/wcsug07/cameronwcsug.pdf>:
<http://www.stata.com/meeting/wcsug07/cameronwcsug.pdf> den 05 06 2014

Cortinhas, C. &. (2012). *Statistics for business and economics.* Chichester, Wiley.

E. Baarsma, B. H. (2007). Pricing power outages in the Netherlands.

Égert, B. (2009). *Infrastructure Investment in Network Industries: The role of incentive regulation and regulatory independence.*

Ellagen. (u.d.). *1 kap. 5 § ellagen (1997:857).*

Ellagen. (u.d.). *Kapitel 10.*

Elmarknaden: Svenskenergi. (u.d.). Hämtat från Svenskenergi:
<http://www.svenskenergi.se/Elfakta/Elmarknaden/> den 20 03 2014

- Energimarknadsinspektionen. (u.d.). Hämtat från
http://www.ei.se/Documents/Publikationer/fakta_och_informationsmaterial/Energimarknadsinspektionen.pdf den 17 03 2014
- Energimarknadsinspektionen. (den 11 03 2014). Hämtat från Energimarknadsinspektionen:
http://ei.se/Documents/Publikationer/handbocker_och_intyg/Naturgas/Handbok_ar_srapportering_naturgas.pdf den 21 04 2014
- Energimarknadsinspektionen. (u.d.). *Elmarknaden*. Hämtat från
 Energimarknadsinspektionen: <http://www.ei.se/sv/el/> den 30 03 2014
- Energimarknadsinspektionen. (u.d.). *Elnät och nätprisreglering: Energimarknadsinspektionen*. Hämtat från Energimarknadsinspektionen:
<http://www.ei.se/sv/el/Elnat-och-natprisreglering/> den 10 04 2014
- Energimyndigheten. (den 03 11 2010). *Stormen Gudrun: Energimyndigheten*. Hämtat från
 Energimyndigheten: <http://www.energimyndigheten.se/Offentlig-sektor/Trygg-energiforsorjning/Elforsorjning/Lardomar-fran-intraffade-elavbrott/Stormen-Gudrun/> den 28 04 2014
- Energimyndigheten. (den 25 02 2014). *Stormen Per – två år efter Gudrun: Energimyndigheten*. Hämtat från Energimyndigheten:
<http://www.energimyndigheten.se/Offentlig-sektor/Trygg-energiforsorjning/Elforsorjning/Lardomar-fran-intraffade-elavbrott/Stormen-Per-/> den 28 04 2014
- EON. (u.d.). *Staten reglerar nätverksamheten: EON*. Hämtat från EON:
<http://www.eon.se/om-eon/Om-energi/Distribution/Eldistribution/Staten-overvakar-elnatbolagen/Natnyttmodellen/> den 23 04 2014
- Fortum. (2014). *Nätrapport 2013; Fortum*. Hämtat från Fortum:
http://www.fortum.com/countries/se/SiteCollectionDocuments/Natrapport_2013.pdf den 10 04 2014
- Fredriksson, Y., & Cehic, S. (12 2010). *Bedömning av elnätsföretagens nätavgift 2009*. Hämtat från
http://www.energimarknadsinspektionen.se/Documents/Publikationer/rapporter_och_pm/Rapporter%202010/EI_R2010_25.pdf den 24 04 2014
- Greenstein, S., McMaste, S., & Spiller, P. T. (den 13 Januari 2005). The Effect of Incentive regulation on Infrastructure Modernization: Local Exchange Companies' Deployment of Digital Technology. *Journal of Economics & Management Strategy*, ss. 187-236.

- Grenadier, S. R. (2002). Option Exercise Games: An Application to the Equilibrium Investment Strategies of Firms. *The Review of Financial Studies*, 31.
- Jacobsen, D. I. (2002). *Vad hur och varför – om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Lund.
- Jamasab, T., & Pollitt, M. (2007). *Incentive regulation of electricity distribution networks*.
- Joskow, P. L. (2006). *COMPETITIVE ELECTRICITY MARKETS AND INVESTMENT IN NEW GENERATING CAPACITY*.
- Jönsson, O. (den 03 01 2008). *Orkanvindar på västkusten*. Hämtat från Aftonbladet.se: <http://www.aftonbladet.se/nyheter/article11343349.ab> den 28 04 2014
- KK. (den 30 01 2009). *Nätnyttomodellen avskaffas: ERA*. Hämtat från ERA: <http://www.era.se/nyh/vn.shtml?id=883798070> den 23 04 2014
- Laffont, J.-J., & Tirole, J. (2001). *Competition in Telecommunications*.
- Lindersson, M. (den 27 05 2014). Informatör Energimarknadsinspektionen. (E. Vermé, Intervjuare)
- Merriam-Webster. (den 21 05 2014). *Merriam-Webster*. Hämtat från Merriam-Webste: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/kilovolt>
- Morén, G. (den 31 10 2013). *EIFS 2013:2*. Hämtat från http://ei.se/Documents/Publikationer/handbocker_och_intyg/Naturgas/Handbok_ar_srapportering_naturgas.pdf den 12 05 2014
- N. Gujarati, D., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics, Fifth Edition*. McGraw-Hill.
- Nagel, T., & Rammerstorfer, M. (2008). Investment Decisions under Market Concentration and Price Regulation.
- Park, H. M. (den 1 10 2011). *International University of Japan*. Hämtat från Hun Myoung Park: <http://www.iuj.ac.jp/faculty/kucc625/> den 20 05 2014
- Persson, G., & Salin, M. (2005). *Leveranssäkra elnät*. Stockholm.
- Pollit, M. (2000). *The Declining Role of the State in Infrastructure Investments in the UK*.

- Robert, F., & Cartwright, E. (2013). *Microeconomics and behaviour*. Berkshire: McGrawHillEducation.
- Salin, M., & Ingvarsson, L. (2005). *Lagrådsremiss: Leveranssäkra elnät*.
- SMHI. (den 23 04 2014). *Gudrun - Januaristormen 2005: SMHI*. Hämtat från SMHI: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/gudrun-januaristormen-2005-1.5300> den 28 04 2014
- SMHI. (den 23 04 2014). *Orkaner och tropiska cykloner: SMHI*. Hämtat från SMHI: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/orkaner-och-tropiska-cykloner-1.223> den 28 04 2014
- SMHI. (den 23 04 2014). *Per - Januaristormen 2007: SMHI*. Hämtat från SMHI: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/per-januaristormen-2007-1.5287> den 28 04 2014
- Statens, E. (2005). *En leveranssäker elöverföring*. Statens energimyndighet.
- Sundell, A. (den 11 05 2010). *Guide: Regressionsanalys med dummyvariabler*. Hämtat från SPSS-AKUTEN: <http://spssakuten.wordpress.com/2010/05/11/guide-regressionsanalys-med-dummyvariabler/> den 12 05 2014
- Sundell, A. (den 11 05 2012). *Guide: Kontrollvariabler i regressionsanalys*. Hämtat från SPSS-AKUTEN: <http://spssakuten.wordpress.com/2012/05/11/guide-kontrollvariabler-i-regressionsanalys/> den 12 05 2014
- Söderberg, M. (den 02 04 2014). (R. Skoglund, Intervjuare)
- Sönderberg, M. (den 02 04 2014). (R. Skoglund, Intervjuare)
- Torres Reyna, O. (u.d.). *Data and statistical Services*. Hämtat från Princeton: <http://www.princeton.edu/~otorres/> den 09 05 2014
- Vattenfall. (den 16 10 2013). *Smarta elnät; Vattenfall*. Hämtat från Vattenfall: <http://corporate.vattenfall.se/om-energi/energidistribution/eldistribution/smarta-elnat/> den 17 04 2014
- Vattenfall. (u.d.). *Våra investeringar för ett stabilt elnät: Vattenfall*. Hämtat från Vattenfall: <http://www.vattenfall.se/sv/foretag-vara-investeringar-for-ett-stabilt-elnat.htm> den 17 04 2014

Westergaard, T. (den 15 04 2014). (E. Vermé, Intervjuare)

Von Hirschhausen, C. (2004). *Trends in Infrastructure Regulation and Financing*.

Bilagor

“Intervju” med Thomas på Ei

Det står att nätföretagen årligen och löpande rapporterar sin statistik till er. Det vi främst tittar på är årsredovisningar och Medelavbrottstid - oaviserade avbrott (min).

Anser ni att denna statistik är trovärdig? Kontrollerar ni på något sätt att siffrorna ni får från nätföretagen stämmer?

Svar:

Den årliga rapporteringen av avbrott som ska göras enligt våra s.k. “Avbrottsföreskrifter” (EIFS 2013:2) sker en gång per år senast den 31 mars. Från och med 2010 års avbrottsdata rapporteras avbrott per uttagspunkt och publiceras som nyckeltal över elnätsföretagens elavbrott varje år, nyckeltalsfilerna bifogas. Redovisade nyckeltalsfiler har genomgått en ”rimlighetskontroll” och i de fall värden inte befunnits trovärdiga har nätföretaget kompletterat sina värden innan de publicerats. De värden om avbrott som presenteras i ”Årsrapporterna i den särskilda rapporten- teknisk data” har hämtats från rapporteringen enligt EIFS 2013:2. Lägga märke till att skillnad görs på om avbrottet beror på fel i det egna nätet eller i det överliggande nätet och om avbrottet varat från 3 minuter till 12 timmar eller om det vara över 12 timmar.

- Modell 1 → Bilaga 2
- Modell 2 → Bilaga 3
- Modell 3 → Bilaga 4
- Modell 4 → Bilaga 5
- Modell 5 → Bilaga 6

Bilaga 1

```
. hausman fixed random
```

Note: the rank of the differenced variance matrix (7) does not equal the number c expect, or there may be problems computing the test. Examine the output consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
avavt1	.0002351	.0003129	-.0000778	.0000515
avavt2	.000289	.0003699	-.0000809	.0000529
mt1	.0108943	.0043595	.0065347	.0053354
mt2	-.0023749	-.0010228	-.001352	.001237
tat1	6.35e-06	7.80e-06	-1.45e-06	5.01e-07
tat2	-5.69e-06	-6.76e-06	1.07e-06	1.16e-06
ekt1	8.14e-07	-2.43e-06	3.25e-06	2.20e-06
ekt2	2.88e-06	3.60e-07	2.52e-06	2.30e-06
lag	.3783757	.379416	-.0010403	.0169159

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 8.70
 Prob>chi2 = 0.2752
 (V_b-V_B is not positive definite)

Stata-outputen på vårt Hausman test vilket visade att vi skulle använda oss utan random effects model.

Bilaga 2

```
. xtreg $ylist lag tat1 ekt1 mt1, re theta
```

```
Random-effects GLS regression           Number of obs   =   1022
Group variable: id                     Number of groups =   146

R-sq:  within = 0.1220                  Obs per group:  min =    7
      between = 0.3088                    avg   =   7.0
      overall  = 0.1690                    max   =    7

Wald chi2(4) = 184.81
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2     = 0.0000
theta      = .21936395
```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
nyinv					
lag	.4811654	.0470779	10.22	0.000	.3888945 .5734363
tat1	1.46e-06	2.51e-07	5.82	0.000	9.68e-07 1.95e-06
ekt1	-2.70e-06	8.10e-07	-3.33	0.001	-4.28e-06 -1.11e-06
mt1	.0035984	.0005533	6.50	0.000	.002514 .0046827
_cons	.2453884	.0736643	3.33	0.001	.1010091 .3897678
sigma_u	.22411102				
sigma_e	.74061179				
rho	.08388692	(fraction of variance due to u_i)			

I bilaga 2 är nyinvesteringar beroende variabel och lagen, tillgångar t-1, eget kapital t-1 och ledningsmeter per abonnemangt-1 oberoende variabler. Samtliga oberoende variabler blir signifikanta eftersom P>|z| är under 0,05.

Bilaga 3

Random-effects GLS regression		Number of obs	=	1021
Group variable: id		Number of groups	=	146
R-sq: within	= 0.1216	Obs per group: min	=	6
between	= 0.3080	avg	=	7.0
overall	= 0.1686	max	=	7
corr(u_i, X) = 0 (assumed)		Wald chi2(5)	=	184.61
		Prob > chi2	=	0.0000

theta				
min	5%	median	95%	max
0.1891	0.2113	0.2113	0.2113	0.2113

nyinv	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lag	.4807213	.0473374	10.16	0.000	.3879417 .5735009
avavt1	-3.46e-06	.0000468	-0.07	0.941	-.0000953 .0000883
mt1	.0035971	.0005524	6.51	0.000	.0025145 .0046797
tat1	1.46e-06	2.49e-07	5.85	0.000	9.70e-07 1.95e-06
ekt1	-2.69e-06	8.05e-07	-3.35	0.001	-4.27e-06 -1.12e-06
_cons	.2463871	.073372	3.36	0.001	.1025805 .3901936
sigma_u	.21840691				
sigma_e	.7413178				
rho	.07986821	(fraction of variance due to u_i)			

I bilaga 3 är nyinvesteringar beroende variabel och lagen, avbrottsavvikelsen t-1, meter per abonnemangt-1, ledningsmeter per abonnemang t-1, tillgångar t-1 och eget kapital t-1. Alla oberoende variabler är signifikanta utom avbrottsavvikelsen t-1.

Bilaga 4

R-sq: within		= 0.1094	Obs per group: min	=	5
between		= 0.3240	avg	=	6.0
overall		= 0.1672	max	=	6
corr(u_i, X) = 0 (assumed)		Wald chi2(6)	=	157.52	
		Prob > chi2	=	0.0000	

theta				
min	5%	median	95%	max
0.1384	0.1598	0.1598	0.1598	0.1598

nyinv	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lag	.4200851	.0536466	7.83	0.000	.3149397 .5252305
avavt1	.0002962	.0001133	2.61	0.009	.0000741 .0005183
avavt2	.0003517	.0001256	2.80	0.005	.0001054 .0005979
mt1	.0034969	.0006214	5.63	0.000	.002279 .0047148
tat1	1.53e-06	2.63e-07	5.83	0.000	1.02e-06 2.05e-06
ekt1	-2.74e-06	8.48e-07	-3.23	0.001	-4.40e-06 -1.07e-06
_cons	.2684908	.0814817	3.30	0.001	.1087895 .428192
sigma_u	.20564039				
sigma_e	.7806075				
rho	.06489507	(fraction of variance due to u_i)			

I bilaga 4 så är nyinvesteringar beroende variabel. Lagen, avbrottsavvikelsen t-1 och t-2, ledningsmeter per abonnemang t-1, tillgångar t-1 och eget kapital t-1 oberoende variabler. Samtliga variabler är signifikanta.

Bilaga 5

```
. xtreg avav nyinvt1, re theta

Random-effects GLS regression           Number of obs   =   1022
Group variable: id                     Number of groups =   146

R-sq:  within = 0.0042                  Obs per group:  min =    7
      between = 0.0715                      avg =    7.0
      overall  = 0.0025                      max =    7

Wald chi2(1) =    2.52
Prob > chi2   =    0.1121

corr(u_i, X) = 0 (assumed)
theta        = 0
```

	avav	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	nyinvt1	-32.18444	20.25855	-1.59	0.112	-71.89047	7.521583
	_cons	53.40607	23.64224	2.26	0.024	7.068133	99.74401
	sigma_u	0					
	sigma_e	583.86581					
	rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

I bilaga 5 är avbrottsavvikelsen beroende variabel och nyinvesteringarna t-1 är oberoende variabel. Nyinvesteringarna t-1 är ej signifikanta.

Bilaga 6

```
Random-effects GLS regression           Number of obs   =   875
Group variable: id                     Number of groups =   146

R-sq:  within = 0.0057                  Obs per group:  min =    5
      between = 0.0839                      avg =    6.0
      overall  = 0.0035                      max =    6

Wald chi2(2) =    3.04
Prob > chi2   =    0.2187

corr(u_i, X) = 0 (assumed)
```

```
-----+----- theta -----+-----
min      5%      median      95%      max
0.0000  0.0000  0.0000    0.0000  0.0000
```

	avav	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	nyinvt1	-44.39816	25.62427	-1.73	0.083	-94.62081	5.824493
	nyinvt2	14.67517	24.02765	0.61	0.541	-32.41817	61.7685
	_cons	53.53981	31.30578	1.71	0.087	-7.818392	114.898
	sigma_u	0					
	sigma_e	618.41108					
	rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

I bilaga 6 är avbrottsavvikelsen beroende variabel. Nyinvesteringar t-1 och nyinvesteringar t-2 är oberoende variabler. Varken nyinvesteringar t-1 och nyinvesteringar t-2 är signifikanta.

Bilaga 7

```

Random-effects GLS regression              Number of obs   =    1022
Group variable: id                        Number of groups =    146

R-sq:  within = 0.0104                    Obs per group:  min =     7
        between = 0.1313                  avg   =    7.0
        overall = 0.0109                  max   =     7

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Wald chi2(4)    =    11.18
theta        = 0                          Prob > chi2     =    0.0246

```

avav	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lag	-112.9229	34.22829	-3.30	0.001	-180.0091	-45.8367
ekt1	-.0000781	.0004727	-0.17	0.869	-.0010045	.0008484
tat1	.0000408	.0001461	0.28	0.780	-.0002455	.000327
mt1	.194076	.3172332	0.61	0.541	-.4276897	.8158417
_cons	52.85772	43.14104	1.23	0.220	-31.69717	137.4126
sigma_u	0					
sigma_e	582.93534					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

I bilaga 7 är avbrottsavvikelsen beroende variabel och lagen, eget kapital t-1, tillgångar t-1 och ledningsmeter per abonnemang t-1 oberoende variabler. Endast lagen blev signifikant.