



Lönsamheten i vindkraft

- *En studie om den förväntade lönsamheten i landsbaserad vindkraft.*

Luciano Jensen

*SLU, Department of Economics
Degree Thesis in Business Administration
D-level, 30 ECTS credits*

*Thesis No 491
Uppsala, 2007*

ISSN 1401-4084
ISRN SLU-EKON-EX-No491--SE

Lönsamheten i vindkraft

- *En studie om den förväntade lönsamheten i landsbaserad vindkraft.*

The profitability in wind power

- *A study of the expected profitability of land based wind power.*

Luciano Jensen

Handledare: Carl Johan Lagerkvist

© Luciano Jensen

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för ekonomi
Box 7013
750 07 UPPSALA

ISSN 1401-4084
ISRN SLU-EKON-EX-No.491 –SE

Tryck: SLU, Institutionen för ekonomi, Uppsala, 20

Förord

Frågeställningen till denna uppsats uppstod tidigt i samband med mitt ökade intresse i energibranschen. Studien initierades efter diskussioner med Tore Wizelius från Högskolan på Gotland och Ulf Jobacker från LRF Energi. Tillsammans med min handledare Carl Johan Lagerkvist vid institutionen för ekonomi vid SLU justerades sedan studiens upplägg och frågeställningen avgränsades. Studien drar slutsatser utifrån ett befintligt vindkraftsprojekt beläget i Vartofta som ligger strax utanför Falköping i Västergötland. Denna information har varit till stor hjälp för mig personligen, och av central betydelse i denna studie.

Arbetet med att analysera projektet och framarbete en modell har genererat mera än innehållet i denna studie, den har även gett mig en större insikt i branschen där jag lärt mig att se vilka möjligheter som finns i området. Det har även gett mig insyn i hur svårt och tidskrävande det är att implementera den teoretiska kunskapen i praktiken.

Jag vill börja med att tacka Tore Wizelius på Högskolan på Gotland för sitt stöd under arbetets gång, Ulf Jobacker från LRF Energi för det förtroende han gett mig samt Jesper Broberg på LRF Konsult för den vänlighet han alltid uppvisar. Jag vill även tacka Per Sandahl för den information och tid som han lagt ner på denna studie. Utan denna information hade det inte varit möjligt att genomföra denna studie. Jag vill även tacka min flickvän för den hjälp jag fått där jag som mest behövde det. Slutligen vill jag tacka min handledare Carl Johan Lagerkvist för det stöd han uppvisat i form av nya infallsvinklar och idéer. Till er samtliga er jag tacksam för det stöd ni uppvisat under arbetets gång.

Uppsala Våren 2007

Luciano Jensen

Sammanfattning

I detta arbete analyseras den förväntade lönsamheten i landsbaserade vindkraftverk. Lönsamheten beräknades utifrån ett vindkraftprojekt i Vartofta, Falköping. Datainsamlingen koncentreras därför till detta projekt, som i arbetet kallas för projektet Näs. I projektet Näs planeras det att uppföra tre stycken vindkraftverk med vardera en effekt på 2 MWh. Dessa vindkraftsanläggningar är mycket kapitalintensiva investeringar med en lång och oviss återbetalningstid. Detta resonemang gäller för alla vindkraftverk, och därmed är behovet av att analysera den förväntade lönsamheten stor.

Huvudyftet med arbetet är att bestämma den förväntade lönsamheten inom landsbaserade vindkraftverk. Vidare syfte är att utveckla en modell som lätt kan räkna fram den förväntade lönsamheten i vindkraftsinvesteringar. Denna modell ska vara applicerbar på alla vindkraftsinvesteringar som genomförs på land. Detta möjliggörs genom att analysera ett pågående projekt.

Osäkerhet beaktas i arbetet genom att experter inom området ger uttryck för sina personliga förväntningar över ett antal variabler som ingår i investeringskalkylen. Dessa personliga förväntningar tar i arbetet formen av sannolikhetsfördelningar. Osäkerheten i investeringen tas fram genom sannolikhetsfördelningar som speglar variabelns framtida förväntade värde. Genom att estimerar osäkerheten beskrivs förändringen av den osäkerhet som finns under vindkraftverkets livslängd. De osäkra variablerna i arbetet är elpriset 2008, elpriset 2017, elpriset 2023, elpriset 2027, elanslutningskostnaden samt vindens variation. Den förväntade lönsamheten har jag valt att ta fram genom Monte Carlo simulering. I Monte Carlo simulering tillåts de olika ingångsvariablerna variera efter de framtagna sannolikhetsfördelningarna. Denna simuleringsprocess leder fram till ett förväntad nettonuvärde över vindkraftsinvesteringen.

I arbetet framgår det att det är lönsamt att investera i vindkraft när avkastningskravet ligger mellan sex och sju procent. Detta trots att det finns stora kostnadsdrivare i kalkylen. Dessa kostnadsdrivare tros dock minska med tiden, eftersom utvecklingen av vindkraft annars hämmas. Vidare är investering lönsam trots att det finns en osäkerhet förknippad med den förväntade intäkten. Grundstommen i ett lönsamt vindkraftprojekt är att vindkraftverket producerar tillräckligt med el, men också att elpriset på marknaden är tillräckligt högt. Resultatet visar också vilka variabler som har den största effekten på lönsamheten, detta i en känslighetsanalys. Variablerna som visade sig ha den största effekten var elpriset 2008 och elpriset 2017.

Nyckelord: Förväntad lönsamhet, vindkraft, investering, landsbaserad, nettonuvärde

Summary

This thesis analyzes the expected profitability in land based wind power plants. The expected profitability is calculated on the basis of a wind power project in Vartofta, Falköping. The information required to calculate the expected outcome is then concentrated to this project, which is in this thesis called project Näs. In project Näs they plan to build three wind power plants, with each an effect of 2 MWh. These wind power plants are very capital intensive investments with a long and uncertain payback time. This is the case of all wind power investments, which creates an essential need for further analysis in the expected profitability of land based wind power plants.

The main purpose of the thesis is to calculate the expected profitability in land based wind power investments. Further the purpose is to develop a model which easily can calculate the expected profitability of a wind power plant investment. This model is applicable to all land based wind power plant investments. This is possible through a study of an present project

Uncertainty is been taken into consideration by using experts and their personal expectations in the uncertain variables of the investment calculation sheet. The personal expectations are created as probability distributions. The uncertainty is therefore observed in probability distributions, reflecting the uncertain variables expected values. The uncertain variables in this thesis are electricity price year 2008, electricity price 2017, electricity price year 2023, electricity price 2027, electricity connection cost and the variation of the wind. To calculate the expected net present value I have chosen to apply the Monte Carlo simulation technique. In the Monte Carlo technique the input variables are able to vary in consideration to the probability distributions.

The thesis states that investment in wind power is actually profitable as long as the expected yield on the investment lays between six and seven percent. This is the case even when there are large costs involved in such investment. These large are expected to get smaller since the development of wind power otherwise will suffer. The result also shows which variables that has the biggest effect on the net present value of the investment. The variables that has the biggest effect on the investment is electricity price 2008 and the electricity price 2017.

Innehållsförteckning

| | |
|---------------------------------------------|-----------|
| Kapitel 1: Inledning | 1 |
| 1.1 Bakgrund | 1 |
| 1.2 Problem | 3 |
| 1.3 Syfte | 3 |
| 1.4 Metod | 4 |
| 1.5 Ansatser | 6 |
| 1.5.1 Deskriptiv ansats | 6 |
| 1.5.2 Kvalitativ ansats | 7 |
| 1.5.3 Kvantitativ ansats | 7 |
| 1.6 Avgränsningar | 7 |
| 1.7 Struktur på arbetet | 8 |
| Kapitel 2: Vindkraftsteknologi | 9 |
| 2.1 Vindkraftverkets komponenter | 9 |
| 2.2 Teknik | 10 |
| 2.3 Vinden och dess energi | 11 |
| 2.4 Faser i projekteringen | 13 |
| 2.5 Investeringskostnader | 13 |
| 2.5.1 Vindkraftverket | 14 |
| 2.5.2 Fundament | 14 |
| 2.5.3 Väg och övrigt | 14 |
| 2.5.4 Mark | 15 |
| 2.5.5 Kostnad för kapitalanskaffning | 15 |
| 2.5.5 Nätanslutning | 15 |
| 2.6 Årliga kostnader | 15 |
| 2.6.1 Drift och underhåll | 15 |
| 2.6.2 Tariffer | 16 |
| 2.7 Intäkter | 16 |
| 2.7.1 Nätersättning | 16 |
| 2.7.2 El-certifikat | 16 |
| 2.7.3 Miljöbonus | 17 |
| 2.7.4 Nätnytta | 18 |
| 2.7 Lagreglering och tillståndsplikt | 19 |
| Kapitel 3: Investeringsteori | 20 |
| 3.1 Allmänt om investeringsteori | 20 |
| 3.1.1 Diskontering | 21 |
| 3.2 Kalkylräntan | 21 |
| 3.3 Lönsamhetsberäkningar | 22 |
| 3.3.1 NPV metoden | 22 |
| 3.4 Osäkerhet och risk | 23 |
| 3.5 Kumulativ fördelning | 24 |
| 3.6 Personliga förväntningar | 24 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.6.1 Visuell metod | 24 |
| 3.7 Sannolikhetsfördelningar | 26 |
| 3.8 Begreppet korrelation | 27 |
| 3.9 Monte Carlo simulation i @Risk | 27 |
| Kapitel 4: Empiri..... | 28 |
| 4.2 Björstorp Lantbruk | 28 |
| 4.3 Vindkraftverken | 29 |
| 4.4 Vindkraftverkets kalkylunderlag..... | 30 |
| 4.4.1 Kalkylräntan..... | 30 |
| 4.4.2 Investeringskostnader..... | 30 |
| 4.4.2 Årliga kostnader..... | 32 |
| 4.4.3 Årliga intäkter | 32 |
| Kapitel 5: Modellen..... | 34 |
| 5.1 Kalkylmodellen | 34 |
| Arbetsblad 4: Förväntade kostnader..... | 35 |
| 5.2 Personliga förväntningar | 36 |
| 5.2.1 Elprisets förväntade utveckling..... | 36 |
| 5.2.2 Elanslutningens förväntade kostnad | 38 |
| 5.2.3 Förväntningar kring vindens variation..... | 39 |
| 5.2.4 De undersökta variablerna..... | 39 |
| 5.3 Korrelation mellan de stokastiska variablerna | 40 |
| Kapitel 6: Resultat..... | 42 |
| 6.1 Simulering med olika avkastningskrav | 42 |
| 6.2 Den förväntade lönsamheten och risken | 43 |
| 6.3 Investeringskalkylens kumulativa sannolikhetsfördelningar | 44 |
| Kapitel 7: Analys, slutsats och diskussion..... | 46 |
| 7.1 Avancerad känslighetsanalys | 46 |
| 7.3 Risken..... | 50 |
| 7.4 Slutsatser | 51 |
| 7.5 Diskussion | 53 |
| Kapitel 8: Referenser | 55 |

Kapitel 1: Inledning

I detta kapitel presenterar jag bakgrunden till varför detta arbete kan vara relevant för lantbrukaren som vill investera i vindkraft. Problemformulering av arbetet och syfte presenteras liksom avgränsningar och metod.

1.1 Bakgrund

Vindkraft är en förnybar och miljövänlig energikälla som utvecklats snabbt sedan slutet av 1970-talet genom energipolitiska satsningar, forskning och teknisk utveckling. Under dessa få decennier har vindkraften utvecklats från en alternativ energikälla till en snabbt växande industribransch, som står på egna ben och som tillverkar vindkraftverk som producerar el till konkurrenskraftiga priser (Wizelius, 2003).

Elproduktionen från vindkraft väntas öka till det dubbla fram till år 2008 och intresset för utbyggnad är stort, samtidigt som den tekniska utvecklingen går med raketfart (Energivärlden nr 6, Energimyndigheten 2006). Även Sveriges riksdag har beslutat att energisystemet ska ställas om. Miljö- och energipolitiken är därför inriktad på en övergång till förnybara, mindre miljöförstörande energikällor, samt en bättre energieffektivisering.

Riksdagen har antagit ett nationellt planeringsmål där vindkraften årligen skall bidra med 10 TWh år 2015. Det motsvarar ca 7 % av dagens elkonsumtion. SOU 1999:75 ”Rätt plats för vindkraften” har som mål att 10 TWh/år elenergi skall utvinnas från vindkraften, samt regeringens proposition 2002/03:40 ”Planeringsmål för vindkraften är 10 TWh till år 2015” (Favonius, hemsida). Dessa och ett flertal andra faktorer bidrar till att det börjar bli en ordentlig uppgång inom vindkraften i Sverige.

Hos Sveriges lantbrukare ses en tydlig tendens i att vilja satsa på energiproduktion, och att producera miljövänlig energi blir ett allt intressantare alternativ för Sveriges lantbrukare. Enligt Lantbruksbarometern 2006 (en undersökning som utförs av SIFO på uppdrag av LRF, FöreningsSparbanken och LRF Konsult) konstateras det att nästan var åttonde bonde, 12 procent, planerar att investera i någon form av energiproduktion det närmaste året. Vindkraften kommer på en andra plats i denna statistik. Störst är dock intresset för halm och spannmålseldning. I diagram 1 ses tydligt vilka energiområden som det finns störst intresse för hos lantbrukaren. Spannmål och halm kommer på första plats eftersom grundförutsättningarna för sådan produktion uppfylls lättare än för vindkraft. Vindkraft kommer på en andra plats med 16 %.

Varför medvetenheten kring vindkraft har blivit så stor beror framförallt på de höga energipriserna som de stora elbolagen har. Även medvetenheten kring alternativa energikällor har ökat i Sverige. Detta märks tydligt i medias ökade bevakning kring miljöfrågor. Tillgängligheten av alternativa energikällor har även den ökat och vi ser fler och fler elproducenter, men även privatpersoner, som väljer att satsa på vindkraft.

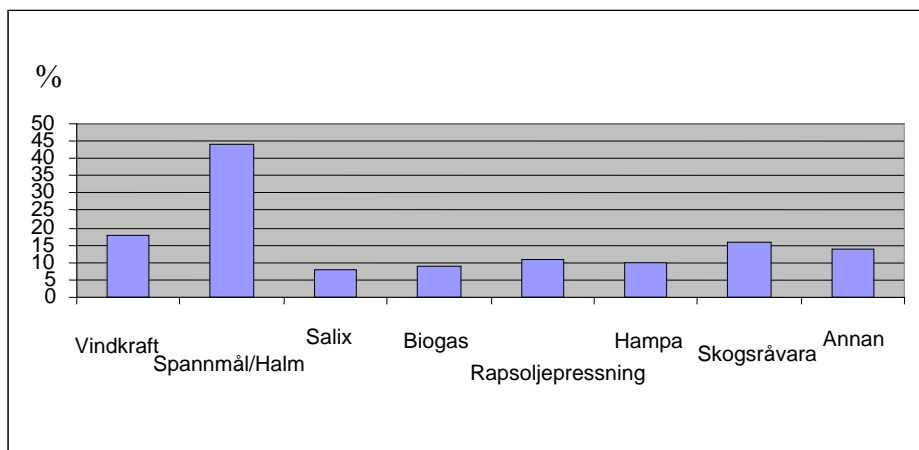


Diagram 1: Intresse för olika typer av energiproduktion i procent. Källa: (Egen bearbetning utifrån Lantbruksbarometern 2006)

Regeringens bedömning att den förnybara elproduktionen bör ligga på 10 TWh/år till år 2015 innebär en omfattande utbyggnad av vindkraft, såväl storskalig som småskalig och både till havs och på land (Miljödepartementet, Regeringskansliets Hemsida). Enligt mig själv tycker jag att vinden bör utnyttjas för elproduktion till rimliga priser, då den är en förnybar energikälla som har en stor och ännu outnyttjad potential. Energiutvinningen i ett långsiktigt hållbart samhälle bör ha en så liten negativ påverkan som möjligt på miljön och klimatet, krav som väl lokaliserade vindkraftsanläggningar uppfyller (Wizelius, 2003). Vidare bör, enligt regeringens bedömning, användandet av vindkraft för energiproduktion jämföras med andra näringar, såsom fiske, rennäring samt jord- och skogsbruk (Miljödepartementet, Regeringskansliets Hemsida), vilka också bygger på nyttjande av förnybara naturresurser. En riktlinje som anses vara den ledande i frågan är att en ökad användning av vindkraft bör bidra till ett minskat beroende av icke förnybara energikällor.

När en investerare väljer att satsa på ett vindkraftverk finns det flera faktorer som måste tas hänsyn till. Först och främst krävs bra vindresurser. Utan tillräcklig vindenergi kan ett vindkraftverk aldrig bli lönsamt (Vindkraft på lantbruk, En handbok 2006). En annan faktor är att landskapet i regionen där vindkraftverket uppförs på helst skall vara öppet, på så sätt fås den energirikaste vinden. Den sista faktorn är grundinvesteringen. Ett vindkraftverk kostar flera miljoner kronor och därmed krävs en god ekonomi. Dessa faktorer ställer därför höga krav på den som tänker investera i ett vindkraftverk. Det finns däremot andra sätt att investera sina pengar i vindkraft och täcka sitt energibehov på. En lösning vore att arrendera ut en bit av sin mark till bolag eller föreningar som satsar på vindkraft och därefter köpa gårdens energibehov genom det bolag eller den förening som upprättar vindkraftverket. I fall investeraren inte har tillgång till mark som kan arrenderas ut finns möjlighet att köpa andelar i ett vindkraftverk.

Nedan i diagram 2 visas länen där lantbrukarna är mest beredda att satsa på vindkraft. Länen som redovisas nedan kännetecknas alla utav att det finns bra vindresurser att tillgå. Detta borde ge en indikation på att där det finns möjlighet att bygga vindkraftverk på, finns också viljan att investera.

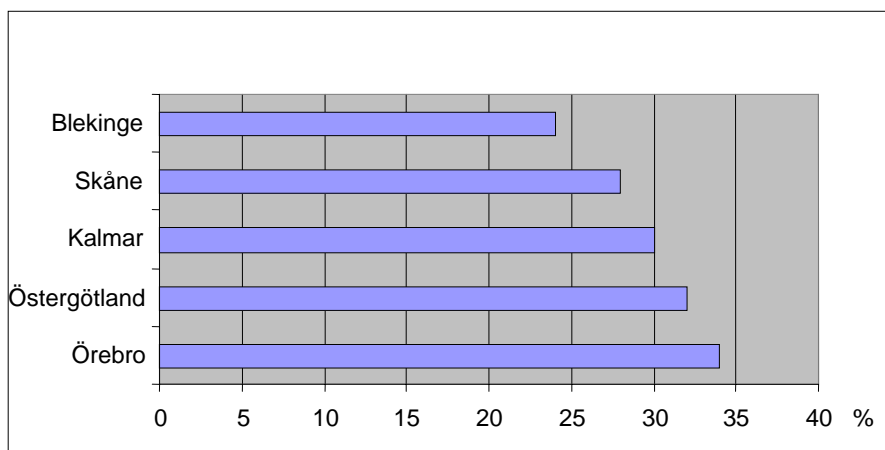


Diagram 2: Länen där lantbrukarna är mest beredda att satsa på vindkraft. Källa: (Egen bearbetning utifrån Lantbruksbarometern 2006)

1.2 Problem

Ett växande intresse i att investera i vindkraft inom lantbruket ledde mig in på detta ämne. Idag kan lantbrukare skaffa sig en extra inkomstkälla genom att bygga vindkraftverk på sina ägor, och samtidigt välja att investera i en miljövänlig energikälla.

Att bygga ett vindkraftverk på den egna gården är beroende av en del faktorer som varierar från lantbrukare till lantbrukare. Genom att studera ett investeringsprojekt och dess vindkraftverk skall dessa faktorer sammanställas och förenklas. Problemformuleringen för arbetet lyder därmed som följer:

- Vilken är den förväntade lönsamheten för investeringar i landsbaserade vindkraftverk?

Denna frågeställning har en övergripande karaktär, därmed är det viktigt att tänka på att det krävs en noggrann analys gällande vilka indata som modellen skall bygga på. Datainsamlingen koncentreras till ett vindkraftsprojekt i södra Sverige. Modellen tar även hänsyn till risk, vilket gör att arbetet får en högre grad av verklighetsförankring.

1.3 Syfte

Mitt syfte med arbetet är att utveckla kunskapen inom lönsamhetsberäkning inom vindkraftsindustrin. I nuläget används inte Monte Carlo simulering till beräkning av lönsamheten i vindkraftsprojekt, därför kändes det rätt att använda Monte Carlo i arbetet.

Förutsättningarna för olika lantbruk varierar dock kraftigt, både när det gäller tillgång till vindenergi på den egna marken och andra företagsekonomiska faktorer. Lönsamheten räknas därför fram i en modell som tar hänsyn till alla de utgifter och intäkter ett vindkraftprojekt förväntas medbringa, detta för att ge en generell bild av investering i vindkraft. Arbetet baseras på en lantbruksverksamhet med specifika förutsättningar, och beslutsunderlaget

baseras på förutsättningar och data ifrån lantbrukaren och dennes verksamhet. Verksamheten sköts av Per Sandahl som har sin gård belägen i Vartofta, Falköping.

Detta arbete skall därmed fungera som ett verktyg för både konsulter inom branschen och för den enskilda lantbrukaren att lättare ta ett beslut gällande investering inom vindkraft.

I arbetet baserar jag mina resultat på en lantbruksverksamhet som har kapacitet och möjlighet att investera i ett vindkraftverk. Verksamheten i fråga har planer på att bygga tre stycken vindkraftverk intill gården. Denna lösning medför stora investeringskostnader och kringkostnader som i vanliga fall är svåra att ta fram. Genom att studera verksamheten ges möjligheten att ta del av den kostnadsutveckling som pågår under investeringens livslängd, och därmed få en så realistisk bild som möjligt av liknande projekt.

Vidare kommer risk att speglas i arbetet. Genom att beakta risken i kalkylen ges en bild av det förväntade utfallet av investeringen. Denna risk, som förändras över tiden, kommer att speglas i sannolikhetsfördelningar, som skapats med hjälp av nyckelpersoner inom branschen. Mitt mål med detta arbete är att det skall fungera som ett underlag för investeringsbedömningar inom lantbrukssektorn. Genom att studera en lantbruksverksamhet, som skall vara så representativ som möjligt, ska andra lantbrukare enkelt kunna jämföra sin egen gård med denna. Detta för att sedan kunna räkna fram deras optimala lösning, men även se vilken som är den förväntade lönsamheten i liknande projekt med liknande förutsättningar.

1.4 Metod

För att ta fram den förväntade lönsamheten av vindkraftverk tillämpas riskjusterade nettonuvärdesberäkningar i kalkylen. Modellen baseras på de klassiska NPV (net present value) modellerna, eller rättare sagt det förväntade NPV:t av investeringen. NPV modellen har ett enkelt kriterium. Kriteriet är att man skall välja att investera om nettot av de diskonterade kassaflödena från projektet är positivt (Lumby, Steve och Chris Jones, 2003).

Arbetet baseras på ett framtidsperspektiv och inte på historiska data. Att använda historiska data över ett antal år innebär att man förväntar sig att samma mönster av händelser kommer att upprepa sig i framtiden. Detta antagande kan inte accepteras i detta arbete därför att man då antar att det historiska mönstret upprepar sig, och eftersom detta arbete har ett framtidsperspektiv kan inte historisk data tillämpas, utan personliga förväntningar tillämpas i arbetet. Att det baseras på personliga förväntningar innebär att arbetet får en verklighetsförankring. Det innebär också att resultaten baseras på lantbruksverksamheten Näs som valts att studera. Lantbruksverksamheten Näs kommer att ge en generell bild av liknande vindkraftprojekt. Arbetet blir därför applicerbart på alla verksamheter som vill investera i vindkraftverk.

Underlaget för lantbruksverksamheten kommer att tas fram med hjälp av ägaren till lantbruksverksamheten. Genom möten, telefonsamtal och kontakt via e-post kommer en kartläggning av lantbruksverksamheten att tas fram. Förenklingen sammanfattar bland annat ägarstruktur, områdesförutsättningar, produktion, kapitalstruktur, elanvändning, etc. När gårdens alla grundförutsättningar är kartlagda kommer gårdens vindkraftverk att kartläggas. Specificeringen kommer att ta upp all indata som krävs för att upprätta en investeringskalkyl.

Att använda verkliga data från ett befintligt vindkraftverksprojekt görs för att erhålla en så hög grad av verklighetsförankring som möjligt. Den framtagna informationen blir därför tillsammans med lantbrukarens erfarenhet viktiga element i empirin. När kostnadsstrukturen har sammanställts och ett kalkylunderlag har upprättats blir nästa steg att estimeras den osäkerhet eller risk som är förknippad med investeringen. Med risk menas den risk som uppkommer i samband med en investering i ett vindkraftverk, samt dess inverkan på lönsamheten.

För att mäta denna risk ger några noga utvalda personer inom branschen sin syn på den förväntade utvecklingen av olika variabler i investeringskalkylen. Med noga menar jag att personerna handplockats eftersom jag ansett de ha en sådan ställning i sitt arbete att de bättre än någon annan kan uttrycka sina förväntningar. Dessa personer utgör därför referensgruppen i arbetet. Referensgruppen utgörs av tre personer inom branschen. Den första är en högskoleadjunkt på Högskolan på Gotland, hans nuvarande arbete är ämnesansvarig för vindkraft på avdelningen för biologi. Den andra är Per Sandahl som är vindkraftskonsult på LRF Konsult i Falköping. Den tredje och sista är kontorschefen på LRF Konsult i Falköping.

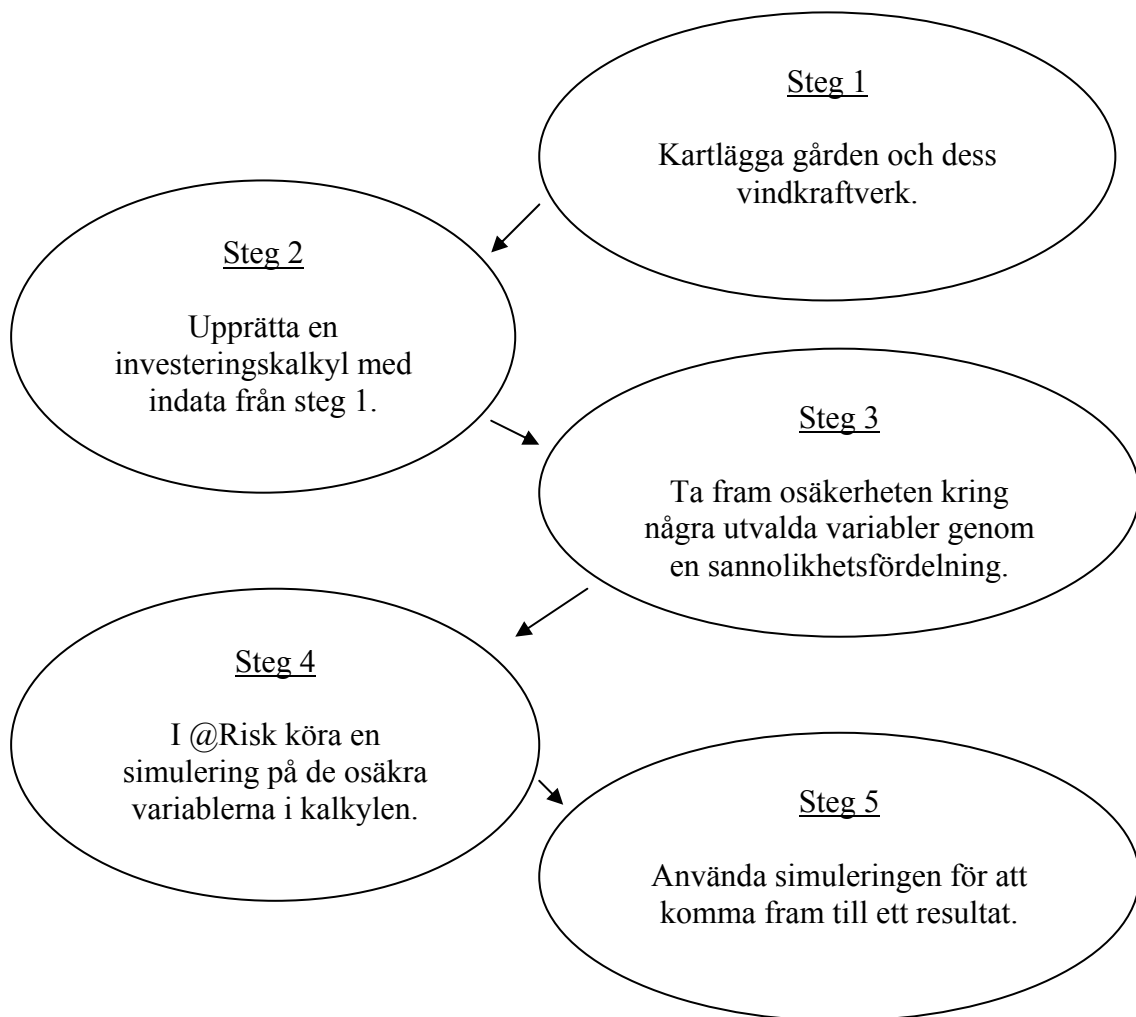
Deras syn på den förväntade utvecklingen av variablerna kommer att sträcka sig lika långt fram i tiden som vindkraftverkets ekonomiska livslängd och kommer att tas fram med hjälp av sannolikhetsfördelningar. Sannolikhetsfördelningarna speglar därmed osäkerheten som var och en av deltagarna känner och dessa fördelningar kommer sedan att vägas samman.

Det finns olika sätt att bygga upp en sannolikhetsfördelning på. Den visuella metoden beskriver osäkerhet genom att fördela markeringar i en tabell innehållande ett intervall över den stokastiska variabeln (Hardaker et al, 1998). Den visuella metoden är lämplig att använda vid osäkerhet med många möjliga utfall. Ett annat sätt att bygga upp en sannolikhetsfördelning på är genom beslutsträd. Beslutsträd lämpar sig dock inte i detta arbete eftersom utfallen kan vara många som gör framtagandet i ett beslutsträd alldeles för krävande.

När insamlingen av data är klar går jag vidare till nästa steg i processen, nämligen simuleringen. Simuleringen görs på ett antal stokastiska variabler som identifierats och som antas ha stor inverkan på utfallet av investeringen. Dessa stokastiska variabler antar därför de värden som framkommit i den tidigare utförda sannolikhetsfördelningen. Programmet som används för att utföra simuleringen är @Risk. Detta är ett verktyg som används i Microsoft Excel. Simuleringen görs stokastisk genom att de variabler som har en relativt stor inverkan på lönsamheten i investeringen antar värden som justerats efter de fördelningar som framkommit i sannolikhetsfördelningen. De empiriska fördelningar körs sedan i dataprogrammet Bestfit som skattar fördelningarna. I en linjär modell finns inte denna möjlighet, utan då syns effekterna när variablerna varieras en i taget.

Resultatet av simuleringen blir ett mått på den förväntade lönsamheten i investering i ett vindkraftverk. En fördel med att använda simuleringsverktyget @Risk är att man med hjälp av en korrelationsmatris kan programmet ta hänsyn till variablernas inbördes samband.

En illustration över metoden följer:



Figur 1: Metod. Källa: Egen bearbetning

1.5 Ansatser

1.5.1 Deskriptiv ansats

I detta arbete har jag valt att använda en deskriptiv ansats i empirin. Metoden i den deskriptiva ansatsen bygger på att man har fokus på den enskilda individen och denna individs erfarenhet inom området (Stukát, 2005). Fokus kan då sägas ligga på hur denna individ har upplevt, hur denne individ har tolkat samt hur individen sätter sin kunskap och erfarenhet i relation till dagliga situationer.

1.5.2 Kvalitativ ansats

Den kvalitativa ansatsen innebär att man använder ord för att beskriva och återge verkligheten. Insamlingen av informationen i en kvalitativ ansats sker genom intervjuer eller i vissa fall studier (Stukát, 2005). Denna metod ger därför möjlighet att kunna vara flexibel eftersom man kan anpassa insamlingen till en konkret frågeställning. Den kvalitativa ansatsen är ett bra komplement till den deskriptiva ansatsen eftersom de har samma syften. De likställs i sin strävan att se världen genom individens egna erfarenheter. En negativ aspekt med denna ansats är dock att man lätt kan bli styrd av respondentens egna åsikter och tolkningen av det material som samlats in. I detta arbete har dock den kvalitativa ansatsen använts på ett sätt som gör denna kritik svår att rikta mot just detta arbete. Den kvalitativa ansatsen har i detta fall använts som ett komplement till den kvantitativa ansatsen. Detta innebär att personliga åsikter inte kunnat påverka utfallet eftersom den kvalitativa ansatsen endast utgör förklaringen till den kvantitativa ansatsen. Den kvalitativa ansatsen har alltså använts i skapandet av empirin, inte i beräkningsunderlaget.

1.5.3 Kvantitativ ansats

I den kvantitativa ansatsen vill man med siffror mäta verkligheten (Ibid). Insamlingen kan ske genom intervjuer, enkäter, etc. Anledningen till att man vill kunna mäta informationen i siffror är att man senare vill kunna jämföra underlaget med andra siffror. Genom att använda den kvantitativa ansatsen ges möjlighet att använda informationen på statistisk väg. I detta arbete har den kvantitativa ansatsen använts i insamlingen av data till kalkylen. Verkliga siffror, som kan redovisas, har använts i kalkylen och även i mätningen av de osäkra variablerna har information i form av enkätsvar använts

1.6 Avgränsningar

Eftersom arbetet baseras på en lantbruksverksamhet som ligger i Vartofta nära Falköping kommer jag att avgränsa mig till denna region av Sverige. En annan avgränsning blir att jag håller mig till några nyckelpersoners uppfattningar av framtiden. Osäkerheten blir därför baserat på ett antal personers förväntningar. Arbetet utgår ifrån offerter som inkommit när det gäller kostnaden för vindkraftverket inklusive de delar som ingår. Generella prisökningar tas hänsyn till i de sannolikhetsfördelningar som tagits fram. Arbetet antar vidare att alla tillstånd och bygglov är uppfyllda. Vidare avgränsning är att arbetet behandlar landsbaserade vindkraftverk.

Modellens exakthet kommer att vara mycket beroende av det indata som skapas. Noggrannheten i dessa data är därför mycket viktig för utfallet.

1.7 Struktur på arbetet

- Kapitel 1: Inledning

I detta kapitel presenterar jag bakgrunden till varför detta arbete kan vara relevant för lantbrukaren som vill investera i vindkraft. Problemformulering och syfte presenteras liksom avgränsningar och metod.

- Kapitel 2: Vindkraft

I detta kapitel presenterar jag den teori som omfattar ett vindkraftverk. Läsaren skall efter detta kapitel ha en grundförståelse i hur ett vindkraftverk fungerar rent tekniskt, samt hur det utnyttjar vinden till att producera ström. Vilka faktorer som ingår i ett vindkraftsprojekt såsom markupplåtelse, tillstånd, avtal samt ytterligare kostnader förknippade med uppförande av ett vindkraftverk redovisas.

- Kapitel 3: Investeringsteori

I detta kapitel presenterar jag den teori som jag använt mig av för att räkna fram investeringens förväntade nettonuvärde. Jag börjar med att beskriva grunderna i investeringsteorin såsom NPV beräkningar, osäkerhet, risk och dess mått samt uppbyggande av sannolikhetsfördelningar enligt den visuella metoden.

- Kapitel 4: Empiri

I detta kapitel presenterar jag data till arbetet, var jag fått informationen ifrån, samt en redovisning av verksamheten. Jag kommer därefter att presentera investeringen som skall vara basen i mina beräkningar. Verksamheten skall vara generaliserad i största möjliga utsträckning så att beräkningarna kan gälla för så många lantbrukare som möjligt.

- Kapitel 5: @Risk

Här presenterar jag modellen som jag valt att arbeta med. Nettonuvärdesberäkningar justerade för vindkraftsproduktion och villkor för investeringsprojektet kommer att tas hänsyn till. @Risk som används i Microsoft Excel simulerar de osäkra variablerna som finns i projektet. De osäkra variablerna samt korrelationerna mellan dem uppskattas med hjälp av nyckelpersoner med erfarenhet inom branschen.

- Kapitel 6: Resultat

Här presenterar jag de erhållna resultaten som framkommit i @Risk. Resultaten framkommer i form av en scenarioanalys samt av de kumulativa sannolikhetsfördelningarna.

- Kapitel 7: Analys och slutsatser

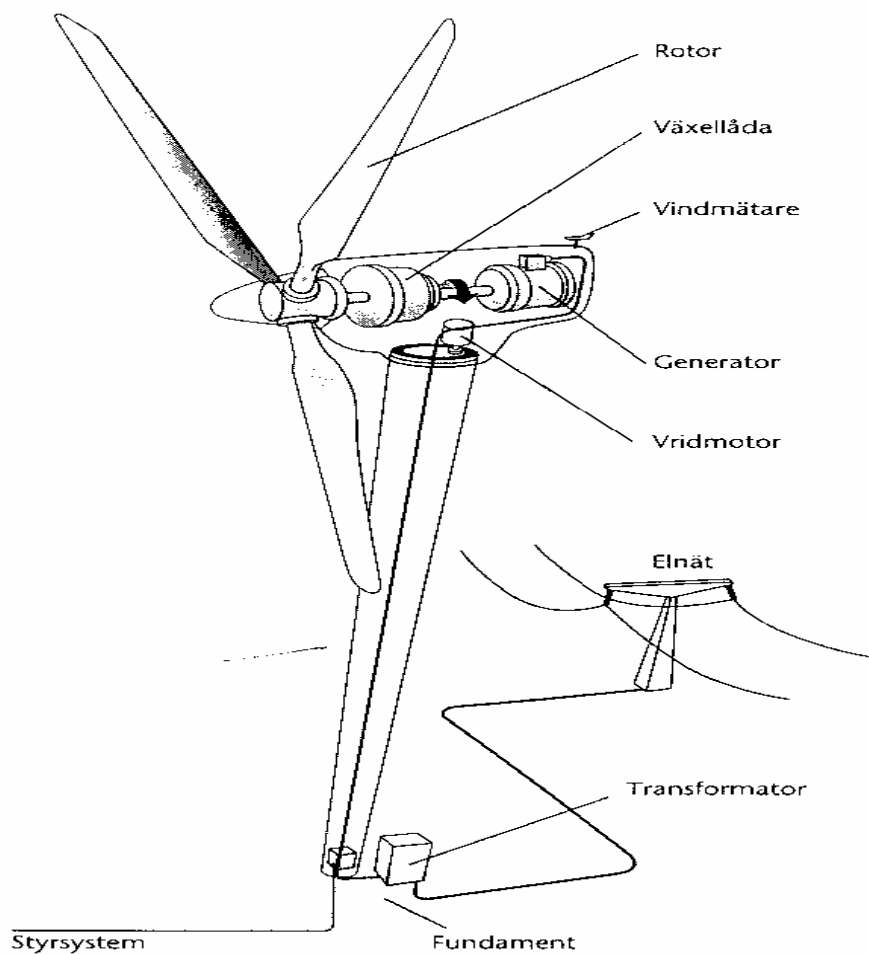
I detta kapitel presenterar jag en känslighetsanalys vid olika avkastningskrav som utförts i @Risks avancerade känslighetsanalys. Slutsatser kring arbetet presenterad och avslutas med en diskussion.

Kapitel 2: Vindkraftsteknologi

I detta kapitel presenterar jag den teori som omfattar ett vindkraftverk. Läsaren skall efter detta kapitel ha en grundförståelse i hur ett vindkraftverk fungerar rent tekniskt, samt hur det utnyttjar vinden till att producera ström. Vilka faktorer som ingår i ett vindkraftsprojekt såsom markupplåtelse, tillstånd, avtal samt ytterligare kostnader förknippade med uppförande av ett vindkraftverk redovisas.

2.1 Vindkraftverkets komponenter

För att lättare få en förståelse till hur ett vindkraftverk är uppbyggt illustreras vindkraftverkets huvudkomponenter nedan. Huvudkomponenterna består av en rotor, växellåda, vindmätare, generator, girmotor, styrsystem, fundament, transformator och elnätet. Begreppen som illustreras i figuren återkommer i olika sammanhang under arbetet.



Figur 2: Vindkraftverkets komponenter. Källa: (Wizelius, 2003)

I vindkraftverkets tekniska specifikationer ingår ett antal grundläggande begrepp. Dessa gäller framförallt höjden, effekten, rotorn, varvtalet, effektregeringen samt vindhastigheten.

Kraftverkets höjd anges med två olika mått, navhöjden och totalhöjden. Navhöjden är avståndet från marken till rotorns nav som sitter mitt i maskinhuset och totalhöjden är navhöjden plus halva rotordiametern. Vindkraftverkens maximala effekt kallas för dess märkeffekt. Märkeffekten uppnås vid så kallad märkvind, vilket är ett mått på den vindstyrka vindkraftverket kräver för att uppnå sin maximala effekt. Effekten räknas ut enligt följande formel:

$$P = \frac{1}{2} \times \rho \times A \times v^3$$

– Där A är svepytan och v är vindhastighet.

Förhållandet ovan innebär att effekten är proportionell mot rotorns svepyta och mot vindens hastighet i kubik. Märkeffekten varierar från vindkraft till vindkraftverk, de flesta ligger mellan 12-16 m/s. Rotorn som driver axeln anges med en diameter eller med en svepyta (m²), vilken beräknas enligt:

$$A = \pi \times \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

– Där A är ytan och D är diametern.

Varvtalet anges i varv per minut, och varierar mellan olika vindkraftverk. Effektregeringen är den mekanismen som reglerar nivån på vindkraftverkets effektuttag, detta behövs så att inte belastningen på verket skall bli för stort.

2.2 Teknik

När man talar om hur mycket vindkraft som finns i ett land talar man om den installerade effekten, eller den samlade installerade effekten (Wizelius, 2003). Dagens vindkraftverk varierar från att ha en effekt på omkring några hundra Watt till några tusen kW, därför ger antalet vindkraftverk inte en bra indikation på hur stor mängd el från vindkraftverk som produceras i ett land. Om man däremot skulle ange den installerade effekten ger inte det heller någon bra indikation på hur mycket el från vindkraftverk som produceras, detta eftersom vindkraftverken är beroende av vinden för att producera el. Om man vill översätta installerad effekt till elproduktion kan man använda följande tumregel. Tumregeln säger att 1MW installerad vindkraft ger 2 GW/år på land och 3 GW/år till havs (Ibid.).

- 1 TWh = 1,000 GWh
- 1GWh = 1,000 MWh
- 1 MWh = 1,000 kWh
- 1 kWh = 1,000 Wh

Vindkraftverk fungerar som de flesta andra kraftkällor genom att växelström produceras. Skillnaden mot andra kraftkällor är att vindkraftverk fångar upp rörelseenergi ur vinden och omvandlar den till andra energiformer (Wizelius, 2003). Vinden som driver vindkraftverket är en förnybar energikälla, den sätts ständigt i rörelse genom att det skapas temperatur och tryckskillnader på jorden. Det som gör vindkraftverk långsiktigt attraktivt är att det inte kräver några som helst miljöfarliga bränslen för att fungera, utan vinden som är dess bränsle är ren energi som dessutom är gratis. Vindkraftverk ger inte heller några miljöfarliga utsläpp och det lämnar inte heller något miljöfarligt avfall efter sig. Energin som produceras fångas till en början upp av rotorn som kan bestå i allt från ett blad till det mest vanliga, tre blad. Rotorn driver i sin tur en axel som roterar mellan 20 och 30 varv per minut, detta beror i sin tur på den diameter som rotorn har. Efter en uppväxling når vindkraftverket 1500 varv per minut, vilket är det varvtal som de flesta generatorer verkar vid. Vindkraftverk finns i olika storlekar och med olika effekter, därför blir det svårt att kategorisera dagens vindkraftverk. Indelning blir därför baserad på dess användningsområde:

- Mikroturbiner: Dessa är små vindsnurror med mindre än 1 KW effekt.
- Gårdsverk: Något större vindkraftverk med en effekt kring 1-50 KW.
- Medelstora verk- Dessa ansluts till elnätet och har en effekt kring 50-1000 KW.
- MW-Verk: verk med en effekt kring 1-2 MW.
- Multi MW-verk: verk med en effekt som är större än 2 MW som är avsedda för havsplacering. (Wizelius, 2003)

Storleken på vindkraftverken har varierat mycket de senaste decennierna (EON, hemsida). Vindkraftverken hade på åttiotalet en maxeffekt på 50 kW och en diameter på 15 meter. På nittioalet hade vindkraftverken en effekt på 500 kW till 1,5 MW, och en diameter på 37 till 70 meter. Numera kan vindkraftverken komma upp i en effekt på upp till 6 MW, samt ha en rotordiameter på omkring 120 meter. Denna utveckling har också lett till att man har varit tvungen att hitta lösningar som håller nere kostnaderna. För att hålla nere kostnaderna har producenterna fokuserat på att skapa vindkraftverk som inte väger så mycket. När man jämför vindkraftverken som fanns på åttiotalet med dem som finns nu ser man tydligt att tornen är mycket tunnare, samt att stålet som används inte har samma tjocklek. Lättare vindkraftverk har lett till att materialkostnaden sjunkit. Vid ett samtal med ägaren av Smeby vind AB i Vartofta kring utvecklingen av vindkraftverk, framkom att han personligen tror att utvecklingen leder till att man istället för att bygga vindkraftverkstornen i stål, kommer att bygga dem i betong. Detta för att hålla nere kostnaderna.

2.3 Vinden och dess energi

Vinden är som sagt vindkraftverkens bränsle, därför är det mycket viktigt att det blåser tillräckligt mycket för att kunna få vindkraftverket att producera energi. Eftersom vindhastigheten har så stor betydelse är det nästan bara det som styr placeringen av ett vindkraftverk. Högt över marken, på 1 kilometers höjd påverkas vinden inte alls av marken. Men på lägre höjd påverkas den i stor grad av jordytans s.k. råhetsklass. Man kan generellt säga att ju högre råhet, desto mer saktas vinden ner. Vinden påverkas också av olika hinder (Wizelius, 2003). Hinder påverkar vindhastigheten drastiskt, och de skapar ofta turbulens i omgivningen. När man sätter upp vindkraftverk, måste man alltid ta med hinder som ligger inom 1 km radie från vindkraftverket i beräkningarna (<http://www.acc.umu.se/~ingemar/placering.shtml>).

Vindstyrkan kan vara väldigt stark. Det beror på att vindens styrka är proportionell mot vindens hastighet i kubik. När vindens hastighet fördubblas ökar dess effekt åtta gånger (Wizelius, 2003). Det är dock vindenergiinnehållet som skall utnyttjas till att producera energin i vindkraftverket. Vindens energiinnehåll är proportionell mot kuben på vindens hastighet (Britse och Wizelius, 2006). Detta skulle innebära att en fördubbling i vindhastigheten ökar energiinnehållet åtta gånger. Vindenergiinnehållet kan utläsas ur isoventer, som är linjer på en karta som indikerar vindenergin vid olika områden. Eftersom vinden också beror av höjden anges även denna i kartan. Måtten på dessa platser benämns på olika sätt, men medelvärdet av vindens hastighet kallas medelvinden. Eftersom vindens hastighet ökar med höjden är det viktigt att veta på vilken höjd uppmätningarna är gjorda på. Vindenergi kartorna som SMHI disponerar mäter vindens hastighet på femtio respektive åttio meters höjd, detta eftersom man i vindkraftssammanhang utgår ifrån vindenergin på navhöjden (Wizelius, 2003). När man idag köper ett vindkraftverk kan man i de tekniska specifikationerna hitta en så kallad vindeffektkurva. Vindeffektkurvan visar sambandet mellan vindkraftverkets effekt vid olika vindhastigheter. Detta kan vara ett hjälpmedel när man vill bygga ett vindkraftverk eftersom man då kan köpa ett verk som har en märkvind som passar terrängen och området bäst. Ett exempel på en vindeffektkurva ses i diagram 3:

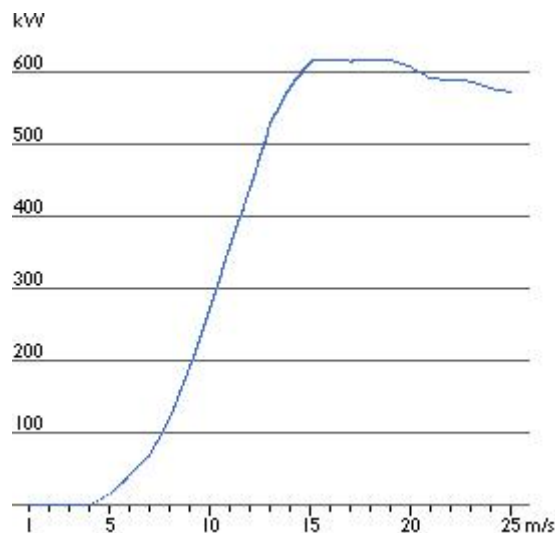


Diagram 3: Vindeffektkurva. Källa: (Windpower, hemsida)

Ur diagram 3 utläses information ur vindkraftverket såsom startvind, märkvind och stoppvind. Vindkraftverkens effektkurvor fungerar som ett hjälpmedel vid beräkning av den förväntade elproduktionen i vindkraftverket. För att räkna ut den förväntade elproduktionen som vindkraftverket förväntas ge måste det göras vinduppmätningar. Vinduppmätningar är mycket viktiga att genomföra eftersom de ger en indikation på hur bra den angivna platsen är för vindkraftverk. De mest exakta uppgifterna uppnås med vindmätaren eller anemometern, som finns högst uppe på vindkraftverket (Wizelius, 2003). Vindmätaren mäter vindens energiinnehåll med jämna mellanrum för att ta fram medelvinden varje timme eller var tredje timme (Ibid.). Anledningen till varför man gör vindmätningar är därför att vindkraftverkets lönsamhet beror till stor del på hur mycket det blåser. En annan anledning kan vara att den ekonomiska livslängden för ett vindkraftverk ligger omkring tjugo år, därför blir det viktigt att få en så bra prognos av vindförhållandena som möjligt. Det ska dock poängteras att vinden varierar kraftigt från år till år. Energiinnehållet under olika decennier kan skilja med upp till trettio procent (Wizelius, 2003). En metod för att mäta vindens energiinnehåll är

Atlasmetoden (Ibid.). Denna metod utvecklades genom att man i forskningsgrupper genomförde noggranna mätningar på hur vinden påverkas av olika typer av terräng och hinder. Genom att man då hade dessa data registrerat i en databas kunde man räkna fram hur vinden påverkades.

Idag fungerar Atlas så att man först lägger in vinddata om området där man funderar på att bygga ett vindkraftverk. Nästa steg är sedan att mata in information om vilka hinder och backar som finns inom en två mils radie från byggplatsen i programmet. Idag är det oftast projektörer som arbetar med att ta fram sådana vinduppmätningar. I bilaga 1 återfinns en vindatlasuppmätning som genomfördes till projektet som detta arbete baserar empirin på.

2.4 Faser i projekteringen

När man som investerare väljer att investera i ett vindkraftverk finns det en rad poster som man måste känna till och kunna identifiera för att göra investeringskalkylen så verklig som möjligt. Faserna som följer är ett försök att identifiera de viktigaste elementen i ett vindkraftprojekt. Faser som den bygger på är:

- Projektering
- Investeringskostnader
 - Vindkraftverket
 - Fundament
 - Väg och övrigt
 - Elanslutning
 - Mark
- Årliga kostnader
 - Drift och underhållskostnader
 - Övrigt
 - Kapitalkostnader
- Intäkter
 - Miljöbonus
 - El-certifikat
 - Nätersättning
 - Nätnytta

Dessa poster är hämtade ifrån litteraturen och återspeglar därför inte verkligheten fullt ut. För att ge en så verklig bild som möjligt kommer jag senare i arbetet att presentera en mer detaljerad investeringskalkyl som baseras på verkliga inbetalningar och utbetalningar.

2.5 Investeringskostnader

Till investeringskostnader hör kostnader som uppstår vid nolltidspunkten, alltså vid investeringstillfället. Investeringen är också en kapitalsatsning som ger betalningskonsekvenser under en längre tid. En kapitalsatsning innebär att investeringen tar kapital i anspråk. Betalningskonsekvenserna utgörs av in- och utbetalningar under investeringens livslängd. Eftersom vindkraftverken har en livslängd på 20 år blir det

essentiellt att estimeras dem noggrant, samt diskontera dem på rätt sätt för att få det rätta slutvärdet. En investering brukar oftast bestå av en grundinvestering, löpande in- och utbetalningar samt ett restvärde (Lumby, Steve och Chris Jones, 2003). I arbetet kommer dock inte restvärde att tas hänsyn till eftersom det inte är förekommande i branschen. Tekniken inom vindkraftsutveckling går fort framåt, detta gör att andrahandsvärdet på tjugoåriga vindkraftverk blir svåra att estimeras. Arbetet kommer således att redovisa kostnader som orsakats av grundinvesteringen och dess framtida betalningskonsekvenser, samt den förväntade intäkten investeringen.

2.5.1 Vindkraftverket

Vindkraftverk kommer i olika storlekar och med olika specifikationer. Olika modeller kan hittas på respektive producenters hemsidor. Priset på vindkraftverket beror på vilken storlek verket i fråga har. Bland annat beror vindkraftverkets pris på hur tungt verket är då ett tungt verk kräver större lyftkranar och flera transporter. I priset på ett vindkraftverk brukar det dock ingå en rad tjänster. Resning, installation och driftsättning brukar t.ex. ingå (Wizelius, 2003). För vindkraftverk som upprättas på land står själva vindkraftverket för ungefär åttio procent av den totala investeringskostnaden (Ibid.)

2.5.2 Fundament

Detta är en kostnad som varierar beroende på leverantören. Fundamentet skall bära vindkraftverkets tyngd och även verka stabiliserande så att inte vindkraftverket välter. På vanlig mark grävs en 2-3 meter djup grop med en bredd på sju till tolv meter (Wizelius, 2003). Självklart beror gropens storlek, och därmed kostnaden, på hur stort verket är. När man väl grävt klart fyller man gropen med armeringsjärn och betong, sedan låter man det torka i ungefär en månad. Därefter täcker man över med jord och sten.

2.5.3 Väg och övrigt

Att bygga en väg är något som måste göras för att lastbilar och kranar lätt ska kunna ta sig fram. Kostnaden beror på verkets storlek och vikt, men oftast räcker det med provisoriska förstärkningar så att lastbilen och kranen kan ta sig fram (Wizelius, 2003). Dock skall en mindre väg alltid finnas tillgänglig. Detta för att en servicebil kan ta sig fram vid underhållsarbete.

2.5.4 Mark

Markkostnaden uppstår beroende på om marken ägs av investeraren i verket eller om marken skall arrenderas ut. I fall marken ägs av investeraren blir kostnaden för att använda den väldigt liten eftersom ett vindkraftverk inte kräver alltför stor yta. Om marken däremot behöver arrenderas tillkommer det kostnader som beroende på avtalets utformning kan bli ganska stora. Kostnaden är då en årlig ersättning till markägaren som beror på bruttointäkten. Hur stor denna ersättning är bestäms i avtalet, den brukar dock ligga kring 2,5 till 3 % av bruttointäkten.

2.5.5 Kostnad för kapitalanskaffning

Att investera i ett vindkraftverk innebär stora kostnader. Det krävs antingen att man har gott om eget kapital, eller att man lånar kapitalet till investeringen. Detta innebär också att långgivaren kräver att en ränta betalas som ersättning för det utlånade kapitalet. Kostnaderna för kapitalanskaffningen skall därmed också tas med i beräkningarna för att göra kalkylen så korrekt som möjligt.

2.5.5 Nätanslutning

När man bygger ett vindkraftverk skall man även tänka på nätanslutningen. De flesta vindkraftverk kan idag anslutas direkt till en fabrik utan att behöva en transformator eftersom de har en spänning på 690 V. Dock ansluts vindkraftverken till elnätet via en transformator som omvandlar spänningen till högspänning. Detta kräver att man anlitar en elektriker som ska utföra jobbet. Elektrikers jobb blir då att ansluta vindkraftverket till närmaste elledning.

Elproducenter betalar vidare en så kallad nättariff. Denna kostnad är en abonnemangskostnad som beror på hur stort vindkraftverkets effekt är. Nättariffen är en kostnad som vindkraftverksägare med ett verk vars effekt överstiger 1,5 MW skall betala. Är effekten däremot mindre än 1,5 MW behöver man inte betala denna nättariff (Wizelius, 2003).

2.6 Årliga kostnader

De årliga kostnaderna är kostnader som uppstår varje år, och som beror på grundinvesteringen. De årliga kostnaderna beräknas som kostnader förknippade med investeringen. Kostnader som tillhör denna kategori är bland annat försäkring, drift och underhåll samt övriga kostnader.

2.6.1 Drift och underhåll

I drifts och underhållskostnader ingår kostnader som försäkring, service och administration. Ett vindkraftverk behöver regelbundna kontroller där det bl.a. ska bytas smörjolja. Under de två första åren brukar dock servicen ingå i priset. Försäkring och administration är kostnader som tillkommer. Dessa kan se olika ut men de täcker oftast haverier och skador som den vanliga garantin inte täcker. Administration kräver personal, och personal kräver lokaler och utrustning.

2.6.2 Tariffer

Elanslutning krävs för att vindkraftverket skall kunna mata ut sin el på stamnätet, och därför tar stamnätsägaren ut en tariff som skall täcka den kostnaden. Detta gäller emellertid endast de vindkraftverk som överstiger en effekt på 1,5 MW. Svenska Kraftnät tillämpar punkttariff för stamnätet. Punkttariff tillämpas även på region- och lokalnät, där tarifferna inkluderar kostnader för överliggande nät. Det innebär att en kund, som är ansluten någonstans i det svenska nätsystemet, har tillgång till hela elmarknaden och kan göra affärer med vilken annan aktör som helst för samma nätavgift (Svenska Kraftnät, hemsida).

2.7 Intäkter

Den ekonomiska kalkylen för ett vindkraftverk är beroende av ett flertal variabler. Dessa innefattar bl.a. produktionskapaciteten, som beror på vindförhållandena, de faktiska avräkningspriserna, som kan variera från dag till dag, etc. Det slutpris som en vindkraftsägare kan räkna med är:

- Ett marknadspris på elen som handlas på Nordpool.
- Marknadspriset på el-certifikat som handlas på Nordpool och i avtal.
- Miljöbonus som kommer att finnas på marknaden fram till år 2009 då den avskaffas helt.

2.7.1 Nätersättning

Priset på el fastställs av Nordpool som är en elbörs. Elpriset betalas antingen baserat på avtal eller som spotpriser. Spotpriset baseras på utbud och efterfrågan på marknaden och regleras av aktörerna på marknaden (Nordpool, hemsida). I Elspot hamnar hela utbudet och efterfrågan i en aggregerad graf. Slutpriset som hamnar på marknaden hittas då i interceptet mellan utbudskurvan och efterfrågekurvan. Marknadspriset huvudsyfte är att skapa en jämvikt mellan utbud och efterfrågan.

Detta är mycket viktigt eftersom det idag inte är möjligt att lagra energi. Detta skapar nämligen höga kostnader som är förknippade med förluster i branschen. Spotpriset är därför en auktionsbaserad börs för fysiskt levererat el (Nordpool, hemsida). Priset på elen räknas ut varje timme baserat på de köp och bud som kommer in till Nordpool.

2.7.2 El-certifikat

Den första maj 2003 startade man med el-certifikatssystemet. Syftet med el-certifikaten är att systemet skall bidra till att öka de förnybara energikällornas elproduktion samt minska utsläppen. El-certifikatssystemet pågår till och med år 2030 (Energimyndigheten, hemsida). El-certifikaten skall enligt ovan fungera som ett stöd för de som väljer att investera i förnybara energikällor. Systemet skall ersätta tidigare stödsystem till vindkraft, kraftvärme och även småskalig vattenkraft. Systemet innebär att producenter till förnybar energi får ett el-certifikat av staten för varje producerad MWh el.

Vindkraftsägaren som är berättigad till certifikaten kan därefter sälja dessa certifikat och på så vis öka sin intäkt och förbättra sin vinst per producerad MWh el. Certifikaten blir då ett incitamentssystem som stimulerar utbyggnaden av det förnybara energiområdet. Utbudet och

efterfrågan på el-certifikaten skapas genom att det finns så kallad kvotplikt. Elleverantörer blir tvungna att ha en viss kvot förnybar el i den el som de säljer ut till sina kunder (Wizelius, 2003). Storleken på denna kvot varierar från år till år, och det är denna kvot som i sin tur skapar efterfrågan. Storleken på el-certifikaten varierar kraftigt. SKM som arbetar med mäklning av el-certifikat har gjort en uppskattning, baserat på avtalade priser, på hur priserna ser ut i framtiden.

Tabell 1: Svenska certifikatspriser. Källa: (SKM, Hemsida)

| SEK/Certifikat | Bid | Ask | Last | Last Time | Close | Close Time |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------------|--------------|-------------------|
| February-07 | 209 | 213 | 211 | 2007-02-21 | 211 | 2007-02-22 |
| March-07 | 210 | 213 | 211 | 2007-02-21 | 211 | 2007-02-22 |
| December-07 | 214 | 218 | 216 | 2007-02-21 | 216 | 2007-02-22 |
| March-08 | 219 | 222 | 220 | 2007-02-21 | 220 | 2007-02-22 |
| December-08 | 222 | 228 | 226 | 2007-02-21 | 226 | 2007-02-22 |
| March-09 | 227 | 232 | 229 | 2007-02-13 | 230 | 2007-02-22 |
| March-10 | 235 | 243 | 243 | 2007-02-06 | 240 | 2007-02-22 |

Enligt Jörgen Palm, som arbetar som elmäklare på SKM med certifikat, kommer el-certifikaten att öka med omkring tio kronor per år. Eftersom det är svårt att estimerar kostnaden för el-certifikat utifrån personliga förväntningar, antas det att kostnaden för el-certifikat ökar med tio kronor per år efter år 2010. Detta resonemang är taget utifrån att kvotplikten ökar för varje år och därmed skapar en större efterfrågan för el-certifikat.

2.7.3 Miljöbonus

Miljöbonusen skall fungera som ett kompletterande driftstöd till vindkraften (Prop. 2001/02:143). Miljöbonusen kom till eftersom man ansåg att elen som vindkraftverk producerade inte påverkade miljön. En annan anledning var att man ansåg att miljöbonusen skulle fungera som ett komplement till vindkraftverkens el-certifikatsystem (Ibid.). Denna bonus kommer dock trappas ned fram till år 2009, då den helt tas bort.

Tabell 2: Miljöbonusens (öre/kwh) utseende 2004 till 2009. Källa: (Vindkraftens ekonomi, Faktablad 10 Centrum för vindkraftsinformation)

| År | Landsbaserat Vindkraft |
|-----------|-------------------------------|
| 2004 | 12 Öre/kwH |
| 2005 | 9 Öre/kwH |
| 2006 | 6,5 Öre/kwH |
| 2007 | 4 Öre/kwH |
| 2008 | 2 Öre/kwH |
| 2009 | 0 Öre/kwH |

Resonemanget med miljöbonusen är att säkerställa den befintliga elproduktionen som produceras med vindkraftverk och mildra övergången till el-certifikatssystemet (Prop. 2002/02:143).

2.7.4 Nätnytta

Nätnyttan är en intäkt som producenter av el från vindkraftverk kan tillgodoräkna sig. Nätnyttan som intäkt innebär att om elen produceras i närheten av elnätet så minskar överföringsförlusterna i elnätet, och man får därför en kompensation för detta. Storleken av denna intäkt kommer man överens om med de lokala nätoperatörerna, men som schablonvärde kan 2 öre/kwh användas (Vindkraftens ekonomi, Faktablad 10 Centrum för vindkraftsinformation).

2.7 Lagreglering och tillståndsplikt

Det krävs tillstånd för att bygga ett vindkraftverk på land. Lagarna enligt miljöbalken, plan och bygglagen samt kulturmiljölagen omfattar allt ifrån tillstånd till bygglov. De olika prövningarna och tillstånden varierar beroende på vindkraftverkets storlek och var det placeras. Det är inte bara vindkraftverket som sådant som omfattas av dessa lagar och paragrafer, utan dessa reglerar även installationer som har samband med vindkraftverket. Exempel på sådana installationer är ledningsdragningar, vägar, etc. Sådana installationer i anslutning till vindkraftverket kräver också speciella tillstånd. En kortare sammanfattning av vilka tillstånd och vilka prövningar som krävs för att bygga ett vindkraftverk illustreras nedan i tabell 3 som Boverket tillsammans med Energimyndigheten upprättat.

Tabell 3: Tillstånd och lov: Landsbaserade vindkraftsanläggningar. Källa: (Planering och prövning av vindkraftsanläggningar, Boverket 2003)

| Landsbaserade vindkraftsanläggningar | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Storlek | Miljöbalken | Plan- och bygglagen | Kulturmiljölagen |
| ≥ 10 MW | Regeringen tillåtlighetsprövar. Miljödomstolen Prövar villkor. | Bygglov krävs. Detaljplan eller områdesbestämmelser kan krävas. | Tillstånd kan krävas. |
| > 1 MW men < 10MW | Tillstånd hos läns- styrelsen/Miljö- prövningsdelegationen. | Bygglov krävs. Detaljplan eller områdesbestämmelser kan krävas. | Tillstånd kan krävas. |
| > 125 KW – 1 MW | Krav på anmälan till kommunens miljönämnd. | Bygglov krävs. Utredningar kan krävas. | Tillstånd kan krävas. |
| ≤ 125 KW | | Bygglov krävs. Utredningar kan krävas. | Tillstånd kan krävas. |
| Hobbyverk med en rotordiameter som är större än 2 meter, om verket sitter monterat på byggnad eller är högre än avståndet till tomtgränsen. | * | Bygglov krävs. | Tillstånd kan krävas. |

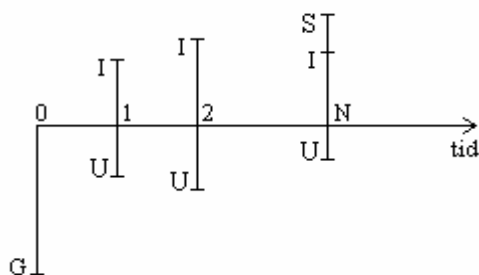
Kapitel 3: Investerings teori

I detta kapitel presenterar jag den teori som jag använt mig av för att räkna fram investeringslösningens förväntade nettonuvärde. Jag börjar med att beskriva grunderna i investeringsteorin såsom NPV beräkningar, osäkerhet, risk och dess mått samt uppbyggande av sannolikhetsfördelningar enligt den visuella metoden.

”De långsiktiga satsningarna som investeringarna innebär utgör grunden för att ett företag på sikt skall kunna driva och utveckla sin verksamhet” (Ljung, Birger och Olle Högberg, 1996).

3.1 Allmänt om investeringsteori

En investering innefattar en grundinvesteringskostnad som i sin tur skall generera en rad kassaflöden under investeringens livslängd. Kassaflöden tillsammans med restvärdet skall i sin tur göra investeringen lönsam för investeraren. De långsiktiga satsningar som investeringarna innebär utgör grunden för att ett företag skall kunna driva och utveckla sin verksamhet (Ljung, Birger och Olle Högberg, 1996). Investeringar skapas utifrån ett behov, och ibland även ett krav, för verksamhetens överlevnad och tillväxt. Beslutsfattandet ingår i verksamhetens strategiska planering, kortsiktiga planering eller dess långsiktiga planering. Den strategiska planeringen kännetecknas av att man i verksamheten analyserar hur de långsiktiga utvecklingsmöjligheterna ser ut i investeringen. Man tittar närmare på förändringar i omgivningen samt hur man bäst anpassar sig till dessa förändringar. Inom vindkraftbranschen sker det mycket inom forskning och utveckling, man strävar efter att hitta de mest produktiva verken i förhållande till det område som man upprättar verket på. I den kortsiktiga planeringen spelar investeringarna en väsentlig roll, man upprättar investeringsprogram för rationaliseringsinvesteringar. I den finansiella planeringen fokuserar man på kapitalet som binds i investeringen. När man tittar närmare på hur man ska finansiera investeringen tittar man på hur stor andel som ska vara upplånat kapital samt hur mycket som ska finansieras med egna medel. Behovet av en väl upprättad och genomtänkt investeringskalkyl blir därför essentiell i investeringsbeslutet. Detta gäller speciellt de investeringar som kräver stora åtaganden i form av upplånat kapital, osv. Nedan beskrivs de grunder som arbetet baserar sin kalkyl på. Investeringens process kan illustreras med följande exempel:



Figur 3: Investeringsprocessen. Källa: Egen bearbetning

- G: Grundinvestering
- U: Utbetalningar
- I: Inbetalningar
- S: Restvärde

Denna illustration visar grunderna i investeringsteori, och även grunderna som investeringskalkylen bygger på (Steve Lumby, Chris Jones, 2003). En investeringskalkyls syfte är att bestämma lönsamheten av en given investering. Investeringen blir lönsam om investeringen ger tillbaka det satsade kapitalet med ränta (Ibid).

Företagets mål är att maximera nuvärdet av framtida nettokassaflöden. Investeringskalkyler baseras på kassaflöden, det vill säga in- och utbetalningar. En investeringskalkyl tar endast hänsyn till betalningsströmmar, d.v.s. in- och utbetalningar, till skillnad från redovisningen där inkomster och utgifter periodiseras. Detta görs av två skäl:

- Kalkylen och lönsamhetsmättet ska fånga upp samtliga in- och utbetalningar för ett alternativ under kalkylperioden.
- I kalkylen måste konsekvenser som sker vid olika tidpunkter kunna jämföras med varandra. Kalkylräntan blir då bryggan mellan olika tidsperioder, värdet av en betalning blir allt lägre ju längre fram i tiden den infaller. (Ljung, Birger och Olle Högberg, 1996)

3.1.1 Diskontering

Diskontering innebär omräkning av ett belopp för en eller flera betalningar till en tidigare tidpunkt med hänsyn tagen till en viss ränta (Steve Lumby, Chris Jones, 2003). Diskontering gör att vi i våra kalkyler skall kunna jämföra betalningar med varandra. Diskontering kan ske framåt i tiden eller bakåt i tiden. I detta arbete kommer kalkylen att diskontera bakåt i tiden, och därför förklaras denna metod. Att diskontera bakåt i tiden innebär att man multiplicerar det beloppet man vill diskontera med en diskonteringsfaktor. Diskonteringsfaktorn är följande:

$$\frac{1}{(1+r)^t}$$

Där r är kalkylräntan och t är tiden. Enligt denna formel kan man se att ju större värde t antar, desto mindre blir hela faktorn. En annan observation är att ju större r som används, ju mindre värt blir beloppet man diskonterar, i dagens penningvärde för varje tidsenhet. Anledningen till varför man diskonterar, eller nedvärderar, är att det alltid finns alternativa placeringmöjligheter samt att man tar hänsyn till investeringens tidsperspektiv.

3.2 Kalkylräntan

Kalkylräntan representerar avkastningen på bästa möjliga alternativa placering, och används som ett alternativkostnad vid utvärdering av lönsamheten för ett givet investeringsalternativ.

Kalkylräntan kan uttryckas i reela eller nominella termer. Den reela kalkylräntan är storleken på investerarens avkastningskrav ojusterat för inflationen. Den nominella kalkylräntan är storleken på investerarens avkastningskrav justerat för inflation.

I den reela kalkylen uttrycks framtida kassaflöden i dagens penningvärde. Det som används i den reela kalkylen är en real kalkylränta som speglar den avkastning man önskar på sitt kapital när man bortser från inflationsförlusten.

3.3 Lönsamhetsberäkningar

När alla utbetalningar, inbetalningar, grundinvestering, restvärde, ekonomisk livslängd samt den rätta kalkylräntan är satt, skall man räkna på hur lönsam investeringen är. Det finns en rad olika metoder för att göra detta men de vanligaste är nettonuvärdesmetoden, internräntemetoden och payback-metoden. Nedan kommer jag att beskriva nettonuvärdesmetoden eftersom den är av central betydelse i arbetet, men först beskrivs två sätt att upprätta en kalkyl på.

Som nämndes ovan är syftet med en investeringskalkyl att avgöra om en investering uppfyller ställda avkastningskrav, och kalkylräntan speglar detta avkastningskrav. När man skall upprätta kalkylen står man inför valet mellan en nominell kalkyl och en real kalkyl.

3.3.1 NPV metoden

Nuvärdesmetoden går ut på att investeringsalternativets alla förväntade in- och utbetalningar omräknas till en och samma tidpunkt, tidpunkten för grundinvesteringen (Ljung, Birger och Olle Högberg, 1996). Detta gör det möjligt att jämföra projektets alla in- och utbetalningar. Omräkningen sker med hjälp av kalkylräntan som är nedvärderingen av framtida in- och utbetalningar. Vid nuvärdesberäkningar räknas nuvärdet på investeringens alla betalningskonsekvenser ihop för att slutligen ange ett nuvärde. Om detta nuvärde överstiger noll är därmed investeringen lönsam att genomföra, och ju högre nuvärde som fås desto bättre.

Nuvärdesmetoden beslutsregler kan sammanfattas enligt följande:

- Om det framräknade nuvärdet överstiger noll är investeringen lönsam att genomföra. Nuvärdet anger det värde som de framtida in- och utbetalningsflöden är värda idag.
- Vid en situation där man skall rangordna investeringar väljs den investering som har det högsta nuvärdet. Därför är det önskvärt med ett så högt nuvärde som möjligt.

Om nuvärdet i ett projekt visade sig vara negativt betyder det att det är bättre att investera i det alternativet som har en avkastning lik den kalkylränta som användes i kalkylen. Detta betyder att exaktheten i kalkylen beror mycket på vilken kalkylränta som tillämpas. Definitionen på NPV beräkningar är som följer:

$$NPV = \sum_{i=0}^N a_i (1+r)^{-t}$$

- a_t : Nettobetalingen under period t
- $(1+r)^{-t}$: Diskonteringsfaktorn. Detta innebär att ju högre räntan r är satt till, och ju längre fram i tiden betalningen infaller, desto mindre blir faktorn och därmed också betalningarnas nuvärde.

3.4 Osäkerhet och risk

Detta arbete går till stor del ut på att ta fram den osäkerhet som förknippas med investering i vindkraftverk. Diskussioner inom den agrara sektorn, liksom diskussioner inom beslutsteori, skiljer inte mellan begreppen osäkerhet och risk (Boehlje och Eidman, 1984). Begreppen används därför synonymt med varandra i arbetet.

När man upprättar investeringskalkyler som sträcker sig långt fram i tiden innebär det att investeringsbesluten ofta är förknippade med osäkerhet (Ljung, Birger och Olle Högberg, 1996). Inom vindkraftsbranschen förekommer det osäkerhet inför framtiden gällande många faktorer. Dessa faktorer kan vara allt ifrån osäkerhet gällande teknikutvecklingen till osäkerhet kring de framtida politiska styrmedlen som ändras från år till år. För att kunna beräkna den förväntade lönsamheten i ett vindkraftprojekt måste man därför göra antaganden kring de variabler som förväntas variera inom investeringens livslängd. Inom sådana antaganden finns det inga garantier på att utfallet blir som man antagit, ovisshet om framtiden går inte att eliminera. I detta arbete kommer graden av risk att mätas med aktörernas personliga förväntningar inför framtiden. Inom lantbrukssektorn kan man dela in risk i två stora grupper, nämligen affärsrisk samt finansiell risk (Boehlje och Eidman, 1984).

Affärsrisken definieras som den naturliga osäkerhet som finns i företaget, och de största osäkerhetsfaktorerna i affärsrisken är pris och produktionsosäkerhet (Ibid.).

- Prisrisk: Oförutsedda variationer och förändringar i utbud och efterfrågan på insatsvaror eller produkter är kopplat till prisrisken (Boehlje och Eidman, 1984).
- Produktionsrisken: Denna risk står utanför lantbrukarens kontroll (Ibid.). Faktorer som påverkar denna risk är faktorer såsom väder eller lagändringar.

Den finansiella risken definieras som den sammanlagda variationen av nettoavkastningen på ägarens egna kapital, som uppstår genom finansiering med externt kapital (Boehlje och Eidman, 1984).

Ytterligare finns det en risk som förknippas med själva investeringen. Den risk som uppstår i en investering i ett vindkraftverk är först och främst förknippat med produktionsrisken. Denna risk står, som förklarat ovan, utanför den enskilda investerarens kontroll. Produktionsrisken handlar i vindkraftverkens fall först och främst om hur mycket det blåser på vindkraftverkets uppställda plats. Hur mycket det blåser är den faktor som mest påverkar intäkten eftersom det är vinden som skall skapa den producerade energin i vindkraftverket. Även lagändringar har ett stort inflytande. El-certifikat, tariffier, bygglov och tillstånd är exempel på faktorer som påverkar utfallet av en vindkraftsinvestering. Prisrisken återspeglas även den i vindkraftsinvestering. Elpriset regleras på elbörsen Nordpool, och vindkraftsägare kan välja mellan att binda priset i ett avtal eller att använda de så kallade spotpriserna som ändras utifrån utbud och efterfrågan. Gällande den finansiella risken är det främst låneräntan som påverkar investeringen. Om låneräntan stiger innebär det att låntagaren får högre utgifter som

ökar investeringens kapitalkostnader som är summan av räntor och övriga kostnader för upplånat kapital. Hur investeraren förhåller sig till risk eller osäkerhet beror på hans riskattityd. Riskattityder kan delas upp i tre kategorier, riskaversiv, riskneutral och riskälskare (Boehlje och Eidman, 1984). Att investeraren är riskaversiv innebär att investeraren karakteriseras av att vara försiktig i sitt risktagande och väljer oftast investeringslösningar som är förknippade med en lägre risk även om det innebär lägre avkastning (Lumby, Steve och Chris Jones, 2003). Riskneutrala investerare hamnar mellan den riskaversiva och den riskälskande investeraren beträffande hans val av risk (Ibid.). Den riskälskande investeraren väljer alltid det alternativet som maximerar den förväntade avkastningen oberoende av sannolikheten som förknippas med alternativet. Riskälskaren karakteriseras utav att vara äventyrlig utav sig (Boehlje och Eidman, 1984).

3.5 Kumulativ fördelning

I en graf som beskriver den kumulativa fördelningen beskrivs värdena i fallande eller stigande ordning (Paul Newbold, William L. Carlsson & Betty Thorne, 2003). Genom att den kumulativa fördelningen ger uttryck för både variabelns värden och sannolikheten för ett intervall av värden att inträffa, kommer risken i fördelningens hela sträckning vara beskriven (Ibid.). När den kumulativa fördelningen används vid olika scenarion blir den fördelning som har de högsta värdena i flest punkter längs linjen att vara den som skall föredras. När man jämför olika investeringar med hjälp av den kumulativa sannolikhetsfördelningen kan det ibland vara svårt att utifrån de grafer som finns dra slutsatser. För att kunna dra en slutsats i de fall där det är svårt kommer kriterierna för stokastisk dominans till nytta. Kriterierna för stokastisk dominans bygger på individens egen inställning till risk. I arbetet sker dock ingen jämförelse mellan olika investeringar, därför beskrivs kriterierna för stokastisk dominans ej.

3.6 Personliga förväntningar

Enligt Hardaker et al. (1998) definieras sannolikhet som den grad av tro/övertygelse en individ tillsätter möjligheten för en viss händelse att inträffa. Den subjektiva sannolikhetsfördelningen speglar därför den enskildes unika förväntningar om ett visst utfall om en variabel i framtiden. Den subjektiva sannolikhetsfördelningen visar de värden som den nämnda variabeln förväntas anta, samt sannolikheten att det inträffar enligt beslutsfattarens övertygelse. Framtagandet av den subjektiva sannolikhetsfördelningen kan ske med den så kallade visuella metoden (Ibid.). För att dessa sannolikheter skall vara applicerbara i en beslutssituation skall de subjektiva sannolikheterna stämma överens med de sannolikhetsbetingelser som redovisas nedan under punkt 3.8, samt stämma överens med beslutsfattarens grad av övertygelse enligt den visuella metoden.

3.6.1 Visuell metod

I de fall där den osäkra variabeln kan anta flera olika värden blir den visuella metoden ett bra verktyg för att bedöma sannolikheten (Hardaker et al, 1998). Att visualisera problemfrågeställningen underlättar för individen som skall svara på frågorna, men även för den som skall skapa underlaget. Underlaget tas fram i tabellform som innehåller värden på variabeln. Vid sidan av dessa värden skall det finnas utrymme för individen att ge sina personliga förväntningar på variabeln. Individen ges, för att ge uttryck av sina förväntningar,

ett antal markeringar som skall fördelas på tabellen. Dessa markeringar skall ge uttryck till individens grad av övertygelse. Om individen t.ex. anser att sannolikheten för ett utfall är dubbelt så stort som för ett annat, skall det värdet ha dubbelt så många markeringar som det värdet som han anser hälften så sannolikt. Individen skall även veta att det inte är nödvändigt att fördela alla markeringarna, samt att flera markeringar finns att tillgå om så önskas (Hardaker et al, 1998). Antalet markeringar som ges beror på vilken exakthet man vill uppnå. Väljer man ett större antal markeringar blir det ett mer exakt resultat, men det blir även svårare för respondenten att på ett reliabelt sätt åskadligöra sin förväntan (Lagerkvist, Carl Johan). I arbetet används ett på förhand bestämd antal markeringar per variabel och person. Antalet markeringar borde ge ett tillräckligt noggrant resultat utan att för den delen skapa svårigheter för personen som skall fördela markeringarna. Personerna som skall fördela markeringarna har alla samma utgångsläge. De får inte själva välja antalet markeringar, utan det är givet från början. Detta är fallet eftersom antalet markeringar har en inverkan på upprättandet av fördelningarna, eftersom de skall spegla förväntningarna. Nedan följer ett exempel på en tabell som används i det här arbetet.

Tabell 4: Exempel på sannolikhetsfördelning enligt den visuella metoden.

| Elpris (öre/kWh) | Markeringar | Fördelning | Sannolikhet |
|------------------|-------------|------------|-------------|
| 35–36.9 | ** | 2 | 0,044 |
| 37–38.9 | *** | 3 | 0,066 |
| 39–40.9 | ***** | 5 | 0,111 |
| 41–42.9 | ***** | 6 | 0,133 |
| 43–44.9 | ***** | 6 | 0,133 |
| 45–46.9 | ***** | 6 | 0,133 |
| 47–48.9 | **** | 4 | 0,088 |
| 49–50.9 | **** | 4 | 0,088 |
| 51–52.9 | *** | 3 | 0,066 |
| 53–54.9 | *** | 3 | 0,066 |
| 55–56.9 | ** | 2 | 0,044 |
| 57–58.9 | * | 1 | 0,022 |
| 59–60.9 | | | |
| 61–62.9 | | | |
| 63–64.9 | | | |
| Totalt | | 45 | 1,00 |

Fördelningarna som arbetas fram i den visuella metoden är diskreta fördelningar. Den diskreta fördelningen kännetecknas av att variablerna endast kan anta ett begränsat antal värden, vilket är fallet i detta arbete. I de kontinuerliga fördelningarna antas variablerna anta oändligt många värden. I detta arbete är det dock den diskreta empiriska fördelningen som används.

Principiellt kan fördelningar för variablerna uttryckas antingen som standardfördelningar, som

t.ex. normalfördelningar, eller som empiriska fördelningar. De empiriska fördelningarna innebär att fördelningen uppskattas genom histogram med angivna numeriska värden för respektive stapels sannolikhetsmassa (Paul Newbold, William L. Carlsson & Betty Thorne, 2003). Fördelningens form är därför definierad av de observerade data.

Det erhållna resultatet blir en kontinuerlig fördelning över det förväntade nettonuvärdet av vindkraftprojektet Näs. Den kontinuerliga fördelningen erhålls genom att man i simuleringen använder funktionen Bestfit i @Risk, som omvandlar den diskreta empiriska fördelningen till en kontinuerlig fördelning. Detta kallas för interpolering och är en metod där man mellan provpunkter skattar värden som inte är provtagna, och på så sätt omvandlar data från punktobservationer till kontinuerliga ytor.

3.7 Sannolikhetsfördelningar

En sannolikhetsfördelning kännetecknas av de värden som en variabel kan anta och hur värdena fördelar sig i det långa loppet (Jonsson och Norell, 2002). Man skiljer mellan diskreta och kontinuerliga fördelningar. I arbetet är variablerna diskreta eftersom det handlar om variabler som uttrycker ett fixt antal värden. Dessa variabler är exempelvis pris i framtiden givet ett intervall. Fördelningen bestäms av de möjliga värdena och den motsvarande sannolikheten i att det inträffar. Med hjälp av funktionen Bestfit i @Risk kommer dock den diskreta fördelningen att omvandlas till en kontinuerlig fördelning.

Egenskaper hos en diskret fördelning:

För en sannolikhetsfunktion $p(x)$ till en diskret slumpvariabel X gäller att den är positiv för de värden x_1, x_2, \dots som variabeln X kan anta och att

$$p(x_1) + p(x_2) + \dots = 1$$

Tre regler kan förtydliga detta (Paul Newbold, William L. Carlsson & Betty Thorne, 2003):

1. Sannolikheten för ett visst utfall i en given slumpvariabel θ_i tilldelas ett värde mellan

$$0 \text{ och } 1, 0 \leq P(\theta_i) \leq 1$$

2. Summan av sannolikheterna över alla möjliga utfall för en viss händelse måste vara 1,

$$\sum_{i=1}^n P(\theta_i) = 1$$

3. Sannolikheten för två skilda utfall att inträffa är summan av respektive utfalls sannolikhet.

$$P\theta_i \text{ eller } P\theta_j = P(\theta_i) + P(\theta_j)$$

Den diskreta fördelningen som skapas i arbetet baseras på subjektiva sannolikhetsfördelningar. Den subjektiva sannolikhetsfördelningen beskriver sannolikheten av ett utfall som graden av övertygelse en individ har i en viss frågeställning (Hardaker et al, 1998).

3.8 Begreppet korrelation

Vissa former av risker är oberoende av varandra vilket innebär att de inträffar oberoende av varandra. Andra risker är korrelerade med varandra. Detta innebär att det är viktigt att uppskatta korrelationen mellan de olika variablerna och dess risk. Att inte ta hänsyn till korrelationen mellan riskerna i en kalkyl kan innebära att man feluppskattar risken.

Att estimerar en korrelation är en av de svåraste delarna i en riskanalys. Estimeringen sker genom en korrelationskoefficient r , som kan variera mellan -1 och +1 beroende på graden av korrelation. Framtagandet kan ske olika sätt, nedan redovisas tre stycken:

- Mäta på historisk data.
- Använda den visuella metoden för att erhålla sannolikhetsfördelningen.
- Låta respondenten använda skalan -1 till +1 för att ange graden av korrelation.

3.9 Monte Carlo simulation i @Risk

Monte Carlo simulation är en teknik som tar fram sannolikhetsfördelningar som passar spridningen som angetts i ingångsvariablerna (Hardaker et al, 1998). Modellen fungerar genom att man väljer ett antal iterationer, som är antalet beräkningar under en simulering. Därefter simuleras modellen enligt följande arbetsgång:

1. För varje iteration som simuleras väljer @Risk ut ett värde ur sannolikhetsfördelningen som skall användas.
2. Därefter räknar den om kalkylen givet det data som selekterats.
3. Slutligen sparar man resultatet av kalkylens output.

Vid varje iteration väljer Monte Carlo simulatören slumpmässigt ut ett värde ur sannolikhetsfördelningen. Vid simulation med ett stort antal iterationer framkommer därför ingångsvariabelns sannolikhetsfördelning, som gör simuleringen stabil. En fråga som kan ställas är hur många iterationer som krävs i en simulering för att den ska bli stabil. Det finns dock ingen korrekt metod för att estimerar antalet iterationer som krävs för att skapa en stabil simulering (Hardaker et al, 1998). I praktiken använder man minst tusen iterationer (Ibid.).

Nettonuvärdet visar resultatet givet de sannolikhetsfördelningar som tagits fram. Den information som simuleringen ger är även en kartläggning över vilken osäkerhet som finns i nettonuvärdet.

Kapitel 4: Empiri

I detta kapitel presenterar jag data till arbetet, var jag fått informationen ifrån, samt en redovisning av verksamheten. Jag kommer därefter att presentera investeringen som skall vara basen i mina beräkningar. Verksamheten skall vara generaliserad i största möjliga utsträckning så att beräkningarna kan gälla för så många lantbrukare som möjligt. Jag kommer även att beskriva vilka ansatser som jag valt att arbeta med för att få fram underlaget.

Data till arbetet är inhämtat ifrån en skogsägare i Vartofta. Arbetet får därmed en deskriptiv karaktär. Vartofta ligger strax utanför Falköping i Västergötland. Kontakten med denna verksamhet uppstod med hjälp av LRF konsult och LRF Energi. Erfarenheten inom LRF konsult och LRF Energi är stor inom området ekonomi, men även inom förnybar energi. Genom att ha tillgång till denna resurs får jag i arbetet en verklig anknytning som lätt kan kännas igen av andra som är intresserade utav denna typ av investering, därmed får jag ett verklighetsförankrat datamaterial. Nedan beskriver jag kort vad en deskriptiv studie innebär och hur denna är uppbyggt. Jag kommer även att beskriva genomförandet samt redogöra för varför jag valde att arbeta enligt den deskriptiva ansatsen. Den kvalitativa ansatsen använder jag tillsammans med den kvantitativa. Detta görs för att få en förklaring till varför den inhämtade informationen ser ut som den gör.

Verksamheten som empirin i arbetet bygger på valdes ut enligt några specifika kriterier. Det första var att verksamheten skulle ha planer på att investera i ett vindkraftverk. Genom att välja ut en verksamhet som planerar en sådan investering fås verkliga data som dessutom följer aktuella marknadspriser.

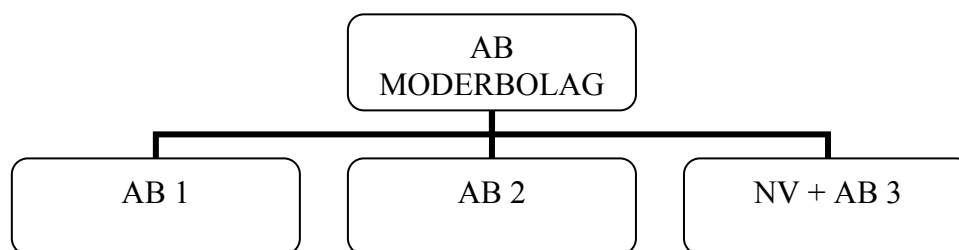
Det andra kriteriet var att verksamheten skulle vara belägen i den del av Sverige där det finns bra förutsättningar för vindkraft. Insamlingen av information började med ett besök på gården. Detta besök var värdefullt för att få en bild av området och personerna som är inblandade, men även för att stärka den kommande kontakten som bestod utav e-post och telefonsamtal.

4.2 Björstorp Lantbruk

Verksamheten är belägen i Vartofta som ligger strax utanför Falköping i Västergötland. Ägaren till gården heter Per Sandahl. Per Sandahl kommer ursprungligen från Göteborg men flyttade till Falköping i början på åttiotalet. Anledningen till flytten var att han köpte gården som han numera bor på. Gården heter Björstorp Lantbruk och sköts som en enskild firma. När Per Sandahl köpte gården var syftet att arbeta med mjölkproduktion och skogsbruk. Mjölkproduktion arbetade Per Sandahl med de första 20 åren. Gården hade då en kapacitet på 70 stycken mjölkkor. Sedan 4 år tillbaka arrenderar han ut den del av gården som består av mjölkproduktion, för att helt åta sig att arbeta med skogsbruk. Per Sandahl arbetar, förutom med skogsbruket, även som vindkraftsinformatör på LRF konsult i Falköping. Hans arbetsuppgifter består av att vara ett stöd till investerare samt att informera banker och andra institut.

Intresset för vindkraft uppstod i samband med en rapport som LRF gjorde tillsammans med Högskolan på Gotland. Rapporten kom att heta ”Vindkraft på lantbruk” och innehöll information som en investerare i vindkraft behöver för att få en grundförståelse i vindkraft och ekonomin kring vindkraft. Per Sandahls del i rapporten bestod av ett kapitel som handlade om ägarstrukturen i vindkraftverk. Idén till att upprätta vindkraftverk på ägorna uppstod då en av grannarna i området hade planer på att bygga ett vindkraftverk på sin mark. Per Sandahl tyckte då att det skulle vara en bra idé att även han skulle investera i ett vindkraftverk. Tillsammans med två andra grannar kom de överens om att upprätta vindkraftverken gemensamt. Projektet består idag av tre stycken vindkraftverk av modellen Enercon E-82 med en effekt på 2,0 MW och en navhöjd på 98 meter. Projektet väljs i arbetet att kallas för Näs.

Eftersom vindkraftverken ännu inte är upprättade har ägarstrukturen inte fastlagts men en preliminär struktur kan dock återges baserat på deras önskemål.



Figur 4: Ägarstruktur i vindkraftprojektet

AB: Aktiebolag

NV: Näringsverksamhet

Ägarstrukturen kan beskrivas enligt ovan. Vindkraftprojektet består av ett moderbolag som är ett driftsbolag för de 3 vindkraftverken AB 1, AB 2 samt NV + AB 3. AB 1 skall ägas av en av grannarna. AB 2 skall vara öppen för grannarna inom området där vindkraftverket byggs. Med detta menas att grannarna inom området skall ha möjlighet att köpa aktier i vindkraftverket. NV + AB 3 skall ägas av Per Sandahl och en granne.

4.3 Vindkraftverken

Enligt Wizelius (2003) står kostnaden för vindkraftverken för ungefär 80 % av totalkostnaden i liknande projekt. För att beräkna den förväntade lönsamheten måste man därför ha exakta vinduppmätningar i området, och därefter beräkna den förväntade årsproduktionen givet de vindförhållanden som råder. En sådan analys görs med hjälp av Atlasmetoden som omvandlar vindstatistiken och råketsklassificeringen för en platsspecifik frekvensfördelning av vindhastigheten. Därefter räknas den förväntade årliga energiproduktionen ut med hjälp verkets effektkurva. Atlasmetoden har använts inför detta vindkraftprojekt. Data från Atlas tas från huvudresultatet som återfinns i bilaga 1. Ur denna rapport kan man utläsa att ett verk av

modellen Enercon E-82 med en effekt på 2,0 MW och en navhöjd på 98 meter förväntas ge en årsproduktionen på 5 539,9 MWh givet en medelvind inom området på 6,5 m/s.

Betalningsvillkor för vindkraftverk av modellen enligt ovan ser ut som följande:

- Ingående av kontrakt: 31 dagar efter kontraktets ingående skall 20 % av kostnaden vara inbetalt.
- Leverans till arbetsplatsen: När certifikatet för leveransen bekräftas skall 75 % av kostnaden betalas.
- Övertagande: När undertecknandet av övertagandecertifikat görs efter driftsättning skall de sista 5 % betalas.

(Källa: Enercon, anbud)

4.4 Vindkraftverkets kalkylunderlag

Vindkraftprojektet Näs kommer i arbetet att sätta grunden för hur arbetets investeringskalkyl skall se ut. I bilaga 2 finns exempel på hur Eolus vind, som arbetar med vindkraftverks projektering, väljer att beräkna lönsamheten.

4.4.1 Kalkylräntan

I arbetet antas det att investerarna finansierar investeringen med eget kapital. I arbetet tillämpas flera olika avkastningskrav, detta för att fånga in olika individers krav. Avkastningskraven som tillämpas är 6 %, 7 %, 8 %, 9 % samt 10 %.

4.4.2 Investeringskostnader

Till investeringskostnader hör alla de kostnader som uppstår år noll, alltså grundinvesteringskostnaden. En lista över de kostnader som framkommit i vindkraftprojektet Näs är följande:

- Vindkraftverket: Enligt bilaga 3, som är anbudet till vindkraftverken utförd av Enercon, framkommer vad som ingår i leveransen av vindkraftverken. Enligt detta anbud ingår:
 - Leverans av anläggningen inklusive Enercon standard utrustning som består av torn, maskinhus, rotor med blad, åskledare och anemometer.
 - Montering på uppställningsplatsen inklusive personal och all utrustning.
 - Krankostnader
 - Transformatorstation
 - Inkoppling av kabel mellan transformator och vindkraftverk
 - Idrifttagning och provdrift av vindkraftverket
 - Fundament
 - Hinderljus
 - Enercon fjärrövervakning bestående av en dator i vindkraftverket inklusive software, modem och inkoppling.
 - Två års garanti

- Underhåll och service under garantitiden
- Drift och underhållningsmanual
- 300 timmars provdrift

Vad som inte ingår i anbudet är:

- Finansiering
- Projektering
- Tillstånd från kraftbolag för anslutning
- Lokalbesiktning av torn och fundament
- Geoteknisk undersökning
- Mark
- Infrastruktur
- Uppställningsplats för kran
- Skatter
- Dikning och kabelgrävning
- Elektriskt arbete såsom arbete med högspänning, anslutning av övervakningssystemet, kommunikationskabel, nätanslutning, avräkningsmätare, högspänningskabel samt jordning och grusbädd.

Leveranstiden på verket beräknas preliminärt till 16-20 månader efter kontraktstecknande. Priset för ett vindkraftverk av modellen Enercon E-82 med en effekt på 2,0 MW och en navhöjd på 98 meter beräknas till 2 713 000 Euro. Valutakursen Euro/SEK låg den 14 februari 2007 klockan 14:07:15 enligt OMX på 9,145200 kr. Ett vindkraftverk kostar då i svenska kronor $2\,713\,000 \times 9,145200 = 24\,810\,927,6$ kr.

Arbetet utgår ifrån denna siffra per vindkraftverk när det gäller kostnaden för vindkraftverket inklusive de delar som ingår i anbudet. Generella prisökningar tas inte hänsyn till arbetet.

- **Fundament:** Fundamentkostnaden är en utgift, vars storlek beror på underlaget där vindkraftverket upprättas. I projektet Näs ingår det fundament i leveransen enligt anbudet i bilaga 3. Fundamentkostnaden utgör därför i detta fall ingen extra kostnad. Kalkylen räknar dock med en post för fundamentkostnaden.
- **Transformatorstation:** Kostnaden för transformator ingår även den i anbudet som bifogas i bilaga 3. Eftersom kostnaden för transformatorstation beror på vilken producent som anlitas, finns denna post redovisat i kalkylen.
- **Elanslutning:** Denna kostnad är den enda som investerarna i projektet Näs inte har ett pris på. Genom samtal med Per Sandahl beräknas elanslutningskostnaden uppgå till 2 500 000 kronor. I kalkylen kommer dock denna kostnad att bestämmas utifrån en sannolikhetsfördelning som baseras på några individers personliga förväntningar.
- **Mark, väg, kranuppställning, arrende:** Kostnaden för vägen uppgår enligt PEAB till 280 kr/meter väg som byggs. Kostnaden för kranuppställning uppgår till 300 000 kronor i kranhyra plus 5 000 kronor/h i arbetskostnad. Tillsammans beräknas dessa poster uppgå till 500 000 kronor.
- **Teleanslutning:** Kostnaden för teleanslutning beräknas uppgå till 100 000 kronor.

- Projektering: Kostnaden för projektering beräknas uppgå till *100 000 kronor*.
- Jordning, övrigt: Jordning är en kostnad som i anbudet enligt bilaga 3 inte ingår. Jordning är nödvändigt när man upprättar vindkraftverk. Kostnaden för jordning och relaterade kostnader uppgår till *400 000 kronor*.

4.4.2 Årliga kostnader

- Avskrivning: I projektet Näs tillämpas en rak amorteringsplan. Vid varje amorteringstillfälle skall amorteringen erläggas. Storleken på amorteringen i projektet Näs är: $24\,810\,927,6/20 = 1\,240\,546,38$ kr per år.
- Arrende/tillsyn: Arrende och tillsyn är en kostnad som tillkommer till följd av att investerarna behöver arrendera mark. Arrendatorn tar i projektet Näs ut en kostnad på fyra procent av den totala intäkten per år. Kostnaden varierar därmed från år till år till följd av fluktuationer i intäkten.
- Drift och service: Drift och service ingår de två första åren som en del i garantin. De två första åren blir därför kostnaden noll. Detta är vanligt förekommande i branschen. I vissa fall finns möjlighet att förlänga denna garanti mot en bestämd summa. Kostnaden för drift och service uppkommer år tre med en budgeterad kostnad på *126 764 kronor*, och ökar därefter varje år med inflationen.
- Reparation: Kostnaden för reparation ingår de två första åren i garantin på vindkraftverken. Detta är vanligt förekommande i branschen. Kostnaden för reparation uppstår år tre med en budgeterad årlig kostnad på *120 000 kronor*, och ökar därefter varje år med inflationen.
- Administration och skatt: Kostnaden för administration och skatt är beräknat att ligga på *25 000 kronor* år 1, och ökar sedan med inflationen. I denna post ingår fastighetsskatten som ligger på 0,2%.
- Försäkring: Kostnaden för försäkring av vindkraftverket är budgeterat till *40 000 kronor* år 1. Försäkringen antas inte bli dyrare med tiden.
- Tariff: Tariffen varierar beroende på hur stort vindkraftverket är och hur mycket el som produceras. Vindkraftverk med en effekt under 1,5MW behöver ej betala tariff. Vindkraftverken i projektet Näs har en effekt större än 1,5 MW och därför skall tariffer betalas. I projektet är kostnaden för tariffer 4 kr/installerad kw samt 0,5 öre * den faktiska produktionen.

4.4.3 Årliga intäkter

- Förväntad årlig elproduktion: Den förväntade årliga elproduktionen bestäms utifrån väderförhållanden. Beroende på om det blåser eller inte producerar vindkraftverket mer eller mindre el. Den förväntade årliga produktionen av el i projektet Näs baseras på de Atlasuppmätningar som genomförts i området. Vindkraftverk av modellen

Enercon E-82 med en effekt på 2,0 MW och en navhöjd på 98 meter förväntas generera 5 539,9 MWh per år, givet den angivna medelvinden enligt Atlasmetoden på 6,5 m/s. Eftersom det inte är möjligt att uppmäta exakta värden på vindens variation över tiden har en sannolikhetsfördelning upprättats. Denna sannolikhetsfördelning speglar de förväntningar som några individer tillsätter vindens variation i området. Därför bestäms vindstyrkan utav en sannolikhetsfördelning. Denna sannolikhetsfördelning togs även fram för att se om det fanns någon skevhet i fördelningen. Med detta menas om det finns någon tendens för vinden att blåsa mer eller mindre än 6,5 m/s. Utfallet av fördelningen hamnade på 6,3 m/s, strax under det uppmätta Atlasresultatet. För att räkna fram den årliga förväntade produktionen per vindkraft finns det olika tillvägagångssätt. Ett sätt är att multiplicera antalet timmar för respektive vindhastighet med vindkraftverkets effekt för motsvarande vindhastighet. Denna metod tillämpades i arbetet. Resultatet blev dock orimligt stort, produktionen hamnade på drygt 7000 MWh. I arbetet tillämpas därför det uppmätta Atlasresultatet, dock nedjusterat till 6,3 m/s. Atlasmetoden är, enligt Wizelius (2003), det bästa sättet att anta vindens hastighet på, detta eftersom det saknas mer exakta uppmättningsmodeller än denna.

- **Elpris:** Elpriset bestäms enligt marknadsvillkor.. I kalkylen kommer elpriset att bestämmas utifrån en sammanvägning av individuella förväntningar för framtida elpriser gjorda av referensgruppen.
- **Miljöbonus:** Intäkten i form av miljöbonus regleras utifrån bestämda regelverk. Dock har regeringen beslutat att miljöbonusen ska avskaffas för att helt ersättas av el-certifikatsystemet. Miljöbonusen bestäms utifrån tabell nummer två.
- **Certifikat:** El-certifikat är en intäkt som producenter av förnybar energi är berättigad till. Intäkter i form av certifikat har i arbetet hämtats ifrån professionella inom området. Enligt SKM, svensk kraftmäkling AB, anses det att certifikaten kommer att öka med tio kronor efter år 2010. I kalkylen tillämpas därför en ökning efter år tio på tio kronor per år. År 2007 ligger certifikaten på *211 kronor/MWh*.
- **Nätnytta:** Med nätnyttan kan man enligt Centrum för vindkraftsinformation använda ett schablonvärde på *2 öre/kWh*.

Det ska poängteras att många av kostnaderna angivna ovan är budgeterade kostnader.

Kapitel 5: Modellen

Här presenterar jag modellen som jag valt att arbeta med. Nettonuvärdesberäkningar justerade för vindkraftsproduktion och villkor för investeringsprojektet kommer att tas hänsyn till. @Risk som används i Microsoft Excel simulerar de osäkra variablerna som finns i projektet. De osäkra variablerna samt korrelationerna mellan dem uppskattas med hjälp av nyckelpersoner med erfarenhet inom branschen.

5.1 Kalkylmodellen

För att ta fram nettonuvärdet som ett lönsamhetsmått ska alla utbetalningar, inbetalningar, kostnader samt intäkter urskiljas. I en investeringskalkyl modelleras dessa variabler utifrån deras uppkomst och egenskaper och presenteras sedan i Excel. Investeringskalkylen ska kunna användas av yrkesverksamma inom området. Detta för att redan på ett tidigt stadium få en bild av lönsamheten med hjälp av data som baseras på personliga förväntningar. Behovet av data är essentiellt i denna kalkyl eftersom den blickar in i framtiden. Kvaliteten på kalkylen bygger därför på vilken information man disponerar. I slutändan skall kalkylen fungera som ett beslutsunderlag för ett eventuellt investeringsbeslut. Kalkylmodellen är uppbyggd genom härledning av de viktigaste drivarna som påverkar kalkylen. Mer avancerade matematiska samband är svåra att finna eftersom den grundläggande empiriska datan är begränsad, samt att de geografiska egenskaperna gör varje projekt unikt.

Kalkylen finns uppdelad på fem Excel-arbetsblad. Anledningen till denna uppdelning är att man på så sätt får en lättöverskådlig bild över hur de olika kostnaderna och intäkterna förhåller sig i kalkylen. Det första arbetsbladet består av själva kalkylen. Kalkylen är en sammanställning av alla de utbetalningar, kostnader och intäkter som investeringen räknar med år noll. I detta kalkylblad redovisas vilken räntesats som använts, avkastningskravet samt det riskjusterade nettonuvärdet av investeringen. De resterande fyra arbetsbladen är kopplade till kalkylen i arbetsblad ett. I arbetsblad ett redovisas därför enbart de totala beloppen för varje år givet de belopp som matats in i de resterande fyra arbetsböckerna. Kalkylen i arbetsblad ett skall därför aldrig ändras, utan denna ändras automatiskt när indata från de resterande arbetsbladen ändras.

Arbetsblad två behandlar grundinvesteringen. Med detta menas kostnader som direkt kan hänföras till vindkraftverket år noll. Elanslutningen är en stokastisk variabel och denna bestäms med hjälp utav en sannolikhetsfördelning över det förväntade utfallet. Denna fördelning redovisas i samma arbetsblad. Andra kostnader är priset för vindkraftverket, fundament, transformatorstation, markkostnad, väggkostnad, kranuppställningskostnad, arrende, teleanslutning, projektering, jordning och övrigt. I arbetsblad två fås nettoinvesteringen i kronor. Denna matas sedan in direkt i arbetsblad 1 som kostnaden år noll.

I arbetsblad tre redovisas intäkterna. Intäkterna består av elersättning, miljöbonus, certifikat samt nätnytta. Elersättningen är en stokastisk variabel och bestäms med hjälp av en sannolikhetsfördelning. Denna sannolikhetsfördelning redovisas på samma arbetsblad.

Intäkterna regleras och förändras för varje år, och därför matas varje års förväntade intäkt in direkt i arbetsblad ett.

I arbetsblad fyra redovisas de förväntade kostnaderna. Till kostnader hör amortering/avskrivning, ränteutgift, arrende/tillsyn, drift och service, nättariff, reparation, administration, skatt och försäkring. Arbetsblad fem behandlar vindförhållandet. En sannolikhetsfördelning över det förväntade utfallet av vindstyrkan redovisas. Denna vindstyrka är direkt kopplad till arbetsblad tre som reglerar elersättningen. Detta påverkar elersättningen i det avseende att mängden producerad el beror på vindstyrkan i området. I modellen är några celler gråmarkerade. Detta är de celler som ändras manuellt och resterande celler ändras automatisk.

En skiss över kalkylmodellen, samt en figur på hur de olika arbetsbladen förhåller sig till varandra, redovisas nedan.

Arbetsblad 1: Kalkylen

- En sammanställning av kostnads- och intäktsmodelleringen

Arbetsblad 2: Grundinvesteringen

- Kostnader som uppstår år noll

Arbetsblad 3: Förväntade intäkter

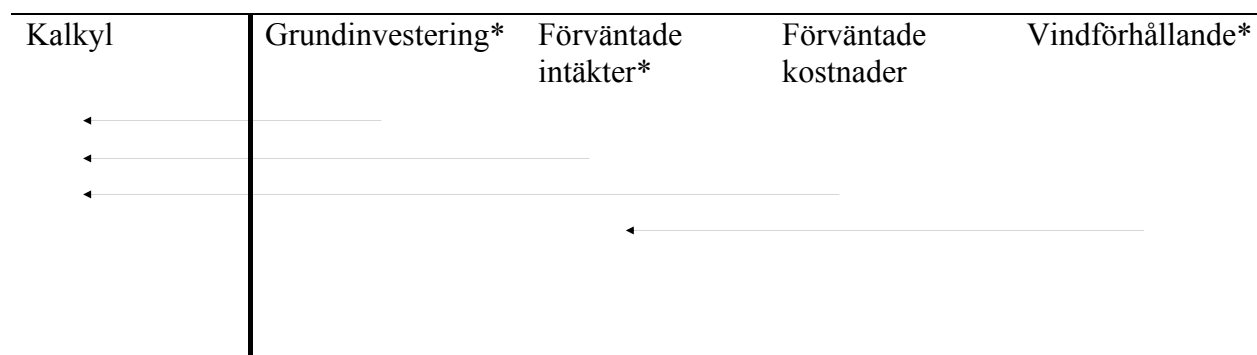
- Redovisar de förväntade intäkterna under hela vindkraftverket livslängd

Arbetsblad 4: Förväntade kostnader

- Redovisar de förväntade kostnaderna under hela vindkraftverkets livslängd

Arbetsblad 5: Vindförhållande

- En sannolikhetsfördelning över den förväntade vindstyrkan i området



Figur 5: Struktur på kalkylmodellen. Källa: Egen bearbetning

*Innehåller en variabel som regleras med en sannolikhetsfördelning som baseras på personliga förväntningar.

5.2 Personliga förväntningar

De personliga förväntningar som finns i arbetet beaktas i de upprättade sannolikhetsfördelningarna. Referensgruppen har uttryckt den osäkerhet som de anser är förknippad med respektive variabel. Detta har de gjort i en enkät som innehöll tabeller med de variabler som valts att studera. Dessa variabler är elpris, elanslutning samt vindförhållanden. Eftersom elpriset varierar med tiden, har frågorna utvecklats så att man lättare fångar upp variationen. Med detta menas att individerna har gett uttryck för elprisets framtida belopp givet vissa kriterier. Osäkerheten har mätts vid olika tillfällen beroende på variabelns egenskaper. Elprisets osäkerhet har mätts vid fyra olika tillfällen, 2008, 2017, 2023 och 2027. Uppdelningen på dessa år gjordes för att lättare få en översikt på investeringen, men även för att underlätta för mätningen. Elanslutningen har mätts en gång, år noll. Vindstyrkan har även den mätts en gång.

Individerna som besvarade på enkäten fick denna skickat till sig tillsammans med en instruktion om hur enkäten skulle fyllas i. Denna instruktion återfinns i bilaga 4. Nedan följer frågeställningarna som följde med varje tabell, samt kommentarer till dessa. De empiriska fördelningarna som framkom ur enkäten redovisas också. De empiriska fördelningarna är sammanvägningen av samtliga individers förväntade osäkerhet. Fördelningarna nedan är därför de kontinuerliga fördelningarna som framkommit ur de ursprungliga diskreta fördelningarna.

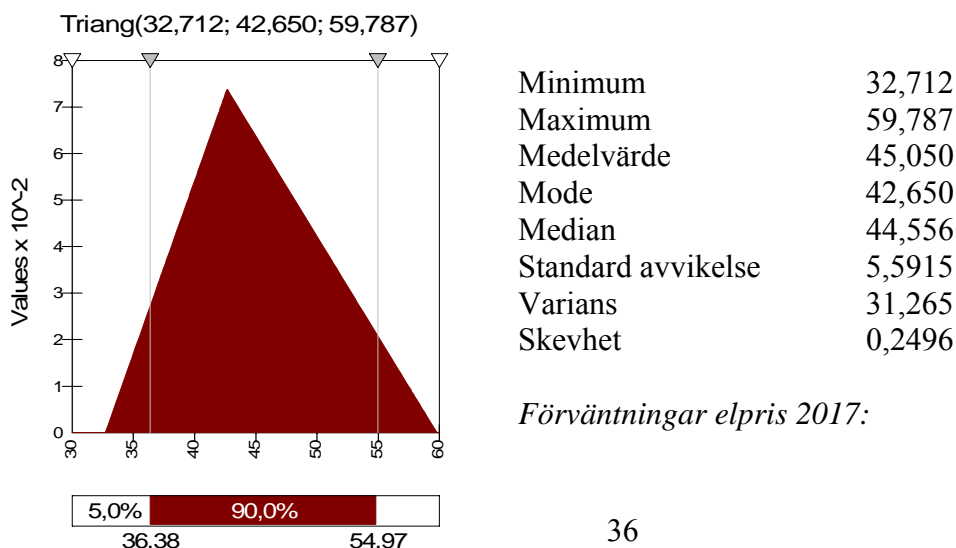
5.2.1 Elprisets förväntade utveckling

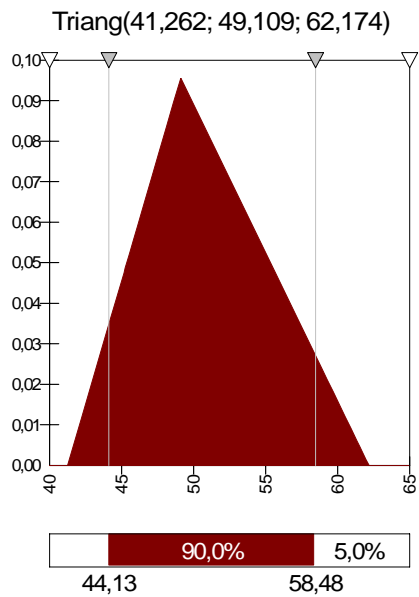
Vad anser du att elpriset kommer att ligga på under år 2008, 2017, 2023 samt 2027? Att tänka på är att svaren ska anges i dagens penningvärde, alltså vad priset på el förväntas ligga på under den angivna perioden. Tänk även på de politiska mål som påverkar vindkraften, samt den utveckling av branschen ni förväntar er.

Kommentar:

Elpriset angavs i öre/kwh. Intervallet som användes i tabellen låg mellan 35 öre/kwh och 64,9 öre/kwh.

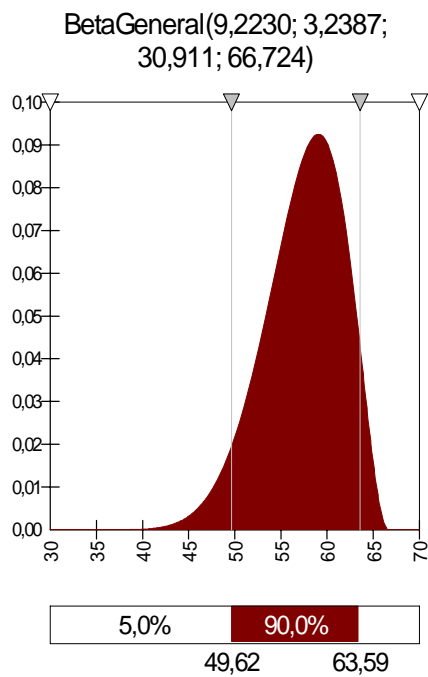
Förväntningar elpris 2008:





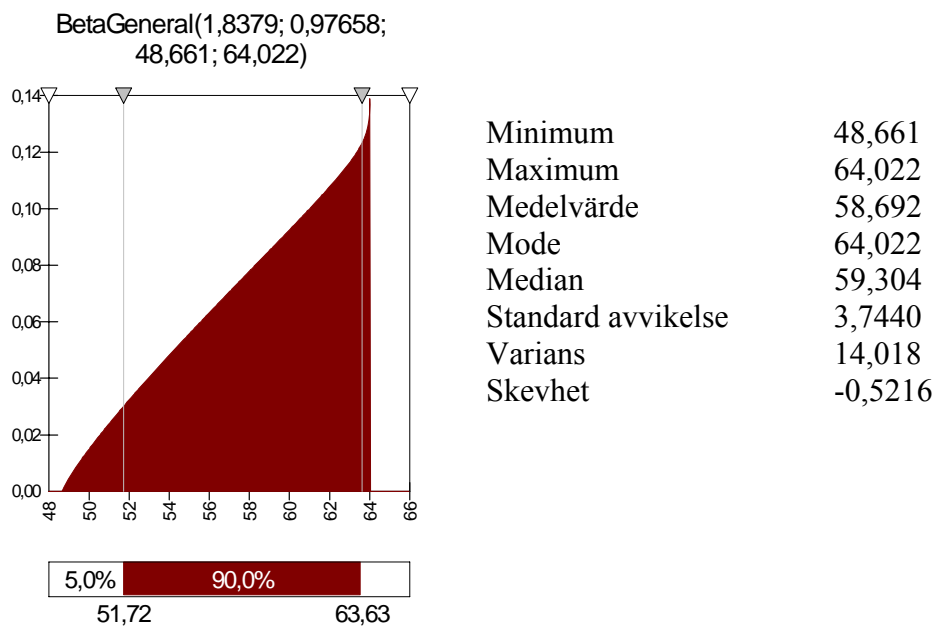
| | |
|--------------------|--------|
| Minimum | 41,262 |
| Maximum | 62,174 |
| Medelvärde | 50,848 |
| Mode | 49,109 |
| Median | 50,486 |
| Standard avvikelse | 4,3127 |
| Varians | 18,600 |
| Skevhet | 0,2354 |

Förväntningar elpris 2023:



| | |
|--------------------|---------|
| Minimum | 30,911 |
| Maximum | 66,724 |
| Medelvärde | 57,417 |
| Mode | 59,061 |
| Median | 57,888 |
| Standard avvikelse | 4,2809 |
| Varians | 18,326 |
| Skevhet | -0,5556 |

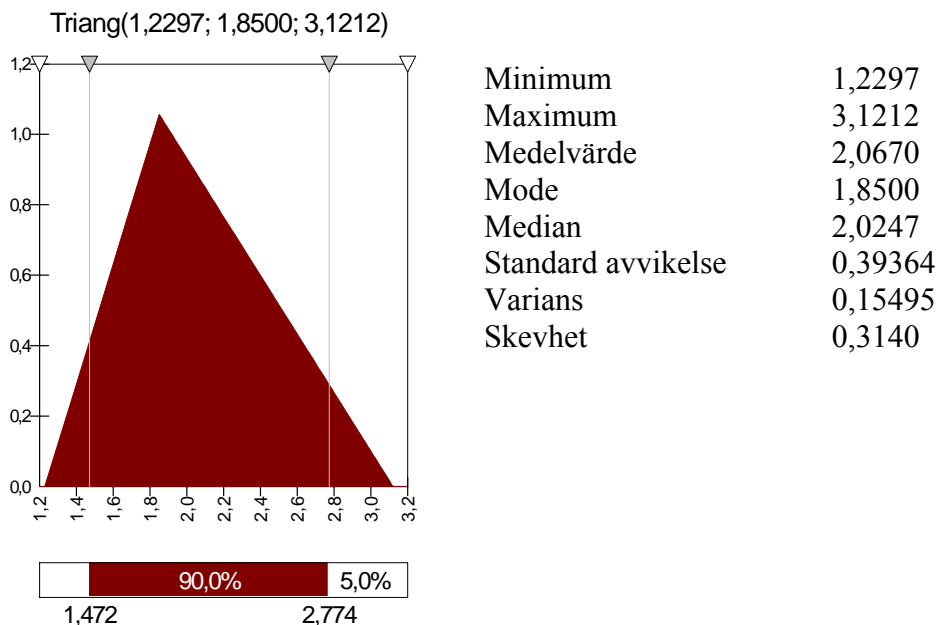
Förväntningar elpris 2027:



5.2.2 Elanslutningens förväntade kostnad

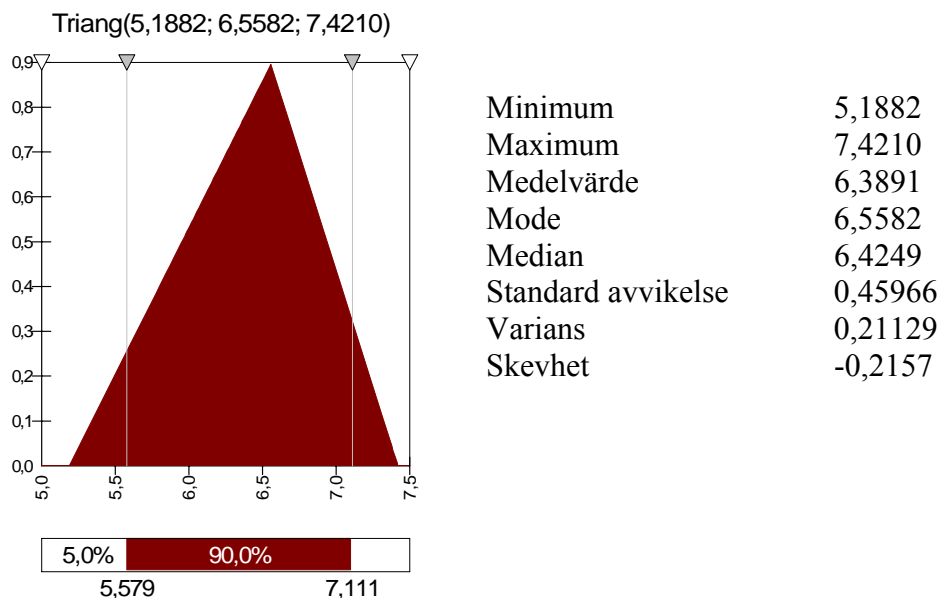
Vad anser uppskattar du att elanslutningen kommer att kosta i projektet Näs? Att tänka på är att det finns två scenarier. Ska man bygga ut elnätet ökar kostnaden, och om utbyggnad inte behövs blir kostnaden lägre.

Kommentar: Kostnaden angavs i Mkr. Intervallet som användes i tabellen låg mellan 1 Mkr och 3 Mkr.



5.2.3 Förväntningar kring vindens variation

Hur anser du att vinden kommer variera kring den förväntade medelvinden?. Att tänka på är att vindatlasuppmätningen angav 6,5 m/s i medelvind givet den råhetsklass som råder inom en 1 km avstånd från byggplatsen. Vad som denna tabell strävar efter att ta reda på är om det finns någon skevhet i fördelningen. Med skevhet menas om det finns en tendens i vinden att antingen blåsa mer eller mindre än det angivna Atlasresultatet.



5.2.4 De undersökta variablerna

Det förväntade elpriset 2008 visade sig anta en triangulär fördelning. Denna fördelning karakteriseras av att den definieras utifrån ett minimum, ett medelvärde samt ett maximum. Elpriset 2008 har ett minimum på 32,712 öre/kwh, ett medelvärde på 45,050 öre/kwh samt ett maximum på 59,787 öre/kwh. Standardavvikelsen ligger på 5,5915 öre/kwh. Elpriset för 2017 antog också en triangulär fördelning. Elpriset 2017 har ett minimum på 41,262 öre/kwh, ett medelvärde på 50,848 öre/kwh samt ett maximum på 62,174 öre/kwh. Standardavvikelsen ligger på 4,3127 öre/kwh.

Elpriset 2023 antog däremot en Betageneral fördelning. Denna fördelning karakteriseras av att den definieras utifrån alpha 1, alpha 2, ett minimum samt ett maximum. Elpriset 2023 har ett minimum på 30,911 öre/kwh, ett medelvärde på 57,417 öre/kwh samt ett maximum på 66,724 öre/kwh. Denna fördelning har en standardavvikelse på 4,2809 öre/kwh. Elpriset 2027 antog också en Betageneral fördelning. Denna har ett minimum på 48,661 öre/kwh, ett medelvärde på 58,692 öre/kwh samt ett maximum på 64,022 öre/kwh. Standardavvikelsen ligger på 3,7440 öre/kwh.

Fördelningen som elanslutningen antog var en triangulär fördelning. Denna fördelning har ett minimum på 1,2297 Mkr, ett medelvärde på 2,0670 Mkr samt ett maximum på 3,1212 Mkr. Standardavvikelsen ligger på 0,39364 Mkr. Fördelningen för vindens variation antog också

den en triangulär fördelning. Den har ett minimum på 5,1882 m/s, ett medelvärde på 6,3891 m/s samt ett maximum på 7,4210 m/s. Variationen i vinden har en standardavvikelse på 0,45966 m/s.

5.3 Korrelation mellan de stokastiska variablerna

Individerna som svarade på enkäten om den förväntade osäkerheten kring de stokastiska variablerna fick även vara med och ta fram korrelationen mellan dessa variabler. För att underlätta för individerna togs ett frågeformulär fram, som finns redovisat i bilaga 5. Frågeformuläret skickades vidare och kompletterades i efterhand genom telefonsamtal. Telefonsamtalen var ämnade att vara ett sätt att ta reda på hur individerna förhöll sig till korrelationen. Det visade sig att det inte fanns någon korrelation mellan de utvalda stokastiska variablerna. Anledningen till varför det inte fanns någon korrelation beror på olika faktorer. Generellt är det mycket svårt att dra slutsatser om korrelationen men också att vindkraftsindustrin fortfarande är en liten sektor, och har därmed en liten påverkan på marknaden. De stokastiska variablerna förhöll sig enligt följande.

Elpriset regleras på en marknad och priset bestäms av efterfrågan. Om priset på el stiger eller sjunker har alltså inte något samband med hur mycket det blåser och vice versa. Vindkraften är fortfarande liten på elmarknaden och har därför en marginell påverkan på elpriset och hur detta utvecklas. Även om intresset för vindkraft skulle öka förblir andelen producerad och efterfrågad el liten i förhållande till den totala andelen på marknaden. Detta gör att korrelationen mellan elpris och vindförhållande är noll. Elanslutningen är en annan stokastisk variabel. Elanslutningen är en kostnad som uppstår år noll och påverkar grundinvesteringen. Sambandet mellan elanslutningen och elpriset, respektive vindförhållandet, är noll. Detta eftersom kostnaden för elanslutningen beror på helt andra faktorer än de nämnda. Elanslutningskostnaden beror på faktorer såsom avstånd till nätet och vilken belastning som finns i det närmaste nätet. Därmed blir korrelationen mellan elanslutning och elpris samt elanslutning och vindförhållande noll.

Korrelationen mellan elprisen för olika år kan däremot uppmätas. Detta görs genom att titta på deltagarnas svarsfrekvens på enkäten om deras personliga förväntningar kring elpriset i framtiden. Genom att jämföra svarsfrekvensen mot varandra kan korrelationen de emellan mätas. Detta utförs i Excels funktion KORREL. KORREL beräknar korrelationskoefficienten för två datamängder, och i detta fall svarsfrekvensen över tiden. Resultatet av korrelationen kan redovisas enligt följande tabell:

Tabell 5: Korrelationen i elpriset

| Korrelation elpris | 2008 | 2017 | 2023 | 2027 |
|---------------------------|---------------|---------------|--------------|-----------|
| 2008 | 1 | 0,26600249 | - 0,80783591 | - 0,89124 |
| 2017 | 0,26600249 | 1 | 0,07127419 | - 0,26604 |
| 2023 | - 0,807835912 | 0,07127419 | 1 | 0,794932 |
| 2027 | - 0,891239352 | - 0,266044071 | 0,79493235 | 1 |

I tabellen kan man utläsa korrelationen mellan elpriset ett visst år och elpriset ett annat år. Detta ger oss en indikation, eller en mätning, på vilka förväntningar som finns i elpriset. I Minitab har ett signifikanstest utförts. Detta för att testa om korrelationen mellan elpriserna är signifikanta eller inte. Av resultatet framgår att korrelationen mellan elpris 2008 och 2023, elpris 2008 och 2027 samt elpris 2023 och elpris 2027 är signifikanta. Resterande korrelationer är inte signifikanta och sätts därmed till noll i simuleringen. Resultatet finns bifogat i bilaga 6.

Förväntningarna som finns på elpriset har jämförts med pristrenden som finns på marknaden, detta för att se om det finns några likheter. Från 1996 till år 2006 har spotpriset på el legat från lägsta 119,42 kr/MWh år 1999, till högsta noterade spotpriset på 445 kr/MWh år 2006 (Nordpool, hemsida). Dessa priser är genomsnittspriser, beräknade på priser noterade månadsvis under året. Under januari månad 2007 låg spotpriset på el på 249,21 kr/MWh och under februari månad låg detta belopp på 276,44 kr/MWh. Detta ger oss en indikation på om de förväntningar som har tagits fram är realistiska eller inte. I detta fall ser vi att priset har en tendens att stiga med tiden, hur mycket det stiger är dock oklart.

I arbetet kommer det även att framgå i vilken grad de ingående variablerna påverkar lönsamheten på vindkraftsinvesteringen, oavsett om det finns en korrelation mellan dem eller inte. I @Risk kommer därför en avancerad känslighetsanalys att tas fram.

Kapitel 6: Resultat

Här presenterar jag de erhållna resultaten som framkommit i @Risk. Resultaten framkommer i form av en scenarioanalys samt av de kumulativa sannolikhetsfördelningarna.

6.1 Simulering med olika avkastningskrav

@Risk har genom en simulering beräknat det förväntade nettonuvärdet av investeringen. Denna simulering har utgått ifrån en bankränta på 5 % samt ett avkastningskrav på det satsade kapitalet på 6 %, 7 %, 8 %, 9 % samt 10 %. Anledningen till att avkastningskravet är satt till dessa värden beror på att det inte vore realistisk att sätta ett avkastningskrav mindre än det lånade kapitalets bankränta. Genom att simulera utfallet av investeringen med olika avkastningskrav tar man hänsyn till olika individers förväntningar på investeringen. Med detta menas att individers risktyper tas hänsyn till genom att det anges ett intervall på avkastningskravet. Resultaten beskrivs i kumulativa sannolikhetsfördelningar.

Nedan följer en tabell som redovisar slutresultatet av simuleringen.

Tabell 6: Resultat av simulering av projektet Näs vid olika scenarion

| Avkastningskrav | 6 % | 7 % | 8 % |
|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Medelvärde NPV | 9 284 114 | 1 360 611 | -5 568 329 |
| Minimum | -4 532 958 | -12 485 010 | -19 518 880 |
| Maximum | 27 405 370 | 18 591 290 | 10 447 320 |
| 90 % (Min/Max) | 5 879 000/18 831 900 | -6 904 100/10 652 400 | -13 641 900/3 435 400 |
| Standardavvikelse | 5 539 040 | 5 340 190 | 5 198 994 |

| Avkastningskrav | 9 % | 10 % |
|-------------------|------------------------|------------------------|
| Medelvärde NPV | -11 647 330 | -16 997 900 |
| Minimum | -25 505 910 | -29 890 310 |
| Maximum | 4 880 524 | -3 438 944 |
| 90 % (Min/Max) | -19 440 100/-2 905 200 | -24 564 100/-8 566 200 |
| Standardavvikelse | 5 012 724 | 4 834 815 |

De framtagna värdena baseras på de ursprungsvärden som matats in i investeringskalkylen. Resultaten är medelvärden av de genomförda simuleringarna på respektive avkastningsnivå. Resultaten ovan baseras på en fast låneränta. Anledningen är att det genom diskussioner med referenspersoner samt banker framkommit att detta är praxis.

Observera i tabellen att medelvärdet på det förväntade nettonuvärdet ligger mellan 9 284 114 kronor och -16 997 900 kronor. Denna skillnad beror på nivån på avkastningskravet. Investeringen i projektet Näs är lönsam upp till ett avkastningskrav på mellan 7 och 8 %, detta om man utgår från det förväntade medelvärdet. Eftersom det handlar om medelvärden är det viktigt att även se till risken, och därmed också spridningen i de kumulativa sannolikhetsfördelningarna.

6.2 Den förväntade lönsamheten och risken

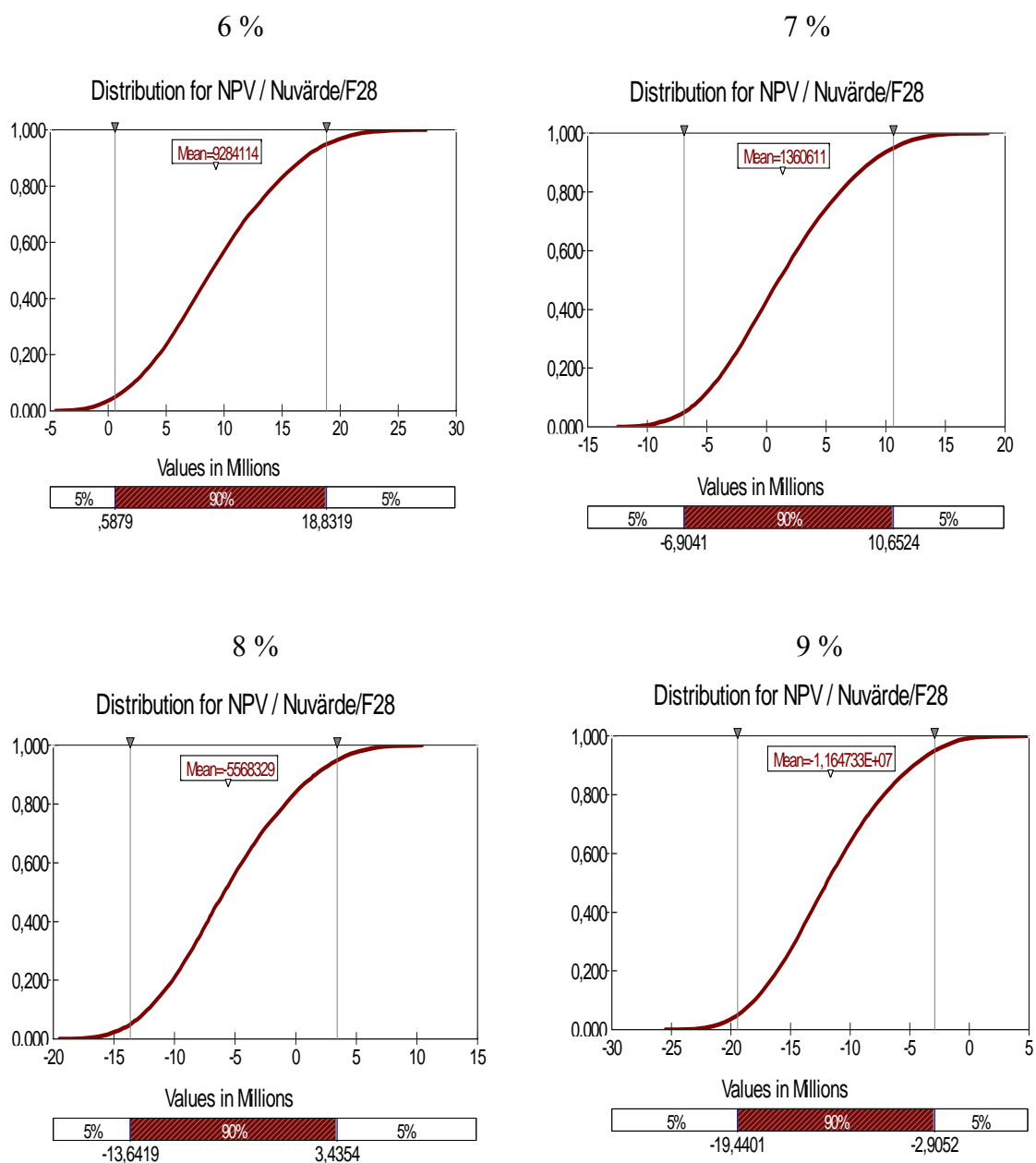
De resultat som framkommit har redovisats i tabell 6 ovan. I denna tabell kan man lätt se att när avkastningskravet ökar minskar den förväntade lönsamheten. För att bedöma den risk som finns inblandad i investeringen kommer det att fokuseras på max- och minvärden samt standardavvikelsen. Ett annat mått som kommer att presenteras är det som i tabellen beskrivs som 90 % (min/max). Detta mått talar om vad lönsamheten med 90 % sannolikhet kommer att ligga inom.

Investeringen i projektet Näs förväntas vara lönsam när avkastningskravet ligger mellan 7 och 8 %. Dessa värden är som sagt medelvärden på det förväntade utfallet. Detta säger oss att det som mest sannolikt inträffar är att det förväntade nettonuvärdet av projektet Näs ligger på denna nivå. Dock kan investeringen avvika från denna nivå. Den förväntade lönsamheten vid 8 % avkastningskrav ligger mellan -19 518 880 kronor och 10 447 320 kronor. Med 90 % sannolikhet ligger värdena mellan -13 641 900 kronor och 3 435 400 kronor. Detta innebär att även om man har ett avkastningskrav på 8 % kan investeringen vara lönsam. Dock är sannolikheten större att hamna på ett negativt resultat än ett positivt, eftersom den kumulativa sannolikhetskurvan är mer förskjuten åt vänster än när avkastningskravet är 6 % respektive 7 %.

Risken, mätt som standardavvikelsen, förväntas vid samtliga avkastningskrav minska ju längre fram i tiden man kommer. Detta eftersom i synnerlighet elpriserna, som uppskattats med hjälp av de personliga förväntningarna, förväntas öka med jämn takt över tiden. Att elpriserna kommer öka är dock väldigt svårt att bevisa. Ett argument emot detta vore att påstå att standardavvikelsen förväntas öka med tiden då möjligheten att förutse de osäkra variablerna försvåras med tiden. I arbetet ser man dock att avvikelsen är liten. Detta tyder på att avkastningen förväntas variera inom ett mindre intervall som en följd av de personliga förväntningarna.

6.3 Investeringskalkylens kumulativa sannolikhetsfördelningar

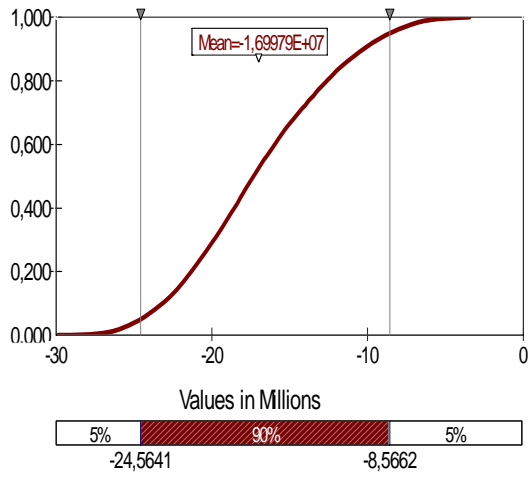
Simuleringen utfördes med 100 000 iterationer. Detta innebär att det förväntade utfallet simulerades 100 000 gånger i modellen, och genererade därför också 100 000 lösningar. En kumulativ sannolikhetsfördelning beskriver grafiskt den sannolikhet som finns att över- eller underskrida ett visst nettonuvärde. Nedan presenteras dessa fördelningar.



Figur 6: Kumulativa sannolikhetsfördelningar vid 6 %, 7 %, 8 %, 9 % samt 10 % avkastningskrav.

10 %

Distribution for NPV / Nuvärde/F28



Kapitel 7: Analys, slutsats och diskussion

I detta kapitel presenterar jag en känslighetsanalys vid olika avkastningskrav som utförts i @Risks avancerade känslighetsanalys. Slutsatser kring arbetet presenteras och avslutas med en diskussion.

Analysen baseras på en avancerad känslighetsanalys som utfördes i @Risk. Känslighetsanalysen går ut på att se effekten av de stokastiska variabelernas påverkan i kalkylen. Genom att ange ett intervall som de stokastiska variablerna tillåts ändras inom, kommer effekten av denna ändring att kunna mätas i programmet. Mätningen leder fram till olika värden på det förväntade nettonuvärdet, inom det angivna intervallet.

7.1 Avancerad känslighetsanalys

Uppbyggnaden av känslighetsanalysen börjar med att man anger vilka variabler som skall testas i känslighetsanalysen. I arbetet är detta de stokastiska variablerna, alltså elanslutning, elpris 2008, elpris 2017, elpris 2023, elpris 2027 samt vindens variation. Dessa variabler definieras i advanced sensitivity analysis dialog (@Risk manual, 2002).

När man definierat de stokastiska variablerna skall man ange vilket *step type* som önskas. Med *step type* menas den variation som används för att selektera värdena som testas i ingångsvariablerna. Detta innebär att ingångsvariablerna mäts inom ett angivet intervall av möjliga utfall, och en simulering körs vid varje steg i detta intervall.

Det finns olika typer av steg i @Risk. +/- percent change from base, +/- actual from base value, values across range, percentiles of a distribution, table of values och table from Excel range. Med +/- percent change from base value erhålls det första samt det sista värdet i intervallet genom att det ökar ingångsvariabelns bas värde med den procentenhet som anges när man definierar steget. Dessa procentenheter specificieras som min change (%) samt max change (%). I arbetet används +/- percent change from base value eftersom det är lättare att dra slutsatser kring värden när de anges i procentenheter.

Som nämndes ovan skall ingångsvariablernas max- och minchange (%) anges. Detta görs för alla de stokastiska variablerna innan känslighetsanalysen körs. Den första stokastiska variabeln som definierades var elanslutningen.

Elanslutningen definierades med +/- percent change from base value. Intervallet som elanslutningen förväntas variera inom i känslighetsanalysen sattes till +10 % samt -10 %. Detta innebär att elanslutningen i känslighetsanalysen kommer variera med +/-10 % från basvärdet, som i detta fall är värdet som framkom ur sannolikhetsfördelningen tidigare. Anledningen till varför elanslutningen endast tillåts variera inom detta korta intervall är att elanslutningskostnaden inte är beroende av icke hanterbara faktorer. Till icke hanterbara faktorer hör exempelvis vindstyrka och elpris. Hanterbara faktorer innefattar bl.a. vindkraftverkets placering och förhandlingsegenskaper. Detta innebär därför att elanslutningen inte förväntas variera dramatiskt utanför det angivna basvärdet.

Den andra stokastiska variabeln som definierades var elpriset. Elpriset 2008, 2017, 2023 samt 2027 definierades alla på samma sätt. Elpriset definierades med +/- percent change from base value. Intervallet som elpriset förväntas variera inom i känslighetsanalysen sattes till +20 % samt -20 %. Detta innebär att elpriset över alla år förväntas variera +/- 20 % från basvärdet, som i detta fall är de värden som fram kom ur sannolikhetsfördelningarna. Att variationen är satt till +/-20 % beror på att elprisets naturliga variation ligger kring denna nivå. Om man jämför historiska data på elpriset ser man en naturlig variation. Den exakta variationen är svår att urskilja, men den ligger omkring 20 %. Om man tittar närmare på svarsfrekvensen från de diskreta fördelningarna ser man också att spridningen ligger inom detta intervall.

Den sista variabeln som definierades var vindens variation. Vindens variation definierades med +/- percent change from base value. Intervallet som vindens variation förväntas variera inom i känslighetsanalysen sattes till +30 % samt -30 %. Detta innebär att vindens variation förväntas variera med +/-30 % från basvärdet, som i detta fall är det värde som framkom ur sannolikhetsfördelningen tidigare. Anledningen till varför vindens variation tillåts variera inom detta intervall är att uppmätningar av vinden visar denna trend. Detta enligt Wizelius (2003)

Känslighetsanalysen är som sagt en analys av variabelernas påverkan på det förväntade nuvärdet av projektet Näs. I detta avsnitt presenteras variabelerna var och en för sig. Känslighetsanalysen utfördes på varje simulering. Nedan följer en sammanfattning av resultaten där värdena redovisas för varje variabel och simulering vid avkastningskravet 6 %. Resterande avkastningskrav redovisas i en tabell 8. Hela känslighetsanalysen återfinns i bilaga 7.

Tabell 7: Känslighetsanalys vid avkastningskravet 6 %

| Variabel | Förändring | Medelvärde NPV | Min NPV | Max NPV |
|--------------|--------------|----------------|-------------|----------|
| Elanslutning | Base -10,00% | 9612464,596 | -1217199,75 | 22287814 |
| Elanslutning | Base -7,78% | 9540189,818 | -1289474,5 | 22215540 |
| Elanslutning | Base -5,56% | 9467915,036 | -1361749,25 | 22143264 |
| Elanslutning | Base -3,33% | 9395640,292 | -1434024 | 22070990 |
| Elanslutning | Base -1,11% | 9323365,585 | -1506298,75 | 21998716 |
| Elanslutning | Base +1,11% | 9251090,8 | -1578573,5 | 21926440 |
| Elanslutning | Base +3,33% | 9178816,019 | -1650848,25 | 21854166 |
| Elanslutning | Base +5,56% | 9106541,267 | -1723123 | 21781890 |
| Elanslutning | Base +7,78% | 9034266,514 | -1795397,75 | 21709616 |
| Elanslutning | Base +10,00% | 8961991,776 | -1867672,5 | 21637342 |
| Elpris 2008 | Base -20,00% | -450096,8956 | -6096431 | 5206402 |
| Elpris 2008 | Base -15,56% | 1712145,119 | -3934188,75 | 7368644 |
| Elpris 2008 | Base -11,11% | 3874387,153 | -1771946,75 | 9530886 |
| Elpris 2008 | Base -6,67% | 6036629,164 | 390295,25 | 11693128 |
| Elpris 2008 | Base -2,22% | 8198871,143 | 2552537,25 | 13855370 |
| Elpris 2008 | Base +2,22% | 10361113,19 | 4714779,5 | 16017612 |
| Elpris 2008 | Base +6,67% | 12523355,2 | 6877021,5 | 18179854 |
| Elpris 2008 | Base +11,11% | 14685597,2 | 9039263 | 20342096 |
| Elpris 2008 | Base +15,56% | 16847839,15 | 11201505 | 22504338 |
| Elpris 2008 | Base +20,00% | 19010081,14 | 13363747 | 24666580 |

| | | | | |
|-----------------|--------------|-------------|--------------|----------|
| Elpris 2017 | Base -20,00% | 4591314,002 | -7294186,5 | 16496514 |
| Elpris 2017 | Base -15,56% | 5635669,89 | -6249830,5 | 17540870 |
| Elpris 2017 | Base -11,11% | 6680025,709 | -5205474,5 | 18585226 |
| Elpris 2017 | Base -6,67% | 7724381,517 | -4161118,75 | 19629582 |
| Elpris 2017 | Base -2,22% | 8768737,399 | -3116763 | 20673938 |
| Elpris 2017 | Base +2,22% | 9813093,288 | -2072407 | 21718294 |
| Elpris 2017 | Base +6,67% | 10857449,16 | -1028051,188 | 22762650 |
| Elpris 2017 | Base +11,11% | 11901804,98 | 16304,66406 | 23807004 |
| Elpris 2017 | Base +15,56% | 12946160,83 | 1060660,5 | 24851360 |
| Elpris 2017 | Base +20,00% | 13990516,66 | 2105016,25 | 25895716 |
| Elpris 2023 | Base -20,00% | 6653492,548 | -6176886 | 21455718 |
| Elpris 2023 | Base -15,56% | 7239307,912 | -5591070,5 | 22041532 |
| Elpris 2023 | Base -11,11% | 7825123,258 | -5005255,5 | 22627348 |
| Elpris 2023 | Base -6,67% | 8410938,654 | -4419440 | 23213164 |
| Elpris 2023 | Base -2,22% | 8996754,081 | -3833624,5 | 23798978 |
| Elpris 2023 | Base +2,22% | 9582569,467 | -3247809,25 | 24384794 |
| Elpris 2023 | Base +6,67% | 10168384,85 | -2661993,75 | 24970610 |
| Elpris 2023 | Base +11,11% | 10754200,24 | -2076178,375 | 25556426 |
| Elpris 2023 | Base +15,56% | 11340015,6 | -1490363 | 26142240 |
| Elpris 2023 | Base +20,00% | 11925830,95 | -904547,625 | 26728056 |
| Elpris 2027 | Base -20,00% | 8683961,311 | -2791799,75 | 22567958 |
| Elpris 2027 | Base -15,56% | 8818164,509 | -2657596,5 | 22702162 |
| Elpris 2027 | Base -11,11% | 8952367,7 | -2523393,25 | 22836364 |
| Elpris 2027 | Base -6,67% | 9086570,886 | -2389190 | 22970568 |
| Elpris 2027 | Base -2,22% | 9220774,007 | -2254986,75 | 23104770 |
| Elpris 2027 | Base +2,22% | 9354977,225 | -2120783,75 | 23238974 |
| Elpris 2027 | Base +6,67% | 9489180,482 | -1986580,5 | 23373178 |
| Elpris 2027 | Base +11,11% | 9623383,67 | -1852377,25 | 23507380 |
| Elpris 2027 | Base +15,56% | 9757586,867 | -1718174,125 | 23641584 |
| Elpris 2027 | Base +20,00% | 9891789,978 | -1583970,875 | 23775786 |
| Vindförhållande | Base -20,00% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base -15,56% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base -11,11% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base -6,67% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base -2,22% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base +2,22% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base +6,67% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base +11,11% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base +15,56% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |
| Vindförhållande | Base +20,00% | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 |

Ovan kan vi se den effekt som respektive variabel har på projektet Näs nettonuvärde. När elanslutningskostnaden minskar med 10 % blir nettonuvärdets medelvärde 9 612 464,596 kronor, och när elanslutningskostnaden ökar med 10 % är nettonuvärdets medelvärde 8 961 991,776 kronor. Effekten av +/- 10 % i nettonuvärdet är 650 472,82 kronor. Skillnaden mellan det största och det minsta värdet i intervallet är 650 472 kronor. Detsamma gäller för minimumvärdena.

Elpriset 2008 påverkar nettonuvärdet negativt om det sker en minskning i elpriset med 20 %. Medelvärdet ligger då på -450 096,8956 kronor. Om elpriset däremot skulle öka med 20 % ligger medelvärdet på 19 010 081,14 kronor. Effekten av en +/-20 % effekt i elpriset har en effekt på 18 559 984,24 kronor. Skillnaden mellan det största värdet samt det minsta värdet i intervallet är 19 460 178,0 kronor. Detsamma gäller för skillnaden mellan minimumvärden. Om elpriset 2017 minskar med 20 % är medelvärdet 4 591 314,002 kronor. Om elpriset 2017 skulle öka med 20 % ligger medelvärdet på 13 990 516,66 kronor. Skillnaden mellan dessa medelvärden är 9 399 202,658 kronor. Effekten av en +/- 20 % effekt i elpriset påverkar nettonuvärdet med 9 339 202,658 kronor. Skillnaden mellan det största värdet samt det minsta värdet är 9 399 202 kronor. Detsamma gäller för minimumvärdena.

När elpriset 2023 minskar med 20 % ligger nettonuvärdets medelvärde på 6 653 492,548 kronor. Om elpriset däremot ökar är medelvärdet 11 925 830,95 kronor. Skillnaden mellan medelvärdena är 5 272 338,402 kronor. Effekten av en +/-20 % effekt i elpriset påverkar nettonuvärdet med 5 272 338,402 kronor. Skillnaden mellan det största värdet samt det minsta värdet i intervallet är 5 272 338,402 kronor, detsamma gäller för minimumvärden. Om elpriset 2027 minskar med 20 % ligger nettonuvärdets medelvärde på 8 683 961,311 kronor. Om elpriset 2027 skulle öka med 20 % ligger medelvärdet på 9 891 789,978 kronor. Effekten av en +/- 20 % i elpriset 2027 påverkar nettonuvärdet med 1 177 828,667 kronor. Den sista variabeln att analysera vid avkastningskravet 6 % är vindens variation. Eftersom sannolikhetsfördelningen av vindens variation endast användes till att få fram en förväntad årsproduktion, kan ingen känslighetsanalys göras på denna variabel. Vindens variation är kopplad till årsproduktionen och inte till intäkten. Detta är fallet eftersom när vindens variation kopplades till årsproduktionen, och vidare direkt till intäkten, överskattades intäkten.

Tabell 8: Känslighetsanalys vid avkastningskraven 7 %, 8 %, 9 % samt 10 % i Mkr.

| | Variabel | Förändring | Medelvärde | Effekt i Mkr |
|-----|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| 7 % | Elanslutning | Base -10,00% | 1 680 172,869 | - |
| | Elanslutning | Base +10,00% | 1 047 804,729 | 632 368,1402 |
| | pris2008 | Base -20,00% | -7 966 648,415 | - |
| | pris2008 | Base +20,00% | 10 680 776,77 | 18 647 425,19 |
| | pris2017 | Base -20,00% | -2 820 543,114 | - |
| | pris2017 | Base +20,00% | 5 555 199,074 | 8 375 742,188 |
| | pris2023 | Base -20,00% | -873 045,8573 | - |
| | pris2023 | Base +20,00% | 3 605 319,733 | 4 478 365,59 |
| | pris2027 | Base -20,00% | 864 105,0796 | - |
| | pris2027 | Base +20,00% | 1 865 135,123 | 1 001 030,043 |
| 8 % | Elanslutning | Base -10,00% | -5 256 577,401 | - |
| | Elanslutning | Base +10,00% | -5 872 908,641 | 616 331,2402 |
| | pris2008 | Base -20,00% | -14 514 284,14 | - |
| | pris2008 | Base +20,00% | 3 371 534,432 | 17 885 818,57 |
| | pris2017 | Base -20,00% | -9 298 503,445 | - |
| | pris2017 | Base +20,00% | -1 824 917,789 | 7 473 585,656 |
| | pris2023 | Base -20,00% | -7 467 904,792 | - |
| | pris2023 | Base +20,00% | -3 657 766,915 | 3 810 137,877 |
| | pris2027 | Base -20,00% | -5 979 670,66 | - |
| | pris2027 | Base +20,00% | -5 148 581,619 | 831 089,0407 |

| | | | | |
|------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| 9 % | Elanslutning | Base -10,00% | -1 134 2564,7 | - |
| | Elanslutning | Base +10,00% | -11 944 642,03 | 602 077,3263 |
| | pris2008 | Base -20,00% | -20 235 653,66 | - |
| | pris2008 | Base +20,00% | -3 064 265,833 | 17 171 387,83 |
| | pris2017 | Base -20,00% | -1 497 9456,94 | - |
| | pris2017 | Base +20,00% | -8 302 226,771 | 6 677 230,164 |
| | pris2023 | Base -20,00% | -13 265 291,62 | - |
| | pris2023 | Base +20,00% | -10 018 508,67 | 3 246 782,949 |
| | pris2027 | Base -20,00% | -11 988 590,67 | - |
| | pris2027 | Base +20,00% | -11 297 408,28 | 691 182,3992 |
| 10 % | Elanslutning | Base -10,00% | -16 699 399,38 | - |
| | Elanslutning | Base +10,00% | -17 288 765,18 | 589 365,795 |
| | pris2008 | Base -20,00% | -2 525 0438,4 | - |
| | pris2008 | Base +20,00% | -8 749 920,335 | 16 500 518,07 |
| | pris2017 | Base -20,00% | -19 978 206,88 | - |
| | pris2017 | Base +20,00% | -14 004 913,92 | 5 973 292,96 |
| | pris2023 | Base -20,00% | -18 378 076,51 | - |
| | pris2023 | Base +20,00% | -15 607 027,48 | 2 771 049,025 |
| | pris2027 | Base -20,00% | -17 281 388,29 | - |
| | pris2027 | Base +20,00% | -16 705 591,97 | 575 796,325 |

7.3 Risken

Den absoluta risken i investeringen mäts i detta arbete som standardavvikelsen. En analys av den absoluta risken visar att standardavvikelsen har en tendens att minska med tiden. Detta är även fallet när de stokastiska variablerna tillåts variera inom ett visst intervall. Det vore i och för sig naturligt att påstå att den absoluta risken borde öka med tiden, eftersom det är svårare att uppskatta osäkerhet långt fram i tiden. Detta är dock inte fallet, och därför fokuserar detta avsnitt på varför standardavvikelsen minskar med tiden.

En av anledningarna till varför standardavvikelsen minskar med tiden är att sannolikhetsfördelningarna som togs fram antar värden inom ett smalare intervall, ju längre fram i tiden vi kommer. Eftersom värdena inte har någon stor spridning, minskar automatiskt risken. Detta är fallet eftersom ju större spridning en variabel har, desto större är risken som är förknippad med variabeln. Nyckelpersonerna som uttryckte sina personliga förväntningar har därför troligen haft en ganska säker åsikt om hur de olika variablerna kommer att utvecklas. Vidare har nyckelpersonerna haft en positiv inställning till alla variablerna i kalkylen, som därmed skapar en ett bra resultat i investeringskalkylen. En annan anledning till varför de stokastiska variablerna uppvisar en med tiden avtagande standardavvikelse är nyckelpersonernas samstämmiga förväntningar om framtiden. Eftersom nyckelpersonernas svar var likartade minskas den absoluta spridningen i variablerna. Eftersom sannolikhetsfördelningen inte antar värden spridda över ett längre intervall minskar risken. Detta blir ännu tydligare när två samstämmiga resultat vägs samman.

Investeringskalkylens standardavvikelse och därmed dess risk beror på nyckelpersonernas förväntningar i de stokastiska variablerna. Eftersom risken i projektet Näs antas ha en avtagande risk över tiden, kan orsaken till detta vara nyckelpersonernas förväntningar. De

nyckelpersoner som fick uttrycka sina personliga förväntningar jobbar med vindkraftsfrågor dagligen. Därmed kan man utgå från att de är väl informerade om vad som händer i branschen. Nyckelpersonerna har därför lättare att konkretisera ett utfall av en variabel, både i nutid och i framtiden. Detta skapar kortare intervall i sannolikhetsfördelning och en svarsfrekvens som är samstämmigt. Eftersom nyckelpersonerna har en stor erfarenhet av vindkraft kan deras övertygelse om positiva värden i framtiden anses korrekt.

7.4 Slutsatser

Lönsamheten i projektet Näs, mätt som det förväntade nettonuvärdet, varierar beroende på investerarens avkastningskrav. Slutsatserna av resultatet blir därför kopplade till investeringskalkylens avkastningskrav, samt risken som förknippas med investeringen. Slutsatserna i arbetet antar därför formen av fem punkter. Dessa fem punkter beskriver de fem dimensioner som framkom i investeringskalkylen.

- Vid en avkastningsnivå på sex procent ligger det förväntade nettonuvärdet av projektet Näs på 9 284 114 kronor. Den största påverkan vid detta ställda avkastningskrav är elpriset 2008. Om elpriset år 2008 minskar med 20 % påverkar detta lönsamheten negativt med 104,84 %. Detta innebär att det förväntade nettonuvärdet av projektet Näs skulle minska från drygt nio miljoner till -450 096,8956 kronor. De resterande variabelernas påverkan på nettonuvärdet är inte alls lika stora. Anledningen till detta kan vara att investeringskalkylen i början har högre kostnader i förhållande till de förväntade intäkterna, och därför så beroende av ett starkt elpris.
- Vid en avkastningsnivå på sju procent ligger det förväntade nettonuvärdet på 1 360 611 kronor. Den variabel som har störst påverkan på lönsamheten är även i detta fall elpriset år 2008. Om elpriset 2008 minskar med 20 % påverkas lönsamheten med 685,51 %! Detta innebär att om elpriset 2008 minskade med denna procentsats skulle det förväntade nettonuvärdet minska från drygt 1,3 miljoner kronor till minus 7 966 648,415 kronor. Elpriset 2017 samt 2023 har samma negativa påverkan på nettonuvärdet, dock inte med samma intensitet. Förklaringen till detta fenomen har samband med förklaringen ovan.
- Vid en avkastningsnivå på åtta procent ligger det förväntade nettonuvärdet på -5 568 329 kronor. Den variabel som har störst påverkan på lönsamheten är elpriset år 2008. Anledningen till varför just denna variabel har den största påverkan är att denna variabel är den enda som vid ett bättre värde kan resultera i ett positivt förväntat resultat. Om elpriset 2008 ökar med mer än 14 % blir det förväntade nettonuvärdet positivt. Skillnaden mellan en ökning på 11,11 % och en ökning på 15,56 % innebär en förändring av det förväntade nettonuvärdet med +781 129,3334 kronor. Detta innebär att elpriset 2008 har en mycket stor påverkan på utfallet att investeringen.
- Vid en avkastningsnivå på nio procent ligger det förväntade nettonuvärdet på -11 647 330 kronor. Variablerna som har störst effekt på detta värde är elpriset 2008 samt elpriset 2017. Dessa två variabler gör investeringen mycket olönsam ifall elpriserna skulle minska. Den procentuella förändringen redovisas inte eftersom det förväntade nettonuvärdet är negativt vid alla förändringar. De enda positiva resultat som kan ses vid maxvärdena är när elpriset år 2008 samt elpriset 2017 ökar som mest.

- Vid en avkastningsnivå på tio procent ligger det förväntade nettonuvärdet på -16 997 900 kronor. Vid detta avkastningskrav kan inte några positiva resultat skådas, inte ens vid maxvärdena.

Av de kumulativa fördelningarna, samt av det förväntade nettonuvärdet, kan man lätt se vilket avkastningskrav som ger det högsta värdet. En tydlig tendens som dock kan ses i investeringskalkylen är elprisets påverkan på det förväntade nettonuvärdet. Vid samtliga avkastningskrav har elpriset en betydande roll i hur lönsamheten utvecklas. Anledningen till varför elpriset har en så betydande roll är att den största intäkten som investeraren räknar med är intäkten från elen som produceras. Inom vindkraftsindustrin är mycket stora kostnader förknippade med själva investeringen. Detta ställer stora krav på att investeringen förväntas vara lönsam i framtiden. För att investeringen skall vara lönsam i framtiden krävs en rad åtgärder. Det första är att elproduktionen skall nå uppsatta mål, vilket är mycket viktigt för att uppnå en god lönsamhet. Elpriset är direkt kopplat till detta. Givet en förväntad årsproduktion krävs därför att den producerade elen kan säljas med en viss vinstmarginal. Intressenter i vindkraftverk gör noggranna och kostsamma uppmätningar på vindhastigheten i området, och därmed fås exakta uppgifter på vilken årsproduktion som de kan förvänta sig. Det som inte kan mätas är intäkter och kostnader i framtiden. Detta gör att elpriset får den effekt som redovisas ovan.

En annan viktig faktor är politiska styrmedel. Politikerna har i uppgift att säkerställa en hållbar energipolitik. Detta både genom att skapa incitament för producenten, men även genom att se till att resurserna används på rätt sätt. En annan åtgärd är att vi som konsumenter nu kan ställa krav på att få veta var den el vi använder kommer ifrån. För att uppnå detta krävs att staten ser över det nuvarande systemet, och inleder ett arbete som stärker incitamenten att vilja investera i förnybar energi. Detta och andra aspekter tas upp i diskussionen.

7.5 Diskussion

Avsikten med detta avsnitt är att lyfta fram åsikter och kommentarer som framkom i diskussionen med experterna i branschen. Diskussionen skall ta upp de aspekter som inte behandlats i arbetet hittills.

Arbetet om den förväntade lönsamheten i vindkraftverk visar tydliga resultat. Osäkerhet och risk i samband med vindkraftsinvestering påverkar det förväntade nettonuvärdet kraftigt. Detta innebär att lönsamheten i vindkraftsprojekt har starka samband med hur variablerna i kalkylen utvecklas. I arbetet har det påvisats att när variablerna i kalkylen tillåts variera inom ett givet intervall, så sker det stora förändringar i lönsamheten. Samtliga simuleringar som gjordes uppvisade en variation på det förväntade nettonuvärdet. Variationen uppgick ibland till flera miljoner kronor. Denna variation orsakades av bland annat variablernas förändringar från basvärdena, men även förändringen i avkastningskravet. När avkastningskravet höjdes kunde man se stora förändringar i lönsamheten. Dessa förändringar speglade kalkylens känslighet mot ytterligare krav. Med detta menar jag att lönsamheten varierade mycket redan när variablerna tillåts förändras, och när man dessutom ställde ett högre avkastningskrav på investeringen drabbades lönsamheten negativt. Att inte beakta osäkerheten i investeringskalkylen ter sig som ett riskfyllt handlande från bedömarens sida. Följderna kan innebära stora negativa ekonomiska konsekvenser lång tid framöver. Under arbetets gång har jag varit i kontakt med flera individer som dagligen behandlar liknande frågor. Jag har fått ta del av deras arbeten och de har delat med sig av sina dokument. Dessa dokument bestod bland annat av kalkyler som upprättats till andra projekt. En sådan kalkyl, upprättad av Eolus vind, finns som en bilaga till detta arbete. I denna kalkyl tar man inte hänsyn till osäkerhet, och därmed inte till variablernas naturliga variation. Anledningen till varför kalkylerna har detta utseende förklaras inte i detta arbete. Däremot görs ett försök att utveckla en kalkyl som tar hänsyn till denna osäkerhet.

Som förklarats i arbetet baseras investeringskalkylen på personliga förväntningar. Dessa personliga förväntningar resulterade i de sannolikhetsfördelningar som redovisas i arbetet. De personliga förväntningarna ska spegla osäkerheten i investeringen. Osäkerheten togs fram i en enkät, men också via diskussioner med de inblandade. Diskussionerna som jag fick ta del av gav mera än bara statistisk data till arbetet, det gav mig också en insikt i branschen. Att ta fram statistiska data genom personliga förväntningar bygger på att de inblandade är väl insatta i ämnet.

Beräkningarna bygger på att investeringen är i sådant skick att den möjliggör fortsatt produktion under normala förhållanden, samt att inga ytterligare investeringar behöver genomföras under den ekonomiska livslängden. De inblandade uttryckte ingen stor oro inför framtiden, utan visade en relativt positiv framtidstro. Denna framtidsoptimism uttrycker sig i den risk som finns kopplat till investeringskalkylen. Risken mätt som standardavvikelsen diskuterades tidigare i arbetet. I känslighetsanalysen såg man att standardavvikelsen avtog med tiden. Detta har kopplingar med den framtidsoptimism som de inblandade uttryckte. Därför kan det konstateras att experter inom området tror på en ännu starkare utveckling av vindkraften än den vi ser idag.

Dagens vindkraftverkprojekt belastas med kostnader som antagligen kommer att regleras i framtiden. Detta om man skall tro experterna. Bland annat finns en tro att nättarifferna kommer att ses över. Staten håller i dagsläget på med en utredning för att se över dessa

nättariffer. Utgången av denna utredning är oklar, men tittar man på hur detta system ser ut idag är det lätt att tro att ett åtgärdsprogram blir aktuellt. Idag drabbar nättarifferna endast de vindkraftverk som har en effekt större än 1,5 MW. Dock kan effekten av dessa vindkraftverk justeras ned för att inte nå denna gräns. Med detta menas att det ibland lönar sig att producera mindre även om vindkraftverkets fulla kapacitet inte utnyttjas. I projektet Näs ligger Nättarifferna på 849 000 kronor per år. Dagens politiker har ett stort ansvar för den utveckling som väntar inom elbranschen. Hårdare krav från myndigheterna, samt en växande efterfrågan på grön el från konsumenterna, sätter dagens elbolag i en svår sits. Därför bör våra politiker skapa incitament för att investering i förnybar energi ska blir attraktivare för både stora och små aktörer.

I arbetet framgår det att det är lönsamt att investera i vindkraft när avkastningskravet ligger mellan sex och sju procent. Detta trots att det finns stora kostnadsdrivare i kalkylen. Dessa kostnadsdrivare tros dock minska med tiden, eftersom utvecklingen av vindkraft annars hämmas. Vidare är investering lönsam trots att det finns en osäkerhet förknippad med den förväntade intäkten. Grundstommen i ett lönsamt vindkraftprojekt är att vindkraftverket producerar tillräckligt med el, men också att elpriset på marknaden är tillräckligt högt.

I känslighetsanalysen kan man se att det krävs relativt stora förändringar för att göra investeringen olönsam. Det slutliga beslutet att investera i vindkraftverk bygger på den enskilde investerarens framtida förväntningar, och dennes inställning till konsekvenserna av dessa förväntningar. Som nämndes tidigare i arbetet finns det olika risktyper, och detta faktum är i slutändan det avgörande. I projektet Näs har investerarna en positiv framtidstro, och därmed en positiv inställning till investeringen. Investerarna i projektet Näs är personer som är väl insatta i branschen. Detta borde ge en indikation på hur man skall bemöta en investering i vindkraft. Detta faktum, de energipolitiska åtgärder som förväntas, samt de resultat som framkommit i arbetet borde radera ut många tvivel som finns gällande investering i vindkraftverk. Om inte annat för att man investerar i en miljövänlig energikälla.

Kapitel 8: Referenser

Litteratur och publikationer:

- Birger Ljung, Olle Högberg, 1996, ”*Investeringsbedömning, en introduktion*”, Liber ekonomi, Malmö (ISBN 91-47-06009-3)
- Steve Lumby, Chris Jones, 2003, ”*Corporate finance, theory and practice 7th edition*”, Thomson, London (ISBN 978-1-86152-926-8)
- Tore Wizelius, 2003, ”*Vindkraft i teori och praktik*”, Studentlitteratur, Lund (ISBN 91-44-02055-4)
- Paul Newbold, William L. Carlsson & Betty Thorne, 2003, ”*Statistics for business and economics, 5th edition*”. Pearson education, New Jersey (ISBN 0-13-048-728-7)
- Tore Wizelius, Gunilla Britse, 2006, ”*Vindkraft på lantbruk, en handbok*”, Centrum för vindkraftsinformation, Högskolan på Gotland, Visby.
- Vindkraftens ekonomi, Faktablad 10 Centrum för vindkraftsinformation.
- Patrik Jarl, 2003. ”*Lönsamhets- och riskanalys av tre strategiska ladugårdsinvesteringar, en typgårdsstudie inom mjölkproduktion*”. SLU, Uppsala.
- Michael D.Boehlje & Vernon R.Eidman, 1984. ”*Farm management*”. John Wiley and sons, Inc Canada (ISBN 0-471-04688-4)
- Staffan Stukát, 2005. ”*Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*”. Studentlitteratur, Lund (ISBN 91-44-03615-9)
- Dag Jonsson & Lennart Norell, 2002. ”*Ett stycke statistik*”. Nordstedts tryckeri Ab Stockholm (ISBN 91-89104-06-4)
- Guide to using @Risk, 2002. ”*Risk analysis and simulation add-in for Microsoft excel*”. Palisade corporation, New York USA.
- LRF, LRF Konsult & Föreningssparbanken, 2006. ”*Lantbruksbarometern 2006*”. Stockholm.
- Boverket, 2003. ”*Planering och prövning av vindkraftsanläggningar*”.

Muntliga:

- Per Sandahl, LRF Konsult Falköping. Personlig kontakt, E-post kontakt samt telefonkontakt.
- Lars Åke Klasson, LRF Konsult Falköping. Personlig kontakt, E-post kontakt samt telefonkontakt.
- Carl Johan Lagerkvist, Lektor SLU Uppsala. Personlig kontakt, E-post kontakt samt telefonkontakt.
- Per Ericsson, ägare Smeby vind AB, Falköping. Personlig kontakt.
- Jan Åke Jacobson, VD Falkenberg energi. E-post och telefonkontakt.
- Jörgen Palm, El-mäklare av el-certifikat på SKM (svensk kraftmedling). Telefonkontakt.
- Lena Lundh, Bankdirektör Handelsbanken. E-post kontakt samt telefonkontakt.
- Tore Wizelius, Höskoleadjunkt vid Höskolan på Gotland. E-post kontakt samt telefonkontakt.

Internet:

- Energivärlden: Energivärlden nr 6 2006
*<http://www.energivärlden.se/web/otherapp/evärlden.nsf/frameset?ReadForm>
© Energimyndigheten, hämtat den 28/01/2007.*
- www.favonius.se , hämtat den 6 feb -07
- Regeringskansliet:
-<http://www.regeringskansliet.se/sb/d/2448/a/47768>, hämtat den 30/01/2007.
- <http://www.regeringen.se/content/1/c4/20/65/972c3dcc.pdf>
- E.on hemsida:
http://www.eon.se/upload/eon.se/dokument/om_e.on/nyfiken_pa_energi/energikallor/Vi%20ndkraft/Underlag%20f%C3%B6r%20ut%C3%B6kat%20samr%C3%A5d%20K%C3%A5rehamn.pdf
- SKM hemsida:
<http://www.skm.se/nyprice.asp?type=main>

- Skatteverket:

<http://www.skatteverket.se/ordforklaringar/ordforklaringskatteverketdeklarera/20050629diskontering.5.deeebd104898a3a9c80002312.html>, hämtat den 7 februari 2007.

- Energimyndigheten:

www.energimyndigheten.se

- Nordpool:

www.nordpool.se

- OMX group

<http://www.omxgroup.com/nordicexchange/marknaden/kursinformation/valuta/valutanoter/oteringar/>

- Svenska kraftnät:

www.svenskakraftnat.se

- Branschorganisationen för revisorer och rådgivare, FAR:

http://www.farsrs.se/pls/portal/docs/PAGE/FAR/REDU7_070131.PDF

Bilaga 1: Atlas huvudresultat

WindPRO 2 version 2.5.4.70 Aug 2006

Project:
Falköping, Tyskagården

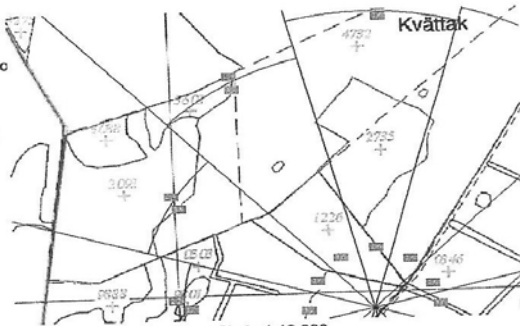
Printed/Date
2007.01.30 10:45 / 1
Licensed user:
Eolus Vind AB
Väpnaregatan 17
SE-28150 Häsleholm
+46 0451-49150
Calculated:
2007.01.30 10:34/2.5.4.70

ATLAS - Huvudresultat

Name Platsdata 12 sektorer; Radie: 20 000 m (1)
Plats koordinater
Rikets Net (SE) Öst: 1 376 345 Nord: 6 441 965
Air density calculation method Fixed for all WTGs (Based on Standard Atmo
Result for WTG at hub altitude 1,225 kg/m³
Hub altitude above sea level (east) 0,0 m
Annual mean temperature at hub alt=15,0 °C

Beräkningen är baserad på "Platsdata 12 sektorer; Radie: 20 000 m (1)", som använder ATLAS för att omvandla vindstatistiken och rähetsklassificeringen för en platspecifik frekvensfördelning av vindhastigheten. Med hjälp av den valda effektkurvan beräknas den förväntade årliga energiproduktionen.

Vindstatistik SE JÖNKÖPING FLYG 1969-88.wws



Terrängklassificering

| Sektor | Backe | | Rähetsklassificering (Rähetsklass) | | Avstånd till 1. ändring | Rähetsklass efter 1. ändring | Avstånd till 2. ändring | Rähetsklass efter 2. ändring | Avstånd till 3. ändring | Rähetsklass efter 3. ändring | D 4 R 4 | | D 5 R 5 | | D 6 R 6 | | D 7 R 7 | | |
|--------|-----------|----------|------------------------------------|-------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|-----|-----|
| | Längd [m] | Höjd [m] | Rähetsklass vid VKV | Rähetsklass | | | | | | | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] |
| 0 N | | | 1,6 | 575 | 1,8 | 950 | 2,0 | 2 600 | 2,0 | 4 500 | 2,4 | 6 625 | 2,8 | 11 725 | 2,4 | | | | |
| 1 NNE | | | 1,6 | 600 | 2,0 | 1 400 | 2,2 | 5 750 | 2,4 | 10 775 | 2,8 | | | | | | | | |
| 2 ENE | | | 1,6 | 800 | 2,0 | 2 600 | 2,4 | 4 450 | 2,0 | 7 250 | 3,0 | | | | | | | | |
| 3 E | 174 | 5 | 1,6 | 275 | 1,6 | 750 | 1,8 | 1 675 | 2,0 | 3 125 | 2,2 | 5 275 | 2,4 | 6 250 | 2,8 | 14 650 | 3,2 | | |
| 4 ESE | 124 | 5 | 1,6 | 900 | 2,2 | 2 075 | 2,6 | 4 250 | 2,8 | 7 950 | 3,2 | | | | | | | | |
| 5 SSE | 134 | 5 | 1,6 | 900 | 2,5 | 1 275 | 2,0 | 2 300 | 2,4 | 4 425 | 2,8 | 9 825 | 3,2 | | | | | | |
| 6 S | 174 | 5 | 1,6 | 750 | 2,2 | 1 750 | 2,4 | 3 950 | 2,8 | 11 400 | 3,0 | | | | | | | | |
| 7 SSW | 211 | 5 | 1,6 | 425 | 2,0 | 750 | 2,4 | 1 325 | 2,2 | 2 250 | 3,0 | 5 425 | 2,8 | 12 275 | 3,2 | | | | |
| 8 WSW | 173 | 4 | 1,6 | 425 | 2,2 | 5 275 | 2,4 | 9 150 | 2,8 | | | | | | | | | | |
| 9 W | 146 | 4 | 1,8 | 325 | 2,2 | 725 | 2,0 | 1 450 | 2,2 | 4 350 | 2,6 | 9 600 | 2,4 | 15 575 | 2,6 | | | | |
| 10 WNW | 106 | 4 | 1,6 | 400 | 2,4 | 900 | 2,0 | 1 875 | 3,0 | 3 075 | 2,4 | 5 250 | 2,0 | 7 600 | 2,6 | 9 125 | 2,4 | > | |
| 11 NNW | 126 | 5 | 1,6 | 500 | 2,4 | 950 | 2,0 | 1 925 | 2,4 | 7 200 | 2,0 | 10 575 | 2,4 | | | | | | |

> Se rapport "Terräng" för alla rähetsändringar

Beräkningsresultat

Nyckelresultat för höjd 50,0 m över marknivå
Vindenergi: 1 944 kWh/m²; Medelvind: 5,6 m/s; Ekvivalent rähets: 2,2

Nyckelresultat för höjd 80,0 m över marknivå
Vindenergi: 2 489 kWh/m²; Medelvind: 6,2 m/s; Ekvivalent rähets: 2,3

Beräknad Årsenergi

| VKV typ | Giltig | Tillverkare | Typ | Effektkurva | | | | Name | Årsenergi | | | |
|---------|--------|-------------|-----------------|-------------|-----------|----------|------------|---------|----------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| | | | | Effekt [kW] | Diam. [m] | Höjd [m] | Upphovsman | | Resultat [MWh] | Resultat-10,0% [MWh] | Medelvind [m/s] | Kapacitetsfaktor [%] |
| Ja | | ENERCON | E82 | 2 000 | 82,5 | 98,0 | USER | 5 539,9 | 4 986 | 6,5 | 31,6 | |
| Ja | | NEG MICON | NM54 Power Trim | 950/200 | 54,5 | 72,3 | EMD | 1 886,2 | 1 698 | 6,1 | 22,7 | |
| No | | VESTAS | V29 | 225/50 | 29,0 | 31,5 | EMD | 369,9 | 333 | 5,1 | 18,8 | |
| Ja | | VESTAS | V52 | 850 | 52,0 | 74,0 | EMD | 1 803,9 | 1 624 | 6,1 | 24,2 | |
| Ja | | VESTAS | V52 | 850 | 52,0 | 74,0 | EMD | 1 823,6 | 1 641 | 6,1 | 24,5 | |
| No | | VESTAS | V90-2,0MW | 2 000 | 90,0 | 95,0 | USER | 5 615,2 | 5 054 | 6,4 | 32,0 | |
| No | | WINCON | | 99 | 19,6 | 22,0 | EMD | 123,0 | 111 | 4,8 | 14,2 | |
| Ja | | WINWIND | WWD-1 | 1 000 | 60,0 | 70,0 | EMD | 2 211,4 | 1 990 | 6,0 | 25,2 | |

WindPRO is developed by EMD International AIS, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

Bilaga 2: Eolus vind AB investeringskalkyl

20 MW Eolus AB E-82

| På investering | | Torshöjd 80-105 m Rotordiameter 80-90 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--|
| 28000 | | Total elerättning år 1 = 58 MWh/KWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 administration+skatt ligger 47 000 kr i fastighetskost | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Nyckeltal: 5,60 kr/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| År | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| Produktion (MWh/år) | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | |
| Real prisstje... | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Elpris i öre/kWh | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 41 | 42 | 43 | 44 | 46 | 47 | 48 | 50 | 51 | 53 | 55 | 56 | 58 | 60 | |
| Miljöbonus + certifikat | 24 | 24 | 25 | 25 | 26 | 26 | 27 | 28 | 28 | 29 | 29 | 30 | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 | 34 | 34 | 35 | |
| Total inkomst/år | 2900 | 2975 | 3052 | 3131 | 3212 | 3296 | 3381 | 3469 | 3560 | 3652 | 3747 | 3845 | 3946 | 4049 | 4155 | 4264 | 4375 | 4490 | 4608 | 4729 | |
| Vinst/förlust år n | 0 | 123 | -103 | 12 | 134 | 262 | 398 | 540 | 691 | 849 | 1016 | 1192 | 1377 | 1572 | 1777 | 1992 | 2219 | 2457 | 2708 | 2971 | |
| Total vinst/förlust | 0 | 123 | 20 | 32 | 166 | 429 | 826 | 1366 | 2057 | 2906 | 3922 | 5114 | 6491 | 8063 | 9839 | 11831 | 14050 | 16507 | 19215 | 22185 | |
| Kvarvarande skuld | 26600 | 25077 | 23780 | 22368 | 20834 | 19171 | 17374 | 15434 | 13343 | 11094 | 8678 | 6086 | 3309 | 337 | -2839 | -6231 | -9850 | -13707 | -17815 | -22185 | |
| ***** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| På banken* | 29120 | 30285 | 31496 | 32756 | 34066 | 35429 | 36846 | 38320 | 39853 | 41447 | 43105 | 44829 | 46622 | 48487 | 50426 | 52443 | 54541 | 56723 | 58992 | 61353 | |
| Vindkraft** | 2520 | 5208 | 7716 | 10388 | 13233 | 16257 | 19472 | 22886 | 26510 | 30353 | 34427 | 38743 | 43313 | 48150 | 53265 | 58675 | 64391 | 70430 | 76806 | 8353 | |
| * På banken är den summa som finns på banken om nettosumman sätts in på banken med | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ** Vindkraftbank är den summa man har på banken om nettoinfäkterna successivt sätts in på banken på ett konto med | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vin/obank - På banken | -26600 | -25077 | -23780 | -22368 | -20834 | -19171 | -17374 | -15434 | -13343 | -11094 | -8678 | -6086 | -3309 | -337 | 2839 | 6231 | 9850 | 13707 | 17815 | 22185 | |
| 4 % ränta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 % ränta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (ingen satsning på vindkraftverk) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (verk köps för 28000 kr netto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bilaga 3: Anbud Enercon GmbH



ENERCON GmbH
Anbud O-06768

Malmö 2007-01-26

Per Sandahl (Beställaren)
Björstorp
521 97 Vartofta

Anbud gällande leverans, montering, idrifttagning, provdrift och 2 års garanti av tre (3) vindkraftverk av typ ENERCON E-82/2,0 MW, 98 meters navhöjd till Näs, Falköpings kommun.

1. Leveransens omfattning

Leveransen omfattar tre (3) vindkraftverk av typ ENERCON E-82/2,0 MW, 98 meters navhöjd och 82 m rotordiameter samt all nödvändig elektroteknisk och teknisk beskrivning enligt nedan.

- Leverans av anläggningen till uppställningsplatsen inkluderande ENERCON standard utrustning, torn, maskinhus, rotor med blad, åskledare och anemometer
- Montering på uppställningsplatsen inklusive personal och all erforderlig utrustning
- Krankostnader
- Försäkring under transport och montering av anläggningen
- Transformatorstation enl. specifikation bilaga 1 och punkt 3 nedan
- Inkoppling av kabel mellan transformator och vindkraftverk
- Idrifttagning och provdrift av vindkraftverket
- Fundament enligt nedan punkt 4 nedan
- Hinderljus enligt svenska krav (på maskinhus 30 cd)
- ENERCON fjärrövervakning (bassystem) bestående av:
 - Dator i vindkraftverk inkl. ENERCON software, modem och inkoppling
- Två (2) års garanti
- Förebyggande underhåll och service under de två garantiåren inklusive förbrukningsdelar, reservdelar och verktyg
- Drift och underhållsmanual
- 300 timmars provdrift
- Tillgänglighet 97 % enligt bilaga 2

2. Leveransen omfattar inte

- Finansiering
- Projektering
- Tillstånd från kraftbolag för anslutning
- Lokalbesiktning av torn och fundament
- Geoteknisk undersökning
- Mark

- Infrastruktur, preparering av vägar eller byggnation av vägar
- Uppställningsplats för kran
- Eventuella internationella eller lokala skatter samt tullavgifter

- Arbete med avseende på följande byggnadsarbete:
 - Dikning
 - Kabelgrävning

- Arbete med avseende på följande elektriska arbete:
 - Arbete med högspänning
 - Anslutning av fjärrövervakningssystem till allmänna telefonsystemet
 - Kommunikationskabel
 - Nätanslutning av transformatorstationer
 - Avräkningsmätare och omvandlare
 - Högspänningskabel inkl. dikningsarbete
 - Jordning och grusbädd för transformatorstation

3. Transformatorstation

Transformator och ställverk placeras enligt specifikation i bilaga 1, d.v.s. i bottensektionen av tornet. Om istället en transformatorstation krävs så placeras denna direkt vid tornets fot högst 10 m från tornet. Stationen placeras av Entreprenören. Anslutningen av lågspänning till station från vindkraftverk görs också av Entreprenören. Beställaren gör fundament för stationen.

Observera att denna specificering av transformator och dess utrustning ej bekräftats av det lokala kraftbolaget. Det betyder att ytterligare utrustning, tekniska förändringar såväl som prisförändringar kan förekomma.

Jordning av stationen, installation och anslutning av mätare, anslutning av kablar för mellanspänning till brytarskåpen, så väl som test av mellanspänningskabel skall utföras på plats av en elektriker, anlitad av Beställaren. Beställaren står för kostnaderna.

4. Fundament

ENERCON Standard gravitationsfundament (Bilaga 5) är inkluderat i kontraktet. Inga sprängnings eller markarbeten ingår och inte heller återfyllnad av massor på fundament. Innan fundamentbyggnation kan starta ska Beställaren överlämna till Entreprenören en geoteknisk rapport enligt ENERCONs specifikationer.

Beställaren garanterar att det alltid finns farbar tillfart, offentlig väg till samt en arbetsplats för släpfordon och mobilkran på 800 ton vid byggplatsen. Vidare garanterar Beställaren att det finns utrymme för kran under monteringen vid byggplatsen. För utförande av väg och uppställningsplats hänvisas till ENERCONs specifikationer och krav. Se bilaga 3. Fundament enligt ENERCONs ritningar skall vara färdigställt minst sex (6) veckor innan leverans av vindkraftverk.

Beställaren svarar för renhållningen och tillgängligheten av vägar fram till uppställningsplatsen. Detta innebär bl.a. att väderbetingade hinder på tillfartsvägar skall avlägsnas och i förekommande fall markeras av Beställaren.

Om ENERCON eller transportör instruerad av ENERCON efter besiktning av byggplatsen upptäcker att beställaren inte fullgjort sina skyldigheter enligt ovan äger ENERCON rätt att, på Beställarens bekostnad, arrangera en lämplig tillfart och en lämplig plats för uppställning av kran. ENERCON skall omgående efter besiktningen informera Beställaren om vilka åtgärder som måste vidtagas och de beräknade kostnaderna för åtgärderna.

5. Installation, idrifttagning och provdrift

ENERCON ansvarar för installationen, idrifttagning och provdriften av vindkraftverket. Provdraft påbörjas omedelbart efter att installation av vindkraftverket avslutats.

Beställaren är ansvarig för valet av personal som tar över efter provdrifttidens utgång.

Provdraften omfattar 300 driftstimmar. Med driftstimmar avses alla timmar under vilka anläggningen är i drift, oberoende av förhållanden vind och nätförhållanden. Den tid som vindkraftverket är stillastående till följd av korrigeringar och reparationer utgör inte driftstimmar.

Efter provdriften överlämnas vindkraftverket med alla tekniska instruktioner för att möjliggöra fortsatt drift av vindkraftverket. ENERCON upprättar ett protokoll över idrifttagningen, provdriften genomförs och i direkt anslutning utförs slutbesiktning. Besiktningensman utses av Beställaren. Genom överlämnande av protokollet och utförd slutbesiktning är entreprenaden godkänd.

6. Leveranstid

Leverans av vindkraftverken har tidigare skett preliminärt 16-20 månader efter kontraktstecknande men på grund av extrema förhållanden bland producenter och underleverantörer i branschen, kan leverans innan 2009 inte längre garanteras.

7. Pris

Priset för **ett (1)** vindkraftverk E-82/2,0 MW inklusive vad som angetts under punkten 1 ovan för 98 meters navhöjd **2.713.000 Euro** (exklusive mervärdesskatt)

Reservation för prisökning enligt Bilaga 4: ENERCON Price Escalation Clause.
Beställaren svarar för eventuella tullavgifter, importavgifter och skatter.

8. Betalningsvillkor

| Datum /Delmål | Krav för delmål | % av Kontraktssumman | | Sammanlagda betalningar |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-------------------------|
| 1. Ingående av Kontrakt | 31 dagar efter Kontraktets ingående | 20 | | 20 |
| 2. Leverans till Arbetsplatsen | Certifikat som bekräftar leverans | 75 | | 95 |
| 3. Övertagande | Undertecknande av Övertagandecertifikat, efter Driftsättning av WECs | 5 | | 100 |

Betalning sker mot faktura. Bankgaranti eller annan för ENERCON nöjaktig säkerhet krävs.

9. Ändringar och tillägg

Ändringar och tillägg till detta anbud skall göras skriftligen.

10. Allmänna bestämmelser

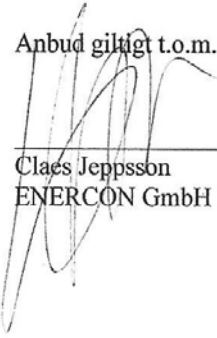
För beställning gäller ENERCON General Conditions.

11. Tvister och tillämplig lag

Tvist i anledning av eventuellt kontrakt skall avgöras genom skiljedom enligt svensk lag om skiljemän. Skiljeförfarandet skall äga rum i Malmö.

Tvist i anledning av kontrakt skall bedömas enligt svensk lag.

Anbud giltigt t.o.m. 2007-04-30



Claes Jeppsson
ENERCON GmbH

Bilaga 4: Instruktion till enkätundersökning

Instruktioner till enkäten

Enkäten går ut på att med hjälp av markeringar ge uttryck för den osäkerhet som ni känner för variabeln. Markeringarna fördelas genom att placera ut de i det önskade delintervallet. Det är inte nödvändigt att fördela alla markeringar, men det är att fördra. Om fler markeringar behövs kan flera markeringar tilldelas tabellen.

Genom att tilldela ett intervall dubbelt antal markeringar jämfört med ett annat intervall är det ett uttryck för att ni känner en dubbelt så stor sannolikhet för det utfallet. Varje tabell har på förhand ett bestämt antal markeringar som skall fördelas ut på delintervallen. Tabellvärden är bestämda i samråd med Per Sandahl och fångar upp det minst sannolika i båda extremerna.

Nedan illustreras den visuella metoden i tabellform:

| Pris, antal,etc | Markeringar | Fördelning | Sannolikhet |
|-----------------|-------------|------------|--------------|
| 0 | ***** | 17 | $17/25=0.68$ |
| 1 | ***** | 5 | $5/25=0.20$ |
| 2 | ** | 2 | $2/25=0.08$ |
| 3 | * | 1 | $1/25=0.04$ |
| Totalt | | 25 | |

I tabellen kan man utläsa hur stor sannolikheten är för respektive delintervall givet de markeringar som utplaceras. Antalet markeringar är förutbestämda och i detta fall uppgår antalet till 25 stycken markeringar. I exemplet kan man se att just denna tabell har en skevhet, denna skevhet ses i formen att det finns en större sannolikhet i extremvärdet 0.

Bilaga 5: Enkätundersökningen

1. Vad anser du elpriset kommer att ligga på under år 2008? Att tänka på är att svaren skall anges i dagens penningvärde, vad priset på el under denna period ligger på under den angivna perioden. Tänk även på de politiska mål som påverkar vindkraften, samt den utveckling av branschen ni förväntar er.

| Elpris (öre/kWh) | Markeringar | Fördelning | Sannolikhet |
|------------------|-------------|------------|-------------|
| 35–36.9 | | | |
| 37–38.9 | | | |
| 39–40.9 | | | |
| 41–42.9 | | | |
| 43–44.9 | | | |
| 45–46.9 | | | |
| 47–48.9 | | | |
| 49–50.9 | | | |
| 51–52.9 | | | |
| 53–54.9 | | | |
| 55–56.9 | | | |
| 57–58.9 | | | |
| 59–60.9 | | | |
| 61–62.9 | | | |
| 63–64.9 | | | |
| | Totalt | 45 | |

2. Vad anser du elpriset kommer att ligga på under år 2017? Att tänka på är att svaren skall anges i dagens penningvärde, vad priset på el under denna period ligger på under den angivna perioden. Tänk även på de politiska mål som påverkar vindkraften, samt den utveckling av branschen ni förväntar er.

| Elpris (öre/kWh) | Markeringar | Fördelning | Sannolikhet |
|------------------|-------------|------------|-------------|
| 35–36.9 | | | |
| 37–38.9 | | | |
| 39–40.9 | | | |
| 41–42.9 | | | |
| 43–44.9 | | | |
| 45–46.9 | | | |
| 47–48.9 | | | |
| 49–50.9 | | | |
| 51–52.9 | | | |
| 53–54.9 | | | |
| 55–56.9 | | | |
| 57–58.9 | | | |
| 59–60.9 | | | |
| 61–62.9 | | | |
| 63–64.9 | | | |
| | Totalt | 45 | |

3. Vad anser du elpriset kommer att ligga på under år 2023? Att tänka på är att svaren skall anges i dagens penningvärde, vad priset på el under denna period ligger på under den angivna perioden. Tänk även på de politiska mål som påverkar vindkraften, samt den utveckling av branschen ni förväntar er.

| Elpris (öre/kWh) | Markeringar | Fördelning | Sannolikhet |
|------------------|-------------|------------|-------------|
| 35–36.9 | | | |
| 37–38.9 | | | |
| 39–40.9 | | | |
| 41–42.9 | | | |
| 43–44.9 | | | |
| 45–46.9 | | | |
| 47–48.9 | | | |
| 49–50.9 | | | |
| 51–52.9 | | | |
| 53–54.9 | | | |
| 55–56.9 | | | |
| 57–58.9 | | | |
| 59–60.9 | | | |
| 61–62.9 | | | |
| 63–64.9 | | | |
| | Totalt | 45 | |

4. Vad anser du elpriset kommer att ligga på under år 2027? Att tänka på är att svaren skall anges i dagens penningvärde, vad priset på el under denna period ligger på under den angivna perioden. Tänk även på de politiska mål som påverkar vindkraften, samt den utveckling av branschen ni förväntar er.

| Elpris (öre/kWh) | Markeringar | Fördelning | Sannolikhet |
|------------------|-------------|------------|-------------|
| 35–36.9 | | | |
| 37–38.9 | | | |
| 39–40.9 | | | |
| 41–42.9 | | | |
| 43–44.9 | | | |
| 45–46.9 | | | |
| 47–48.9 | | | |
| 49–50.9 | | | |
| 51–52.9 | | | |
| 53–54.9 | | | |
| 55–56.9 | | | |
| 57–58.9 | | | |
| 59–60.9 | | | |
| 61–62.9 | | | |
| 63–64.9 | | | |
| | Totalt | 45 | |

5. Vad anser du elanslutningen kommer att kosta vid projektet Näs? Att tänka på är att det finns 2 scenarier. Om man skall bygga ut elnätet ökar kostnaden, och om utbyggnad inte behövs blir kostnaden lägre.

| Elanslutning (Mkr) | Markeringar | Fördelning | Sannolikhet |
|--------------------|-------------|------------|-------------|
| 1.0–1.1 | | | |
| 1.2–1.3 | | | |
| 1.4–1.5 | | | |
| 1.6–1.7 | | | |
| 1.8–1.9 | | | |
| 2.0–2.1 | | | |
| 2.2–2.3 | | | |
| 2.4–2.5 | | | |
| 2.6–2.7 | | | |
| 2.8–3.0 | | | |
| Totalt | | 30 | |

6. Hur anser du att vinden kommer varieras kring den förväntade medelvinden. Att tänka på är att vindatlasuppmätningen angav 6,5 m/s i medelvind givet den råhetsklass som råder inom en 1 km avstånd från byggplatsen. Vad som denna tabell strävar efter att ta reda på är om det finns någon skevhet i fördelningen. Med skevhet menas om det finns en tendens i vinden att antingen blåsa mindre än det angivna atlas resultatet eller mer än det angivna atlas resultatet.

| Vind (m/s) | Markeringar | Fördelning | Sannolikhet |
|------------|-------------|------------|-------------|
| 5.2–5.4 | | | |
| 5.5–5.7 | | | |
| 5.8–6.0 | | | |
| 6.1–6.3 | | | |
| 6.4–6.6 | | | |
| 6.7–6.9 | | | |
| 7.2–7.4 | | | |
| 7.5–7.7 | | | |
| Totalt | | 24 | |

Bilaga 6: Signifikanstest i Minitab

2007-03-29 08:51:39

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Correlations: 2008; 2017; 2023; 2027

| | 2008 | 2017 | 2023 |
|------|-----------------|-----------------|----------------|
| 2017 | 0.266 0.338 | | |
| 2023 | -0.808 0.000 | 0.071 0.801 | |
| 2027 | -0.891 0.000 | -0.266 0.338 | 0.795 0.000 |

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Bilaga 7: Känslighetsanalys

| INPUT | | | Output: NPV / Nuvärde | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|-------------|-----------------------|--------------|----------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| Sheet | Analysis | Value | Mean | Min | Max | Mode | Median | StdDev | Var | Kurtosis | Skewness | 5% | 95% |
| Grundinvestering | Base -10,00% | 1,860270095 | 9612464,596 | -1217199,75 | 22287814 | 7720576,5 | 8984371 | 5704839,044 | 3,25452E+13 | 2,28875099 | 0,290981788 | 1008539,25 | 19070200 |
| Grundinvestering | Base -7,78% | 1,906202629 | 9540189,818 | -1289474,5 | 22215540 | 7648301,833 | 8912097 | 5704839,02 | 3,25452E+13 | 2,288750918 | 0,290981757 | 936264,5 | 18997924 |
| Grundinvestering | Base -5,56% | 1,952135285 | 9467915,036 | -1361749,25 | 22143264 | 7576027 | 8839822 | 5704838,978 | 3,25452E+13 | 2,288750928 | 0,290981756 | 863989,75 | 18925650 |
| Grundinvestering | Base -3,33% | 1,99806788 | 9395640,292 | -1434024 | 22070990 | 7503752,333 | 8767547 | 5704839,015 | 3,25452E+13 | 2,288751 | 0,290981782 | 791715 | 18853374 |
| Grundinvestering | Base -1,11% | 2,044000475 | 9323365,585 | -1506298,75 | 21998716 | 7431477,5 | 8695272 | 5704839,063 | 3,25452E+13 | 2,288750963 | 0,290981786 | 719440,25 | 18781100 |
| Grundinvestering | Base +1,11% | 2,08993307 | 9251090,8 | -1578573,5 | 21926440 | 7359202,833 | 8622998 | 5704839,019 | 3,25452E+13 | 2,28875094 | 0,290981761 | 647165,5 | 18708826 |
| Grundinvestering | Base +3,33% | 2,135865664 | 9178816,019 | -1650848,25 | 21854166 | 7286928 | 8550723 | 5704839,014 | 3,25452E+13 | 2,28875093 | 0,290981766 | 574890,6875 | 18636550 |
| Grundinvestering | Base +5,56% | 2,181798259 | 9106541,267 | -1723123 | 21781890 | 7214653,333 | 8478448 | 5704838,997 | 3,25452E+13 | 2,288750897 | 0,290981744 | 502615,9688 | 18564276 |
| Grundinvestering | Base +7,78% | 2,227730854 | 9034266,514 | -1795397,75 | 21709616 | 7142378,5 | 8406173 | 5704839,035 | 3,25452E+13 | 2,288750983 | 0,290981788 | 430341,1875 | 18492002 |
| Grundinvestering | Base +10,00% | 2,273663449 | 8961991,776 | -1867672,5 | 21637342 | 7070103,833 | 8333898,5 | 5704839,026 | 3,25452E+13 | 2,28875092 | 0,290981759 | 358066,4375 | 18419726 |
| Intäkter | Base -20,00% | 36,03973389 | -450096,8956 | -6096431 | 5206402 | -574393,4583 | -577582,1875 | 2488680,728 | 6,19353E+12 | 2,44988364 | 0,164733115 | -4588771,5 | 3557696 |
| Intäkter | Base -15,56% | 38,04194132 | 1712145,119 | -3934188,75 | 7368644 | 1587848,542 | 1584659,875 | 2488680,717 | 6,19353E+12 | 2,449883611 | 0,164733122 | -2426529,5 | 5719938 |
| Intäkter | Base -11,11% | 40,04414876 | 3873847,153 | -1771946,75 | 9530886 | 3750090,5 | 3746901,75 | 2488680,759 | 6,19353E+12 | 2,449883719 | 0,164733183 | -264287,4063 | 7882180 |
| Intäkter | Base -6,67% | 42,0463562 | 6036629,164 | -390295,25 | 11693128 | 5912332,667 | 5909144 | 2488680,756 | 6,19353E+12 | 2,449883712 | 0,164733167 | 1897954,625 | 10044422 |
| Intäkter | Base -2,22% | 44,0486364 | 8198871,143 | 2552537,25 | 13855370 | 8074574,667 | 8071386 | 2488680,756 | 6,19353E+12 | 2,44988376 | 0,164733201 | 4060196,5 | 12206664 |
| Intäkter | Base +2,22% | 46,05077108 | 10361113,19 | 4714779,5 | 16017612 | 10236816,67 | 10233628 | 2488680,743 | 6,19353E+12 | 2,449883735 | 0,164733193 | 6222438,5 | 14368906 |
| Intäkter | Base +6,67% | 48,05297852 | 12523355,2 | 6877021,5 | 18179854 | 12399058,67 | 12395870 | 2488680,684 | 6,19353E+12 | 2,449883639 | 0,164733115 | 8384680,5 | 16531148 |
| Intäkter | Base +11,11% | 50,05518595 | 14685597,2 | 9039263 | 20342096 | 14561300,67 | 14558112 | 2488680,68 | 6,19353E+12 | 2,449883686 | 0,164733086 | 10546923 | 18693390 |
| Intäkter | Base +15,56% | 52,05739339 | 16847839,15 | 11201505 | 22504338 | 16723542,67 | 16720354 | 2488680,644 | 6,19353E+12 | 2,449883825 | 0,164733127 | 12709165 | 20855632 |
| Intäkter | Base +20,00% | 54,05960083 | 19010081,14 | 13363747 | 24666580 | 18885784,67 | 18882596 | 2488680,681 | 6,19353E+12 | 2,449883706 | 0,164733108 | 14871407 | 23017874 |
| Intäkter | Base -20,00% | 40,67866516 | 4591314,002 | -7294186,5 | 16496514 | -3700055,167 | 3950001,5 | 5239659,068 | 2,7454E+13 | 2,365443916 | 0,179143974 | -3698592 | 13771360 |
| Intäkter | Base -15,56% | 42,938591 | 5635669,89 | -6249830,5 | 17540870 | -2655699,25 | 4994357,5 | 5239659,092 | 2,7454E+13 | 2,365443915 | 0,179143986 | -2654236,25 | 14815716 |
| Intäkter | Base -11,11% | 45,19851685 | 6680025,709 | -5205474,5 | 18585226 | -1611343,458 | 6038713 | 5239659,048 | 2,7454E+13 | 2,365443928 | 0,179143985 | -1609880,375 | 15860072 |
| Intäkter | Base -6,67% | 47,45844269 | 7724381,517 | -4161118,75 | 19629582 | -566987,5833 | 7083069 | 5239659,022 | 2,7454E+13 | 2,365443948 | 0,179143989 | -565524,5 | 16904428 |
| Intäkter | Base -2,22% | 49,71836853 | 8768737,399 | -3116763 | 20673938 | 477368,2604 | 8127425 | 5239659,044 | 2,7454E+13 | 2,365443941 | 0,179143978 | 478831,375 | 17948784 |
| Intäkter | Base +2,22% | 51,97829437 | 9813093,288 | -2072407 | 21718294 | 1521724,125 | 9171781 | 5239659,082 | 2,7454E+13 | 2,36544394 | 0,179143993 | 1523187,25 | 18993140 |
| Intäkter | Base +6,67% | 54,23822021 | 10857449,16 | -1028051,188 | 22762650 | 2566080 | 10216137 | 5239659,065 | 2,7454E+13 | 2,365443938 | 0,179143979 | 2567543 | 20037496 |
| Intäkter | Base +11,11% | 56,49814606 | 11901804,98 | 16304,66406 | 23807004 | 3610435,833 | 11260492 | 5239659,071 | 2,7454E+13 | 2,365443846 | 0,179143971 | 3611899 | 21081852 |
| Intäkter | Base +15,56% | 58,7580719 | 12946160,83 | 1060660,5 | 24851360 | 4654791,833 | 12304848 | 5239659,063 | 2,7454E+13 | 2,365443875 | 0,179143998 | 4656255 | 22126208 |
| Intäkter | Base +20,00% | 61,01799774 | 13990516,66 | 2105016,25 | 25895716 | 5699147,333 | 13349204 | 5239659,097 | 2,7454E+13 | 2,365443935 | 0,179143999 | 5700610,5 | 23170564 |
| Intäkter | Base -20,00% | 45,93318176 | 6653492,548 | -6176886 | 21455718 | 2349129,917 | 6467036,5 | 6460773,827 | 4,17416E+13 | 2,414729336 | 0,242813068 | -2817364,5 | 17375816 |
| Intäkter | Base -15,56% | 48,48502519 | 7239307,912 | -5591070,5 | 22041532 | 2934945,417 | 7052851,5 | 6460773,84 | 4,17416E+13 | 2,414729292 | 0,242813085 | -2231549,25 | 17961632 |
| Intäkter | Base -11,11% | 51,03686863 | 7825123,258 | -5005255,5 | 22627348 | 3520760,667 | 7638667 | 6460773,774 | 4,17416E+13 | 2,414729299 | 0,242813055 | -1645733,75 | 18547448 |
| Intäkter | Base -6,67% | 53,58871206 | 8410938,654 | -4419440 | 23213164 | 4106576,167 | 8224482,5 | 6460773,811 | 4,17416E+13 | 2,414729362 | 0,242813072 | -1059918,375 | 19133264 |
| Intäkter | Base -2,22% | 56,14055549 | 8996754,081 | -3833624,5 | 23798978 | 4692391,5 | 8810298 | 6460773,85 | 4,17416E+13 | 2,414729272 | 0,242813066 | -474103 | 19719078 |
| Intäkter | Base +2,22% | 58,69239892 | 9582569,467 | -3247809,25 | 24384794 | 5278207 | 9396113 | 6460773,836 | 4,17416E+13 | 2,414729252 | 0,242813054 | 111712,3906 | 20304894 |
| Intäkter | Base +6,67% | 61,24424235 | 10168384,85 | -2661993,75 | 24970610 | 5864022,333 | 9981929 | 6460773,821 | 4,17416E+13 | 2,414729332 | 0,242813065 | 697527,75 | 20890710 |
| Intäkter | Base +11,11% | 63,79608578 | 10754200,24 | -2076178,375 | 25556426 | 6449837,5 | 10567744 | 6460773,895 | 4,17416E+13 | 2,414729386 | 0,242813121 | 1283343,125 | 21476524 |
| Intäkter | Base +15,56% | 66,34792921 | 11340015,6 | -1490363 | 26142240 | 7035653 | 11153559 | 6460773,829 | 4,17416E+13 | 2,414729257 | 0,242813065 | 1869158,5 | 22062340 |
| Intäkter | Base +20,00% | 68,89977264 | 11925830,95 | -904547,625 | 26728056 | 7621468,5 | 11739375 | 6460773,766 | 4,17416E+13 | 2,414729344 | 0,242813064 | 2454974 | 22648156 |
| Intäkter | Base -20,00% | 46,95357971 | 8683961,311 | -2791799,75 | 22567958 | 1825630,792 | 8516409 | 5966093,273 | 3,55943E+13 | 2,339997096 | 0,269340221 | -304036,6875 | 18880410 |
| Intäkter | Base -15,56% | 49,56211192 | 8818164,509 | -2657596,5 | 22702162 | 1959834 | 8650612 | 5966093,306 | 3,55943E+13 | 2,339997145 | 0,269340248 | -169833,5 | 19014614 |
| Intäkter | Base -11,11% | 52,17064412 | 8952367,7 | -2523393,25 | 22836364 | 2094037,167 | 8784816 | 5966093,271 | 3,55943E+13 | 2,339997053 | 0,269340207 | -35630,30859 | 19148818 |
| Intäkter | Base -6,67% | 54,77917633 | 9086570,886 | -2389190 | 22970568 | 2228240,333 | 8919019 | 5966093,285 | 3,55943E+13 | 2,339997144 | 0,269340242 | 98572,88281 | 19283020 |
| Intäkter | Base -2,22% | 57,38770854 | 9220774,007 | -2254986,75 | 23104770 | 2362443,583 | 9053222 | 5966093,218 | 3,55943E+13 | 2,33999706 | 0,269340217 | 232776,0781 | 19417224 |
| Intäkter | Base +2,22% | 59,99624074 | 9354977,225 | -2120783,75 | 23238974 | 2496646,833 | 9187425 | 5966093,236 | 3,55943E+13 | 2,339997138 | 0,269340231 | 366979,25 | 19551426 |
| Intäkter | Base +6,67% | 62,60477295 | 9489180,482 | -1986580,5 | 23373178 | 2630850 | 9321628 | 5966093,298 | 3,55943E+13 | 2,339997152 | 0,269340241 | 501182,4688 | 19685630 |
| Intäkter | Base +11,11% | 65,21330516 | 9623383,67 | -1852377,25 | 23507380 | 2765053,083 | 9455832 | 5966093,27 | 3,55943E+13 | 2,339997024 | 0,269340191 | 635385,625 | 19819832 |
| Intäkter | Base +15,56% | 67,82183736 | 9757586,867 | -1718174,125 | 23641584 | 2899256,333 | 9590035 | 5966093,3 | 3,55943E+13 | 2,339997142 | 0,26934024 | 769588,8125 | 19954036 |
| Intäkter | Base +20,00% | 70,43036957 | 9891789,978 | -1583970,875 | 23775786 | 3033459,583 | 9724238 | 5966093,219 | 3,55943E+13 | 2,339997061 | 0,269340211 | 903792 | 20088240 |
| Vindförhållande | Base -30,00% | 4,472393417 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base -23,33% | 4,898335648 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base -16,67% | 5,324277878 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base -10,00% | 5,750220108 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base -3,33% | 6,176162338 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base +3,33% | 6,602104568 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base +10,00% | 7,028046799 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base +16,67% | 7,453989029 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base +23,33% | 7,879931259 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |
| Vindförhållande | Base +30,00% | 8,305873489 | 9287888,541 | -1952144,75 | 22845306 | 9551497 | 9037439 | 5812369,27 | 3,37836E+13 | 2,34453168 | 0,268355049 | 491922,3438 | 19110706 |

| INPUT | | | Output: NPV / Nuvärde | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Sheet | Analysis | Value | Mean | Min | Max | Mode | Median | StdDev | Var | Kurtosis | Skewness | 5% | 95% |
| Grundinvestering | Base -10,00% | 1,860270095 | 1680172,869 | -8714408 | 13715725 | -4765478,167 | 1123101,5 | 5497588,283 | 3,02235E+13 | 2,288250816 | 0,281025624 | -6789854 | 11156910 |
| Grundinvestering | Base -7,78% | 1,90620269 | 1609909,715 | -8784671 | 13645462 | -4835741,333 | 1052838,375 | 5497588,228 | 3,02235E+13 | 2,288250791 | 0,281025604 | -6860117 | 11086646 |
| Grundinvestering | Base -5,56% | 1,952135285 | 1539646,554 | -8854935 | 13575199 | -4906004,5 | 982575,3125 | 5497588,231 | 3,02235E+13 | 2,288250795 | 0,281025566 | -6930380,5 | 11016383 |
| Grundinvestering | Base -3,33% | 1,99806788 | 1469383,457 | -8925198 | 13504936 | -4976267,5 | 912312,1875 | 5497588,235 | 3,02235E+13 | 2,288250806 | 0,281025595 | -7000643,5 | 10946120 |
| Grundinvestering | Base -1,11% | 2,044000475 | 1399120,35 | -8995461 | 13434673 | -5046530,667 | 842049,0625 | 5497588,26 | 3,02235E+13 | 2,288250836 | 0,281025593 | -7070906,5 | 10875857 |
| Grundinvestering | Base +1,11% | 2,08993307 | 1328857,213 | -9065724 | 13364410 | -5116793,833 | 771785,9375 | 5497588,266 | 3,02235E+13 | 2,288250833 | 0,281025597 | -7141169,5 | 10805594 |
| Grundinvestering | Base +3,33% | 2,135865664 | 1258594,105 | -9135987 | 13294147 | -5187057 | 701522,8125 | 5497588,294 | 3,02235E+13 | 2,288250823 | 0,281025602 | -7211433 | 10735331 |
| Grundinvestering | Base +5,56% | 2,181798259 | 1188330,985 | -9206250 | 13223883 | -5257320 | 631259,6875 | 5497588,268 | 3,02235E+13 | 2,288250807 | 0,281025606 | -7281696 | 10665068 |
| Grundinvestering | Base +7,78% | 2,227730854 | 1118067,883 | -9276513 | 13153620 | -5327583 | 560996,5625 | 5497588,265 | 3,02235E+13 | 2,288250827 | 0,281025621 | -7351959 | 10594805 |
| Grundinvestering | Base +10,00% | 2,273663449 | 1047804,729 | -9346776 | 13083357 | -5397846,333 | 490733,4375 | 5497588,252 | 3,02235E+13 | 2,288250789 | 0,281025609 | -7422222 | 10524541 |
| Intäkter | Base -20,00% | 36,03973389 | -7966648,415 | -12928443 | -2907057 | -9943349 | -8117643,5 | 2213513,861 | 4,89964E+12 | 2,434123698 | 0,185410439 | -11583331 | -4443301,5 |
| Intäkter | Base -15,56% | 38,04194132 | -5894712,272 | -10856507 | -835120,8125 | -7871413 | -6045707,5 | 2213513,808 | 4,89964E+12 | 2,434123701 | 0,185410513 | -9511395 | -2371365,5 |
| Intäkter | Base -11,11% | 40,04414876 | -3822776,149 | -8784571 | 1236815,375 | -5799476,833 | -3973771,5 | 2213513,837 | 4,89964E+12 | 2,434123745 | 0,185410435 | -7439459 | -299429,3438 |
| Intäkter | Base -6,67% | 42,0463562 | -1750840,019 | -6712634,5 | 3308751,5 | -3727540,833 | -1901835,25 | 2213513,811 | 4,89964E+12 | 2,434123669 | 0,185410492 | -5367523 | 1772506,75 |
| Intäkter | Base -2,22% | 44,04856364 | 321096,1023 | -4640698,5 | 5380687,5 | -1655604,625 | 170100,8438 | 2213513,805 | 4,89964E+12 | 2,434123669 | 0,185410459 | -3295587 | 3844443 |
| Intäkter | Base +2,22% | 46,05077108 | 2393032,237 | -2568762,25 | 7452623,5 | 416331,4688 | 2242037 | 2213513,819 | 4,89964E+12 | 2,434123657 | 0,185410469 | -1223650,75 | 5916379 |
| Intäkter | Base +6,67% | 48,05297852 | 4464968,365 | -496826,2188 | 9524560 | 2488267,583 | 4313973 | 2213513,825 | 4,89964E+12 | 2,434123698 | 0,185410478 | 848285,375 | 7988315 |
| Intäkter | Base +11,11% | 50,05518595 | 6536904,484 | 1575109,875 | 11596496 | 4560203,667 | 6385909 | 2213513,795 | 4,89964E+12 | 2,434123657 | 0,185410427 | 2920221,5 | 10060251 |
| Intäkter | Base +15,56% | 52,05739339 | 8608840,595 | 3647046 | 13668432 | 6632139,833 | 8457845 | 2213513,786 | 4,89964E+12 | 2,434123624 | 0,185410439 | 4992157,5 | 12132187 |
| Intäkter | Base +20,00% | 54,05960083 | 10680776,77 | 5718982 | 15740368 | 8704076 | 10529781 | 2213513,811 | 4,89964E+12 | 2,434123659 | 0,185410428 | 7064094 | 14204124 |
| Intäkter | Base -20,00% | 40,67866516 | -2820543,114 | -14430066 | 8863211 | 359960,8229 | -3468530,5 | 5118596,582 | 2,62E+13 | 2,37674622 | 0,181302393 | -10951576 | 6150674 |
| Intäkter | Base -15,56% | 42,938591 | -1889905,086 | -13499428 | 9793849 | 1290598,833 | -2537892,5 | 5118596,576 | 2,62E+13 | 2,376746206 | 0,181302388 | -10020938 | 7081312 |
| Intäkter | Base -11,11% | 45,19851685 | -959267,0557 | -12568790 | 10724487 | 2221236,917 | -1607254,5 | 5118596,56 | 2,62E+13 | 2,376746203 | 0,181302391 | -9090300 | 8011950 |
| Intäkter | Base -6,67% | 47,45844269 | -28629,05047 | -11638152 | 11655125 | 3151874,917 | -676616,5 | 5118596,529 | 2,62E+13 | 2,376746202 | 0,181302364 | -8159662 | 8942588 |
| Intäkter | Base -2,22% | 49,71836853 | 902008,9503 | -10707514 | 12585763 | 4082512,917 | 254021,5313 | 5118596,523 | 2,62E+13 | 2,37674619 | 0,181302353 | -7229024 | 9873226 |
| Intäkter | Base +2,22% | 51,97829437 | 1832646,986 | -9776876 | 13516401 | 5013150,833 | 1184659,5 | 5118596,514 | 2,62E+13 | 2,376746189 | 0,181302368 | -6298385,5 | 10803864 |
| Intäkter | Base +6,67% | 54,23822021 | 2763285,01 | -8846238 | 14447039 | 5943789,167 | 2115297,5 | 5118596,518 | 2,62E+13 | 2,376746196 | 0,181302377 | -5367747,5 | 11734502 |
| Intäkter | Base +11,11% | 56,49814606 | 3693923,035 | -7915600 | 15377677 | 6874427,167 | 3045935,5 | 5118596,533 | 2,62E+13 | 2,376746186 | 0,181302375 | -4437109,5 | 12665140 |
| Intäkter | Base +15,56% | 58,7580719 | 4624561,047 | -6984962 | 16308315 | 7805065,167 | 3976573,5 | 5118596,546 | 2,62E+13 | 2,376746198 | 0,18130238 | -3506471,75 | 13595778 |
| Intäkter | Base +20,00% | 61,01799774 | 5555199,074 | -6054324 | 17238952 | 8735702,667 | 4907211,5 | 5118596,524 | 2,62E+13 | 2,376746125 | 0,181302351 | -2575833,75 | 14526416 |
| Intäkter | Base -20,00% | 45,93318176 | -873045,8573 | -13258237 | 13077373 | -196514,6365 | -977135,3125 | 6162218,659 | 3,79729E+13 | 2,409933528 | 0,238359102 | -10018214 | 9366964 |
| Intäkter | Base -15,56% | 48,48502519 | -375449,682 | -12760641 | 13574969 | 301081,6406 | -479539,125 | 6162218,674 | 3,79729E+13 | 2,409933518 | 0,238359098 | -9520618 | 9864560 |
| Intäkter | Base -11,11% | 51,03686863 | 122146,511 | -12263045 | 14072565 | 798677,8125 | 18057,04492 | 6162218,691 | 3,79729E+13 | 2,409933529 | 0,238359112 | -9023022 | 10362156 |
| Intäkter | Base -6,67% | 53,58871206 | 619742,6796 | -11765449 | 14570161 | 1296273,958 | 515653,2188 | 6162218,702 | 3,79729E+13 | 2,409933494 | 0,238359097 | -8525425 | 10859752 |
| Intäkter | Base -2,22% | 56,14055549 | 1117338,85 | -11267853 | 15067757 | 1793870,208 | 1013249,375 | 6162218,698 | 3,79729E+13 | 2,409933551 | 0,238359087 | -8027829,5 | 11357348 |
| Intäkter | Base +2,22% | 58,69239892 | 1614935,021 | -10770256 | 15565354 | 2291466,333 | 1510845,625 | 6162218,665 | 3,79729E+13 | 2,409933541 | 0,238359115 | -7530233 | 11854945 |
| Intäkter | Base +6,67% | 61,24424235 | 2112531,208 | -10272660 | 16062950 | 2789062,583 | 2008441,75 | 6162218,712 | 3,79729E+13 | 2,409933514 | 0,238359101 | -7032637 | 12352541 |
| Intäkter | Base +11,11% | 63,79608578 | 2610127,407 | -9775064 | 16560546 | 3286658,667 | 2506038 | 6162218,674 | 3,79729E+13 | 2,409933518 | 0,238359114 | -653040,5 | 12850137 |
| Intäkter | Base +15,56% | 66,34792921 | 3107723,578 | -9277468 | 17058142 | 3784254,833 | 3003634 | 6162218,729 | 3,79729E+13 | 2,409933503 | 0,238359115 | -6037444,5 | 13347733 |
| Intäkter | Base +20,00% | 68,89977264 | 3605319,733 | -8779872 | 17555738 | 4281850,833 | 3501230,25 | 6162218,688 | 3,79729E+13 | 2,409933491 | 0,238359088 | -5539848,5 | 13845329 |
| Intäkter | Base -20,00% | 46,95357971 | 864105,0796 | -10365602 | 14027839 | 1300358,75 | 597841,875 | 5729440,842 | 3,28265E+13 | 2,339348518 | 0,257782585 | -7648485,5 | 10629412 |
| Intäkter | Base -15,56% | 49,56211192 | 975330,618 | -10254377 | 14139064 | 1411584,333 | 709067,4375 | 5729440,811 | 3,28265E+13 | 2,339348522 | 0,257782559 | -7537259,5 | 10740637 |
| Intäkter | Base -11,11% | 52,17064412 | 1086556,185 | -10143151 | 14250290 | 1522809,875 | 820293 | 5729440,784 | 3,28265E+13 | 2,339348529 | 0,257782578 | -7426034 | 10851863 |
| Intäkter | Base -6,67% | 54,77917633 | 1197781,766 | -10031925 | 14361515 | 1634035,458 | 931518,5625 | 5729440,838 | 3,28265E+13 | 2,339348497 | 0,257782576 | -7314808,5 | 10963089 |
| Intäkter | Base -2,22% | 57,38770854 | 1309007,281 | -9920700 | 14472741 | 1745261 | 1042744,125 | 5729440,805 | 3,28265E+13 | 2,339348521 | 0,257782558 | -7203583 | 11074314 |
| Intäkter | Base +2,22% | 59,99624074 | 1420232,87 | -9809474 | 14583966 | 1856486,5 | 1153969,625 | 5729440,853 | 3,28265E+13 | 2,339348484 | 0,257782565 | -7092357,5 | 11185540 |
| Intäkter | Base +6,67% | 62,60477295 | 1531458,424 | -9698249 | 14695192 | 1967712,125 | 1265195,25 | 5729440,83 | 3,28265E+13 | 2,33934853 | 0,257782576 | -6981132 | 11296765 |
| Intäkter | Base +11,11% | 65,21330516 | 1642683,973 | -9587023 | 14806417 | 2078937,625 | 1376420,75 | 5729440,814 | 3,28265E+13 | 2,339348461 | 0,257782571 | -6869906,5 | 11407991 |
| Intäkter | Base +15,56% | 67,82183736 | 1753909,536 | -9475798 | 14917643 | 2190163,167 | 1487646,375 | 5729440,844 | 3,28265E+13 | 2,339348524 | 0,25778257 | -6758681 | 11519216 |
| Intäkter | Base +20,00% | 70,43036957 | 1865135,123 | -9364572 | 15028869 | 2301388,833 | 1598871,875 | 5729440,809 | 3,28265E+13 | 2,339348523 | 0,257782597 | -6647455 | 11630442 |
| Vindförhållande | Base -30,00% | 4,472393417 | 1364630,747 | -9669709 | 14257700 | 1762388,292 | 1222867,5 | 5600057,803 | 3,13606E+13 | 2,342457768 | 0,255897341 | -6988806,5 | 10911210 |
| Vindförhållande | Base -23,33% | 4,898335648 | 1364630,747 | -9669709 | 14257700 | 1762388,292 | 1222867,5 | 5600057,803 | 3,13606E+13 | 2,342457768 | 0,255897341 | -6988806,5 | 10911210 |
| Vindförhållande | Base -16,67% | 5,324277878 | 1364630,747 | -9669709 | 14257700 | 1762388,292 | 1222867,5 | 5600057,803 | 3,13606E+13 | 2,342457768 | 0,255897341 | -6988806,5 | 10911210 |
| Vindförhållande | Base -10,00% | 5,750220108 | 1364630,747 | -9669709 | 14257700 | 1762388,292 | 1222867,5 | 5600057,803 | 3,13606E+13 | 2,342457768 | 0,255897341 | -6988806,5 | 10911210 |
| Vindförhållande | Base -3,33% | 6,176162338 | 1364630,747 | -9669709 | 14257700 | 1762388,292 | 1222867,5 | 5600057,803 | 3,13606E+13 | 2,342457768 | 0,255897341 | -6988806,5 | 10911210 |
| Vindförhållande | Base +3,33% | 6,602104568 | 1364630,747 | -9669709 | 14257700 | 1762388,292 | 1222867,5 | 5600057,803 | 3,13606E+13 | 2,342457768 | 0,255897341 | -6988806,5 | 10911210 |
| | | | | | | | | | | | | | |

| INPUT | | | Output: NPV / Nuvärde | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Sheet | Analysis | Value | Mean | Min | Max | Mode | Median | StdDev | Var | Kurtosis | Skewness | 5% | 95% |
| Grundinvestering | Base -10,00% | 1,860270095 | -5256577,401 | -15232381 | 6181088,5 | -2641226,917 | -5734718 | 5301655,506 | 2,81076E+13 | 2,289920293 | 0,273271812 | -13528564 | 4188057,25 |
| Grundinvestering | Base -7,78% | 1,90620269 | -5325058,666 | -15300862 | 6112607,5 | -2709708,167 | -5803199 | 5301655,527 | 2,81076E+13 | 2,289920277 | 0,273271794 | -13597046 | 4119576 |
| Grundinvestering | Base -5,56% | 1,952135285 | -5393539,88 | -15369343 | 6044126 | -2778189,417 | -5871680,5 | 5301655,494 | 2,81076E+13 | 2,289920289 | 0,273271809 | -13665527 | 4051094,75 |
| Grundinvestering | Base -3,33% | 1,99806788 | -5462021,122 | -15437825 | 5975645 | -2846670,667 | -5940161,5 | 5301655,475 | 2,81076E+13 | 2,2899203 | 0,273271801 | -13734008 | 3982613,5 |
| Grundinvestering | Base -1,11% | 2,044000475 | -5530502,369 | -15506306 | 5907163,5 | -2915151,917 | -6008643 | 5301655,498 | 2,81076E+13 | 2,289920297 | 0,273271792 | -13802489 | 3914132,25 |
| Grundinvestering | Base +1,11% | 2,08993307 | -5599883,661 | -15574787 | 5838682,5 | -2983633,167 | -6077124 | 5301655,517 | 2,81076E+13 | 2,289920275 | 0,273271798 | -13870971 | 3845651 |
| Grundinvestering | Base +3,33% | 2,135865664 | -5667464,853 | -15643268 | 5770201 | -3052114,417 | -6145605,5 | 5301655,489 | 2,81076E+13 | 2,289920291 | 0,273271798 | -13939452 | 3777169,75 |
| Grundinvestering | Base +5,56% | 2,181798259 | -5735946,109 | -15711750 | 5701720 | -3120595,667 | -6214086,5 | 5301655,479 | 2,81076E+13 | 2,289920305 | 0,2732718 | -14007933 | 3708688,5 |
| Grundinvestering | Base +7,78% | 2,227730854 | -5804427,354 | -15780231 | 5633238,5 | -3189076,917 | -6282568 | 5301655,482 | 2,81076E+13 | 2,2899203 | 0,273271807 | -14076414 | 3640207,25 |
| Grundinvestering | Base +10,00% | 2,273663449 | -5872908,641 | -15848712 | 5564757,5 | -3257558,167 | -6351049 | 5301655,514 | 2,81076E+13 | 2,289920278 | 0,27327181 | -14144896 | 3571726 |
| Intäkter | Base -20,00% | 36,03973389 | -14514284,14 | -18884442 | -9977866 | -14694976,33 | -14690060 | 1976617,361 | 3,90702E+12 | 2,419384097 | 0,20416699 | -17701202 | -11389345 |
| Intäkter | Base -15,56% | 38,04194132 | -12526971,01 | -16897130 | -7990552,5 | -12707662,67 | -12702746 | 1976617,405 | 3,90702E+12 | 2,419384431 | 0,204166922 | -15713888 | -9402032 |
| Intäkter | Base -11,11% | 40,04414876 | -10539657,8 | -14909816 | -6003239,5 | -10720349,67 | -10715433 | 1976617,363 | 3,90702E+12 | 2,419384325 | 0,204166989 | -13726575 | -7414719 |
| Intäkter | Base -6,67% | 42,04636562 | -8552344,6 | -12922503 | -4015926 | -8733036,667 | -8728120 | 1976617,389 | 3,90702E+12 | 2,419384413 | 0,204167 | -11739262 | -5427405,5 |
| Intäkter | Base -2,22% | 44,04856364 | -6656031,433 | -10935190 | -2028613 | -6745723,5 | -6740807 | 1976617,376 | 3,90702E+12 | 2,419384348 | 0,204166964 | -9751948 | -3440092,5 |
| Intäkter | Base +2,22% | 46,05077108 | -4577718,275 | -8947877 | -41299,76933 | -4758410,167 | -4753493,5 | 1976617,401 | 3,90702E+12 | 2,419384334 | 0,204166922 | -7764635 | -1452779,25 |
| Intäkter | Base +6,67% | 48,05297852 | -2590405,074 | -6960563,5 | 1946013,375 | -2771097,083 | -2766180,5 | 1976617,36 | 3,90702E+12 | 2,419384326 | 0,204167002 | -5777322 | 534533,9375 |
| Intäkter | Base +11,11% | 50,05518595 | -603091,9216 | -4973250,5 | 3933326,5 | -783783,9375 | -778867,3125 | 1976617,385 | 3,90702E+12 | 2,419384334 | 0,204166972 | -379008,75 | 2521847 |
| Intäkter | Base +15,56% | 52,05739339 | 1384221,255 | -2985937,25 | 5920640 | 1203529,25 | 1208445,875 | 1976617,393 | 3,90702E+12 | 2,419384387 | 0,204167002 | -1802695,75 | 4509160,5 |
| Intäkter | Base +20,00% | 54,05960083 | 3371534,432 | -998624,125 | 7907953 | 3190842,417 | 31959759 | 1976617,385 | 3,90702E+12 | 2,419384378 | 0,204166994 | 184617,4844 | 6496473,5 |
| Intäkter | Base -20,00% | 40,67866516 | -9298503,445 | -20623630 | 2141160,25 | -10088235 | -9907472 | 4993267,949 | 2,49327E+13 | 2,386720643 | 0,183286074 | -17256198 | -619319,0625 |
| Intäkter | Base -15,56% | 42,938591 | -8468105,022 | -19793230 | 2971558,5 | -9257836,333 | -9077073 | 4993267,904 | 2,49327E+13 | 2,386720578 | 0,183286095 | -16425800 | 211079,3438 |
| Intäkter | Base -11,11% | 45,19851685 | -7637706,604 | -18962832 | 3801957 | -8427438,333 | -8246675 | 4993267,885 | 2,49327E+13 | 2,386720598 | 0,183286112 | -15595402 | 1041477,75 |
| Intäkter | Base -6,67% | 47,45844269 | -6807308,221 | -18132434 | 4632355,5 | -7597039,667 | -7416276,5 | 4993267,918 | 2,49327E+13 | 2,386720616 | 0,183286104 | -14765003 | 1871876,125 |
| Intäkter | Base -2,22% | 49,71836853 | -5976909,788 | -17302036 | 5462754 | -6766641,167 | -6585878 | 4993267,919 | 2,49327E+13 | 2,386720678 | 0,18328606 | -13934605 | 2702274,5 |
| Intäkter | Base +2,22% | 51,97829437 | -5146511,399 | -16471637 | 6293152 | -5936243 | -5755479,5 | 4993267,899 | 2,49327E+13 | 2,386720582 | 0,183286098 | -13104207 | 3532673 |
| Intäkter | Base +6,67% | 54,23822021 | -4316112,993 | -15641239 | 7123550,5 | -5105844,5 | -4925081 | 4993267,928 | 2,49327E+13 | 2,386720642 | 0,183286071 | -12273808 | 4363071,5 |
| Intäkter | Base +11,11% | 56,49814606 | -3485714,589 | -14810840 | 7953949 | -4275446,167 | -4094682,75 | 4993267,893 | 2,49327E+13 | 2,386720614 | 0,18328612 | -11443410 | 5193470 |
| Intäkter | Base +15,56% | 58,7580719 | -2655316,201 | -13980442 | 8784347 | -3445047,667 | -3264284,25 | 4993267,904 | 2,49327E+13 | 2,386720583 | 0,183286086 | -10613011 | 6023868 |
| Intäkter | Base +20,00% | 61,01799774 | -1824917,789 | -13150043 | 9614746 | -2614649,333 | -2433886 | 4993267,936 | 2,49327E+13 | 2,386720627 | 0,183286113 | -9782613 | 6854266,5 |
| Intäkter | Base -20,00% | 45,93318176 | -7467904,792 | -19429088 | 5705111 | 618604,0625 | -7567956,5 | 5886427,469 | 3,465E+13 | 2,406537487 | 0,234322453 | -16297998 | 2317965,5 |
| Intäkter | Base -15,56% | 48,48502519 | -7044556,148 | -19005740 | 6128459,5 | 1041952,708 | -7144607,5 | 5886427,473 | 3,465E+13 | 2,406537533 | 0,234322442 | -15874650 | 2741314,25 |
| Intäkter | Base -11,11% | 51,03688663 | -6621207,506 | -18582390 | 6551808 | 1465301,333 | -6721259 | 5886427,425 | 3,465E+13 | 2,406537498 | 0,234322457 | -15451301 | 3164663 |
| Intäkter | Base -6,67% | 53,58871206 | -6197858,823 | -18159042 | 6975157 | 1888650,042 | -6297910,5 | 5886427,435 | 3,465E+13 | 2,406537503 | 0,234322474 | -15027952 | 3588011,5 |
| Intäkter | Base -2,22% | 56,14055549 | -5774510,194 | -17735694 | 7398505,5 | 2311998,583 | -5874561,5 | 5886427,476 | 3,465E+13 | 2,406537525 | 0,234322452 | -14604604 | 4011360,25 |
| Intäkter | Base +2,22% | 58,69239892 | -5351161,556 | -17312346 | 7821854 | 2735347,333 | -5451213 | 5886427,47 | 3,465E+13 | 2,406537564 | 0,23432242 | -14181255 | 4434709 |
| Intäkter | Base +6,67% | 61,24424235 | -4927812,882 | -16888996 | 8245202,5 | 3158696 | -5027864,5 | 5886427,437 | 3,465E+13 | 2,406537481 | 0,234322463 | -13757907 | 4858057,5 |
| Intäkter | Base +11,11% | 63,79608578 | -4504464,27 | -16465648 | 8668551 | 3582044,583 | -4604515,5 | 5886427,473 | 3,465E+13 | 2,406537501 | 0,234322432 | -13334558 | 5281406 |
| Intäkter | Base +15,56% | 66,34792921 | -4081115,565 | -16042299 | 9091900 | 4005393,25 | -4181167 | 5886427,446 | 3,465E+13 | 2,406537527 | 0,234322456 | -12911209 | 5704755 |
| Intäkter | Base +20,00% | 68,8977264 | -3657766,915 | -15618950 | 9515249 | 4428742 | -3757818,5 | 5886427,44 | 3,465E+13 | 2,406537494 | 0,234322467 | -12487861 | 6128103,5 |
| Intäkter | Base -20,00% | 46,95357791 | -5979670,66 | -16953766 | 6518480 | -7036880,167 | -6211689 | 5508518,536 | 3,03438E+13 | 2,340683289 | 0,248239292 | -14052392 | 3381875,25 |
| Intäkter | Base -15,56% | 49,52621192 | -5887327,489 | -16861424 | 6610823 | -6944537 | -6119345,5 | 5508518,605 | 3,03438E+13 | 2,340683292 | 0,248239229 | -13960049 | 3474218,5 |
| Intäkter | Base -11,11% | 52,17064412 | -5794984,219 | -16769800 | 6703166,5 | -6852193,667 | -6029700,25 | 5508518,587 | 3,03438E+13 | 2,340683313 | 0,248239265 | -13867705 | 3566561,75 |
| Intäkter | Base -6,67% | 54,77917633 | -5702641,028 | -16676737 | 6795509,5 | -6759850,667 | -5934659 | 5508518,586 | 3,03438E+13 | 2,34068326 | 0,248239256 | -13775362 | 3658905 |
| Intäkter | Base -2,22% | 57,38770854 | -5610297,731 | -16584394 | 6887853 | -6667507,167 | -5842316 | 5508518,546 | 3,03438E+13 | 2,340683322 | 0,248239271 | -13683019 | 3751248,25 |
| Intäkter | Base +2,22% | 59,99624074 | -5517954,562 | -16492051 | 6980196 | -6575164,167 | -5749973 | 5508518,576 | 3,03438E+13 | 2,340683312 | 0,248239251 | -13590676 | 3843591,5 |
| Intäkter | Base +6,67% | 62,60477295 | -5425611,349 | -16399708 | 7072539 | -6482820,667 | -5657629,5 | 5508518,614 | 3,03438E+13 | 2,340683314 | 0,248239226 | -13498332 | 3935934,75 |
| Intäkter | Base +11,11% | 65,21330516 | -5333268,128 | -16307364 | 7164882,5 | -6390477,667 | -5565286,5 | 5508518,598 | 3,03438E+13 | 2,340683294 | 0,248239251 | -13405989 | 4028278 |
| Intäkter | Base +15,56% | 67,82183736 | -5240924,888 | -16215021 | 7257225,5 | -6298134,167 | -5472943 | 5508518,579 | 3,03438E+13 | 2,340683281 | 0,248239253 | -13313646 | 4120621 |
| Intäkter | Base +20,00% | 70,43036957 | -5148581,619 | -16122678 | 7349569 | -6205791,167 | -5380600 | 5508518,556 | 3,03438E+13 | 2,340683331 | 0,248239263 | -13221303 | 4212964,5 |
| Vindförhållande | Base -30,00% | 4,472393417 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base -23,33% | 4,898335648 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base -16,67% | 5,324277878 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base -10,00% | 5,750220108 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base -3,33% | 6,176162338 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base +3,33% | 6,602104568 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base +10,00% | 7,028046799 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base +16,67% | 7,453989029 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base +23,33% | 7,879931259 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |
| Vindförhållande | Base +30,00% | 8,305873489 | -5564117,328 | -16376013 | 6709318,5 | -5775224,5 | -5775605,5 | 5399729,677 | 2,91571E+13 | 2,342864447 | 0,245844763 | -13504704 | 3615834 |

| INPUT | | | Output: NPV / Nuvärde | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|-------------|-----------------------|-----------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|
| Sheet | Analysis | Value | Mean | Min | Max | Mode | Median | StdDev | Var | Kurtosis | Skewness | 5% | 95% |
| Grundinvestering | Base -10,00% | 1,860270095 | -11342564,7 | -20917046 | -463213,375 | -12018640,67 | -11761989 | 5115826,201 | 2,61717E+13 | 2,293115891 | 0,267251562 | -19462524 | -2027366,375 |
| Grundinvestering | Base -7,78% | 1,90620269 | -11409462,12 | -20983944 | -530110,875 | -12085538,67 | -11828887 | 5115826,129 | 2,61717E+13 | 2,293115881 | 0,267251594 | -19529422 | -2094263,875 |
| Grundinvestering | Base -5,56% | 1,952135285 | -11476359,62 | -21050842 | -597008,3125 | -12152435,67 | -11895784 | 5115826,109 | 2,61717E+13 | 2,293115924 | 0,267251618 | -19596320 | -2161161,25 |
| Grundinvestering | Base -3,33% | 1,99806788 | -11543257,09 | -21117738 | -663905,8125 | -12219333,67 | -11962682 | 5115826,123 | 2,61717E+13 | 2,293115869 | 0,267251609 | -19663216 | -2228058,75 |
| Grundinvestering | Base -1,11% | 2,044000475 | -11610154,66 | -21184636 | -730803,3125 | -12286230,67 | -12029679 | 5115826,195 | 2,61717E+13 | 2,293115889 | 0,267251576 | -19730114 | -2294956,25 |
| Grundinvestering | Base +1,11% | 2,08993307 | -11677052,1 | -21251534 | -797700,8125 | -12353128,67 | -12096477 | 5115826,145 | 2,61717E+13 | 2,293115883 | 0,267251592 | -19797012 | -2361853,75 |
| Grundinvestering | Base +3,33% | 2,135865664 | -11743949,59 | -21318432 | -864598,25 | -12420025,67 | -12163374 | 5115826,11 | 2,61717E+13 | 2,293115927 | 0,267251613 | -19863910 | -2428751,25 |
| Grundinvestering | Base +5,56% | 2,181798259 | -11810847,06 | -21385328 | -931495,75 | -12486923,67 | -12230272 | 5115826,136 | 2,61717E+13 | 2,293115858 | 0,267251595 | -19930806 | -2495648,75 |
| Grundinvestering | Base +7,78% | 2,227730854 | -11877744,59 | -21452226 | -998393,25 | -12553820,67 | -12297169 | 5115826,16 | 2,61717E+13 | 2,293115916 | 0,267251578 | -19997704 | -2562546,25 |
| Grundinvestering | Base +10,00% | 2,273663449 | -11944642,03 | -21519124 | -1065290,75 | -12620718,67 | -12364067 | 5115826,138 | 2,61717E+13 | 2,293115881 | 0,267251588 | -20064602 | -2629443,75 |
| Intäkter | Base -20,00% | 36,03973389 | -20235653,66 | -24093362 | -16158586 | -21747851,33 | -20462270 | 1772325,973 | 3,14114E+12 | 2,405869909 | 0,220640327 | -23118018 | -17322930 |
| Intäkter | Base -15,56% | 38,04194132 | -18327721,7 | -22185430 | -14250654 | -19839919,33 | -18554338 | 1772325,91 | 3,14114E+12 | 2,405868894 | 0,220640246 | -21210086 | -15414999 |
| Intäkter | Base -11,11% | 40,04414876 | -16419789,69 | -20277498 | -12342722 | -17931987,33 | -16646405 | 1772325,889 | 3,14114E+12 | 2,405868988 | 0,220640216 | -19302154 | -13507067 |
| Intäkter | Base -6,67% | 42,04635662 | -14511857,72 | -18369566 | -10434790 | -16024056 | -14738473 | 1772325,88 | 3,14114E+12 | 2,405869016 | 0,220640254 | -17394222 | -11599135 |
| Intäkter | Base -2,22% | 44,04856364 | -12603925,71 | -16461635 | -8526858 | -14116124 | -12830541 | 1772325,866 | 3,14114E+12 | 2,405869074 | 0,220640269 | -15486289 | -9691203 |
| Intäkter | Base +2,22% | 46,05077108 | -10695993,75 | -14553703 | -6618926 | -12208192 | -10922609 | 1772325,869 | 3,14114E+12 | 2,405869133 | 0,220640244 | -13578357 | -7783271 |
| Intäkter | Base +6,67% | 48,05297852 | -8788061,745 | -12645771 | -4710994 | -10300260 | -9014677 | 1772325,868 | 3,14114E+12 | 2,405869123 | 0,220640231 | -11670425 | -5875359 |
| Intäkter | Base +11,11% | 50,05518595 | -6880129,793 | -10737839 | -2803062 | -8392328 | -7106745,5 | 1772325,872 | 3,14114E+12 | 2,405869101 | 0,220640295 | -9762493 | -3967406,75 |
| Intäkter | Base +15,56% | 52,05739339 | -4972197,828 | -8829907 | -895129,9375 | -6484396 | -5198813,5 | 1772325,906 | 3,14114E+12 | 2,405869089 | 0,220640268 | -7854561,5 | -2059474,875 |
| Intäkter | Base +20,00% | 54,05960083 | -3064265,833 | -6921975 | 1012802 | -4576464 | -3290881,25 | 1772325,893 | 3,14114E+12 | 2,405869071 | 0,220640244 | -5946629,5 | -151542,9063 |
| Intäkter | Base -20,00% | 40,67866516 | -14979456,94 | -26016312 | -3799224,5 | -14191050 | -15499187 | 4865523,59 | 2,36733E+13 | 2,395565241 | 0,185036758 | -22742102 | -6584815,5 |
| Intäkter | Base -15,56% | 42,938591 | -14237542,51 | -25274398 | -3057310,25 | -13449136 | -14757272 | 4865523,568 | 2,36733E+13 | 2,395565283 | 0,185036753 | -22000188 | -5842901 |
| Intäkter | Base -11,11% | 45,19851685 | -13495628,02 | -24532484 | -2315395,75 | -12707221,33 | -14015358 | 4865523,552 | 2,36733E+13 | 2,395565398 | 0,185036713 | -21258274 | -5100986,5 |
| Intäkter | Base -6,67% | 47,45844269 | -12753713,62 | -23790570 | -1573481,25 | -11965307 | -13273443 | 4865523,623 | 2,36733E+13 | 2,395565345 | 0,185036716 | -20516358 | -4359072 |
| Intäkter | Base -2,22% | 49,71836853 | -12011799,06 | -23048654 | -831566,75 | -11223392,33 | -12531529 | 4865523,556 | 2,36733E+13 | 2,395565308 | 0,18503674 | -19774444 | -3617157,5 |
| Intäkter | Base +2,22% | 51,97829437 | -11269884,65 | -22306740 | -89652,27344 | -10481478 | -11789614 | 4865523,624 | 2,36733E+13 | 2,395565269 | 0,185036739 | -19032530 | -2875243 |
| Intäkter | Base +6,67% | 54,23822021 | -10527970,16 | -21564826 | 652262,1875 | -9739563,667 | -11047700 | 4865523,621 | 2,36733E+13 | 2,395565339 | 0,185036702 | -18290616 | -2133328,75 |
| Intäkter | Base +11,11% | 56,49814606 | -9786055,697 | -20822912 | 1394176,625 | -8997649 | -10305785 | 4865523,588 | 2,36733E+13 | 2,395565317 | 0,185036737 | -17548700 | -1391414,125 |
| Intäkter | Base +15,56% | 58,7580719 | -9044141,207 | -20080996 | 2136091,25 | -8255734,5 | -9563871 | 4865523,581 | 2,36733E+13 | 2,39556527 | 0,185036759 | -16806786 | -649499,6875 |
| Intäkter | Base +20,00% | 61,01799774 | -8302226,771 | -19339082 | 2878005,5 | -7513820,167 | -8821956 | 4865523,588 | 2,36733E+13 | 2,395565293 | 0,185036739 | -16064872 | 92414,75781 |
| Intäkter | Base -20,00% | 45,93318176 | -13265291,62 | -24822962 | -809228,5 | -14301451,33 | -13443434 | 5631054,973 | 3,17088E+13 | 2,40435296 | 0,230644188 | -21791472 | -3906880,25 |
| Intäkter | Base -15,56% | 48,48502519 | -12904538,03 | -24462210 | -442174,8125 | -13940698 | -13082680 | 5631055,104 | 3,17088E+13 | 2,404352908 | 0,230644133 | -21430718 | -3546126,5 |
| Intäkter | Base -11,11% | 51,03686863 | -12543784,37 | -24101456 | -81421,125 | -13579944 | -12721927 | 5631055,105 | 3,17088E+13 | 2,404352954 | 0,230644133 | -21069964 | -3185373 |
| Intäkter | Base -6,67% | 53,58871206 | -12183030,68 | -23740702 | 279332,5625 | -13219190,33 | -12361173 | 5631055,071 | 3,17088E+13 | 2,404352933 | 0,230644164 | -20709210 | -2824619,25 |
| Intäkter | Base -2,22% | 56,14055549 | -11822276,96 | -23379948 | 640086,25 | -12858436,33 | -12000419 | 5631055,056 | 3,17088E+13 | 2,404352899 | 0,230644159 | -20348456 | -2463865,5 |
| Intäkter | Base +2,22% | 58,69239892 | -11461523,25 | -23019194 | 1000839,875 | -12497683 | -11639666 | 5631054,975 | 3,17088E+13 | 2,404352916 | 0,230644203 | -19987702 | -2103112 |
| Intäkter | Base +6,67% | 61,24424235 | -11100769,6 | -22658440 | 1361593,625 | -12136929 | -11278912 | 5631055,014 | 3,17088E+13 | 2,404352916 | 0,230644178 | -19626950 | -1742358,25 |
| Intäkter | Base +11,11% | 63,79608578 | -10740015,95 | -22297688 | 1722347,25 | -11776175,33 | -10918158 | 5631055,036 | 3,17088E+13 | 2,404352954 | 0,230644151 | -19266196 | -1381604,5 |
| Intäkter | Base +15,56% | 66,34792921 | -10379262,31 | -21936934 | 2083100,875 | -11415422 | -10557405 | 5631055,084 | 3,17088E+13 | 2,404352989 | 0,230644133 | -18905442 | -1020850,875 |
| Intäkter | Base +20,00% | 68,89977264 | -10018508,67 | -21576180 | 2443854,5 | -11054668 | -10196651 | 5631055,109 | 3,17088E+13 | 2,404352901 | 0,230644138 | -18544688 | -660097,1875 |
| Intäkter | Base -20,00% | 46,95357971 | -11988590,67 | -22701800 | -105912,3594 | -11001206,67 | -12169892 | 5301510,463 | 2,8106E+13 | 2,343504576 | 0,240323359 | -19707542 | -3005353,75 |
| Intäkter | Base -15,56% | 49,56211192 | -11911792,64 | -22625002 | -29114,31445 | -10924408,67 | -12093094 | 5301510,453 | 2,8106E+13 | 2,343504596 | 0,24032337 | -19630744 | -2928555,5 |
| Intäkter | Base -11,11% | 52,17064412 | -11834994,59 | -22548204 | 47683,73438 | -10874610,67 | -12016296 | 5301510,482 | 2,8106E+13 | 2,34350458 | 0,240323363 | -19553946 | -2851757,5 |
| Intäkter | Base -6,67% | 54,77917633 | -11758196,59 | -22471406 | 124481,7813 | -10770812,67 | -11939498 | 5301510,486 | 2,8106E+13 | 2,343504582 | 0,240323362 | -19477148 | -2774959,5 |
| Intäkter | Base -2,22% | 57,38770854 | -11681398,54 | -22394608 | 201279,8281 | -10694014,67 | -11862699 | 5301510,512 | 2,8106E+13 | 2,343504577 | 0,240323356 | -19400350 | -2698161,5 |
| Intäkter | Base +2,22% | 59,99624074 | -11604600,51 | -22317810 | 278077,875 | -10617216,67 | -11785901 | 5301510,502 | 2,8106E+13 | 2,34350458 | 0,240323366 | -19323552 | -2621363,5 |
| Intäkter | Base +6,67% | 62,60477295 | -11527802,46 | -22241012 | 354875,9375 | -10540418,67 | -11709103 | 5301510,508 | 2,8106E+13 | 2,343504582 | 0,240323358 | -19246754 | -2544565,25 |
| Intäkter | Base +11,11% | 65,21330516 | -11451004,42 | -22164214 | 431673,9688 | -10463620,67 | -11632305 | 5301510,527 | 2,8106E+13 | 2,343504577 | 0,240323354 | -19169956 | -2467767,25 |
| Intäkter | Base +15,56% | 67,82183736 | -11374206,36 | -22087416 | 508472,0313 | -10386822,67 | -11555507 | 5301510,531 | 2,8106E+13 | 2,343504555 | 0,240323357 | -19093158 | -2390969,25 |
| Intäkter | Base +20,00% | 70,43036957 | -11297408,28 | -22010618 | 585270,0625 | -10310024,67 | -11478709 | 5301510,488 | 2,8106E+13 | 2,343504613 | 0,240323374 | -19016360 | -2314171,25 |
| Vindförhållande | Base -30,00% | 4,472393417 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base -23,33% | 4,898335648 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base -16,67% | 5,324277878 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base -10,00% | 5,750220108 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base -3,33% | 6,176162338 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base +3,33% | 6,602104568 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base +10,00% | 7,028046799 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base +16,67% | 7,453989029 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base +23,33% | 7,879931259 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |
| Vindförhållande | Base +30,00% | 8,305873489 | -11642992,18 | -22221306 | 52800,11328 | -10688413 | -11824962 | 5210082,724 | 2,7145E+13 | 2,345087142 | 0,237688014 | -19219676 | -2810780 |

| INPUT | | | Output: NPV / Nuvärde | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|-------------|-----------------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------|-----------|------------|
| Sheet | Analysis | Value | Mean | Min | Max | Mode | Median | StdDev | Var | Kurtosis | Skewness | 5% | 95% |
| Grundinvestering | Base -10,00% | 1,860270095 | -16699399,38 | -25942752 | -6330444 | -18129908,67 | -16943318 | 4939195,286 | 2,43957E+13 | 2,2973481146 | 0,262588587 | -24654544 | -7678450,5 |
| Grundinvestering | Base -7,78% | 1,906202689 | -16764884,38 | -26008238 | -6395929 | -18195394 | -17008804 | 4939195,228 | 2,43956E+13 | 2,2973482 | 0,262588532 | -24720028 | -7743936 |
| Grundinvestering | Base -5,56% | 1,952135285 | -16830369,56 | -26073722 | -6461414,5 | -18260878,67 | -17074288 | 4939195,219 | 2,43956E+13 | 2,297348116 | 0,262588556 | -24785514 | -7809421 |
| Grundinvestering | Base -3,33% | 1,99806788 | -16895854,65 | -26139208 | -6526899,5 | -18326364 | -17139774 | 4939195,221 | 2,43956E+13 | 2,297348194 | 0,262588551 | -24850998 | -7874906 |
| Grundinvestering | Base -1,11% | 2,044000475 | -16961339,79 | -26204692 | -6592384,5 | -18391848,67 | -17205258 | 4939195,239 | 2,43956E+13 | 2,297348143 | 0,262588544 | -24916484 | -7940391 |
| Grundinvestering | Base +1,11% | 2,08993307 | -17026824,77 | -26270178 | -6657869,5 | -18457334 | -17270744 | 4939195,202 | 2,43956E+13 | 2,297348177 | 0,262588546 | -24981968 | -8005876 |
| Grundinvestering | Base +3,33% | 2,135865664 | -17092309,89 | -26335662 | -6723354,5 | -18522819,33 | -17336230 | 4939195,258 | 2,43956E+13 | 2,297348103 | 0,262588559 | -25047454 | -8071361,5 |
| Grundinvestering | Base +5,56% | 2,181798259 | -17157794,93 | -26401148 | -6788840 | -18588304,67 | -17401714 | 4939195,22 | 2,43956E+13 | 2,297348138 | 0,262588533 | -25112940 | -8136846,5 |
| Grundinvestering | Base +7,78% | 2,227730854 | -17223280,1 | -26466634 | -6854325 | -18653790 | -17467200 | 4939195,255 | 2,43956E+13 | 2,297348113 | 0,262588543 | -25178424 | -8202331,5 |
| Grundinvestering | Base +10,00% | 2,273663449 | -17288765,18 | -26532118 | -6919810 | -18719274,67 | -17532684 | 4939195,235 | 2,43956E+13 | 2,297348182 | 0,262588564 | -25243910 | -8267816,5 |
| Intäkter | Base -20,00% | 36,03973389 | -25250438,4 | -28663346 | -21577374 | -25444437,33 | -25445028 | 1595900,361 | 2,5469E+12 | 2,393764119 | 0,234431668 | -27823624 | -22532946 |
| Intäkter | Base -15,56% | 38,04194132 | -23417047,58 | -26829956 | -19743984 | -23611047,33 | -23611638 | 1595900,262 | 2,5469E+12 | 2,393763539 | 0,234431806 | -25990232 | -20699556 |
| Intäkter | Base -11,11% | 40,04414876 | -21583856,5 | -24996564 | -17910592 | -21777655,33 | -21778246 | 1595900,325 | 2,5469E+12 | 2,393764303 | 0,234431729 | -24156842 | -18866164 |
| Intäkter | Base -6,67% | 42,0463562 | -19750265,83 | -23163174 | -16072702 | -19944265,33 | -19944856 | 1595900,266 | 2,5469E+12 | 2,393763926 | 0,234431865 | -22323452 | -17032774 |
| Intäkter | Base -2,22% | 44,04856364 | -17916874,74 | -21329782 | -14243811 | -18110874 | -18111464 | 1595900,29 | 2,5469E+12 | 2,393763705 | 0,23443157 | -20490060 | -15199383 |
| Intäkter | Base +2,22% | 46,05077108 | -16083483,96 | -19496392 | -12410420 | -16277483,33 | -16278074 | 1595900,259 | 2,5469E+12 | 2,393763923 | 0,234431811 | -18656670 | -13365992 |
| Intäkter | Base +6,67% | 48,05297852 | -14250093,05 | -17663000 | -10577029 | -14444092,33 | -14444683 | 1595900,269 | 2,5469E+12 | 2,3937638 | 0,234431858 | -16823278 | -11532601 |
| Intäkter | Base +11,11% | 50,05518595 | -12416702,15 | -15829610 | -8743638 | -12610701,33 | -12611292 | 1595900,275 | 2,5469E+12 | 2,393764097 | 0,234431758 | -14989888 | -9699210 |
| Intäkter | Base +15,56% | 52,05739339 | -10583311,29 | -13996219 | -6910247 | -10777310,67 | -10777901 | 1595900,266 | 2,5469E+12 | 2,393763982 | 0,234431787 | -13156497 | -7865819,5 |
| Intäkter | Base +20,00% | 54,05960083 | -874920,335 | -12162828 | -5076856,5 | -8943919,667 | -8944510 | 1595900,271 | 2,5469E+12 | 2,393763777 | 0,234431712 | -11323106 | -6032428,5 |
| Intäkter | Base -20,00% | 40,67866516 | -19978206,88 | -30726430 | -9067000 | -16658402,33 | -20479248 | 4736883,016 | 2,24381E+13 | 2,403446854 | 0,186528642 | -27542390 | -11859602 |
| Intäkter | Base -15,56% | 42,938591 | -19314507,55 | -30062730 | -8403301 | -15994703 | -19815550 | 4736882,862 | 2,24381E+13 | 2,403446833 | 0,186528686 | -26878690 | -11195903 |
| Intäkter | Base -11,11% | 45,19851685 | -18650808,42 | -29399032 | -7739601,5 | -15331003,67 | -19151850 | 4736883,044 | 2,24381E+13 | 2,403446996 | 0,186528651 | -26214992 | -10532203 |
| Intäkter | Base -6,67% | 47,45844269 | -17987109,17 | -28735332 | -7075902,5 | -14667304,67 | -18488152 | 4736882,927 | 2,24381E+13 | 2,403446854 | 0,186528693 | -25551292 | -9868504 |
| Intäkter | Base -2,22% | 49,71836853 | -17323409,97 | -28071634 | -6412203 | -14003605,67 | -17824452 | 4736882,972 | 2,24381E+13 | 2,403447009 | 0,186528604 | -24887594 | -9204805 |
| Intäkter | Base +2,22% | 51,97829437 | -16659710,84 | -27407934 | -5748504 | -13339906 | -17160752 | 4736882,965 | 2,24381E+13 | 2,403446922 | 0,186528666 | -24223894 | -8541106 |
| Intäkter | Base +6,67% | 54,23822021 | -15996011,45 | -26744234 | -5084804,5 | -12676206,67 | -16497054 | 4736882,869 | 2,24381E+13 | 2,403446933 | 0,186528689 | -23560194 | -7877406,5 |
| Intäkter | Base +11,11% | 56,49814606 | -15332312,33 | -26080536 | -4421105,5 | -12012507,67 | -15833354 | 4736882,978 | 2,24381E+13 | 2,403446981 | 0,186528594 | -22896496 | -7213707,5 |
| Intäkter | Base +15,56% | 58,7580719 | -14668613,11 | -25416836 | -3757406,25 | -11348808,67 | -15169655 | 4736882,965 | 2,24381E+13 | 2,403446877 | 0,186528694 | -22232796 | -6550008 |
| Intäkter | Base +20,00% | 61,01799774 | -14004913,92 | -24753136 | -3093707 | -10685109,67 | -14505956 | 4736882,909 | 2,24381E+13 | 2,403446909 | 0,186528674 | -21569098 | -5886309 |
| Intäkter | Base -20,00% | 45,93318176 | -18378076,51 | -29551956 | -6566412,5 | -18071258 | -18621054 | 5394059,809 | 2,90959E+13 | 2,403206521 | 0,227271997 | -26611786 | -9421961 |
| Intäkter | Base -15,56% | 48,48502519 | -18070182,14 | -29244062 | -6258518 | -17763363,33 | -18313160 | 5394059,898 | 2,90959E+13 | 2,403206458 | 0,227272055 | -26303892 | -9114066 |
| Intäkter | Base -11,11% | 51,03686863 | -17762287,8 | -28936168 | -5950623,5 | -17455468,67 | -18005266 | 5394059,87 | 2,90959E+13 | 2,403206455 | 0,227272025 | -25995996 | -8806172 |
| Intäkter | Base -6,67% | 53,58871206 | -17454393,6 | -28628274 | -5642729,5 | -17147574,67 | -17697372 | 5394059,828 | 2,90959E+13 | 2,403206452 | 0,227272061 | -25688102 | -8498278 |
| Intäkter | Base -2,22% | 56,14055549 | -17146499,15 | -28320378 | -5334835 | -16839680,67 | -17389476 | 5394059,832 | 2,90959E+13 | 2,403206411 | 0,227272106 | -25380208 | -8190383,5 |
| Intäkter | Base +2,22% | 58,69239892 | -16838604,68 | -28012484 | -5026940,5 | -16531786 | -17081582 | 5394059,779 | 2,90959E+13 | 2,403206501 | 0,227272021 | -25072314 | -7882489 |
| Intäkter | Base +6,67% | 61,24424235 | -16530710,49 | -27704590 | -4719046,5 | -16223891,67 | -16773688 | 5394059,838 | 2,90959E+13 | 2,40320652 | 0,227272011 | -24764420 | -7574594,5 |
| Intäkter | Base +11,11% | 63,79608578 | -16222816,16 | -27396696 | -4411152 | -15915997,67 | -16465794 | 5394059,874 | 2,90959E+13 | 2,403206459 | 0,22727205 | -24456526 | -7266700,5 |
| Intäkter | Base +15,56% | 66,34792921 | -15914921,83 | -27088802 | -4103257,5 | -15608103 | -16157900 | 5394059,871 | 2,90959E+13 | 2,403206458 | 0,227272043 | -24148630 | -6958806 |
| Intäkter | Base +20,00% | 68,8977264 | -15607027,48 | -26780908 | -3795363,25 | -15300208,67 | -15850005 | 5394059,852 | 2,90959E+13 | 2,403206462 | 0,227272033 | -23840736 | -6650911,5 |
| Intäkter | Base -20,00% | 46,9535791 | -17281388,29 | -27731786 | -5968286 | -15067150,67 | -17462016 | 5106964,901 | 2,60811E+13 | 2,347413195 | 0,233713978 | -24823244 | -8652819 |
| Intäkter | Base -15,56% | 49,56211192 | -17217410,93 | -27667808 | -5904308,5 | -15003173 | -17398038 | 5106964,823 | 2,60811E+13 | 2,347413171 | 0,233713997 | -24759266 | -8588849 |
| Intäkter | Base -11,11% | 52,17064412 | -17153433,51 | -27603832 | -5840331,5 | -14939195,67 | -17334062 | 5106964,795 | 2,60811E+13 | 2,347413241 | 0,233713965 | -24695290 | -8524865 |
| Intäkter | Base -6,67% | 54,77917633 | -17089456,15 | -27539854 | -5776354 | -14875218,33 | -17270084 | 5106964,857 | 2,60811E+13 | 2,347413238 | 0,23371395 | -24631312 | -8460887 |
| Intäkter | Base -2,22% | 57,38770854 | -17025478,72 | -27475876 | -5712376,5 | -14811240,67 | -17206106 | 5106964,809 | 2,60811E+13 | 2,347413175 | 0,233713965 | -24567334 | -8396910 |
| Intäkter | Base +2,22% | 59,99624074 | -16961501,36 | -27411900 | -5648399 | -14747263,67 | -17142130 | 5106964,765 | 2,60811E+13 | 2,347413293 | 0,233713982 | -24503356 | -8332932,5 |
| Intäkter | Base +6,67% | 62,60477295 | -16897524,03 | -27347922 | -5584422 | -14683286 | -17078152 | 5106964,895 | 2,60811E+13 | 2,34741323 | 0,23371393 | -24439380 | -8268955 |
| Intäkter | Base +11,11% | 65,21330516 | -16833546,58 | -27283944 | -5520444,5 | -14619308,67 | -17014174 | 5106964,816 | 2,60811E+13 | 2,34741316 | 0,23371398 | -24375402 | -8204978 |
| Intäkter | Base +15,56% | 67,82183736 | -16769569,24 | -27219968 | -5456467 | -14555331,33 | -16950198 | 5106964,838 | 2,60811E+13 | 2,347413259 | 0,233713963 | -24311424 | -8141000,5 |
| Intäkter | Base +20,00% | 70,43036957 | -16705591,97 | -27155990 | -5392489,5 | -14491354 | -16886220 | 5106964,925 | 2,60811E+13 | 2,347413212 | 0,233713908 | -24247448 | -8077023 |
| Vindförhållande | | 4,472393417 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 4,898335648 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 5,324277878 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 5,750220108 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 6,176126338 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 6,602104568 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 7,028046799 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 7,453989029 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 7,879931259 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |
| Vindförhållande | | 8,305873489 | -16993483,95 | -27331506 | -5836069 | -16904694,67 | -17150440 | 5030136,158 | 2,53023E+13 | 2,348612028 | 0,231016788 | -24416822 | -8490728 |

Pris: 100:- (exkl moms)

Tryck: SLU, Institutionen för ekonomi, Uppsala 2007.

Distribution:

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för ekonomi
Box 7013
750 07 Uppsala
Tel 018-67 2165

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Economics
P.O. Box 7013
SE-750 07 Uppsala, Sweden
Fax + 46 18 673502

