



Biogas, en lönsam investering för framtiden

Biogas, a profitable investment for the future

Oscar Wrede

Arbetsrapport 21 2014
Examensarbete 15hp G2E
Jägmästarprogrammet

Handledare:
Tommy Lundgren

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för Skogens biomaterial och teknologi
S-901 83 UMEÅ
www.slu.se/sbt
Tfn: 090-786 81 00
Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Biogas, en lönsam investering för framtiden

Biogas, a profitable investment for the future

Oscar Wrede

Nyckelord: energigröda, gasprisutveckling, fordonsgas, biobränsle, förnyelsebar

Arbetsrapport 21 2014

Jägmästarprogrammet

EX0593, G2E, Kandidatarbete i skogsvetenskap med företagsekonomisk inriktning, 15hp

Handledare: Tommy Lundgren, Institutionen för skogsekonomi

Examinator: Anders Roos, SLU, Institutionen för skogens produkter och markander

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Utgivningsort: Umeå

Utgivningsår: 2014

Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Innehållsförteckning

INLEDNING	2
BAKGRUND.....	2
<i>Klimatförändringar</i>	2
<i>Sveriges nya klimatpolitik</i>	2
<i>Styrmedel</i>	2
<i>Produktionsstöd</i>	3
<i>Biogas och fordonsgas</i>	3
<i>BioFuel Region</i>	4
<i>Biogas norra Sverige</i>	4
SYFTE.....	7
MÅL.....	7
TEORI	8
INVESTERINGSKALKYL.....	8
<i>Betalningskonsekvenser</i>	8
<i>Finansiella poster</i>	8
<i>Skatt</i>	8
<i>Amortering och ränta på lån</i>	8
<i>Nuvärdesberäkning</i>	8
<i>Internränta och kalkylränta</i>	9
<i>Payback metoden</i>	9
<i>Kassaflöde</i>	9
METOD	11
AVGRÄNSNINGAR.....	11
MATERIAL	11
BIOGASANLÄGGNINGEN OCH INVESTERINGEN.....	11
<i>Teknisk beskrivning av biogasanläggningen</i>	11
<i>Investeringen</i>	13
GASPRODUKTIONEN.....	14
<i>Råvarukostnad</i>	14
DRIVMEDELPRISUTVECKLING.....	16
<i>Rådande E85, diesel och bensinprisutveckling</i>	16
GASPRISUTVECKLINGEN.....	16
RESULTAT: KÄNSLIGHETSANALYS OCH SCENARIOANALYS	18
GASPRISUTVECKLINGEN.....	18
RÅVARUKOSTNADEN.....	20
DISKUSSION	26
<i>Diskussion av resultatet</i>	26
REFERENSER	29

Förord

Detta kandidatarbete i företagsekonomi har genomförts i samarbete med Anna Säfvestad Albinson projektledare från BioFuel Region. Jag vill tacka Anna för att hon delat med sig av sitt datamaterial och sin kunskap samt sina idéer kring studien.

Jag skulle också vilja tacka min handledare Tommy Lundgren, verksam vid intuitionen för skogsekonomi samt Dimitris Athanassiadis, verksam vid institutionen för skogens biomaterial och teknologi. Tack för all hjälp och för alla kloka synpunkter.

Oscar Wrede
Umeå 25 april 2014

Sammanfattning

Den globala uppvärmningen är ett faktum och behovet av ett hållbart energianvändande av en förnyelsebar resurs är större än någonsin. Regeringens vision är idag (år, månad) att Sverige ska få en fossilfri fordonsflotta och en hållbar resurseffektiv energiförsörjning utan nettoutsläpp av växthusgaser innan 2030. Biogas är ett förnyelsebart bränsle som inte bidrar till nettoutsläpp av växthusgaser och är således ett fullgott substitut till fossila bränslen.

Biogasmarknaden är idag osäker, detta beror på att det finns ett intresse hos fordonsaktörer för biogas men ännu inte viljan att ställa om på grund av den begränsade tillgången av biogas. Samtidigt anser potentiella biogasproducenter att efterfrågan på biogas är för låg från fordonsaktörernas sida för att de ska investera i en biogasanläggning. Möjligheterna till ett fungerande biogasmarknad finns men för att marknaden ska kunna utvecklas måste tillgång och efterfråga för biogas öka gemensamt från producent respektive konsument.

Syftet med denna studie är att utifrån ett företagsekonomiskt perspektiv undersöka vilka variabler samt belysa effekten av de variabler som har störst inverkan på lönsamheten för en investering i en biogasanläggning.

En känslighetsanalys genomfördes med hjälp av en investeringskalkyl där variablerna var pris på energigröda och gasprisutveckling. Resultatet visade hur dessa variabler tydlig kopplar till lönsamheten för biogasanläggningen. Det kritiska värdet för pris på energigröda för att anläggningen ska bli lönsam var 396 SEK per ton då man förutsatte en procentuell gasprisutvecklingen på 1 procent. Payback-perioden beräknas till 15 år vid samma gasprisutveckling då priset på energigröda antogs vara 330 SEK per ton. I scenarioanalysen påvisades sambandet att pris på energigröda har mindre betydelse i takt med att gasprisutvecklingen stiger.

Nyckelord: energigröda, gasprisutveckling, fordonsgas, biobränsle, förnyelsebar

Summary

Global warming is a fact and the need for sustainable energy from a renewable resource is greater than ever. The Government's vision today is that Sweden will have a non-fossil vehicle fleet and sustainable resource efficient energy consumption with no net emissions of greenhouse gases before the year of 2030. Biogas is a renewable fuel that does not contribute to net greenhouse gas emissions and is thus an adequate substitute for fossil fuels.

The biogas market today is uncertain; this is because there is an interest among vehicle operators for biogas, but not yet the will to switch since the limited supply of biogas. At the same time potential biogas producers think that the demand for biogas is too low among vehicle operators to make an investment in a biogas plant. The possibilities for a viable biogas market exist but for the market to develop, supply and demand for biogas must increase jointly from producer and consumer.

The purpose of this study is that from a business perspective to examine and elucidate the variables that have the greatest impact on the profitability of an investment in a biogas plant.

A sensitivity analysis was carried out with the help of an investment calculation in which the variables were price of energy crops and gas price evolution. The result showed how these variables clearly connect to the profitability of the biogas plant. The critical value for the price of energy crops for the biogas plant to be profitable was 396 SEK per ton when presuming a gas price evolution of 1 percent. Payback period is estimated to 15 years at the same gas price evolution and when the price of energy crops was assumed to be 330 SEK per ton. In the scenario analysis it is demonstrated that the connection to price of energy crops is less important as the gas price evolution rises.

Keywords: energy crops, gas price evolution, CNG, biofuels, renewable

Inledning

Bakgrund

Klimatförändringar

Dagens klimat håller på att förändras. De flesta forskare är eniga om att den mänskliga påverkan på klimatet inte längre är en fråga utan ett faktum. Forskarna menar att vår förbrukning av naturens resurser är ohållbar i längden och att resultatet av detta blir en ökad mängd växthusgaser som i sin tur leder till global uppvärmning. En minskning av våra utsläpp av växthusgaser måste ske för att undvika en ödestigande katastrof. (Eriksson, 2014)

Växthusgaser är naturligt förekommande och nödvändiga för liv på jorden. De viktigaste och största växthusgaserna är vattenånga, koldioxid, metan, lustgas och ozon. I för stor mängd leder de till global uppvärmning. Den största bidragande växthusgasen är koldioxid och bildas framförallt vid förbränning av fossila bränslen. (Eriksson, 2014)

Idag står koldioxid för totalt 60 procent av den totala globala uppvärmningen som skett sedan industrialismens början. Koldioxiden har gått från 280 ppm till 400 ppm och störst ökning har skett de senaste 50 åren då tillväxten inom industrier varit som störst. Av den totala energianvändningen i världen kommer cirka 80 procent från fossila bränslen. Energisektorn står för 36 procent av totala koldioxidutsläppen och strax därefter kommer transportsektorn med 27 procent av totalen. (Eriksson, 2014)

Majoriteten av dessa utsläpp kommer från de rikare delarna av världen och med växande ekonomier som Kina, Indien, Sydafrika och Brasilien så kommer konsekvenserna fortsätta i samma takt. Behovet av hållbara energisystem med en förnyelsebar resurs som bas är därför större än någonsin. (Eriksson, 2014)

Sveriges nya klimatpolitik

En ökad användning av förnyelsebara energikällor kommer att bli en viktig del i Sveriges nya klimatpolitik. Sveriges riksdag beslutade år 2009 att andelen förnyelsebar energi år 2020 ska stå för minst 50 procent av den totala användningen och att andelen förnyelsebar energi inom transportsektorn inte ska överstiga 10 procent år 2020. (Näringsdepartementet, 2014)

Regeringens vision är idag att Sverige år 2030 skall ha en fossilfri fordonsflotta och att vi år 2050 skall ha en hållbar resurseffektiv energiförsörjning utan nettoutsläpp av växthusgaser. (Näringsdepartementet, 2012)

Styrmedel

”Det marknadsmisslyckande som ligger till grund för klimatpolitiken är utsläppsexternaliteten – att varje ytterligare utsläpp av koldioxid påverkar allas välfärd negativt genom att de ökar den globala uppvärmningen. Detta marknadsmisslyckande motiverar styrmedel som till exempel koldioxidskatter och handel med utsläppsrätter”. (Konjunkturinstitutet, 2012, sid. 169)

Enligt konjunkturinstitutet kan styrmedel vara en lämplig åtgärd för att minska den fossila förbrukningen och öka den förnybara. Genom styrmedel skulle förnybara teknologier kunna bli lönsamma, som idag ligger på gränsen till genomförbara. I några fall skulle de vara rent samhällsekonomiskt lönsamma och således bidra till dubbelt syfte. Exempel på styrmedel

som skulle förändra marknadssituationen är en högre koldioxidskatt eller skattelättnader för användning av vissa energislag eller ett produktionsstöd. (Konjunkturinstitutet 2012)

Produktionsstöd

Idag använder sig många europeiska länder av biogasstöd från staten till biogasproducenter. Det handlar om både produktionsstöd och investeringsstöd. Danmark, Finland, Tyskland och Polen är några exempel som ger produktionsstöd till biogasproduktion. Syftet med biogasstöd är att främja biogasutvecklingen och på så sätt minska den mänskliga påverkan av den globala uppvärmningen. (Bioenergiportalen, 2013)

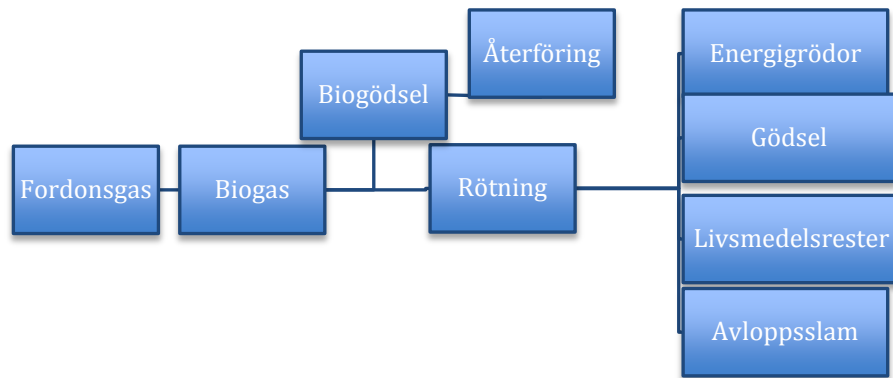
Regeringen föreslår en satsning på biogas i södra Sverige under en 10 års period i form av ett pilotprojekt. Förslaget är en satsning på totalt 240 MSEK och motsvarande 20 öre per producerad KWh och beräknas starta 2013 och sluta 2023.

Syftet till satsningen är att öka produktionen av biogas producerat av gödsel. Detta hoppas medföra både minskade utsläpp av metan i och med tillvaratagandet av gödselstackar och ökad ersättning av fossila bränslen. (Landsbyggsdepartementet, 2013)

Biogas och fordonsgas

Biogas är ett förnyelsebart bränsle som bildas när organiskt material bryts ner i en rötchammare under anaeroba förhållanden. Det organiska materialet kan variera men de vanligaste råvarorna som används är matavfall, avloppsslam, gödsel och energigrödor. Vid bildandet av biogas förvandlar mikroorganismer det organiska materialet till gas i form av metan och koldioxid. Utöver denna biogas bildas också en restprodukt i form av biogödsel. Biogödseln består av de näringsämnen som råvaran bestod av innan den kom till rötchammaren och kan därför återföras till marken genom gödsling. Vid förbränning av biogas bildas energi, koldioxid och vatten. Koldioxiden är biogen vilket innebär att den inte medför något nettoöverskott till atmosfären. Biogasen uppgraderas därefter till fordonsgas som har en högre metanhalt. Fordonsgasen kan sedan tankas och användas. (Anon. 2013)

I figur 1 visas en övergripande bild av vilka råvaror som kan användas och vilka produkter som erhålls. Energigrödor, gödsel, livsmedelsrester och avloppsslam är alla råvaror som kan användas till biogasprocessen. Råvarorna går igenom ett led av processer där rötning är den huvudsakliga processen som omvandlar råvarorna till biogas. Biogasen förädlas och blir därefter till fordonsgas. Från rötningen bildas en restprodukt i form av biogödsel och kan därefter återföras som gödning till lantbruket.



Figur 1. En övergripande bild av processen för fordonsgasproduktion via rötning som börjar från höger.

Figure 1. A comprehensive picture of the production process of vehicle gas that begins from right.

Genom att använda sig av råvaror som kommer från samhället, industrierna och lantbruket kan vi producera ett förnyelsebart bränsle och samtidigt återföra viktiga näringsämnen till lantbruket. Biogasprocessen ger därmed upphov till ett förnyelsebart biobränsle ur ett hållbart kretslopp. (Anon. 2013)

BioFuel Region

BioFuel Region startade 2003 och är en organisation som bygger på ett samarbete mellan kommuner, företag och universitet i Västerbotten, Västernorrland, Norrbotten och Jämtland. Deras vision är att göra Norra Sverige till en ledande region i övergången till ett hållbart samhälle, både ekonomiskt, ekologiskt och socialt (BioFuel Region, 2014) Deras huvudsakliga områden är förnyelsebar energi för transporter och hållbara produkter baserade på biomassa.

Tanken med organisationen är att skapa ett nätverk mellan forskning, näringsliv och samhälle för att på så vis öka kunskapen och kompetensen i regionen. (BioFuel Region, 2014)

Biogas norra Sverige

Biogas Norr är ett pågående projekt som syftar till att öka produktionen av biogas i norra Sverige och successivt göra sig fri från fossil energi. Gasklart, Vännäs, är ett projekt som drivs av Vännäs kommun och som är en del av Biogas Norr. Syftet med projektet är bland annat att undersöka möjligheterna att bygga en biogasanläggning i Vännäs med förhoppningarna att kunna förse Umeåregionen med fordonsgas i framtiden. (Vännäs kommun, 2013)

Det finns en mängd biogasanläggningar i Sverige men de flesta ligger koncentrerade i södra och mellersta Sverige och endast ett fåtal finns i norra Sverige. Marknaden i norra Sverige är något osäker och viljan att investera är därför låg. (Ireblad, 2013)

”Beträffande fordonsgas är intresset generellt mycket osäkert. Många är försiktigt positiva, men upplever inte att det är ett möjligt att göra bedömningar om framtida satsningar på fordonsgas som fordonsbränsle. Vissa aktörssegment visar därtill en väldigt restriktiv hållning till förnybara bränslen överlag”. (Ireblad, 2013, sid. 3)

Största påverkande faktorn till detta är tillgång och tillgänglighet av biogas. Det finns dock andra aktörer som är betydligt mer positivt ställda och som kan vara tillräckligt stora för att en fungerande marknad ska kunna bibehållas. (Ireblad, 2013)

Liquid Natural Gas (LNG)

En annan synvinkel som kan komma att förändra marknadssituationen och därmed tillgången på biogas i norra Sverige är LNG. LNG är flytande naturgas och kan användas som backup-system till en biogasanläggning. På så sätt kan man trygga tillgången på fordonsgas vid driftproblem utan att konsumenterna blir påverkade i någon högre grad. I Boden finns i dagsläget en LNG depå och det finns planer för att anlägga fler depåer runt Sveriges kuster för att kunna säkra tillgången på fordonsgas. (Kjellstedt Consulting, 2013)

Problembeskrivning

En biogasanläggning kräver stora investeringar för att byggas och sättas i produktion. För att investeringen skall kunna genomföras behövs därför ett stort underlag av information om tillgång på råvara, efterfrågan av biogas/fordonsgas och kalkyleringar för själva produktionen. Detta underlag ligger sedan till grund för om investeringen beräknas att bli lönsam och därmed genomförbar. (Fransson, 2013)

Biogasproduktionen beror till stor del av lantbrukets förmåga att producera råvaror samt av samhällets olika avfall som blir över. En annan viktig faktor som biogasproduktionen beror på, är den avsättning som är möjlig, det vill säga hur mycket biogas eller fordonsgas som går att sälja. Avsättningen av fordonsgas beror i sin tur framförallt på olika fordonsaktörers vilja och möjlighet till att ställa om till fordonsgas från övriga drivmedel. (Ireblad, 2013)

Storleken på samhället har också en betydelse då mindre samhällen inte har samma tillgång av råvara eller potentiell avsättning som större samhällen har. Samhällen söderut är generellt mer tätbefolkade och har mer utvecklat lantbruk än nordligare samhällen. Detta leder till stora skillnader i förutsättningar för biogasanläggningar i norr jämfört med söderut. På grund av detta skiljer sig därför priset på fordonsgas och priset på råvara utefter de geografiska förutsättningarna.

Energigröda är den råvara som står för ca hälften av biogasen sett till MWh, det är också den råvara som är i särklass dyrast att köpa in. Fluktuationer på priset för energigröda kan därför göra stora differenser i resultatet. Likaså är priset på fordonsgas en viktig parameter som har stor betydelse för resultatet. Ett stigande eller sjunkande pris på gas kan vara den avgörande orsaken för lönsamheten i biogasproduktionen. Dessa faktorer är svåra att uppskatta över en längre tid och det skulle därför vara av intresse att studera prisfluktuationer för gas och råvara ytterligare. (Fransson, 2013)

Med avseende på detta kommer studien analysera biogasanläggningens känslighet på fluktuerande priser, både för gas och råvara. Förhoppningarna med studien är att med hjälp av analyser ge en uppskattning av vilka marginaler som finns för prisfluktuationer samt visa hur pris på gas och råvara påverkar varandras marginaler. Detta är någonting som inte studerats tidigare för anläggningen då data för en specifik anläggning är väldigt specifik.

Ett intressant delsyfte i studien skulle kunna vara investeringsstöd alternativt produktionsstöd från staten. Detta skulle förändra lönsamhetsbilden avsevärt för biogasanläggningen. (Landsbyggsdepartementet, 2013)

Tidigare studier

Det finns ett flertal studier rörande biogas. De flesta studier handlar dock om att undersöka marknaden och den rådande biogaspotentialen i Västerbotten och Norrbotten. En studie av konsultbolaget WSP undersökte de samhällsekonomiska aspekterna som fås av en biogassatsning. Studien visade en ökning av Brutto Regional Produkt (BRP) med 0,5 procent där den totala årliga ökningen ligger mellan 2-3 procent. Antalet sysselsatta inom och utanför branschen uppskattades öka med flera hundra. Den totala miljöeffekten baserat på de fossila bränslen som ersätts uppskattades 2020 till 17,5 MSEK och till 2030 till cirka 26,3 MSEK (WSP, 2013).

En studie av Sandström undersökte biogaspotentialen i Västerbotten och Norrbotten. Där kunde studien fastställa att den huvudsakliga potentialen finns längs med kusten. Studien visade också att det bästa sättet ur ett ekonomiskt perspektiv för att öka biogasproduktionen i Norr och Västerbotten var genom lantbruket med energigrödor som huvudsaklig råvara. (Sandström, 2013)

Bio Fuel Region utredde finansieringsmöjligheterna till tankstationer för biogas. I den studien visade det sig att det finns goda finansieringsmöjligheter, dock borde möjligheterna till investeringsstöd undersökas närmare. Ett delsyfte i studien var att kartlägga och få en övergripande bild av vilken typ av anläggning som behövs för de norrländska förutsättningarna. Det undersöktes även vilka kostnader som fås av byggandet samt driften av anläggningen. (Fagerkull, 2013)

Syfte

Syftet med denna studie är att utifrån ett företagsekonomiskt perspektiv urskilja de variabler som har störst inverkan på lönsamheten av biogasanläggningen samt som är direkt påverkade av biogasmarknaden. Studien syftar också till att belysa olika effekter av de mest betydande variablerna avseende internränta och nuvärdet och därefter kunna dra slutsatser samt relatera till verkligheten utifrån dessa variabler och dess effekter på internränta och nuvärdet.

Mål

- Belysa effekten av priset på energigröda och den procentuella gasprisutvecklingen med avseende till internränta, payback-period och nuvärdet.
- Göra en scenarioanalys genom att skapa olika scenarion där pris på energigröda, den procentuella gasprisutvecklingen och produktionsstöd för biogas är de huvudsakliga variablerna och därefter relatera dessa scenarion till verkligheten och dess koppling till biogasmarknaden.

Teori

Investeringskalkyl

Syftet med en investeringskalkyl är att hitta stöd för investeringsbeslut. Investeringsbesluten baseras på verksamhetens lönsamhet, risker och osäkerheter i framtiden. En investering börjar oftast med en grundinvestering som sker vid år noll. En grundinvestering är oftast uppdelad i flera små delinvesteringar men i och med att de sammanfaller vid starten så ses de som en enda grundinvestering. (Bergknut et al, 1993; Eriksson et al. 2012)

För att undersöka om en investering är lönsam använder man sig av verktyg som illustrerar lönsamheten på olika sätt. Vanligt förekommande verktyg som används är internränta, break-even, nuvärdesberäkning, payback-metod och kassaflödesanalys. I denna studie kommer internränta, nuvärde och payback-metod att tillämpas. (Andersson, 2013)

Betalningskonsekvenser

För att bedöma om en investering är lönsam så uppskattas företagets framtida betalningskonsekvenser och därefter beräknas ett över- eller underskott från dessa. Betalningskonsekvenserna består av poster som påverkas av driften i form av in- och utbetalningar. Inbetalning sker oftast i form av ersättning för den produkt som tillverkas och säljs. Utbetalningar är kostnader för att driva produktionen av den produkten och illustreras i form av hyra, löner, råvara och underhåll. Detta beror delvis på vilken teori som tillämpas men är i grund och botten en generell beskrivning av hur det fungerar. (Bergknut et al, 1993; Eriksson et al. 2012)

Finansiella poster

Finansiella poster är intäkter och kostnader som inte uppstått inom rörelsens verksamhet. Exempel på finansiella intäkter är ränteintäkter, aktieutdelning eller vinst vid försäljning av värdepapper. Finansiella kostnader är istället räntekostnader eller förlust vid försäljning av värdepapper. (Aniander et al. 2011)

Skatt

Skatten är den bolagsskatt som företaget betalar på årets vinst och påverkar kassaflödet negativt. Vi förlust betalas ingen skatt. Generellt strävar företag mot att kvitta vinsten mot förluster eller genom avsättning till periodiseringsfond eller genom att göra överavskrivningar för att på så sätt minska skattekostnaderna. Amortering av lån är ingen kostnad och påverkar således inte skattekostnaden.

Amortering och ränta på lån

Amortering av lån innebär att skulden som fås av ett lån betalas tillbaka. Amortering sker vanligtvis en eller två gånger per år och sträcker sig totalt över flera år beroende på hur stort lånet är. Som ersättning till långivaren betalas ränta. Amortering och ränta påverkar kassaflödet men endast ränta påverkar resultatet.

Nuvärdesberäkning

Lönsamheten bygger på framtida intäkter och utgifter men för att kunna jämföra dessa med grundinvesteringen så måste de nuvärdesberäknas. Genom att diskontera intäkterna och utgifterna till sitt värde till samma tidpunkt som grundinvesteringen gjordes år noll, kan man

efter det jämföra dem emellan. Nuvärdesmetoden tar hänsyn till ränta jämförelsevis med internräntemetoden som inte tar hänsyn till ränta. På grund av detta anses nuvärdesmetoden vara en mer korrekt metod att använda eftersom den återger ett rimligare värde av kapitalet (Andersson, 2013)

$$NV = -G + \sum_{i=1}^n \frac{I_i - U_i}{(1+r)^i}$$

$NV =$ Nuvärde år noll, $G =$ grundinvestering, $i =$ år, $r =$ diskonteringsränta, $I_i - U_i =$ intäkter minus kostnader/utgifter år i .

Nuvärdet av alla intäkter subtraherat med nuvärdet av alla utgifter blir nettonuvärdet. Om summan av alla nettonuvärden för verksamhetens framtid är större än grundinvesteringen är investeringen lönsam. (Bergknut et al, 1993; Andersson, 2013)

Internränta och kalkylränta

Internräntan beskriver hur din investering förräntar sig med tiden, det vill säga den räntesats som investeringen kommer ge i avkastning. Internräntan jämförs med kalkylräntan som är det minsta räntekravet på investeringen. Definitionen av internränta är den räntesats som ges när summan av alla nettonuvärden är noll. Alla betalningskonsekvenser för beräkning av internränta diskonteras till år 0. Kalkylräntan påverkar lönsamheten och således också nuvärdet eftersom nuvärdet är kassaflödet diskonterat med kalkylräntan. Kalkylräntan i denna studie antas vara 5,5 procent. (Andersson, 2013)

$$G - \sum_{i=1}^n \frac{I_i - U_i}{(1+IR)^i} = 0$$

$IR =$ internränta

Payback metoden

Payback metoden används för att räkna ut när investeringen betalar sig själv. När summan av alla inbetalningsöverskott är lika med den totala investeringen så är investeringen betald. De betalningar som sker efter payback perioden beaktas inte. Payback kan användas både med hänsyn till ränta och utan hänsyn till ränta. (Yard., 1991; Andersson, 2013)

$$\sum_{i=0}^n (I_i - U_i) = 0$$

$n =$ Payback-period (antal år det tar för investeringen att bli lönsam)

Kassaflöde

Kassaflödet beskriver betalningsströmmarna för ett företag och hur de ändras över tiden. Kassasaldo går att beskriva som företagets likviditet och talar om vilken betalningsförmåga företaget har. Kassaflöde beskriver företagets ekonomi och den löpande verksamheten. Ett positivt kassaflöde innebär att företaget genererar pengar medan ett negativt kassaflöde ”drar ur” pengar från företaget. Det är fördelaktigt om ett initialt negativt kassaflöde ökar med tiden så att det slutligen genererar pengar. Diskonteras kassaflödet erhålls nuvärdet av

kassaflödet och kan således användas för at beräkna lönsamheten. (Arvidson et al., 2001; Anon, 2014; Andersson, 2013)

Metod

Denna studie kommer att undersöka vilken inverkan pris på energigröda och den procentuella gasprisutvecklingen har på biogasanläggningens lönsamhet. Studien baseras på en investeringskalkyl som grund för att vidare kunna göra en känslighetsanalys och scenarioanalys. Effekten av de förändrade variablerna kommer att visas med hjälp av internränta, payback-period och nuvärde. Valet av metoder grundas i att tydligt visa resultatet på flera sett samt att styrka eventuella svaga samband med fler än en metod. Resultaten som erhålls från beräkningarna från kalkylen redovisas med hjälp av diagram och tabeller från Excel. Studien kommer därefter exemplifiera några scenarion som syftar till att visa vilka risker och potential som finns för biogasanläggningen med avseende på pris på energigröda, den procentuella gasprisutvecklingen och produktionsstöd. Dessa scenarion värderas utifrån internränta, payback-period och nuvärde. Nuvärdet kommer i scenarioanalysen illustreras med två metoder. Den ena metoden är baserad på det kassaflöde som omfattar amortering, finansiella poster och skatt. Den andra metoden är baserad på det summerade kassaflödet inklusive grundinvesteringen vid år 0. Anledningen till detta är att ge en övergripande bild av lönsamheten för anläggningen över en lång tid samt för att kunna se lönsamheten vid en specifik tidpunkt.

Avgränsningar

I studien kommer endast pris på energigröda, gasprisutvecklingen och produktionsstöd att undersökas, samt korrelationen mellan dem. Detta grundas i att andra driftkostnader och intäkter antas vara relativt konstanta i jämförelse och således inte ha samma inverkan på beräkningarna. Kalkylräntan kommer genom hela studien vara oförändrad. Avgränsningarna syftar till att få ett så tydligt resultat som möjligt och på så sätt kunna besvara målformuleringen på bästa sätt. Den begränsade tidsperioden är en faktor till avgränsningarna

Material

Biogasanläggningen och investeringen

Teknisk beskrivning av biogasanläggningen

Nedan följer en summering av en teknisk beskrivning för biogasanläggningen. Författaren av den ursprungliga rapporten är Alexandra Sandberg från Bio Mill AB. (Sandberg, 2013) Den tekniska beskrivningen syftar till att få en ökad förståelse i biogasanläggningens produktionsprocess samt en beskrivning av vad investeringen grundas på.

Mottagning och lagring

Biogasanläggningen ska kunna ta emot cirka 120 000 ton organiskt material per år. Råvaran kommer huvudsakligen bestå av cirka 75 procent gödsel, cirka 17 procent energigröda och cirka 8 procent livsmedelsrester. Den primära mottagningen av råvara kommer ske i mottagningshallen och den andra delen kommer ske vid lagringsplatsen av energigröda. (Sandberg, 2013)

Råvaran som kommer in till anläggningen kommer delas upp i två substrat. Det ena substratet kräver ingen hygienisering och kan skickas direkt till rötchammaren för rötning det

andra substratet som kräver hygienisering kommer pumpas in i en mottagnings och blandningstank för processering och därefter slutligen anlända till hygieniseringsprocessen. (Sandberg, 2013)

Lagringsplatsen för energigrödor planeras ligga i anslutning till biogasanläggningen och kommer förmodligen lagras i plansilos. Transport av energigrödor till biogasanläggningen kommer ske dagligen och lagringsplatsen bör därför anläggas strategiskt till biogasanläggningen. (Sandberg, 2013)

Förbehandling och hygienisering

Förbehandlingen är en process som sker innan substratet förs in i röt-kammaren och är viktigt för att biogasprocessen ska fungera. Förbehandlingen innebär framförallt att substratet sönderdelas så att det blir ett så homogent material som möjligt. För substrat som kräver hygienisering sker detta framförallt i mottagnings och blandningstanken. Energigrödor och andra substrat som kräver hygienisering måste genomgå ytterligare förbehandling innan det skickas till hygieniseringsprocessen. (Sandberg, 2013)

Hygienisering är en process som hettar upp det förbehandlade substratet till 70 °C. Detta pågår under minst en timmes tid innan det pumpas in i röt-kammare. Det är viktigt att temperaturen på substratet inte understiger 70 °C. Hygieniseringstankarna är utrustade med både omrörare och temperaturmätare. (Sandberg, 2013)

Rötkamrar och biogödsellager

Biogasanläggningen planeras bestå av två röt-kammare som totalt kommer utgöra en volym på 12000 m³. Uppehållstiden för substratet i röt-kammaren kommer vara mellan 40 och 50 dagar och syftar till att få en långsam och varaktig nedbrytning. (Sandberg, 2013)

Rötkammaren kommer vara utrustad med omrörare för omblandning och värmeväxlare för att få en effektiv värmeåtervinning. Det kommer också finnas ett säkerhetssystem mot över och undertryck samt mätutrustning för pH, temperatur och nivåmätning. Ett gassystem kommer vara direkt anslutet till röt-kammaren för att kunna transportera rågasen vidare till uppgraderingen. (Sandberg, 2013)

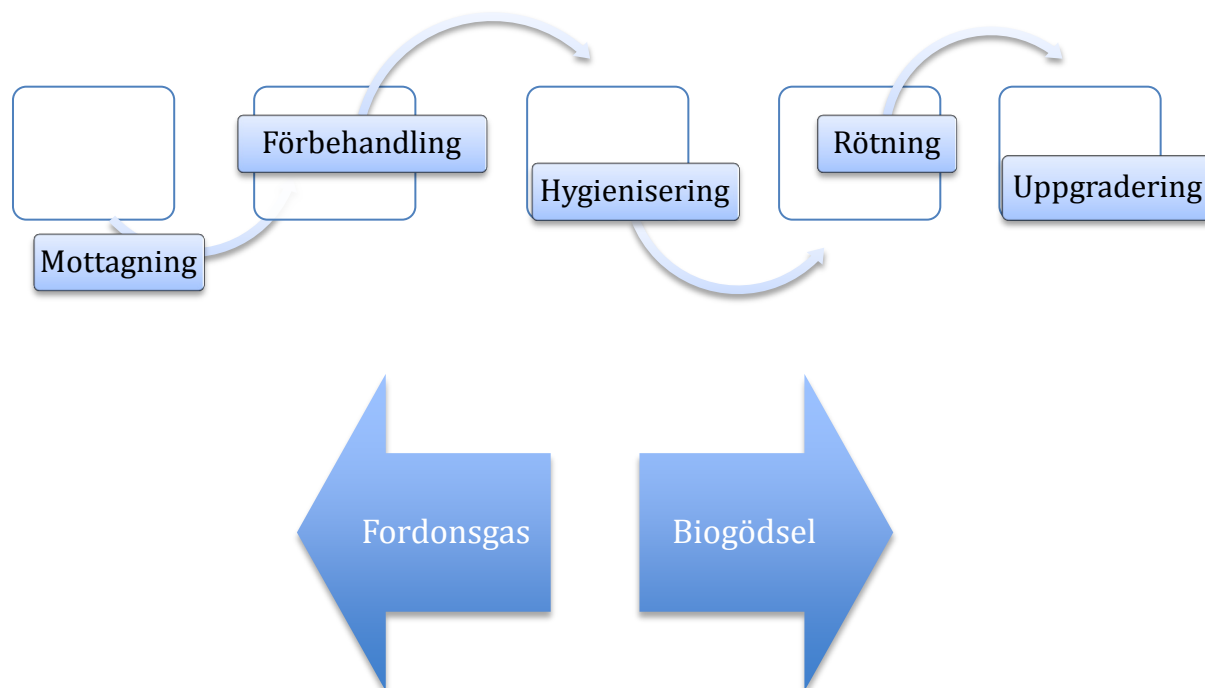
Från röt-kammaren skickas den överblivna substratmassan till en efterröt-kammare. Uppehållstiden i efterröt-kammaren kommer vara cirka 10 dagar. Den överblivna substratmassan pumpas sedan ut som biogödsel till biogödsellagret och kan senare återföras till lantbruket genom gödsling. Biogödsellagret kommer kunna ta emot cirka 4000m³ vilket motsvarar en produktion på cirka två veckor. (Sandberg, 2013)

Den totala beräknade produktionen av biogas kommer bli cirka 45 GWh fordonsgas per år. Dock är produktionen beroende på substratets potential och kan därför variera beroende på vilken och kvaliteten på råvaran som används. Den producerade rågasen från kamrarna samlas upp i ett gassystem och går därefter vidare till uppgraderingsanläggningen. . (Sandberg, 2013)

Uppgradering och högtryckskomprimering

Under uppgraderingen ska gasen renas till en koncentration på cirka 96-99 procent metan och kan därefter klassas enligt den svenska standarden som fordonsgas. (Sandberg, 2013)

Uppgraderingsanläggningen beräknas producera cirka 500 Nm³ ren biogas per timme. Den gasen komprimeras genom en tryckhöjning på cirka 250 bar och kan därefter tankas för lagring eller transport som slutligen kan säljas på egen eller extern tankstation. Lagringskapaciteten beräknas till cirka 15 000 – 30 000 Nm³ fordonsgas. (Sandberg, 2013)



Figur 2. Biogasprocessens huvudsakliga steg och slutprodukter.
Figure 2. The main steps of the biogas process and final products.

Investeringen

Investeringskalkylen som används är konstruerad av Martin Fransson från Bio Mill AB. Datat kommer således också från Bio Mill AB. Grundinvesteringen består av fem huvudsakliga delinvesteringar som är uppdelade i fyra separata anläggningsdelar till biogasanläggningen. Därefter tillkommer oförutsedda kostnader på 5 procent av övrig investering. Dessa delar nämns i tabell 1 som, plansilo, rågasproduktion, uppgradering och högtryckskomprimering, byggherrekostnader samt oförutsett. (Fransson, 2013)

Tabell 2 illustrerar några finansieringsantaganden som hålls konstanta genom hela studien. (Fransson, 2013)

Tabell 1. Sammanställning av investeringen

Table 1. Compilation of investment

Anläggningsdel	Kostnad SEK
Plansilo	2 000 000
Rågasproduktion	47 000 000
Uppgradering och högtryckskomprimering	27 700 000
Byggherrekostnader	9 000 000
Oförutsett 5 %	4 285 000
Summa investering	89 985 000

Tabell 2. Finansierings antaganden

Table 2. Finance assumptions

Fasta investeringar	Kostnad SEK
Investeringsstöd (30%)	26 995 500
Eget kapital (5%)	4 499 250
Lånefinansiering (65%)	58 490 250
Summa investering	89 985 000

Ingående variabler i kalkylerna: Kalkylränta: 5,5 %; Avskrivningstid: 20 år; Avbetalningstid: 15 år; Bolagsskatt: 28 %.

Gasproduktionen

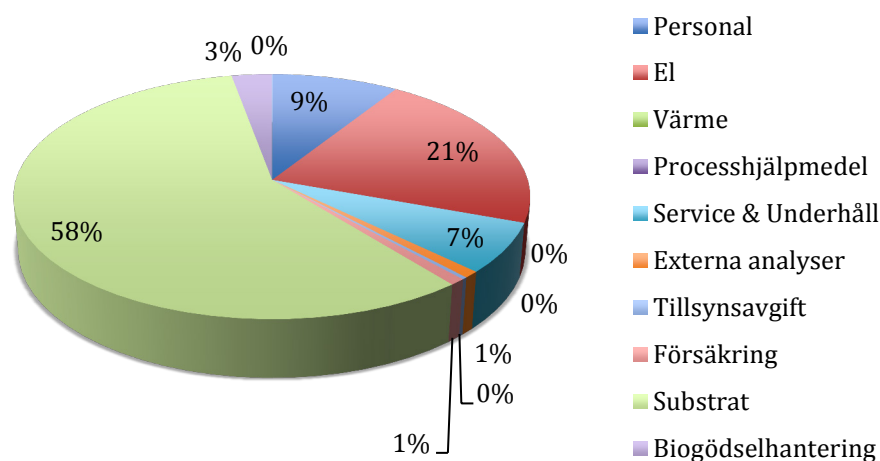
Gasproduktionen bygger på de råvaror som behandlas i röt-kammaren. Hela 75 procent av den ingående råvaran är flytgödsel från nöt, trots detta utgör flytgödsel inte den största andelen producerad biogas. Detta beror på ett antal separata faktorer som måste tas med i beräkningarna. (Fransson, 2013; Sandberg, 2013)

Torrsubstanshalten kan skilja väldigt mycket från råvara till råvara. Vallgröda är en torrare råvara och innehåller mindre vatten än flytgödsel. Detta medför att vallgrödan innehåller mer gas per ingående ton jämfört med flytgödsel. Gasutbytet och metanhalt är också olika beroende på vilken råvara som används och måste tas med i beräkningarna för gasproduktion. (Fransson, 2013)

Den totala utgående biogasen från anläggningen blir cirka 5,01 MNm³ per år. Med dessa mått blir det en fordonsgasproduktion på 25,4 GWh per år. I figur 3 visas substratkostnaden för respektive råvara per MWh. (Fransson, 2013; Sandberg, 2013)

Råvarukostnad

Av den totala driftkostnaden utgörs cirka 58 procent av råvarukostnaden som redovisas som substrat i figur 3, därefter beräknas elkonsumtionen som största post på cirka 21 procent av driftkostnaden. (Fransson, 2013)



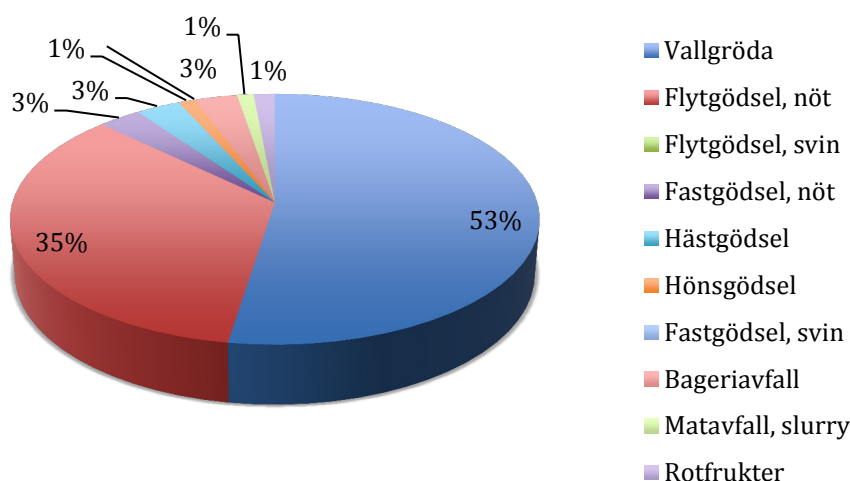
Figur 3. Fördelning av driftkostnader.

Figure 3. Breakdown of operating costs.

Råvarukostnaden baseras på ett antal skilda substrat som används till biogasproduktionen. Flytgödsel är det substrat som är störst mätt i ton dock är vallgrödan det substrat som genererar störst mängd gas sett till enskilt substrat. Med avseende på SEK per ton blir

vallgrödan den mest kostsamma råvaran då priset är 330 SEK per ton jämfört med flytgödsel nöt som kostar 36 SEK per ton. (Fransson, 2013)

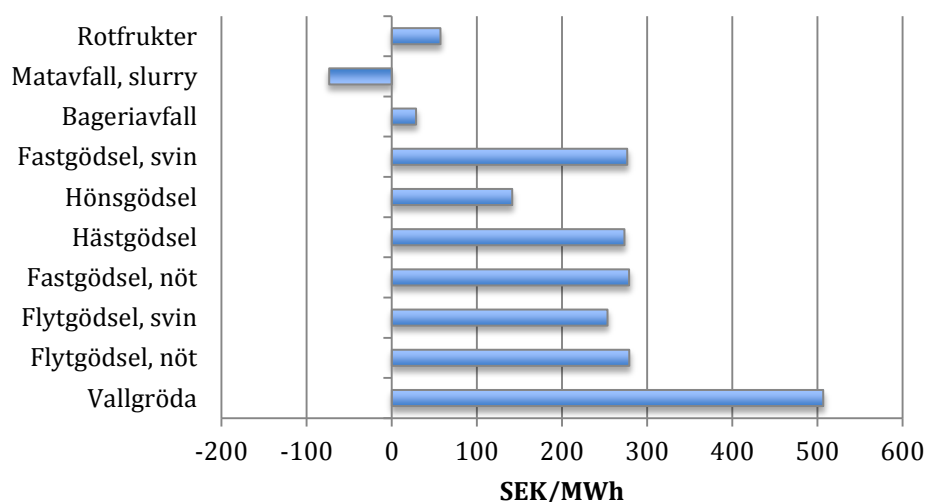
Av den totala råvarukostnaden utgör vallgrödan cirka 65 procent som motsvarar cirka 6,6 MSEK. Flytgödsel nöt utgör 28 procent av råvarukostnaden och motsvarar cirka 2,88 MSEK. Övriga substrat utgör cirka 6 procent cirka 0,625 MSEK. I figur 4 visas fördelningen mellan substraten. (Fransson, 2013)



Figur 4. Fördelning av substrat visat i procent.

Figure 4. Distribution of the substrate illustrated in percent.

Sett till SEK per MWh är vallgrödan den mest kostsamma och således den råvara som påverkar lönsamheten mest. I figur 5 visas ett diagram för alla substratkostnader per MWh. (Fransson, 2013)



Figur 5. Råvarukostnad i SEK per MWh.

Figure 5. Raw material costs in SEK per MWh.

I denna studie kommer prisintervallet för vallgrödan variera mellan – 10 procent och + 20 procent högre pris utifrån grundpriset som antas vara 330 SEK per ton. Detta ger ett lägsta pris på 297 SEK per ton och ett högsta pris på 396 SEK per ton.

Drivmedelprisutveckling

Rådande E85, diesel och bensinprisutveckling.

Drivmedelspriserna har ökat stadigt under de senaste åren. Enligt Svenska petroleum och biodrivmedel institutet har bruttomarginalen för bensin ökat med 3,4 procent i snitt per år sedan 2004 och bruttomarginalen för diesel har ökat med 4,4 procent i snitt per år inom samma tidsspann. Etanol skiljer sig något i utveckling och kan endast beräknas sedan introduktionen 2005 och på det totala säljpriset. 2005 låg säljpriset på 7,83 SEK och 2014 ligger priset på 9,62 SEK. Detta ger en årlig ökning på cirka 2 procent. Ökningen av säljpriset för E85 är dock inte direkt jämförbart med bruttomarginalen för bensin, diesel eller biogas men kan illustrera en uppskattning av förändring över tid. (Svenska petroleum och biodrivmedel institutet, 2014)

Enligt energimyndigheten har priset på Brent råolja ökat markant de senaste 10 åren och förväntas öka i framtiden då den globala oljetillgången inte är en oändlig källa. Brent råolja utvinns mestadels i Nordsjön och är grunden för den svenska oljeförsörjningen. (Energimyndigheten, 2013)

Gasprisutvecklingen

Gasprisutvecklingen är en årlig procentuell utveckling av bruttomarginalen. Bruttomarginalen i sig är detsamma som den ersättning som erhålls för såld gas. Ersättningen för egensåld gas är 1,2 SEK och ersättningen för såld gas av en extern tankstation är 1,2 SEK – 0,5 SEK. Den procentuella gasprisutvecklingen förändrar således bruttomarginalen. På så sätt förändras priset lika mycket för egensåld gas som för externsåld gas. (Fransson, 2013)

Gasprisutvecklingen för denna studie är svår att uppskatta då data till detta inte varit möjligt att hitta. Gasprisutvecklingen i studien är därför baserad på prisutvecklingskurvan för övriga drivmedel som illustreras ovan. I studien kommer det procentuella värdet på gasprisutveckling variera mellan 0 procent och 2 procent. Gasprisutvecklingens olika värden är således antaganden och baserade på övriga drivmedel på marknaden.

Produktionsstöd

Regeringen föreslår ett stöd på 20 öre per kWh till biogasanläggningar i södra Sverige som är baserade på gödsel. (Landsbyggsdepartementet, 2013). Ett liknande stöd till den anläggningen som studeras här skulle förändra lönsamheten betydligt. Andelen biogas baserad på gödsel uppgår till cirka 42 procent och skulle då kunna erhålla ett produktionsstöd på 8,4 öre. (Fransson, 2013). Dock förändras fördelningen av råvaror från år till år och för att underlätta beräkningarna antas andelen gödsel vara hälften och således ge ett produktionsstöd på 10 öre.

Känslighetsanalys och scenarioanalys

I känslighetsanalysen justerades gasprisutvecklingen och råvarukostnaden. Variablerna justerades var för sig och i samband med varandra. Vid varje justering avlästes internränta, payback-period och nuvärde för år 0.

I scenarioanalysen illustrerades nuvärdet med två olika metoder. Den ena metoden visade nuvärdet på kassaflödet efter finansiella poster, skatt och amortering av lån för varje år medan den andra metoden visade det summerade nuvärdet av kassaflödet innan finansiella

poster, skatt och amortering. I det senare fallet beräknades istället hela investeringen som en kostnad.

Resultat: känslighetsanalys och scenarioanalys

Gasprisutvecklingen

I tabell 3 visas gasprisutvecklingens påverkan på kalkylen. Tabellen visar förändringen av nuvärdet, payback-period och internränta i takt med stigande gasprisutveckling.

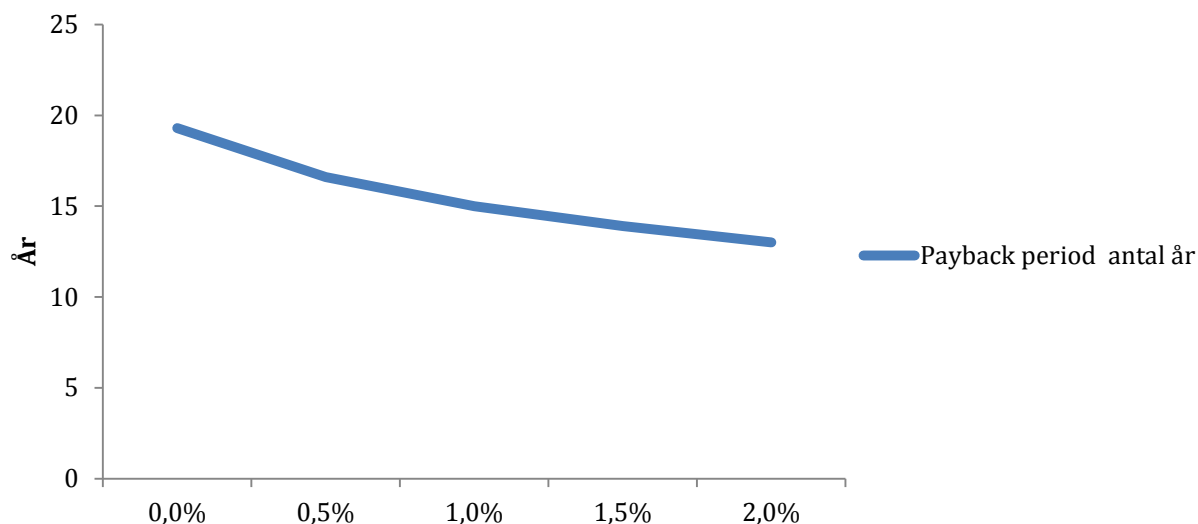
Tabell 3. Gasprisutveckling i procent per år

Table 3. Development of gas price in percent per year

Gasprisutveckling i %	Internränta i %	Payback period år	Nuvärde år 0 i SEK
0	0,4	19,3	-4 288 267
0,5	2,1	16,6	5 902 555
1	3,6	15	16 268 873
1,5	4,9	13,9	27 058 553
2	6,0	13	38 392 074

Gasprisutveckling har en tydlig påverkan på både internränta, payback period och nuvärde. Gasprisutvecklingen är svår att göra en rimlig uppskattning på eftersom marknaden i Västerbotten hittills inte är särskilt stor.

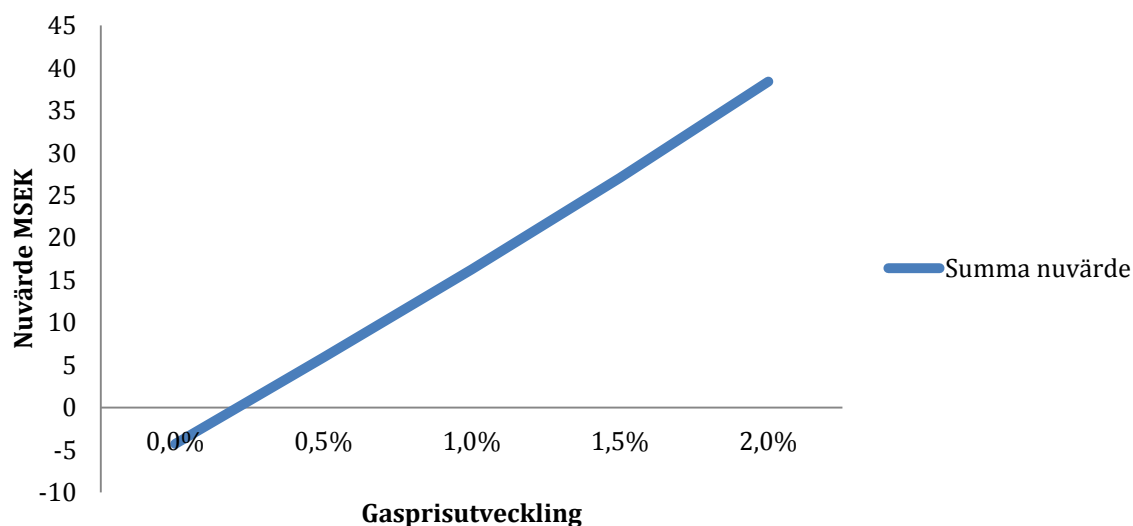
Gasprisutvecklingen har en tydlig påverkan på payback-perioden. I figur 6 går det att urskilja hur antalet år minskar med ökande gasprisutveckling. Vid ingen gasprisutveckling beräknas payback-perioden till 19,3 år och vid 2 procent utveckling blir den beräknade payback perioden 13 år. En minskning med cirka 67 procent.



Figur 6. Gasprisutvecklingens betydelse för payback perioden.

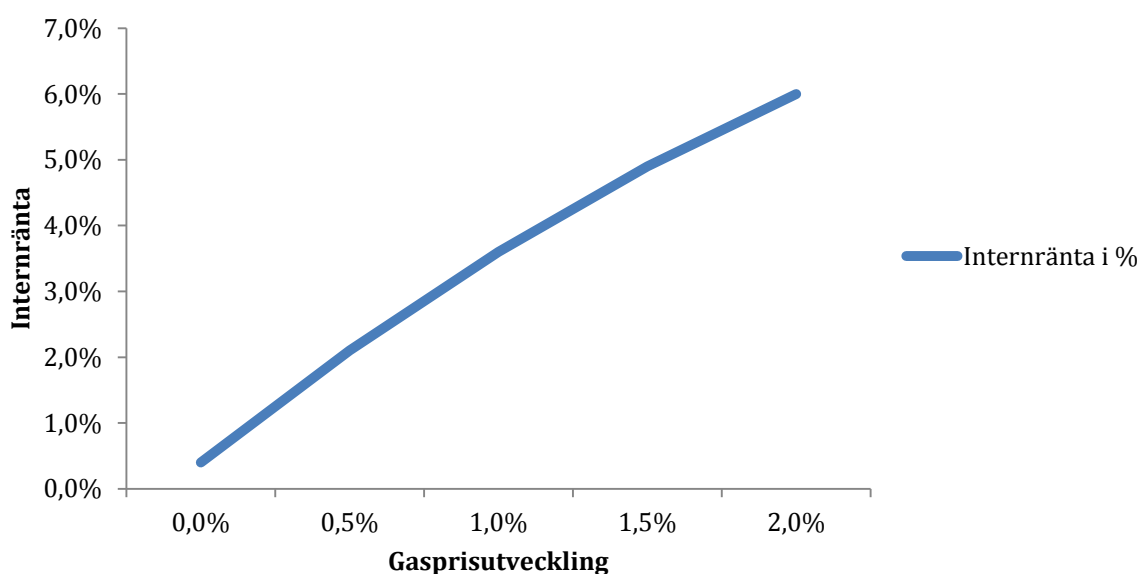
Figure 6. Gas price evolution's impact on the pay back period.

I figur 7 går det att urskilja gasprisutvecklingens påverkan avseende nuvärdet år 0. Vid 0 procent gasprisutveckling erhålls ett nuvärde på cirka - 3,8 MSEK och vid 2 procent erhålls ett nuvärde på cirka 38,4 MSEK.



Figur 7. Gasprisutvecklingens betydelse för nuvärdet.
Figure 7. Gas price evolution's impact on the present value.

I figur 8 utläses internräntas påverkan av gasprisutvecklingen. Internräntan är baserad på hela projektet.

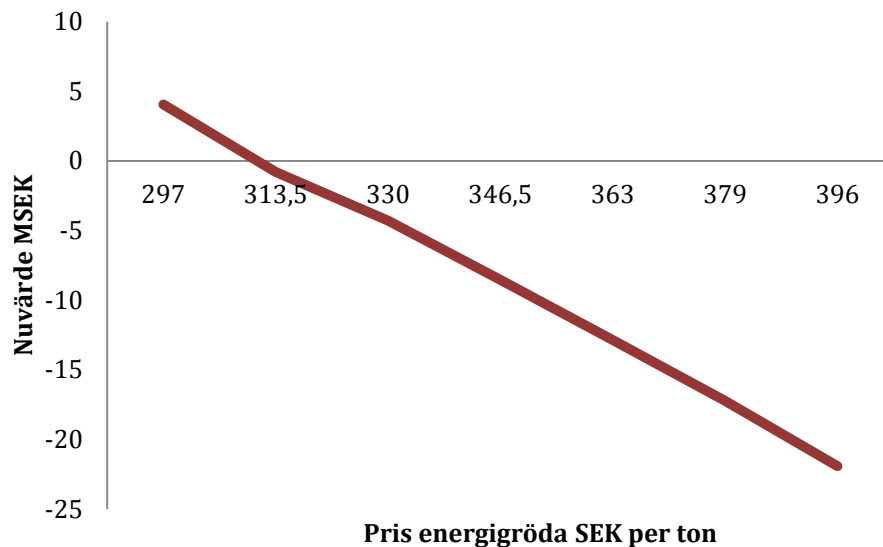


Figur 8. Gasprisutvecklingens betydelse för internränta
Figure 8. Gas price evolution's impact on the internal rate of return

Figurerna 6 - 8 påvisar en god lönsamhet vid en ökande gasprisutveckling. Det är dock svårt att göra en godtycklig uppskattning för vad den framtida gasprisutvecklingen kommer bli. Beräkningarna är baserade på att alla övriga faktorer såsom kostnader och avsättning är konstanta. Uträkningarna visar således endast gasprisutvecklingens enskilda påverkan på kalkylen.

Råvarukostnaden

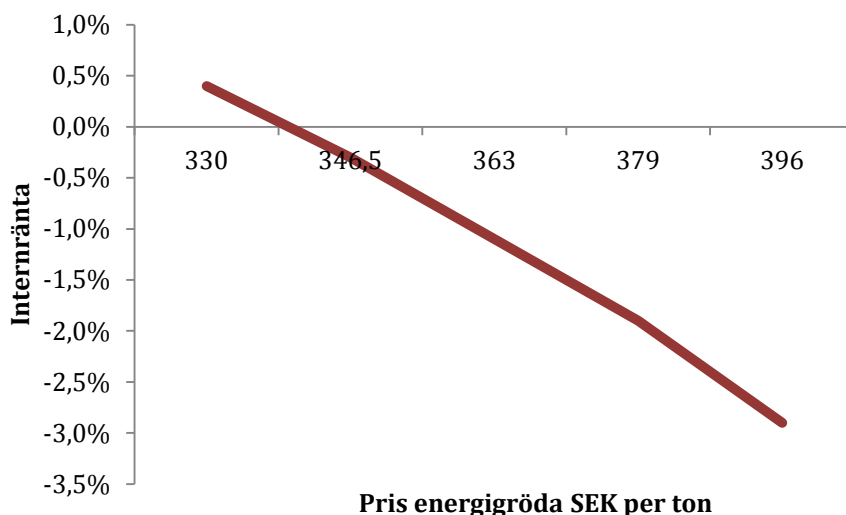
Råvarukostnaden baseras på en mängd olika råvaror som åskådliggörs i material och metod. Energi gröda är dock den råvara som kostar mest med avseende SEK per KWh och står också för den största mängden producerad gas. I figur 9 visas hur pris på energi gröda påverkar nuvärdet när gasprisutvecklingen är satt till 0 procent.



Figur 9. Prisets inverkan på nuvärdet.

Figure 9 The influence of price on the present value.

I figur 10 visas hur ett högre pris på energi grödan påverkar internräntan negativt. Kurvan är så gott som linjär och antas fortsätta med liknande lutning vid ett lägre pris på energi gröda.

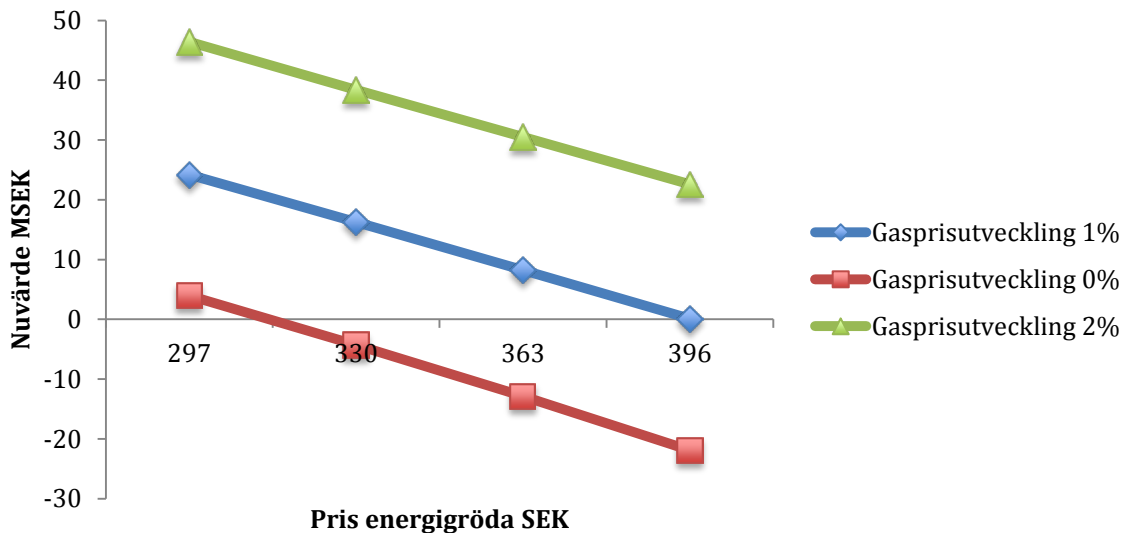


Figur 10. Prisets inverkan på internräntan.

Figure 10. The influence of price on the internal rate of return.

I figur 11 visas korrelationen mellan gasprisutvecklingen, pris energi gröda och nuvärde. Lutningen är densamma för alla linjer vilket innebär att pris på energi gröda påverkar

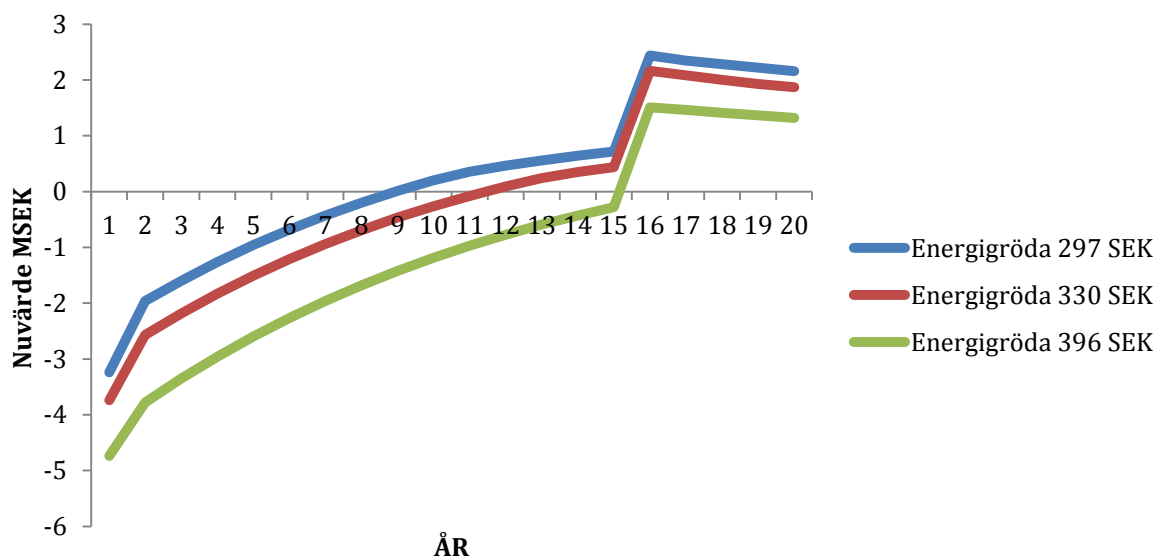
nuvärdet linjärt. En högre gasprisutveckling resulterar i en större marginal till det kritiska värdet för pris på energigröda. Det kritiska värdet för pris på energigröda när gasprisutvecklingen är 1 procent är cirka 396,4 SEK per ton och ger då nuvärdet 0. I denna figur beräknas nuvärdet på kassaflödet efter finansiella poster, skatt och amortering av skuld. Gasprisutvecklingen har en stor betydelse för nuvärdet. En hög gasprisutveckling ger ett stort svängrum för priset på energigrödan medan en låg gasprisutveckling ger mindre utrymme för svängande priser.



Figur 11. Prisets påverkan på nuvärdet vid olika gasprisutvecklingar.

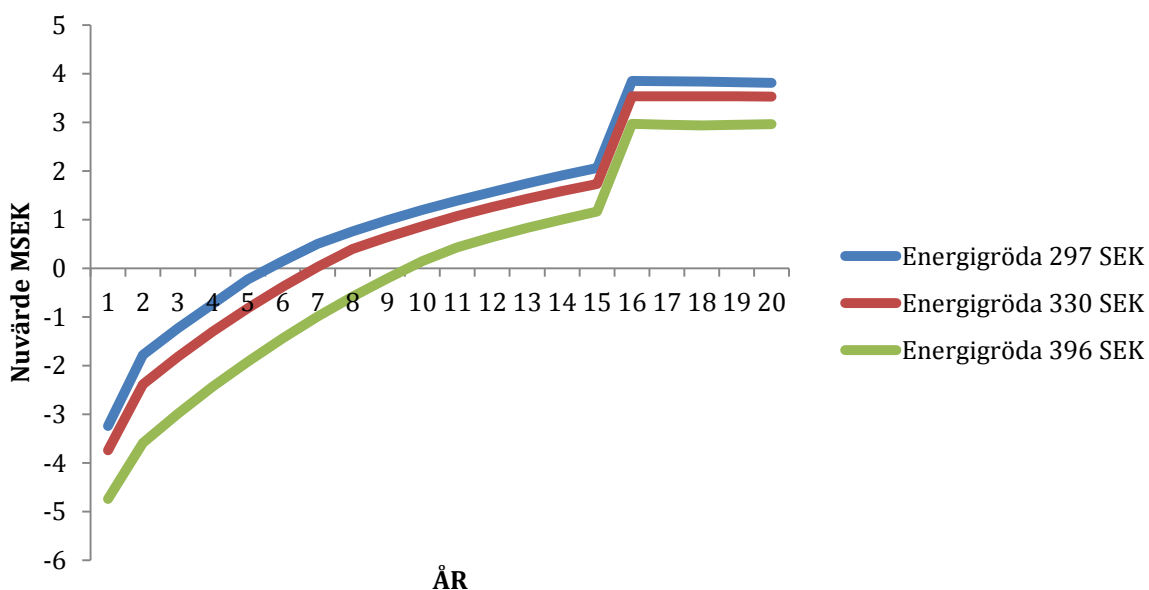
Figure 11. Price impact on the present value at different gas price evolution.

I figur 12 visas nuvärdet för varje år vid ett visst pris på råvara. Gasprisutvecklingen är i detta diagram satt till 0 procent för att kunna illustrera när nuvärdet blir positivt utan ett ökande gaspris. Energigrödan är baserat på ett utgångspris på 330 SEK per ton och visas med den röda linjen. Den gröna linjen illustrerar ett 20 procent högre pris för energigrödan och den blå linjen illustrerar ett 10 procent lägre pris på grödan utifrån utgångspriset. Det kraftiga hoppet som syns vid 15 år är den tidpunkt då lånet är helt amorterat. Effekten av detta blir att kassaflödet ökar snabbt under år 15. Därefter avtar nuvärdet per år vilket innebär att räntan är högre än vad nuvärdet ökar med per år. Det kritiska värdet är det värde då linjen skär x-axeln och anges i år. Nuvärdet är baserat på kassaflödet efter finansiella poster, skatt och amortering av skuld för varje enskilt år.



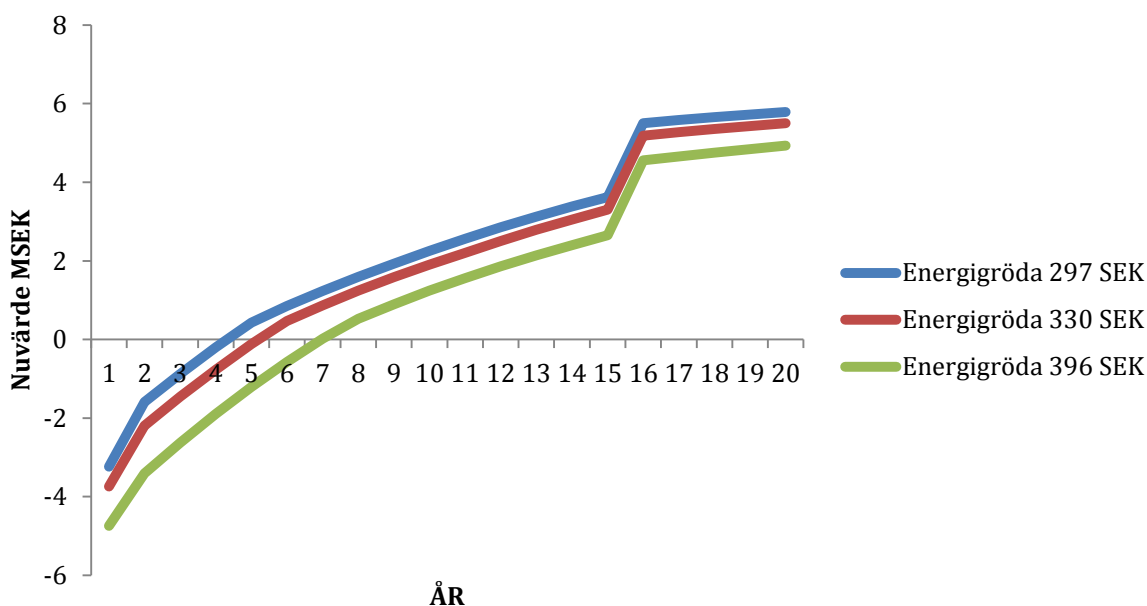
Figur 12. Nuvärdets förändring över tiden när gasprisutvecklingen är 0 procent.
Figure 12. Present value change over time as the gas price evolution is 0 percent.

I figur 13 illustreras samma samband mellan nuvärde och antal år efter år 0 men med en gasprisutveckling på 1 procent. Effekten av detta blir att det kritiska värdet inträffar tidigare och att ett högre nuvärde uppnås med tiden. En annan skillnad gentemot tidigare diagram är att nuvärdet håller sig någorlunda konstant efter den sista amorteringen. Det innebär att räntan är lika stor som den procentuella ökningen av nuvärdet från år till år.



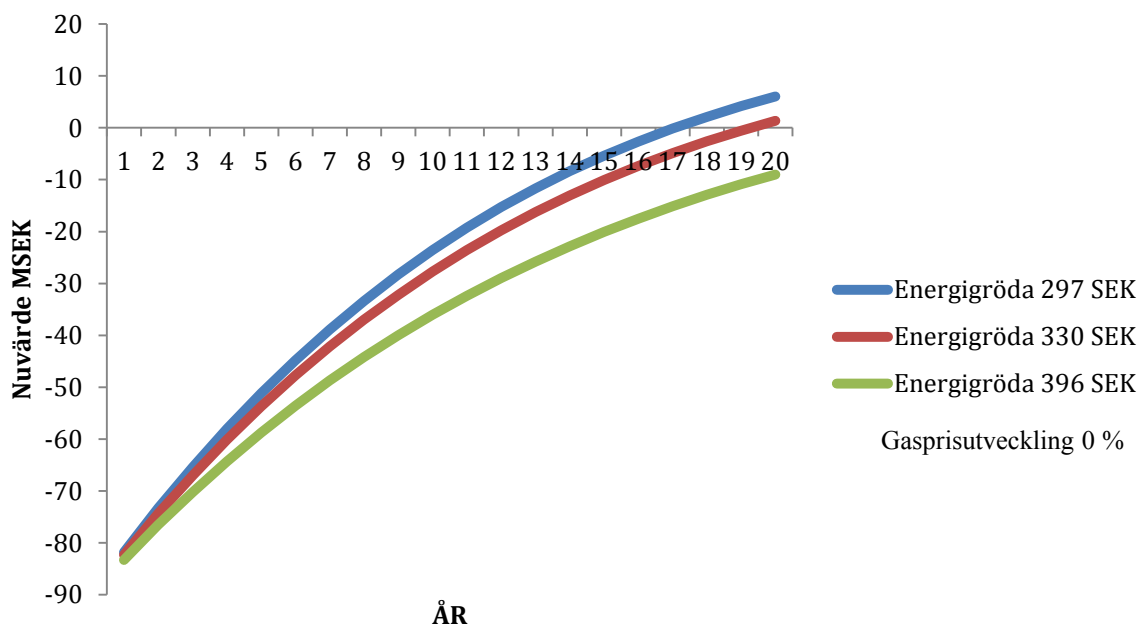
Figur 13. Nuvärdets förändring över tiden när gasprisutvecklingen är 1 procent.
Figure 13. Present value change over time as the gas price evolution is 1 percent.

I figur 14 är gasprisutvecklingen satt till 2 procent. Resultatet som fås är att det kritiska värdet krympt ytterligare och att nuvärdet efter den sista amorteringen ökar svagt gentemot diagrammen med 0 och 1 procents gasprisutveckling. Det går också att urskilja att vid en högre gasprisutveckling påverkar pris på energigröda inte fullt lika mycket som vid 0 procents gasprisutveckling.

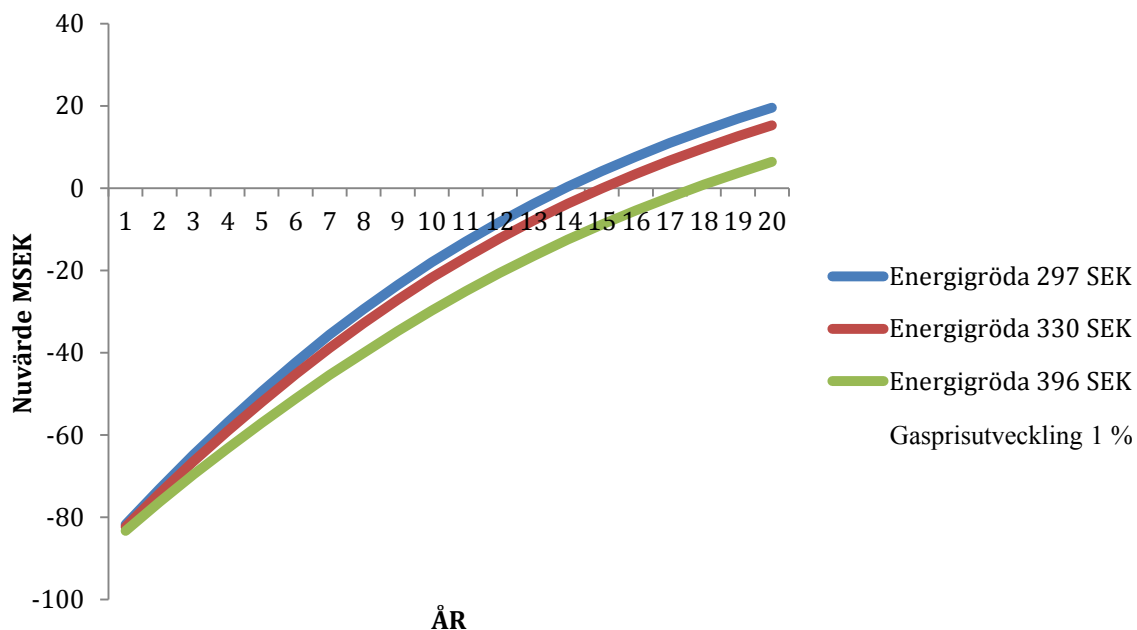


Figur 14. Nuvärdets förändring över tiden när gasprisutvecklingen är 2 procent.
Figure 14. Present value change over time as the gas price evolution is 2 percent.

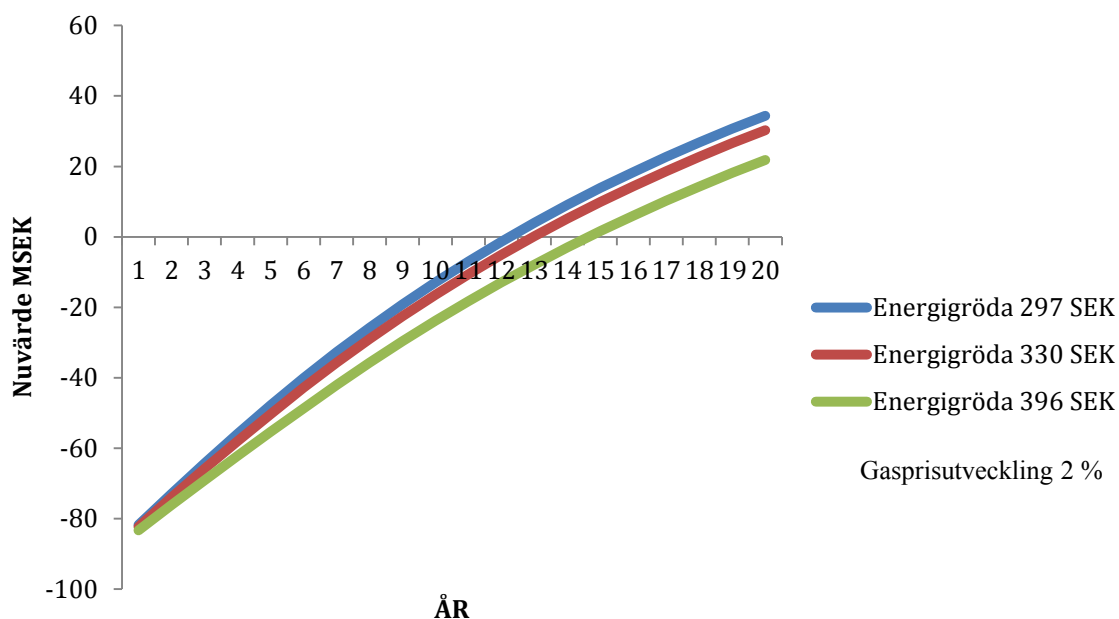
I figur 15 -17 visas det summerade nuvärdet som succesivt ökar i takt med att det negativa kassaflödet minskar. Nuvärdet baseras på kassaflödet inklusive investeringskostnad och exklusive finansiella poster, skatt och amortering. Skillnaden som fås gentemot figur 11-13 är att amortering, skatt och finansiella poster är exkluderade och att det summerade nuvärdet blir positivt betydligt senare. Detta beror på att investeringen är beräknad som en kostnad på kassaflödet vid år 0 och inte fördelat över åren.



Figur 15. Summerade nuvärdets förändring över tiden när gasprisutvecklingen är 0 procent.
Figure 15. Summed present value change over time as the gas price evolution is 0 percent.

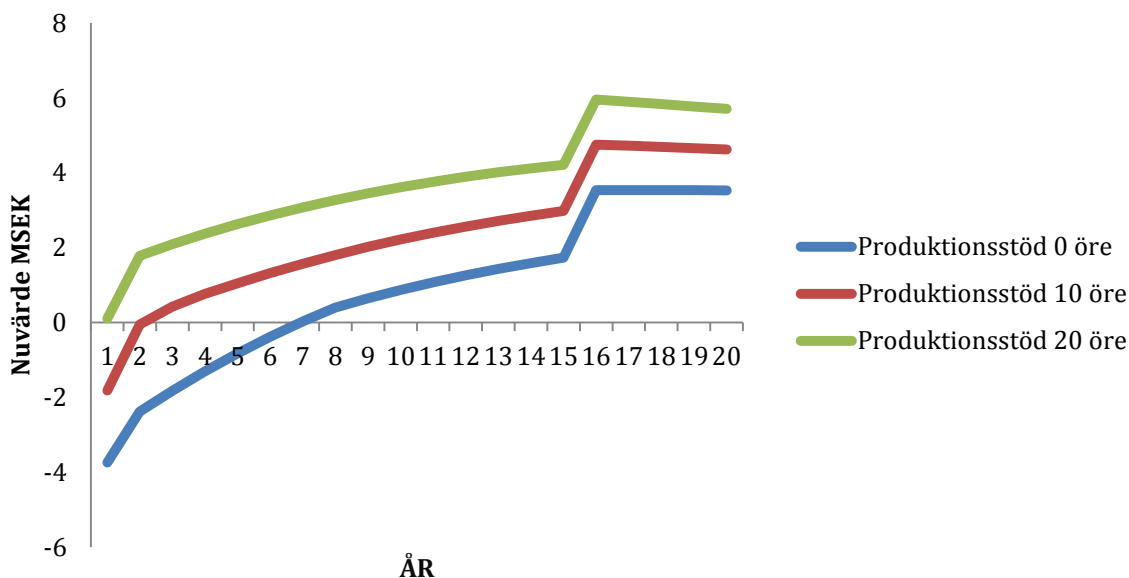


Figur 16. Summerade nuvärdets förändring över tiden när gasprisutvecklingen är 1 procent.
Figure 16. Summed present value change over time as the gas price evolution is 1 percent.



Figur 17. Summerade nuvärdets förändring över tiden när gasprisutvecklingen är 2 procent.
Figure 17. Summed present value change over time as the gas price evolution is 2 percent.

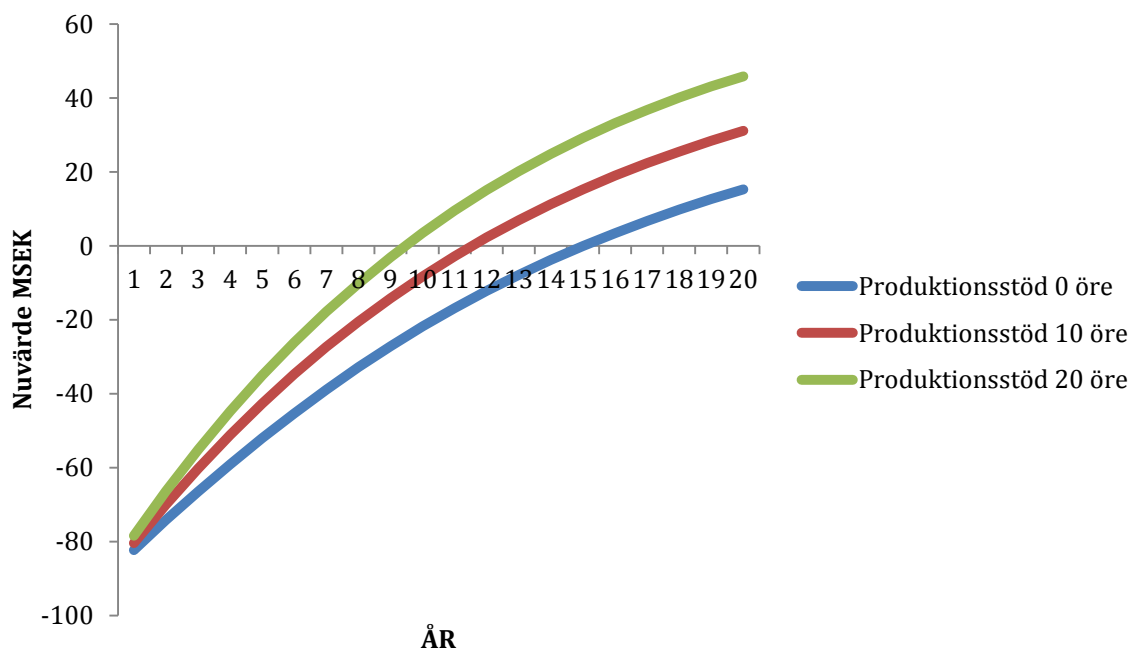
I figur 18 visas det årliga nuvärdet vid 3 olika produktionsstöd. Priset på energigrödan är 330 SEK per ton och gasprisutvecklingen är satt till 1 procent. Den blåa linjen visar nuvärdet när produktionsstödet är 0. Resultatet som fås är att när produktionsstödet är satt till 10 öre per KWh blir nuvärdet positivt redan efter 1,5 år. Ett produktionsstöd på 20 öre per KWh ger ett positivt nuvärde redan år 1.



Figur 18. Nuvärdets förändring över tiden när gasprisutvecklingen är 1 procent och vid olika produktionsstöd.

Figure 18. Present value change over time as the gas price evolution is 1 percent and with different production support.

I figur 19 illustreras produktionsstödet påverkan på det summerade nuvärdet. Priset på energigrödan är 330 SEK per ton och gasprisutvecklingen är satt till 1 procent. Den blåa linjen representerar 0 i produktionsstöd. Syftet med denna figur likasom figur 17 är att illustrera betydelsen produktionsstödet. Skillnaden mellan figurerna är att finansiella poster, skatt och amortering exkluderas i denna figur och att investeringen är satt som en kostnad vid år 0.



Figur 19. Summerade nuvärdets förändring över tiden när gasprisutvecklingen är 1 procent och vid olika produktionsstöd.

Figure 19. Summed present value change over time as the gas price evolution is 1 percent and with different production support.

Diskussion

Utvecklingen av biogas är i viss mån osäker men faktum kvarstår att de fossila bränslena måste ersättas om vi vill uppnå en hållbar utveckling vad gäller klimatproblemet. (Eriksson, 2014) Frågan är inte om biogas är lönsamt utan snarare när biogasen blir lönsam i framtiden. Det finns stor potential för biogas men marknaden är idag svag och det gör investerarna osäkra. (Ireblad, 2013)

I detta arbete har jag använt mig av en investeringskalkyl för biogasanläggningen i Vännäs. Kalkylen är omfattande men enkel att använda för att justera variabler relevanta för studien. Idag råder stor oro för klimatet i framtiden och tillgången på olja. Styrmedel och skatter kan snabbt förändra situationen och det har därför varit svårt att uppskatta framtidens gasprisutveckling. (Landsbygdsdepartementet, 2013; Konjunkturinstitutet, 2012) Grundinvesteringen och driftkostnaderna är framtagna av BioMill AB. De variabler som har justerats och undersökts är gasprisutveckling och priset på energigröda, alla andra variabler är oförändrade. Detta överensstämmer med metod och avgränsningar då syftet var att belysa effekten av dessa två variabler.

Grundpriset för energigröda antogs till 330 SEK per ton och justerades med intervallet – 10 till + 20 procent högre pris. Det lägsta priset för energigröda som användes var 297 SEK per ton och det högsta som användes var 396 SEK per ton. Ett lägre pris på energigrödan var inte aktuellt då konsekvenserna av ett högre pris är mer intressanta än vid ett lägre pris. Detta eftersom energigrödan är den råvarukostnad som utgör den största driftkostnaden och således påverkar resultatet mest. (Fransson, 2013) Energigröda antas också fluktuera mest i pris eftersom att den framställs för rent energisyfte gentemot andra råvaror/substrat som består av rester och avfall. Fördelningen mellan råvarorna är antagna oförändrade. Detta är en förenkling då fördelningen kan skilja mycket beroende på tillgång, årstid och priser. Priset för övriga råvaror är också konstanthållna och således en förenkling eftersom de också kan förändras. (Sandberg, 2013)

Intervallet för den procentuella gasprisutvecklingen valdes till 0 och 2 procent per år. 0 procent i gasprisutveckling var det mest osannolika men fortfarande rimligt om gasprisutvecklingen beräknas från år 0 och 20 år framåt. Den övre gränsen på 2 procent ansåg jag vara tillräcklig för att illustrera en ökad gasprisutveckling. Det är rimligt med en högre gasprisutveckling än 2 procent men i denna studie ansåg jag det inte vara nödvändigt att illustrera detta. Alla värden för gasprisutvecklingen är subjektiva antaganden.

Diskussion av resultatet

Gasprisutvecklingens enskilda påverkan på lönsamheten visade att det finns en stark effekt på lönsamheten. Sambandet mellan internräntan, nuvärdet och gasprisutvecklingen var så gott som linjärt och påvisade en bättre lönsamhet. Detta resultat var förväntat. Sambandet mellan payback period och gasprisutvecklingen var också förväntat men till skillnad från internränta och nuvärde så avtog effekten med ökad gasprisutveckling. Likaså visade det sig att pris på energigröda hade samma effekt fast negativ. Diagrammet visade ett linjärt samband och en tydlig nedgång vid ett högre pris. Sambandet mellan payback period och pris på energigröda var något oväntat då investeringskalkylen var begränsad att räkna utanför 20 år efter år 0. Alla värden som testades som var högre än 330 SEK per ton gav en payback period på över 20 år. Sambandet mellan nuvärde, payback-period och lönsamhet stämmer väl överens med teorin angående nuvärde och payback-period. (Andersson, 2013)

Därefter undersöktes sambandet mellan gasprisutveckling och pris på energigröda. Diagrammet visade tre kurvor där nuvärdet för investeringen förändrades vid olika priser på energigrödan. Varje enskild kurva hade en specifik gasprisutveckling. Vid en gasprisutveckling på 0 procent blev det kritiska värdet för energigröda cirka 316,5 SEK per ton. När gasprisutvecklingen var 1 procent blev det kritiska värdet för energigröda 396 SEK per ton. När gasprisutvecklingen var 2 procent kunde inte det kritiska värdet illustreras i diagrammet då x-axeln endast sträckte sig till 396 SEK per ton. Detta är ett mindre problem då sambandet fortfarande var tydligt.

I nästa analys gjordes ett antal scenarion som illustrerade vilket år nuvärdet av kassaflödet blev positivt givet ett visst pris på energigröda och den procentuella gasprisutvecklingen. Med andra ord går det att beskriva som de år som anläggningen börjar generera pengar. (Arvidson et al., 2001; Andersson, 2013). Dessa scenarion beräknades med två olika metoder för nuvärde. Det ena nuvärdet beräknades på ett kassaflöde inklusive finansiella poster, skatt och amortering. Det andra nuvärdet beräknades på ett summerat kassaflöde exklusive finansiella poster, skatt och amortering men inklusive investeringen som en negativ post. Resultatet av detta blev att nuvärdet baserat på det summerade kassaflödet visade en mer överskådlig bild av anläggningens ekonomi och lönsamhet medan den andra metoden för nuvärdet visade en aktuell bild av anläggningens ekonomi från år till år. Båda metoderna för nuvärdet visade dock att priset på energigröda hade mindre inverkan desto högre gasprisutveckling. De summerade nuvärdena för båda metoder skilde sig något men visade i stora drag samma värden.

Det sista scenariot i resultatet som illustrerades hur produktionsstöd förändrar lönsamheten. Priset för energigrödan var satt till 330 SEK per ton och gasprisutvecklingen var satt till 1 procent. Tre kurvor illustrerades där produktionsstödet var satt till 0, 10 och 20 öre per KWh. Resultatet visade att produktionsstödet fick nuvärdet att bli positivt redan de 2 första åren för både 10 och 20 öre produktionsstöd. Den andra metoden för att illustrera nuvärdet visade samma tendens till bättre nuvärde. Nuvärdet blev positivt redan vid år 10 för 20 öre och år 12 för 10 öre gentemot 0 öre i produktionsstöd som fick ett positivt nuvärde vid år 15.

Några liknande studier har inte kunnat hittas. Den största orsaken till detta torde vara att forskning och utveckling kring biogas är på frammarsch och aktörer som etablerar sig på marknaden inte vill sprida sin kunskap. Den allmänna uppfattningen är likaså svår att bestämma och orsaken till det kan mycket väl vara att den allmänna uppfattningen är splittrad och oenig. Biogasmarknaden ser också väldigt olika ut beroende på det geografiska läget och på så vis också den allmänna uppfattningen. (Ireblad, 2013)

Slutsatsen kring resultatet är att biogasanläggningens stabilitet och känslighet är starkt beroende av gasprisutvecklingen. Gasprisutvecklingen är i sig också starkt kopplad till den rådande biogasmarknaden. En stark biogasmarknad med stigande priser gör anläggningen mycket lönsam medan en svag marknad med oroliga priser leder till en osäker framtid för anläggningen. Problemet med biogasanläggningar i framförallt norra Sverige är att det inte finns en stabil marknad med tillräckligt god avsättning för fordonsgas. Så länge tillgången förblir låg vill inga aktörer köpa fordon drivna på fordonsgas. För att lyckas med detta måste en uthållig marknad för biogas skapas med god avsättning för biogas. (Ireblad, 2013). En aktuell lösning på problemet skulle kunna vara produktionsstöd från staten. Detta skulle underlätta driften av biogasanläggningarna till en början för att sedan oberoende staten kunna gå runt efter att en väletablerad fordonsgasmarknad skapats. (Konjunkturinstitutet, 2012)

En annan lösning skulle kunna vara en ökad import av LNG det vill säga flytande naturgas. Med LNG går det att trygga tillgången på fordonsgas betydligt mer än om den enda tillgången för en region grundas på en enda eller ett fåtal biogasanläggningar. Detta skulle medföra en stabilare marknad. Likaså kan import av naturgas från andra länder vara aktuellt för att stabilisera marknaden. (Kjellstedt Consulting AB, 2013)

Förslag till framtida studier skulle kunna vara en studie som undersöker kalkylräntans inverkan på investeringen samt hur lönsamheten skulle förändras om investeringen delades upp i fler etapper för att på så sätt få en långsammare etablering på marknaden. En annan intressant studie skulle kunna avse investeringsmöjligheterna i en biogasanläggning baserad på termisk förgasning av skogsbränsle.

Referenser

- Andersson, G. (2013). *Kalkyler som beslutsunderlag*. 7. Uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Aniander, M., Blomgren, H., Engwall, M., Gessler, F., Gramenius, J., Karlson, B., Lagergren, F., Storm, P. & Westin, P. (2011). *Industriell ekonomi*. 15. Uppl. Malmö: Holmbergs.
- Anon. (2013). *Biogaspotential i Norrbotten och Västerbotten*. BioMill AB. Delrapport för Färdplan Biogas i Norrbotten och Västerbotten 2013. Umeå: BioFuel Region
- Anon, (2014). *Kassaflödesanalys*. <http://aktiekunskap.nu/kassaflodesanalys/> [Hämtad 2014-04-10]
- Arvidson, P., Hansson, S. & Lindquist, H. (2001). *Företags- och räkenskapsanalys*. 9. Uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Bergknut, P. Elmgren, J. & Gentzel, M. (1993). *Investering i teori och praktik*. 5. Uppl. Lund: Studentlitteratur.
- BioFuel Region. *Det här är BioFuel Region*. <http://www.biofuelregion.se/page.cfm?tp=1&page=1> [Hämtad 2014-03-17]
- Energimyndigheten. (2013) *Energiläget 2013*. Bromma: Arkitektkopia.
- Eriksson, F. & Wretemark, A. (2010). *Torrifierad och pelleterad GROT En studie i ekonomi och logistik*. Umeå, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Eriksson, M. (2014-02-11). *Mänsklig påverkan*. <http://www.wwf.se/vrt-arbete/klimat/mnsklig-pverkan/1124268-mnsklig-pverkan-klimat> [2014-03-18]
- Fagerkull, U. (2013). *Finansiering avseende tankstationer för biogas*. <http://biofuelregion.se/UserFiles/file/Rapport%20finansiering%20tankstation.pdf> [Hämtad 2014-06-10]
- Fransson, M. *Ekonomisk kalkyl, Glasklart*. Opublicerat material.
- Ireblad, T. & Jonerholm, K. (2013). *Marknadspotentialstudie för fordonsgas*. Umeå. Sweco Environment AB. Uppdragsnummer 1157631000.
- Kjellstedt Consulting AB, (2013). *LNG/CNG möjligheter till backup för biogasmackar i Norrbotten och Västerbotten*. Umeå: BioFuel Region AB. http://www.biofuelregion.se/UserFiles/file/Rapport%20LNG_CNG.pdf [2014-03-18]
- Konjunkturinstitutet, (2012). *Interaktion mellan de klimat- och energipolitiska målen*. Serie: Sverige når sannolikt klimatmålen för 2020. <http://www.konj.se/download/18.1cf1867f13ca50343c031c/Interaktion+mellan+de+klimat+och+energipolitiska+m%C3%A5len.pdf> [2014-04-10]

Landsbygdsdepartementet, (2013). *Från gödsel till biogas i nytt pilotprojekt*. Stockholm. Landsbygdsdepartementet.

Näringsdepartementet. (2012). *Fossiloberoende fordonsflotta – ett steg på vägen mot nettonollutsläpp av växthusgaser*, Dir. 2012:78, Kommittédirektiv

Näringsdepartementet, 2014. *Förnybar energi*. <http://www.regeringen.se/sb/d/2448> [Hämtad 2014-03-06]

Sandström, L. (2013) *Biogaspotential i Norrbotten och Västerbotten*.
[http://biofuelregion.se/UserFiles/file/Biogaspotential%20ACBD%20130513\(1\).pdf](http://biofuelregion.se/UserFiles/file/Biogaspotential%20ACBD%20130513(1).pdf)
[Hämtad 2014-03-06]

Sandberg, A. (2013). *Biogas i Umeåregionen*. BioMill AB. 2013-08-22. 4. Ver.

Svenska petroleum och biodrivmedel institutet, (2014). *Priser och skatter*.
<http://spbi.se/statistik/priser/bensin/> [Hämtad 2014-04-05]

Vännäs kommun, 2013. *Biogas i Vännäs: Projekt GasKlart*.
<http://www.vannas.se/default.aspx?di=10231> [Hämtad 2014-02-26]

WSP, 2013. *Samhällsekonomiska aspekter på biogassatsning i Norr- och Västerbotten*.
http://biofuelregion.se/UserFiles/file/Rapport%20ACBD%20130912_Slutrapport.pdf
[Hämtad 2014-06-10]

Yard, S. (1991). *Kalkyler för investeringar och verksamheter*. 10. Uppl. Lund: Studentlitteratur.