

# **EN ANSATS TILL UTVECKLING AV ETT UTBILDNINGSPROGRAM**

Lars Enström

Lärdomsprov för högre YH-examen

Utbildningsprogrammet för teknologibaserat ledarskap

Vasa 2012



# LÄRDOMSPROV

Författare: Lars Enström

Utbildningsprogram och ort: Teknologibaserat ledarskap, Vasa

Handledare: Stefan Granqvist, Yrkeshögskolan Novia

Kontaktperson: Erik Englund, Yrkeshögskolan Novia

Titel: EN ANSATS TILL UTVECKLING AV ETT UTBILDNINGSPROGRAM

---

Datum: 10.7.2012

Sidantal: 99

---

## Sammanfattning

Ingenjörutbildningen i Finland firar 100-års jubileum år 2012. Under hundra års tid har ca 140 000 ingenjörer utexaminerats i Finland och utbildningstiden är i genomsnitt 4 år. Ingenjörutbildningen ordnas sedan slutet av 1990-talet i yrkeshögskolor. Elingenjörutbildningen på svenska i Vasa startade på 1960-talet. Från år 2008 utbildas elektroingenjörer inom utbildningsprogrammet för elektroteknik vid Yrkeshögskolan Novia i Vasa.

I lärdomsprovet görs en ansats att utveckla utbildningsprogrammet för att motsvara dagens krav inom arbetslivet och för att förbereda för kommande utmaningar i framtiden. Huvudsyftet är att, om möjligt, ta fram alternativ/förbättringsförslag till den nuvarande utbildningen av elektroingenjörer vid Yrkeshögskolan Novia. Metoden är dels att granska tidigare forskning och nationella utvecklingsprojekt som berör utbildning och dels genomförande av en empirisk undersökning bland tidigare elektroteknikstuderande i Vasa. I den empiriska undersökningen erhöles svar från 70 elektroingenjörer utexaminerade åren 1985 - 2006.

Huvudresultatet är dels en vidgad förståelse för utvecklingsarbete i en högskolas utbildningsprogram och dels sju (7) förslag till eventuella förändringar. Då det gäller att ändra något som existerar är jag medveten om en del utmaningar/ramverk i form av tradition, attityder, lagstiftning samt nationella och internationella krav inom ingenjörutbildningen. Detta ramverk bör beaktas noggrant då man beslutar sig för eventuella förändringar beträffande mål, innehåll och metoder i en ingenjörutbildning. Studien visar att Novia kan göra förändringar inom elektroingenjörutbildningen.

---

Språk: svenska

Nyckelord: utveckling av utbildningsprogram, elektroteknik, elkraftsteknik, smarta elnät

---

Tillgängligt: theseus.fi

# **MASTER'S THESIS**

Author: Lars Enström

Degree Programme: Technology-Based Management

Supervisor: Stefan Granqvist, Novia University of Applied Sciences

Contact: Erik Englund, Novia University of Applied Sciences

Title: AN ATTEMPT TO DEVELOP AN EDUCATIONAL PROGRAMME

---

Date: 10.7.2012

Number of pages: 99

---

## **Summary**

Engineering education in Finland celebrates its 100th anniversary in 2012. During these one hundred years, about 140 000 engineers have graduated and the average time to graduate is 4 years. Engineering education is given, since the late 1990s, in universities of applied sciences. Electrical engineering education has been given in Swedish in Vaasa since the 1960s. Since 2008 electrical engineering can be studied in the degree programme in Electrical Engineering at Novia University of Applied Sciences in Vaasa.

The aim of this study is to make an effort to develop the degree programme in Electrical Engineering in order to be able to meet today's demands in the workplaces and to prepare for future challenges. The main objective is to develop alternatives to the current education of electrical engineers at Novia University of Applied Sciences, by studying development projects nationally and through a survey conducted among former electrical engineering students in Vaasa. In the conducted survey, answers were obtained from 70 electrical engineers, who graduated 1985-2006.

The main result is both a broader understanding of development work in the University's educational programs as well as seven (7) suggestions for possible changes. When it comes to changing something that exists, I am aware of some challenges/an existing framework in the form of tradition, attitudes, legislation and national and international standards in engineering schools. This framework should be considered carefully when you make decisions regarding possible changes in terms of objectives, contents and methods in engineering education. The study shows that Novia can make changes in the electrical engineering education.

---

Language: Swedish

Key words: electrical engineering, development work, smart grids

---

Filed at: theseus.fi

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING .....	1
1.1 Bakgrund och problemområde .....	2
1.2 Syfte .....	5
1.3 Avgränsning .....	5
1.4 Studiens sammanhang.....	6
1.5 Centrala begrepp .....	7
1.6 Studiens upplägg.....	9
2 NULÄGET INOM UTBILDNINGEN .....	10
2.1 Det finländska utbildningssystemet .....	10
2.1.1 Finansiering av undervisning och utbildning .....	13
2.2 Yrkehögskolan Novia som utbildningsorganisation.....	13
2.2.1 Novias mission .....	13
2.2.2 Novias verksamhetsidé och policy.....	14
2.2.3 Nya läroplaner .....	14
2.2.4 Novias pedagogik.....	15
2.2.5 Yrkehögskolan Novias organisation .....	16
2.3 Undervisnings- och kulturministeriets visioner.....	17
2.4 Näringslivets behov och visioner.....	18
2.5 Sammanfattning .....	19
3 STYRNING OCH UTVECKLING AV UTBILDNING.....	21
3.1 Utveckling inom utbildningssektorn .....	21
3.2 Utveckling inom elingenjörsutbildningen .....	23
3.3 Teknikens utveckling som drivkraft för förändring .....	26
3.3.1 Smarta elnät .....	28
3.3.2 De bakomliggande drivkrafterna .....	31
3.3.3 Smart elnät på Gotland, ett exempel .....	32
3.3.4 Sammanfattning .....	32
3.4 Utvecklingens problemfält inom utbildning.....	33
3.5 Olika modeller att utveckla.....	37
3.5.1 TUPA-projektet .....	37
3.5.2 INSSI-projektet .....	40

3.5.3 Power Circle i Sverige.....	42
3.6 Sammanfattning .....	44
4 UTVECKLINGSARBETE .....	45
4.1 Ständiga förbättringar .....	45
4.2 Variation .....	46
4.3 Förbättringsprogram .....	47
4.3.1 Sex Sigma .....	47
4.3.2 Internrevisioner .....	48
4.3.3 ISO 9000 .....	49
4.4 Sammanfattning .....	51
5 EN EMPIRISK UNDERSÖKNING .....	52
5.1 Empiriska undersökningsmetoder .....	52
5.2 Val av metod .....	53
5.3 Undersökningens målgrupp .....	53
5.4 Undersökningsprocessen och frågorna .....	54
5.5 Tillförlitlighet .....	56
5.6 Sammanfattning .....	58
6 EMPIRISKA UNDERSÖKNINGENS RESULTAT.....	59
6.1 Bakgrundsfrågor .....	59
6.2 Uppfattning om egen utbildning till elingenjör.....	63
6.3 Viktiga grundstenar - centrala ämnen .....	64
6.4 Vad fattades i elingenjörsutbildningen? .....	66
6.5 Var behövs satsning inför framtiden? .....	68
6.6 Kan något i utbildningen lämnas bort?.....	70
6.7 Utvecklingsmöjligheter.....	71
6.8 Företagsförlagd utbildning.....	72
6.9 Sammanfattning .....	73
7 MIN TOLKNING AV FÄLTUNDERSÖKNINGEN .....	75
7.1 Inledande tolkning av undersökningen .....	75
7.2 Speciella synpunkter och vinklingar .....	78
7.3 Enkätresultaten versus utvecklingstendenser nationellt .....	79
7.4 Enkätresultat versus mission och verksamhetsidé i Novia.....	81
7.5 Enkätresultaten versus arbetsintegrerat lärande .....	82

8 SAMMANFATTNING AV STUDIENS RESULTAT .....	85
8.1 Resultat i relation till syftet.....	85
8.2 Studiens praktiska implikationer .....	86
Förslag 1 .....	86
Förslag 2 .....	87
Förslag 3 .....	88
Förslag 4 .....	88
Förslag 5 .....	89
Förslag 6 .....	90
Förslag 7 .....	91
8.3 Förslag till fortsatt forskning .....	91
KÄLLFÖRTECKNING OCH REFERENSER .....	93

## FIGURFÖRTECKNING

Figur 1	Utbildning och examina .....	12
Figur 2	Yrkeshögskolan Novias organisationsschema.....	17
Figur 3	Traditionella elnäts uppbyggnad .....	30
Figur 4	Elnät i framtiden .....	31
Figur 5	Åldersstrukturen för personal inom energiindustrin .....	35
Figur 6	Utbildningsbakgrund för personal inom energibranschen .....	36
Figur 7	Antal respondenter per årtionde.....	59
Figur 8	Examensår för respondenterna .....	60
Figur 9	Respondenternas arbetsförhållande .....	61
Figur 10	Yrkesbenämningarna grupperade .....	61
Figur 11	Arbetsuppgifterna grupperade .....	62
Figur 12	Uppfattning om egen utbildning till elingenjör .....	64
Figur 13	Viktiga grundstenar- centrala ämnen.....	65
Figur 14	Det som fattades eller behandlades för kortfattat, i allmänhet, med tanke på elingenjörers uppgifter .....	67
Figur 15	Det som fattades eller behandlades för kortfattat i utbildningen med tanke på egna uppgifter.....	68
Figur 16	Var behövs satsning inför framtiden?.....	69
Figur 17	Förslag till satsningar inför framtiden, grupperat.....	70
Figur 18	Sådant inom utbildningen som kunde lämnas bort eller minska i omfattning. ....	71
Figur 19	Utvecklingsmöjligheter.....	72
Figur 20	Möjligheter till företagsförlagd utbildning .....	73

# 1 INLEDNING

Ingenjörsutbildningen i Finland har år 2012 pågått i 100 år. Under jubileumsåret ordnas en del högtidligheter med anledning av detta och speciellt i Tammerfors där den första utbildningen startade den 1 september 1912. Det var Tampereen teknillinen opisto som fick tillstånd att inleda utbildningen av ingenjörer efter många års förberedande planering. Under 100 års tid har ca 140 000 ingenjörer utexaminerats i Finland och utbildningstiden är i genomsnitt 4 år. Ingenjörsutbildningen ordnas sedan slutet av 1990-talet i yrkeshögskolor där det i dag finns över 30 000 ingenjörsstuderande och av dessa utexamineras drygt 5000 varje år ([100 vuotta insinöörikoulutusta](#), läst 20.5.2012).

Vid yrkeshögskolorna ordnas utbildning inom 32 olika utbildningsprogram och dessutom finns det ett stort antal inriktningsalternativ inom programmen. Största delen av de studerande är män. Av ingenjörskåren i Finland är ca 13 % kvinnor men antalet är på stigande och till exempel år 2009 var 18 % av de utexaminerade kvinnor ([100 vuotta insinöörikoulutusta](#)).

*Ingenjörsutbildning på svenska i Vasa har pågått sedan 1960-talet. År 1961 anknöts till Tekniska Skolan ett institut och skolan bytte namn till Vasa tekniska läroanstalt som då omfattade ett fyraårigt institut för utbildning av ingenjörer och en treårig skola för utbildning av tekniker. Ända fram till mitten på 1990-talet utbildades både eltekniker och elingenjörer. Teknikerutbildningen var treårig och ingenjörsutbildningen fyraårig. Teknikerutbildningen räknades på den tiden höra till ”skolnivå” och ingenjörsutbildningen var på ”institutsnivå”. Elingenjörsutbildningen delades på 1980-talet in i inriktningarna *automationsteknik och elkraftsteknik*. På 1990-talet startade inriktningen tele- och datateknik som en del av automationstekniken för att sedan under slutet av 1990-talet bilda ett eget utbildningsprogram för informationsteknik.*

Våren 1995 utexaminerades de första yrkeshögskoleingenjörerna från Vasa tekniska yrkeshögskola, VTYH, som var en temporär yrkeshögskola. År 1996 inledde Svenska yrkeshögskolan, SYH, sin verksamhet som en mångbranschig yrkeshögskola där verksamheten inom Vasa tekniska yrkeshögskola övergick i sektorn för teknik och kommunikation. Följande år blev Svenska yrkeshögskolan



en permanent yrkeshögskola. År 2008 bildades Yrkeshögskolan Novia av Svenska yrkeshögskolan och Yrkeshögskolan Sydväst. Aktiebolaget Yrkeshögskolan vid Åbo Akademi är upprätthållare av Yrkeshögskolan Novia.

## **1.1 Bakgrund och problemområde**

Vi lever i en tid av omstruktureringar och rationaliseringar på flera områden i världen och i närsamhället. Bankkriser och finanskriser i andra delar av världen och i länderna i Europa drabbar också oss i Finland med kort varsel. Utbildningsverksamheten, som är en del av en större helhet i samhällssystemet, berörs också av det som sker.

**Man kan generellt fråga sig huruvida utbildningen och arbetslivet kan verka i god balans och taktfullt samspel då förändringstakten är såväl snabb som överskådlig i många fall** (egen reflektion).

Yrkeshögskolan Novias rektor Andersson berörde några viktiga aspekter rörande kopplingen mellan högskola och samhälle i inskriptionstalet den 1 september 2011. Han sade bland annat följande ([Andersson 2011](#), läst 25.2.2012):

*”Samhället står inför stora utmaningar, mest konkret som en följd av att befolkningsstrukturen förändras. Problemet är bekant, en allt större del av befolkningen kommer att stå utanför arbetsmarknaden. Det blir allt färre som genom sitt arbete skall försörja allt fler. Vi förfasar oss över att andra nationer har levt över sina tillgångar och därigenom blivit överskuldssatta. Men vi lever också i Finland över våra tillgångar. Också vår skuldsättning ökar. Vi är inte på samma nivå som många andra nationer, men riktningen hos oss är den samma och om vi fortsätter så här kommer vi naturligtvis förr eller senare att hamna i en ohållbar situation. Det gäller alltså att inte fortsätta så här. Samtidigt utsätts vi för en allt starkare global konkurrens som kräver satsningar framför allt på kunskap. Vi borde alltså bromsa och gasa samtidigt.”*

En hotbild när det gäller utbildningssektorn är att årskullarna inom de närmaste åren kommer att minska. Det kommer att bli konkurrens om de studerande och samtidigt som detta sker kommer stora årskullar att gå i pension av de som är i

förvärvslivet. En ökande skuldsättningsgrad är också en stor sak att fundera på för de styrande och ansvariga i landet. Därför försöker man skära ner på kostnaderna också för utbildningsväsendet. Detta samtidigt som man vill stärka utbildningen och öka landets kunnande och konkurrenskraft (allmän debatt, [Andersson 2011](#), läst 25.2.2012, och [ANS](#), läst 14.6.2012).

Rektor Andersson (2011) fortsätter:

*”Beträffande högskoleutbildningen sägs också att dess kvalitet, effektivitet, genomslagskraft och internationalisering skall stärkas. Det är således stora förväntningar som ställs på utbildningssystemet och speciellt på högskolorna. Och det är naturligtvis rätt adress. Det är kunnandet som är vår största tillgång och viktigaste konkurrensfaktor.”*

Enligt det nu gällande regeringsprogrammet för Katainens regering (2011) skall betydande nedskärningar förverkligas inom utbildningssektorn samtidigt som kvaliteten, effektiviteten, genomslagskraften och internationaliseringen skall stärkas. I utvecklingsplanen för utbildning och forskning 2011-2016 presenterar undervisnings- och kulturministeriet (UKM) riktlinjerna. Utvecklingsplanen bygger på de utbildnings- och forskningspolitiska målen i regeringsprogrammet för statsminister Katainens regering (2011). Enligt utvecklingsplanen är det regeringens mål att göra finländarna till *världens mest kompetenta folk* före år 2020. Jämställdhet ifråga om utbildning skall utgöra grunden för den finländska välfärden. Enligt planen är det viktigt med tanke på den offentliga ekonomins hållbarhet att så många personer i arbetsför ålder som möjligt arbetar och att statens skuldsättning börjar minska. Ett av regeringens viktigaste mål är att stärka den finländska kompetensens konkurrenskraft ([Utbildning och forskning 2011-2016](#), läst 14.6.2012).

Livslångt lärande nämns också som en princip som utbildningspolitiken skall bygga på. För att främja det livslånga lärandet anses det viktigt att övergångarna från ett stadium till ett annat och från utbildningen till arbetslivet är så flexibla som möjligt. Man menar att inlärningen inte slutar med en examen som avlagts i ungdomen, utan att den fortgår under hela det vuxna livet. Under det innevarande decenniet kan det bli fråga om att mera aktivt styra utbudet av utbildning med tanke på att antalet personer som lämnar arbetslivet klart

kommer att överskrida antalet som träder in i arbetslivet ([Utbildning och forskning 2011-2016](#), läst 14.6.2012).

Det anses som sannolikt att det inom vissa branscher kan bli fråga om brist på arbetskraft i stället för överutbud. Speciellt med tanke på industriell produktion och så kallade välfärdstjänster är det viktigt att en balans finns i tillgång och efterfrågan på arbetskraft. Enligt gällande prognoser kommer det på årsbasis att vara 6300 personer mindre som träder in i arbetslivet jämfört med de som avslutar det aktiva arbetslivet. Genom en styrning av utbildningsutbudet hoppas man kunna främja både konkurrenskraften och jämlik tillgång till välfärdstjänster. Inom vissa branscher anser man att det finns behov av en kraftig minskning av utbildning. Inom utbildningsområdet teknik och kommunikation räknar man med att nybörjarplatserna år 2016 bör vara några hundra mindre än år 2009. Då gäller det alla nivåer av utbildning ([Utbildning och forskning 2011-2016](#), läst 14.6.2012).

De kommande åren kan enligt utvecklingsplanen komma att präglas av brist på kompetent arbetskraft vilket är allvarligt eftersom Finland sedan länge har byggt sin internationella konkurrenskraft på hög kompetens – såväl högskoleutbildning som stark yrkeskunskap – och den innovationsförmåga och förmåga att snabbt tillämpa innovationer i produktionen som denna ger. Problem med tillgången till kompetent arbetskraft kan innebära att företag flyttar mer och mer av sin verksamhet till utlandet.

Med stöd i ovanstående tydliga ställningstaganden ifråga om utveckling och baserat på lång erfarenhet inom ingenjörsutbildningen i Vasa vill jag göra en ansats för att göra utbildningen för elektroingenjörer ännu bättre och rustad för framtida krav och om möjligt också vara med i spetsen när det gäller att utveckla användningen av elenergi för en hållbar utveckling i samhället. Jag fokuserar speciellt på profileringen elkraftsteknik eftersom den profileringen ibland har valts av alltför få studerande med tanke på de ekonomiska förutsättningarna (läs små studerandegrupper) inom skolan och med tanke på behovet av kunnande inom elkraftstekniken.

## 1.2 Syfte

Mitt *huvudsyfte* är att göra en ansats till utveckling av den nuvarande examensutbildningen för elektroingenjörer i Yrkeshögskolan Novia. Detta gör jag genom att dels instudera utvecklingsansatser på nationell nivå och dels genom att utföra en avgränsad kartläggning bland tidigare studerande. I studiens empiriska del handlar det om att kartlägga svarspersoners upplevelser ifråga om den examensutbildning de erhållit. Därtill är målet att kartlägga svarspersoners uppfattningar gällande utbildningens anpassning till de behov som finns nu och i framtiden.

**Min tes är att den nuvarande examensutbildningen i elektroteknik inom Novia behöver nya impulser för att inte ”lämna på efterkälken” i den snabba utvecklingen inom el- och energisektorn. Jag ser det också som en viktig sak att stärka profilen för profileringen elkraftsteknik med tanke på de behov som torde finnas av kunnande inom elkraftsteknik när nya elenergisystem utvecklas.**

Ifall jag kan nå mitt syfte menar jag att studiens resultat kan tjäna som **en del i ett beslutsunderlag** för att utveckla utbildningsprogrammet elektroteknik i Novia.

## 1.3 Avgränsning

Studien omfattar en *teoridel* och en *empirisk del*. *Teoridelen* utgör en inventering av litteratur och tidigare forskning. Litteraturen gällande skola, utbildning och undervisning är ofta av allmängiltig karaktär och det finns en enorm mängd litteratur. Detta innebär att jag har gjort mitt bästa för att finna riktad litteratur som berör utvecklingen av ingenjörsexamensutbildningen för elektroteknik.

I studiens *empiriska del* är målgruppen 144 elingenjörer som utexaminerats från Vasa åren 1985-2006. Enkätresultaten beaktar således inte den läroplan som togs i bruk hösten 2010. Studiens empiriska del utfördes under perioden mars-juni 2012.

## 1.4 Studiens sammanhang

Profileringen elkraftsteknik är en traditionell form av ingenjörstudier. Elingenjörstudien på svenska i Vasa startade på 1960-talet. Under 1980-talet delades elingenjörstudien upp i profilerarna automationsteknik och elkraftsteknik. Av de studerande har vanligen en större del valt automationsteknik och ibland en oroande liten del valt elkraftsteknik. Med tanke på undervisningen och krav på "tillräckligt stora" undervisningsgrupper har detta inte varit lyckligt och speciellt olyckligt är det med tanke på kravet på ytterligare inbesparingar och hot om nedläggningar av utbildningsalternativ. Studier i elkraftsteknik är rätt allmänna till sin karaktär och bygger på koncept som funnits sedan länge och kan eventuellt upplevas som gammalmodig. Men tekniken har förändrats och ny teknik kommer hela tiden och dessutom är mycket på gång världen över när det gäller produktion och överföring av elkraft – denna förändring är en drivkraft som är nog så tillräcklig för min studie.

Ingenjörstudien i Finland omfattar 240 studiepoäng och är i enlighet med nationella och Europeiska krav ([UKM 2009](#), läst 29.6.2012). Därtill har elkraftstekniken sina speciella drag med tanke på de så kallade elbehörigheterna. När det gäller elarbete finns det stränga krav på säkerheten och kompetens hos de personer som är i ansvarsställning. Ansvarspersoner måste ha behörighet för den verksamhet man är ansvarig för.

För behörighetsintyg krävs utbildning och/eller arbetserfarenhet inom elbranschen och avlagd elsäkerhetsexamen. Kraven för behörighetsintyg presenteras i HIM:s beslut om arbeten inom elbranschen. Trots att HIM, handels- och industriministeriet inte mera finns som sådant så gäller ännu en del av de bestämmelser som utfärdades ([HIM:s beslut med ändringar](#), läst 14.6.2012).

När det gäller utbildning som berättigar till behörighetsintyg finns det specificerat hur många *studiepoäng* det skall finnas med av sådana ämnen som behörigheten grundar sig på. Detta är en viktig detalj vid diskussioner om *innehållet i utbildningen av elingenjörer*. Men det är ändå inte så att alla som utbildar sig inom elbranschen måste ha behörighetsintyg. Det beror helt på framtida arbetsuppgifter. Men kunskaperna som berättigar till behörighetsintyg

är sådana kunskaper som också annars behövs inom elbranschen och kan vara riktgivande vid diskussioner om innehåll.

## 1.5 Centrala begrepp

I avsnittet presenteras centrala begrepp med syftet att förenkla förståelsen för fackterminologi och specifika skolrelaterade begrepp enligt följande:

- *AIL* står för *arbetsintegrerat lärande* och är ett begrepp som används allmänt i Sverige. Internationellt motsvaras det av Work Integrated Learning eller Work-based learning.
- *ANS* står för arbets- och näringsministeriet som övertog uppgifterna från HIM, handels- och industriministeriet från och med 1.1.2008 ([ANS](#), läst 15.6.2012).
- *Elingenjör* är en mera vardaglig form av den mera strikta benämningen elektroingenjör. I Sverige använder man båda versionerna och SAOL (Svenska Akademiens ordlista) tar också upp båda versionerna. Jag använder i huvudsak benämningen *elingenjör*. Vid utbildning av elingenjörer finns vanligen olika profileringar. Vid Yrkeshögskolan Novia inom utbildningsprogrammet för elektroteknik finns profileringarna elkraftsteknik och automationsteknik.
- *INSSI-projektet* (INSSI-hanke) pågick åren 2007-2011. Målet med INSSI-projektet var att förbättra dragningskraften, minska studieavbrotten och förkorta studietiden när det gäller ingenjörsutbildningen ([INSSI](#), läst 15.6.2012).
- *Profilering* ifråga om utbildning vid Yrkeshögskolan Novia betyder uppdelning i olika inriktningar inom ett utbildningsprogram. Tidigare användes begreppet inriktningsalternativ.
- *Seti Oy* är ett av Tukes utnämnt självständigt och opartiskt företag för värderingar av elbehörighet i enlighet med elsäkerhetslagen([Seti Oy](#), läst 15.6.2012).

- *Smarta elnät* (smart grid, älykäs sähköverkko) syftar på elektriska energisystem där de egentliga elnäten bara ingår som en del av en större helhet där också produktionsanläggningar för elenergi och elektriska installationer ingår och samverkar.
- *SYH* står för Svenska yrkeshögskolan som var verksam från 1996 fram till 2008 då Yrkeshögskolan Novia bildades av Svenska yrkeshögskolan och Yrkeshögskolan Sydväst.
- *Tukes* står för *säkerhets- och kemikalieverket*. Tidigare stod namnet *Tukes* för *turvatekniikan keskus* och på svenska *säkerhetsteknikcentralen*. Tukes övervakar produkter, tjänster och produktionssystem samt verkställer lagstiftningen inom sina tjänsteområden. Verksamhet syftar till att skydda människor, egendom och miljö mot säkerhetsrisker ([Tukes](#), läst 15.6.2012).
- *TUPA-projektet* (TUPA-hanke) var ett projekt inom ingenjörsutbildningen i Finland som officiellt pågick åren 2006-2007. Benämningen TUPA kommer från *tuotantopainotteinen* och syftar på en utbildning inriktad på förmans-, ledarskaps- och expertuppgifter inom tillverknings-, drifts- och tjänsteverksamhet. På svenska skulle man kunna översätta *tuotantopainotteinen* med *produktionsinriktad* ([TUPA](#), läst 15.6.2012).
- *UKM* står för undervisnings- och kulturministeriet som kallades undervisningsministeriet fram till den 1.5.2010 ([UKM](#), läst 15.6.2012).
- *Utbildningsstyrelsen* svarar för utvecklandet av förskoleundervisningen och den grundläggande utbildningen, för- och eftermiddagsverksamheten, gymnasieutbildningen, den grundläggande yrkesutbildningen, vuxenutbildningen, det fria bildningsarbetet (bland annat folkhögskolorna, studiecentralerna, sommaruniversiteten) samt den grundläggande konstundervisningen ([Utbildningsstyrelsen](#), läst 15.6.2012).
- *VTLA* står för Vasa tekniska läroanstalt som verkade i Vasa från mitten av 1960-talet till början av 1990-talet.
- *VTYH* står för Vasa tekniska yrkeshögskola. VTYH var en temporär yrkeshögskola verksam från 1991 till 1996.

- *Yrkeshögskola*. I slutet av 1980-talet började begreppet yrkeshögskola ta form. I botten låg utbildningen utomlands. Undervisningsministeriet framlade i februari 1989 planer på att ombilda en del av den högre institututbildningen till yrkeshögskolor, där såväl vetenskapsbaserad som praktiskt inriktad utbildning skulle ske.

## **1.6 Studiens upplägg**

I kapitel 2 följer inledningsvis en beskrivning av det finländska utbildningssystemet och i kapitlets senare del beskrivs Yrkeshögskolan Novia som utbildningsorganisation mera specifikt. I kapitel 3 beskrivs styrningen av utbildning och utvecklingen inom utbildningssektorn i Finland med utgångspunkt i regeringsprogrammet för statsminister Katainens regering (2011). I kapitel 4 behandlas utvecklings- och förbättringsarbete i allmänhet i företag och organisationer.

I kapitel 5 redogörs allmänt för olika metoder vid vetenskapliga undersökningar. Sedan följer beskrivning av den process och undersökningsmetod som valts specifikt för denna studie.

I kapitel 6 presenteras resultaten av studien och undersökningarna. I kapitel 7 presenterar jag min tolkning av fältundersökningen och gör kopplingar till andra utvecklingstendenser.

I kapitel 8 sammanfattas studien och där diskuteras och ges förslag till fortsatta förbättringsansatser.



## 2 NULÄGET INOM UTBILDNINGEN

I kapitlet presenteras grundläggande fakta om utbildning och utbildningssystem i Finland. I avsnitt 2.1. beskrivs det finländska utbildningssystemet och därefter följer beskrivningar av finansieringssystem och yrkeshögskolan som utbildningsform. I avsnitt 2.2 beskrivs Yrkeshögskolan Novia som organisation. Avsnitt 2.3 är en presentation av den nationella utvecklingsplanen för utbildning och forskning 2012-2016. Avsnitt 2.4 redogör för näringslivets behov och visioner relaterat till yrkeshögskoleutbildningen. Kapitlet sammanfattas i avsnitt 2.5.

Målsättningen med kapitel 2 är att få en djupare förståelse för utbildning i allmänhet och yrkeshögskolan i synnerhet med tanke på sammanhanget att utveckla ett utbildningsprogram inom examensutbildningen i en högskola.

### **2.1 Det finländska utbildningssystemet**

En av grundrättigheterna för finländska medborgare är rätten till avgiftsfri grundläggande utbildning. Rätten till grundläggande utbildning är tillika också en skyldighet genom den allmänna läroplikten som infördes redan år 1921. Staten och kommunerna skall se till att alla har lika möjligheter att också få annan undervisning än den grundläggande utbildningen allt efter olika förmågor och specialbehov som kan finnas för varje enskild individ. Det är riksdagen som stiftar lagar och besluter om principerna för utbildningen sedan är det statsrådet och undervisnings- och kulturministeriets sak att planera för undervisningen. Man försöker verkställa och uppfylla utbildningspolitiken genom olika åtgärdsprogram och utvecklingsprojekt som sedan utvärderas ([UKM](#), läst 20.2.2012).

I det nu gällande regeringsprogrammet (2011) slår man fast att *kreativitet, kompetens och en hög bildningsnivå* skall vara en förutsättning för Finlands och finländarnas välgång och att skolan skall stärka möjligheterna för var och en att lära sig. Målen för regeringsprogrammet (2011) försöker man konkretisera genom olika strategier och politikprogram. Utbildningsministeriet är med och finansierar olika projekt. I utvecklingsplanen för utbildning och forskning för åren 2011-2016 vill man säkerställa grundtryggheten vad utbildning beträffar. I

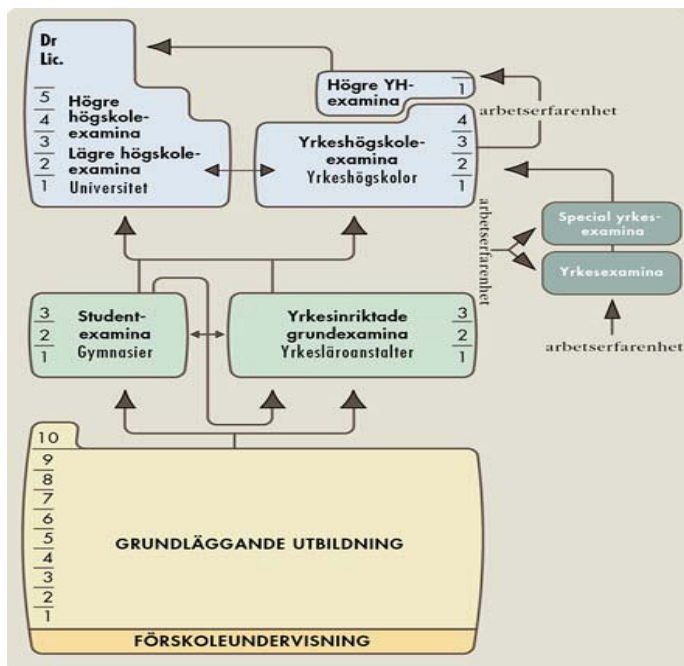
utvecklingsplanen fokuserar man speciellt på utbildningens kvalitet och att tillgången på kunnig arbetskraft inte äventyras ([regeringsprogrammet 2011](#) och [Utbildning och forskning 2011-2016](#), läst 14.6.2012).

Det finns många utmaningar för utbildningen i framtiden som man hänvisar till i utvecklingsplanen för utbildning och forskning. Globaliseringen är en faktor i sammanhanget och förändringar i befolkningen och åldersstrukturen speciellt för tiden som kommer efter den tid som den nu gällande planen täcker. Som exempel kan nämnas att barn i grundskoleåldern minskar under perioden 2007-2012 för att enligt prognoserna vara som minst år 2012 och därefter börja öka igen. Efter år 2012 kommer åter igen de studerande som inleder studier på andra stadiet att vara som lägst vilket kan innebära behov av omstruktureringar. Men det bör också nämnas att det är stora regionala skillnader. Enligt prognoserna kommer det år 2020 att finnas färre unga i alla landskap som inleder studier på andra stadiet än vad situationen är år 2012 ([Utbildning och forskning 2007-2012](#), läst 14.6.2012).

Andra utmaningar som följd av den förändrade åldersstrukturen är möjligheten att trygga tillgången på yrkeskunnig arbetskraft. Från år 2005 har den åldersklass som uppnår arbetsför ålder varit mindre än den åldersklass som uppnått pensionsålder. Befolkningens medelålder stiger också vilket medför behov av att effektivisera utbildningssystemen. Enligt prognoserna för befolkningsutvecklingen fram till år 2030 kommer det årligen att bli ett underskott på 11 000 - 12 000 personer om man jämför det antal personer som lämnar arbetslivet med de personer som inträder i arbetslivet. Det kommer alltså enligt detta inte att räcka till med att utbilda de unga för arbetsmarknaden utan det behövs också att den vuxna befolkningen utbildas och omskolas för nya uppgifter. Men risken är att utbildningspolitiska beslut verkar för långsamt i förhållande till de snabba förändringar och behov som kommer att finnas ([Utbildning och forskning 2007-2012](#):26, läst 14.6.2012).

I utvecklingsplanen konstateras att det är en hög bildningsnivå och en högklassig och avgiftsfri utbildning som utgör grunden för det finländska välfärdssamhället. Regeringen vill därför garantera jämlika möjligheter i hela landet till en god utbildning ända från tidig barnuppfostran till

högskoleutbildning. Man har som mål att höja utbildnings- och kompetensnivån till toppnivå globalt sett. Man poängterar vikten av att höja och säkra utbildningens kvalitet på alla utbildningsnivåer. En utveckling av den grundläggande utbildningens och högskoleutbildningens kvalitet är något som starkt poängteras i utvecklingsplanen ([Utbildning och forskning 2007-2012](#) och [Utbildning och forskning 2011-2016](#), läst 14.6.2012).



**Figur 1** Utbildning och examina ([Utbildningsstyrelsen](#), läst 14.6.2012).

Det finländska utbildningssystemet, som framgår av figur 1, består av en nioårig allmänbildande grundläggande utbildning, tidigare kallad grundskolan. Den grundläggande utbildningen är avgiftsfri. I och med att en elev har avklarad den grundläggande utbildningen anses den så kallade läroplikten vara fullgjord. Efter den grundläggande utbildningen finns det möjlighet till gymnasiestudier som leder till studentexamen eller studier som leder till yrkesinriktad grundexamen vid yrkesläroanstalter. Det finns också olika möjligheter att kombinera studier vid gymnasier och yrkesläroanstalter. Gymnasieutbildningen som sådan är allmänbildande medan yrkesutbildningen ger kompetens inom den bransch det gäller och färdigheter för yrkeslivet. Högskoleutbildning ges vid universitet och yrkeshögskolor.

### 2.1.1 Finansiering av undervisning och utbildning

Undervisnings- och kulturverksamhet inom kommunerna finansieras i huvudsak med hjälp av så kallade statsandelar. Systemet omfattar också privata utbildningsorganisationer och så kallade samkommuner som är sammanlutningar av flera kommuner kring ett gemensamt projekt.

En central princip inom statsandelssystemet är att de som får del av medlen får fatta självständiga beslut om användningen. Finansieringens storlek bestäms inom olika utbildningar eller kulturverksamheter genom kalkylerade pris per enhet multiplicerat med en så kallad prestationsmängd. Prestationsmängden kan vara till exempel antal elever, studerande, undervisningstimmar eller studieveckor. Enhetspriserna fastställs av undervisnings- och kulturministeriet. När det gäller enhetspriserna för yrkeshögskolor grundar de sig på de riksomfattande driftkostnaderna för undervisningen. Som exempel kan nämnas att genomsnittliga enhetspris för år 2012 och yrkeshögskolor är 8081,10 € per studerande. Motsvarande för gymnasieutbildningen är 6704,40 € och för den grundläggande yrkesutbildningen 11131,17 € ([Utbildningsstyrelsen](#), läst 15.6.2012).

## 2.2 Yrkeshögskolan Novia som utbildningsorganisation

Novia har i dagens läge ca 4000 studerande och personalstyrkan uppgår till ca 400 personer vilket gör Novia till den största svenskspråkiga yrkeshögskolan i Finland som erbjuder examensinriktad ungdoms- och vuxenutbildning, utbildning som leder till högre yrkeshögskoleexamen samt fortbildning och specialiseringsutbildning. Novia har utbildningsverksamhet i Vasa, Esbo, Helsingfors, Jakobstad, Nykarleby, Raseborg och Åbo.

### 2.2.1 Novias mission

På Novias hemsidor ([Om Novia](#), läst 14.6.2012) kan man läsa följande, som grundar sig på examensstadgan:

*”Yrkeshögskolan har till uppgift*

- *att erbjuda högskoleutbildning för yrkesinriktade expertuppgifter som baserar sig på arbetslivets och arbetslivsutvecklingens krav, samt forskning och konstnärliga utgångspunkter,*

- *att stöda individens yrkesutveckling,*
- *att bedriva tillämpat forsknings- och utvecklingsarbete som stöder utbildningen, arbetslivet och den regionala utvecklingen,*
- *att ge fortbildning i syfte att främja livslångt lärande.*

*Yrkeshögskolan Novia har ett nationellt ansvar inom högre utbildning på svenska. Yrkeshögskolan arbetar för att skapa en svenskspråkig högskolekoncern med Åbo Akademi.”*

### **2.2.2 Novias verksamhetsidé och policy**

Angående skolans verksamhetsidé och policy sägs följande:

*”Högskolans verksamhetsidé är att i ett nära samarbete med arbetslivet och genom arbete i nätverk med andra högskolor inom landet och utomlands och speciellt med Åbo Akademi*

- *ge en till det globaliserade arbetslivet och till dess utveckling anpassad kvalitativ högskoleutbildning samt erbjuda kundanpassad fortbildning*
- *idka tillämpat forsknings- och utvecklingsarbete samt utföra företags- och andra kundtjänster som stöder den regionala utvecklingen*
- *ha en stark regional förankring som bygger på en fortlöpande, interaktiv samverkan med strategiskt valda externa intressenter och därigenom etablera långsiktiga relationer och främja hållbar ekologisk, ekonomisk och social utveckling inom högskolans ansvarsområde.”*

Som uttalad policy har man bland annat att den studerande skall vara i centrum och att man strävar till ständig förbättring. Dessutom vill man verka för en hållbar samhällsutveckling i ekologiskt, ekonomiskt och socialt hänseende.

### **2.2.3 Nya läroplaner**

Från och med hösten 2010 togs nya läroplaner i bruk vid Yrkeshögskolan Novia. Läroplansarbetet hade pågått under ett par år och i juni år 2009 gav styrelsen för Novia ut anvisningar för läroplansarbetet som skulle utföras. De nya läro-

planerna innehåller en del nya begrepp och benämningar på ”gamla” begrepp men också en del nya angreppspunkter och strategier. Bland annat finns begreppet *kompetenser* med och att kunskapsmålen skall formuleras i termer av kompetenser. Varje utbildning skall bestå av en uppsättning kompetenser. En relativt ny sak är också att kunskaper och erfarenheter som den studerande har från tidigare skall räknas tillgodo. Som underlag för tillgodoräknande kan också finnas annat än betyg i vanlig ordning. I rapporten *Från inläring till kompetens* (ARENE r.f. 2007:4) konstateras att detta med att identifiera tidigare förvärvat kompetens kan bli en utmaning för yrkeshögskolorna. Där konstateras vidare att utbildningstänkandet har förändrats från att ha varit baserat på undervisning till att betona *kompetens* och *inläringseffekter*. Det viktiga är kompetensen och inlärningsprocessens resultat inte hur och var kompetensen och färdigheterna har kommit till. Man anser att kompetenser kan uppstå under många olika förhållanden. De studerande borde därför kunna få erkännande för sin kompetens oberoende hur den har erhållits. Det är också viktigt att olika studievägar är flexibla och övergångar mellan olika utbildningsnivåer görs så smidiga som möjligt.

#### **2.2.4 Novias pedagogik**

Pedagogiken inom Novia betonar ett självständigt och livslångt lärande. Den utgår ifrån ett konstruktivistiskt synsätt med studerandecentrerade metoder. Enligt detta synsätt skapas kunskap i sociala sammanhang via reflektion och egen aktivitet vilket också innebär att den studerande själv tar ansvar för sitt lärande och aktivt utvecklar sitt eget kunnande genom att söka den kunskap som krävs för att nå målen inom respektive utbildningshelhet ([Novia. pedagogik](#), läst 20.5.2012).

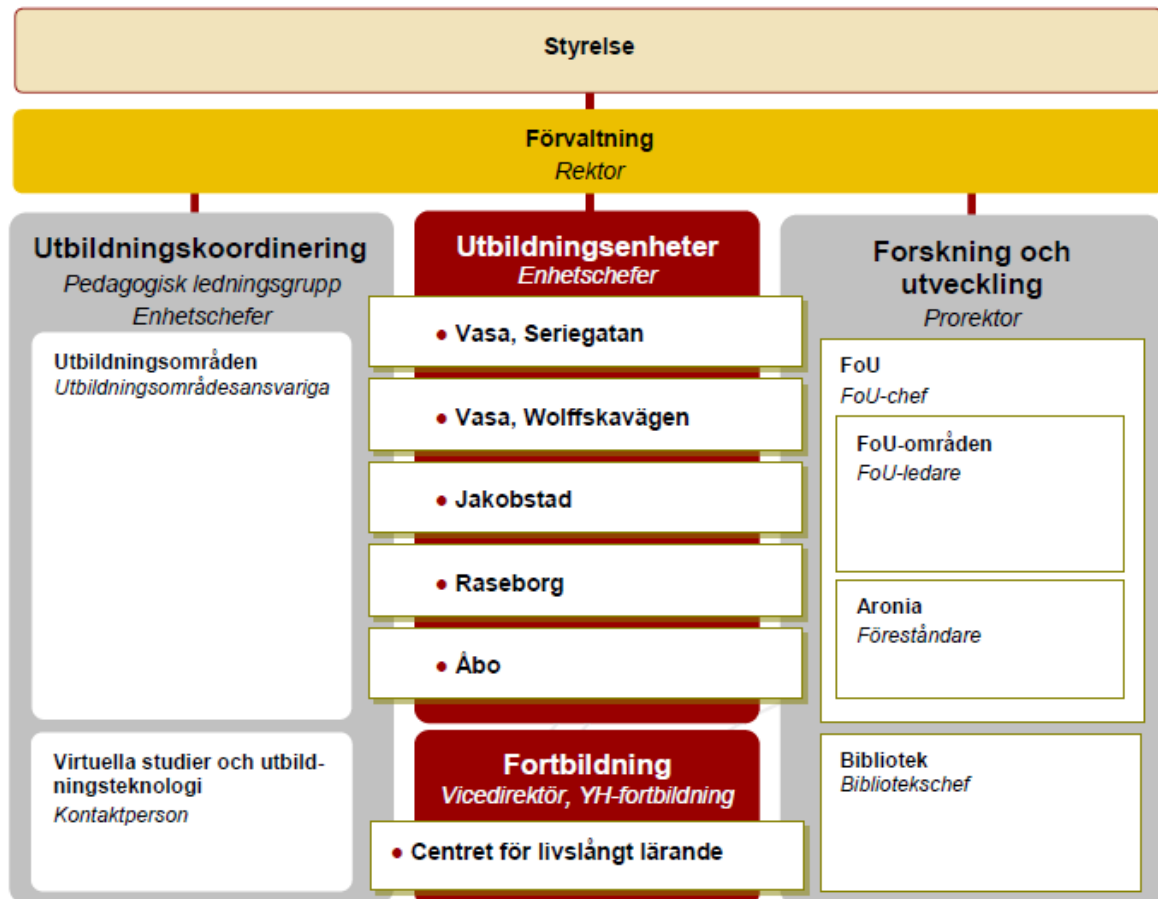
Lärarens uppgifter blir att vara en guide och handledare i lärandeprocessen. Läraren förväntas skapa möjligheter för den lärande att uppleva och skapa erfarenheter. Handledaruppgiften innebär att läraren följer upp lärandeprocessen och att den studerande genom reflektion förankrar ny information och erfarenhet med tidigare kunskaper. På detta sätt skapas ny kunskap hos den lärande.

### **2.2.5 Yrkeshögskolan Novias organisation**

Till kärnverksamheten för Yrkeshögskolan Novia hör utbildning, forskning och utveckling samt övriga tjänster för regional utveckling. Skolans upprätthållare är Ab Yrkeshögskolan vid Åbo Akademi. Rektor är högskolans ledande befattningsinnehavare och har det övergripande ansvaret för högskolans verksamhet och förvaltning. För olika stödprocesser finns en förvaltning bestående av rektorsämbetet, ekonomienheten och studiebyrån. Vidare finns organiserat under rektorsämbetet internationella enheten, biblioteket och IT-enheten.

För samordning av verksamheten finns en ledningsgrupp, LG. Rektor är ledningsgruppens ordförande. Medlemmar i LG är rektor, prorektor, enhetscheferna, FoU-chefen, förvaltningschefen, ekonomichefen, informationschefen och kvalitetschefen. LG tar fram gemensamma linjer och strategier för verksamheten och stöder beredningen av ärenden för styrelsen och rektor.

Elektroteknikprogrammet finns inom utbildningsenheten Vasa, Wolffskavägen. Enheten leds av enhetschef Jonas Waller som också undervisar inom elektroteknikprogrammet. Avdelningen för elektro- och informationsteknik leds av Erik Englund som också undervisar inom elektroteknikprogrammet. Inom utbildningsprogrammet för elektroteknik verkar förutom de nämnda ett tiotal lektorer och timlärare inom undervisningen av yrkesämnen helt eller delvis inom elektroteknikprogrammet. Flera som undervisar inom elektroteknikprogrammet undervisar också inom programmet för informationsteknik. Förutom lärarna för yrkesämnen undervisar också lärare gemensamma för hela enheten inom programmet för elektroteknik. Yrkeshögskolan Novias organisationsschema framgår av figur 2 på sidan 17.



**Figur 2** Yrkehögskolan Novias organisationsschema ([Ledningssystemets manual](#), 2012).

### 2.3 Undervisnings- och kulturministeriets visioner

I början av år 2012 är Yrkehögskolan Novia mitt inne i en process där kostnaderna skall minskas radikalt vilket bland annat betyder att man kommer att avsluta vissa utbildningar och uppsägningar av personal är ”på gång”. Samtidigt pågår den så kallade YH-reformen 2011-2014 ([YH-reformen](#), läst 16.6.2012) enligt vilken undervisnings- och kulturministeriet har framställt som mål att skapa yrkehögskolor som är internationellt uppskattade, självständiga och ansvarsfulla och utbildar kunniga, skapar regional konkurrensförmåga, reformerar arbetslivet och utvecklar innovationer.

När det gäller planerna för nybörjarplatser inom el- och automationsteknik på yrkehögskolenivå för 2016 vill man enligt utvecklingsplanen för utbildning och forskning 2011-2016 öka antalet till 1300 jämfört med 1051 för år 2009. Utvecklingsplanen är utgiven av undervisnings- och kulturministeriet och godkänd av statsrådet den 15.12.2011. Utvecklingsplanen bygger



på de utbildnings- och forskningspolitiska målen i regeringsprogrammet för statsminister Katainens (2011) regering.

I ett budgetförslag för 2012 av undervisnings- och kulturministeriet uttrycks följande ([UKM, budgetförslag](#), läst 16.6.2012):

*”Universiteten och yrkeshögskolorna tryggar tillgången till högt utbildad arbetskraft och forskare. I syfte att förlänga karriärerna inom arbetslivet och för att uppdatera kompetensen på olika områden ska inlärningsprocesserna, intagningen av studerande samt förutsättningarna för livslångt lärande utvecklas. Den strukturella utvecklingen av högskolorna fortsätter.”*

## **2.4 Näringslivets behov och visioner**

I tidningen AMK-utiset (med temat Ammattikorkeakoulu muutoksessa) för januari 2012 granskas och diskuteras de reformer och inbesparingar som är på gång när det gäller yrkeshögskolorna i landet. Direktören för Företagarna i Finland Martti Pallari säger bland annat att yrkeshögskolorna är viktiga aktörer för företagarna i landet och att det är fråga om högskoleutbildning med förankring i arbetslivet. Enligt Pallari uppskattar man att fram till år 2015 kommer en fjärdedel av företagarna att ha en yrkeshögskoleexamen. *Finlands Företagare vill också vara med och stöda skolorna i deras målsättningar när det gäller företagsamhet.*

Det har också från ministeriehåll kommit signaler om att den svenskspråkiga undervisningen borde koncentreras till yrkeshögskolor med svenska som huvudspråk. Detta har gett anledning för näringslivet i Österbotten att reagera och uttala sig i ärendet. Enligt en artikel på Internationellt finlandssvenskt kulturforum ([I-Fisk](#), läst 14.6.2012) motsätter sig näringslivet en indragning av tvåspråkig undervisning i vissa yrkeshögskolor som det har föreslagits. Utbildningsutskottet vid Österbottens handelskammare är oroad över förslaget till koncentration av svenskspråkig undervisning till svenskspråkiga yrkeshögskolor. Enligt artikeln har näringslivet positiv erfarenhet av tvåspråkig undervisning. Österbottens kustområde representerar ungefär hälften av landets svenskspråkiga befolkning. Största delen av företagen bedriver sin verksamhet

på båda språken. Österbottens tvåspråkiga näringsliv behöver tvåspråkigt yrkesfolk. Det betyder åtminstone inom företagsekonomi och teknik att man behärskar också terminologin på två språk. Också de som studerar upplever tvåspråkig undervisning som viktig, eftersom man kunnat konstatera att studerandena från *en tvåspråkig yrkeshögskola klarar sig bra på den internationella marknaden.*

## **2.5 Sammanfattning**

Sammanfattningsvis kan jag konstatera att det är ”en hel del på gång” i ”kulisserna”, på ”scenen” och också ute bland ”publiken”. Ifall man granskar skolverksamheten ur de styrandes synvinkel så kan man se att det alla tider har varit strömningar som format och gett orsak till förändringar. Utbildningen är en del av samhälle, med och för samhället. Samhället och dess framskridande är i stort kraftigt beroende av utbildningen och forskningen på olika områden. Det är inga lätta åtaganden för de ansvariga att styra systemet så att det blir till största möjliga nytta och framgång för alla.

Med stöd av det som framkommit i kapitel 2 konstaterar jag följande:

1. *Utveckling* är ett måste i yrkeshögskolan såväl på strategisk nivå som på operativ nivå. I klartext sammanfattar jag att det är av största vikt att göra en ansats att utveckla utbildningsprogrammet elektroteknik (logisk analogi).
2. *Kravet på effektivisering* framgår tydligt i såväl de nationella handlingsplanerna som i Novias handlingsplaner. Detta kan innebära att ett utbildningsprogram som elektroteknik är ständigt bör parera förhållandet studerandeantal, lärarantal, administration i förhållande till den nationella resurstilldelningen i euro per studerande eller annan beräkningsgrund.
3. *Näringslivets visioner* innehåller en tydlig anvisning om att en högskolas utvecklingsarbete dels bör greppa de nationella ramarna för utbildning och dels bör skolvärlden beakta näringslivets behov. Detta betyder att det inte kan anses som bortkastad tid att göra en ansats att utveckla ett

utbildningsprogram där jag strävar till att beakta - självfallet de nationella ramarna - vad tidigare studerande som avlagt en elingenjörs-examen vid förfrågan uttalar om sin examensutbildning kopplad till det "verkliga" arbetslivet.

I kapitel 3 följer en beskrivning av styrning och utveckling ifråga om utbildning med fokus på elingenjörsutbildningen.

## 3 STYRNING OCH UTVECKLING AV UTBILDNING

I kapitlet behandlas inledningsvis styrning och utveckling av utbildningsverksamheten i allmänhet i Finland. I avsnitt 3.2 följer en redogörelse ifråga om elingenjörsutbildningen i Vasa hittills. I avsnitt 3.3 beskrivs teknikens utveckling och utvecklingen i samhället som en drivkraft till förändring av utbildningen. I avsnitt 3.4 följer en beskrivning av problemfältet då det gäller utveckling av yrkeshögskolan och mera konkret den praktiska utbildningen. I avsnitt 3.5 är fokus på presentation av olika modeller och tillvägagångssätt man använt sig av i tidigare ansatser att utveckla ingenjörsutbildningen såväl i Finland som i Sverige. I avsnitt 3.6 sammanfattas kapitlet.

Målsättningen med kapitlet är att vidga och stärka min förförståelse av problemkomplexet. Kapitlet utgör också en byggsten i min teoretiska referensram med tanke på mitt huvudsyfte.

### ***3.1 Utveckling inom utbildningssektorn***

Utbildningspolitiken i Finland dirigeras av undervisnings- och kulturministeriet och riktgivande är att rätten till utbildning är en grundläggande rättighet som skall tryggas för alla medborgare. Det är statens och kommunernas uppgift att se till att alla har likadana möjligheter till utbildning. Det är riksdagen som beslutar om principerna för utbildningspolitiken och lagstiftningen för utbildningen. Statsrådet och undervisnings- och kulturministeriet svarar för planeringen och genomförandet av utbildningspolitiken ([UKM, utbildningspolitiken](#), läst 16.6.2012).

Riktlinjerna för utvecklande av utbildningen slås fast i det så kallade regeringsprogrammet och en utvecklingsplan för utveckling och forskning som statsrådet godkänner vart fjärde år. För närvarande, 2012, befinner vi oss i gränslandet mellan utvecklingsplanen för 2007-2012 och utvecklingsplanen för 2011-2016. I utvecklingsplanen slår man fast de centrala kvalitetsmässiga, kvantitativa och strukturella riktlinjerna för utbildningen.

Utvecklingsplanen för utbildning och forskning 2011-2016 inleds med bland annat följande konstateranden och planer ([Utbildning och forskning 2011-2016](#), läst 16.6.2012):

*”Regeringens mål är att göra finländarna till världens mest kompetenta folk före år 2020. Målet är att Finland år 2020 placerar sig i täten bland OECD-länderna i fråga om centrala jämförelser av ungdomars och vuxnas kompetens, ett lågt antal elever som avbryter skolan och andelen unga och vuxna i arbetsför ålder som avlagt examen på hög nivå.*

*Den utbildningsmässiga jämställdheten utgör grunden för den finländska välfärden.*

*Enligt regeringsprogrammet garanteras en hållbar välfärd genom en stabil offentlig ekonomi som vilar på en sund grund. Med tanke på den offentliga ekonomins hållbarhet är det nödvändigt att så många personer i arbetsför ålder som möjligt arbetar och att statens skuldsättning börjar minska.*

*Utbildnings- och forskningspolitiska åtgärder som vidtas för att stabilisera den offentliga ekonomin handlar i synnerhet om att förlänga arbetskarriärerna, att förbättra utbildningssystemets strukturer och effektivitet och att styra utbildningsutbudet.*

*Regeringens viktigaste mål är att stärka den finländska kompetensens konkurrenskraft. När den arbetsföra befolkningen minskar och de unga årsklasserna blir mindre ligger utmaningen i att trygga en hög kompetensnivå och tillräcklig arbetskraft inom olika branscher och regioner. Utbildningens substans moderniseras och kvaliteten, effektiviteten och genomslagskraften hos läroanstalternas och högskolornas verksamhet förbättras. När årsklasserna blir mindre är det möjligt att minska antalet utbildningar kontrollerat. Forskningens nivå höjs och förutsättningarna för forskning tryggas.*

*Utbildningspolitiken bygger på principen om livslångt lärande.*

*Främjandet av det livslånga lärandet förutsätter att övergångarna från ett stadium till ett annat och från utbildningen till arbetslivet är så flexibla som möjligt. Inläringen slutar inte med en examen som avlagts i ungdomen, utan fortgår under hela det vuxna livet. I all utbildning identifieras och erkänns det inlärd så att sådan inläring som skett i*

*tidigare utbildning och på annat håll på ett så komplett sätt som möjligt godkänns som en del av studierna.”*

När det gäller yrkeshögskolor specifikt i utvecklingsplanen citeras bland annat:

*”Genom undervisnings- och kulturministeriets systematiska uppföljning och utvärdering garanteras att reformen av yrkeshögskolorna framskrider och att de mål som ställts uppnås.*

*Utbildningstillstånden för yrkeshögskolorna förnyas vid ingången av 2014. Utbildningstillståndet är en av statsrådet utfärdad förordning, där det föreskrivs om utbildningsansvar och andra verksamhetsförutsättningar. Detta innebär att utbildningsutbudet kan riktas så att det bättre svarar på arbetslivets behov.*

*Yrkeshögskolornas kontakt med den regionala utvecklingen och arbetslivet intensifieras och den allmänna ledningens förutsättningar stärks. Undervisnings- och kulturministeriet styr yrkeshögskolorna mot en större representation för arbets- och näringslivet i de centrala förvaltningsorganen.*

*För att trygga utbildningens och forskningens kvalitet koncentreras den svenskspråkiga yrkeshögskoleutbildningen till de svenskspråkiga yrkeshögskolorna.”*

**På basis av utbildningssektorns linjedragningar i de två långa citaten i detta avsnitt konstaterar jag att behovet av att utveckla yrkeshögskolan och utbildningen inom utbildningsprogrammet elektroteknik är av mycket central betydelse. Detta styrker mig i mina ansträngningar att fullfölja ansatsen att utveckla elektroteknikutbildningen i Novia.**

### **3.2 Utveckling inom elingenjörsutbildningen**

När det gäller elingenjörsutbildningen på svenska i Vasa handlade det under 1960- och 1970-talet i huvudsak om utbildning i elkraftsteknik. Det fanns ingen uppdelning i olika inriktningar. En stor del av undervisningen har dock hela tiden också handlat om svagströmsteknik och elektronik och när datatekniken

började komma på allvar på 1970-talet var man vid Vasa tekniska läroanstalt bra med i svängarna. Detta mycket tack vare överlärare Ralf Finne som hade varit med från början i Finland när datorer började användas.

På 1960- och 1970-talet var de centrala ämnena elmaskiner och elanläggningar. På den tiden planerade man transformatorer och motorer och gjorde upp konstruktionsritningar för dessa. Strömbergs fabriker i Vasa med motor- och transformator tillverkning var en stor arbetsgivare för blivande eltekniker och elingenjörer. Under senare delen av 1970-talet och in på 1980-talet minskade man på utbildningsresurserna för elmaskiner och elanläggningar och det kom in allt mera datateknik och språk i undervisningen. Man kan säga att undervisningen blev mera splittrad på fler ämnen än tidigare. Under 1980-talet blev elingenjörsutbildningen uppdelad i inriktningarna *elkraftsteknik* och *automationsteknik*. På sätt och vis kan man säga att elkraftstekniken blev kvar med det gamla innehållet och automationstekniken blev en inriktning med mera nytt inom automations- och reglerteknik. Om man sedan tar en titt in på 1990-talet kan man se framväxten av utbildningsprogrammet informationsteknik via inriktningsalternativet tele- och datateknik. När Svenska yrkeshögskolan startade sin verksamhet år 1996 bestod utbildningsprogrammet elteknik av inriktningsalternativen elkraftsteknik, automationsteknik och tele- och datateknik.

I dagens läge, 2012, vid Yrkeshögskolan Novia går utbildningen och utbildningsprogrammet under benämningen *elektroteknik* med profileringsarna *elkraftsteknik* och *automationsteknik*. Ingenjörsutbildningen för titeln ingenjör(YH) omfattar 240 studiepoäng och är planerad för 4 års heltidsstudier. I informationen på Novias hemsidor om utbildning sägs bland annat följande om elektrotekniken ([elektroteknik](#), läst 15.6.2012):

*”Elektrotekniken spelar en avgörande roll i dagens samhälle. Arbetet inom den elektrotekniska sektorn omfattar exempelvis planering, konstruktion, produktion, marknadsföring, programmering, underhåll och utbildning.*

*Utbildningen kombinerar teori med praktik och laborationer. De moderna utrymmena i Technobothnia, och programmets egna projekt- och*

*utvecklingslaboratorier används för laborationer, ingenjörsarbeten och för övriga projekt.*

*Undervisningen är anpassad till arbetslivets kommande behov och kursutbudet uppdateras årligen för att studierna skall vara så relevanta som möjligt. Utbildningen omfattar 240 studiepoäng och tar normalt fyra år i anspråk. De två första åren inriktas på grundstudier och yrkesstudier.”*

När det gäller profileringen elkraftsteknik ges följande information ([elkraftsteknik](#), läst 14.6.2012):

*”Studierna inom elkraftsteknik fokuseras på elanläggningar, elmaskiner och kraftelektronik. Utbildningen är problemorienterad och betonar ett självständigt och kreativt tänkande. Elkraftsingenjörer återfinns inom elkraftsbranschens olika sektorer såsom planeringsbyråer, elentreprenad- och industriföretag, kraftverk och eldistributionsbolag. Arbetsuppgifterna består av planering av elproduktion, eldistribution och elanvändning, konstruktion av elektrotekniska komponenter och marknadsföring av elkraftsteknisk utrustning. Uppgifterna förutsätter i allmänhet förtrogenhet med datorbaserade arbetsmetoder. Examen ger möjlighet att erhålla installationsbehörighet genom särskild tentamen.”*

När det gäller läroplaner för utbildningen och vilka kurser som skall finnas med och i vilka proportioner har det gjorts *revideringar* med några års mellanrum. Innan yrkeshögskolorna inledde sin verksamhet fanns det landsomfattande läroplaner för tekniska läroanstalter och alla läroanstalter hade så gott som samma innehåll i sina läroplaner för respektive utbildningsprogram. *Tanken med yrkeshögskolorna har från början varit att dessa ska vara regionalt förankrade och anpassade till arbets- och näringslivet i regionen.* Just därför !!! har man vid revidering av läroplanerna sökt stöd och information från näringslivet.

Det är inte alltid självklart att man får bra och utvecklande respons och förslag på hur utbildningen skall formas och vilka kurser som bör prioriteras eller så är förslagen så olika att det inte går att förverkliga lika för alla inom ett



utbildningsprogram eller profilering. Utbildningen bör också ha en viss bredd och får inte vara utformad enbart för någon viss mottagare av utexaminerade. Bredden på utbildningen är i allmänhet på bekostnad av djupet. Det skulle emellertid förenkla valet av kurser och fördjupning om man på förhand skulle veta exakt vad de utexaminerade skall arbeta med. Traditionellt finns elingenjörerna i de mest skiftande uppgifter vilket försvårar valet av ”viktiga” kurser. Igen finner jag att det finns argument för min studie i tidigare forskning och utredningar.

### **3.3 Teknikens utveckling som drivkraft för förändring**

Elektrisk energi (elenergi) är en förädlad form av energi som kan användas på många olika sätt. I samhället används elenergi bland annat till uppvärmning, belysning och drift av motorer. Här är det fråga om stora mängder energi men på motsvarande sätt används elenergi också för betydligt mindre effektkrävande tillämpningar. Alla elektroniska apparater använder elenergi och funktionerna styrs med hjälp av elektricitet och elektrisk energi. Vid de snabba förloppen inne i datorer och alla möjliga styrsystem är det elektrisk energi som förbrukas och elektricitetens egenskaper som utnyttjas.

Elenergi kan lagras i batterier eller ackumulatorer (laddningsbara batterier) för mindre effektkrävande tillämpningar men när det gäller stora effekter måste elenergin produceras i samma stund som den förbrukas. Det utvecklas hela tiden bättre batterier med större lagringskapacitet och forskningen inom detta område är omfattande världen över. Batterier i tillämpningar för liten effektförbrukning kan hålla i många år fastän batteriet ifråga är liten som en pastill. Trots den minimala effektförbrukningen och energin i batteriet behövs elenergi vid tillverkning av batteriet. Ett batteri i en bil töms på några tiotal minuter eller någon timme ifall man glömmer på belysningen trots att batteriet är rätt stort både till kapacitet och omfång. Ifall man skulle försöka lagra energi i batterier av de bästa som finns för att försörja en hel stad några minuter vid ett strömbrott skulle det behövas en enorm mängd batterier till stora kostnader. **Utvecklingen är på gång mot allt större möjligheter.**

Men elenergi är bara en form av energi och den elenergi som används kontrollerat och bemästrat måste produceras eller genereras med hjälp av andra energiformer. En stor andel av den elenergi som förbrukas i världen genereras med hjälp av fossila bränslen som bränns i kraftverk där ånga produceras och ångan i sin tur driver turbiner som roterar och i sin tur driver generatorerna. Andra drivkällor är kärnkraft, vattenkraft och vindkraft. Vattenkraft och vindkraft är förnybara energiformer medan fossila bränslen som olja, kol inte återbildas inom överskådlig framtid. Det finns alltså en begränsad mängd fossila bränslen och möjligheten att fortsätta förbruka dessa bränslen i samma omfattning som nu finns inte för all framtid. Elenergi kan också produceras utan roterande system med hjälp av bränsleceller eller solceller. Solenergin som omvandlas till elenergi i solceller är en förnybar energi, så länge solen lyser.

Elektricitetens användning har haft en stor inverkan på hur samhället ser ut idag. Det mesta fungerar med hjälp av elektricitet. Detta kan man säga fastän man inte är verksam i elbranschen. Butikernas kassasystem stannar vid elavbrott, ifall det inte finns reservsystem där batterier ingår, och kunderna får vänta tills strömavbrottet är över. Vattentrycket i vattenledningssystemet försvinner genast när pumparna stannar eller efter en kort tid när vattenlagret i ett eventuellt vattentorn tar slut. I ett vanligt hushåll är det också mycket som måste göras annorlunda och mycket som inte alls går att göra vid ett strömavbrott i det allmänna elnätet. Många viktiga system i samhället fungerar med datorers hjälp och datorerna förbrukar energi och själva funktionerna i datorns mikroprocessor styrs med elektriska impulser. I sjukhusens många olika livsuppehållande apparater behövs också elenergi från det allmänna elnätet och vid strömavbrott tas energin från batterier eller ackumulatorer. För större effekter vid längre strömavbrott behövs reservaggregat som kan vara dieselmotordrivna generatorer.

**Användningen av elenergi på motsvarande sätt som nu kommer med all sannolikhet att fortsätta i framtiden och användningen av elnäten håller på att utvecklas och kommer att utvecklas på ett nästan oantat sätt i framtiden.**

Det är här som begreppet *smarta elnät* kommer in i bilden. Längre var elnäten bara kanaler för transport av elenergi från kraftverken till kunderna. I takt med utvecklingen inom elektronik och datateknik har det tillkommit också andra

funktioner. Man har kunnat skicka signaler i nätet för att styra olika funktioner i tillkopplade system och apparater i nätet och hos kunderna. Sådana signaler kan till exempel vara de som styr om mätningen i kundens elmätare till olika system beroende på ”dag” eller ”natt”. Kunderna kan då betala olika pris för det som förbrukas på natten och det som förbrukas på dagen. Motsvarande kan det förekomma olika prissättning under veckoslutet eller på sommaren. Vissa delar av förbrukningen hos en kund kan också kopplas bort med hjälp av signaler i nätet från en övervakande matarstation när det är stor förbrukning i nätet eller när det ser ut att inte börja räcka till. Denna ”kommunikation” har varit en envägskommunikation. Under de senaste åren har elmätare installerats så att förbrukningen hos kunderna kan uppmätas i realtid från elverkens sida via radiokommunikation eller med elnätet som kommunikationskanal, och i vissa fall har kunderna också möjlighet att följa med sin egen förbrukning via elverkets hemsidor. En vidareutveckling som är möjlig är att installera system för utjämning av belastningen hos kunden via denna mätning och styrande signaler som kopplar bort vissa belastningar vid behov. En sådan dynamisk utjämning av belastningen skulle inte i dagens läge inverka på priset för elenergi hos kunden men det är tänkbart att det utvecklas system med pris i förhållande till både belastningen hos kunden och situationen i nätet i övrigt. Men allt detta är ännu inte vad som i allmänhet menas med smarta elnät, detta är ännu bara smart mätning av förbrukningen och åtgärder för att jämna ut belastningen.

### 3.3.1 Smarta elnät

Begreppet *smarta elnät* är inte helt entydigt och kan användas olika beroende på situationen, men det är fråga om elnät som är integrerade med produktionssystem av olika slag och förbrukarna är också involverade mer eller mindre. Smarta elnät omfattar alltså mer än själva elnätet i vanlig bemärkelse. Ett viktigt syfte med ett smart elnät är också att minska och optimera den totala energiförbrukningen och ta tillvara alternativa och förnybara energikällor effektivare. Det skall också vara möjligt med småskalig energiproduktion och att en enskild kund i nätet också skall kunna producera elenergi och antingen få betalt för detta eller så att man ”lånar ut” energi och sedan förbrukar motsvarande vid en annan tidpunkt. För att allt detta skall vara möjligt behövs

det en hel del ny teknik och förutom tekniken påverkas allt detta också av lagar och förordningar nationellt och internationellt.

En i skrivande stund aktuell artikel i Taloussanomat ([Taloussanomat](#), läst 18.6.2012) handlar om ett hus vid bostadsmässan i Tammerfors som är ett så kallat nollenergihus "utan elräkning". Men det är inte så att man skulle klara sig utan elenergi från allmänna nätet på vintern och nattetid men i medeltal under året kan elförbrukningen till och med vara negativ. Detta tack vare installerade solceller som producerar elenergi som matas ut i elnätet. Påpekas bör att det inte är ett hus med elvärme som huvudsaklig värmekälla utan uppvärmning av huset sker med fjärrvärme och installerade solfångare. Det är också möjligt att "ta tillbaka" en del av den producerade elenergin som fjärrvärme. I allmänhet är det inte möjligt ännu i Finland att få betalt för eller att kunna lagra energi i elnätet på detta sätt men Tampereen Sähköverkko Oy stöder verksamheten i det aktuella fallet, och i allmänhet, med en engångsersättning vid installation och anslutning till nätet ([Pientuottajille kertakorvaus](#), läst 19.6.2012). Någon ersättning för den energi som matas in i elnätet verkar inte att komma ifråga ännu i detta skede så det torde komma en elräkning i alla fall (min tolkning). Från elverkets sida sägs att situationen kommer att förbli på detta sätt tills lagstiftningen och beskattningen av små producenter har klarlagts. Här kommer vi in på en viktig sak ifråga om framtida smarta elnät. Det handlar till mycket om teknik men också om politik och lagar och förordningar som skall styra all verksamhet med elproduktion, elförsäljning och elförbrukning.

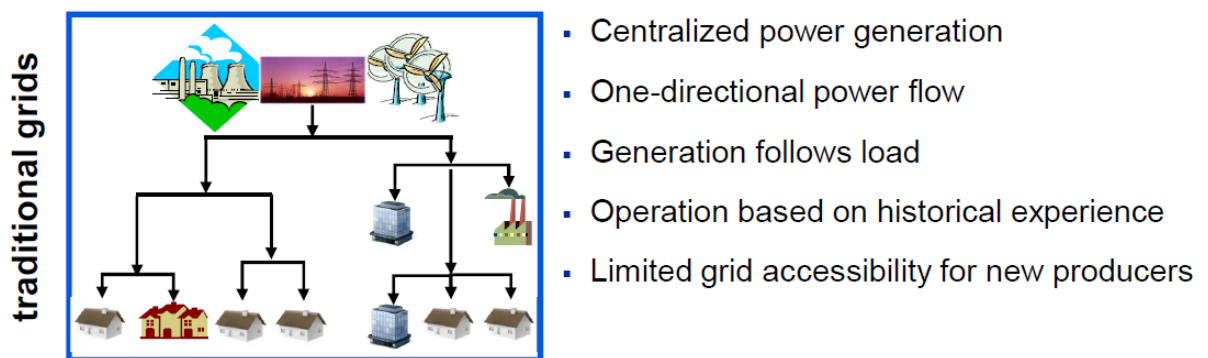
Umeå Energi uppmuntrar till småskalig produktion av elenergi genom att införa nettodebitering ([Energinyheter](#), läst 25.6.2012). Detta innebär att kunderna kan dra nytta av den eventuella överskottsenergi som matas ut i allmänna elnätet genom avdrag på sin elräkning. På detta sätt vill Umeå Energi göra det lättare för privatpersoner att producera egen förnybar el.

Vasa energiinstitut, [VEI](#), ordnade i mars 2012 ett energiseminarium med många föreläsare där smarta elnät och förnybara energikällor lyftes fram. Vasa energiinstitut är en samarbetsorganisation som förenar energikunnande i Vasaregionen. Som uppgifter och kunskapsområde för VEI anges följande ([VEI](#), läst 20.6.2012):

”Energiiinstitutets uppgifter är att på ett regionalt, nationellt och internationellt plan erbjuda forsknings-, marknadsförings-, konsultations- och fortbildningstjänster åt aktörer inom energibranschen. Energiinstitutet förenar **merkantilt och tekniskt kunnande** på ett unikt sätt.

Inom energitekniken ligger tyngdpunkten speciellt på **elenergisystem** och på tillämpningar inom automations-, informations- och teleteknik, samt på diesel- och gasmotorer. VEI främjar olika lösningar som grundar sig på en **hållbar utveckling** och i synnerhet främjar man effektiva, konkurrensutsatta energimarknader samt användningen av **förnyelsebara energikällor**.”

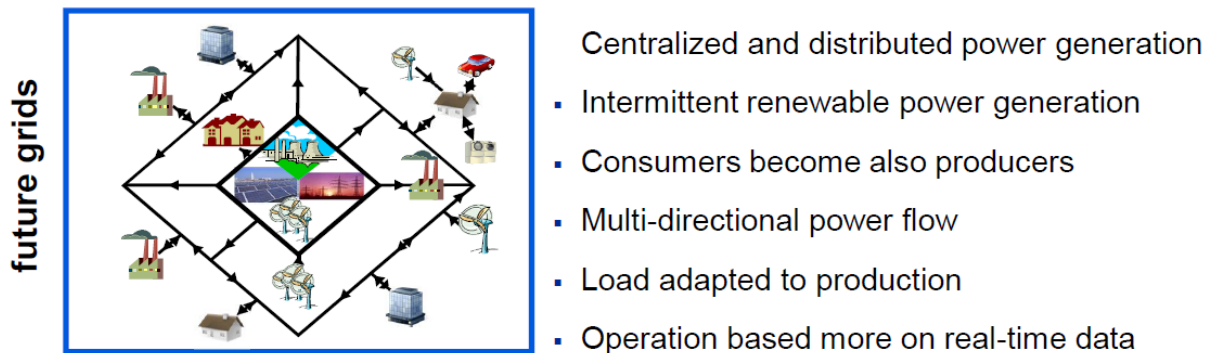
Vid seminariet i mars 2012 föreläste bland andra Dick Kronman från ABB om smarta elnät under rubriken Smart Grids - From Vision to Reality ([Smart Grids](#), läst 20.6.2012). Han visade på skillnader mellan traditionella elnät och framtida, smarta elnät. I de traditionella näten är de inkopplade anläggningarna antingen producerande eller konsumerande anläggningar och produktionen eller genereringen av elenergi är samtidig med förbrukningen. I allmänhet är det också begränsade möjligheter för nya och små producenter att ansluta sig och få någon ekonomiska nytta av sin produktion. Detta framkommer av figur 3 som är hämtad från Kronmans föreläsning.



**Figur 3** Traditionella elnäts uppbyggnad ([Kronman 2012](#), läst 20.6.2012).

Utvecklingen som är på gång globalt och går under rubriken *smarta elnät* innebär att produktionen av elenergi också förekommer i små anläggningar inkopplade till nätet eller hos de traditionella konsumenterna. Energiflödet går i ett framtida nät i ”alla riktningar” och förnybara energikällor utnyttjas maximalt. Dessutom anpassas belastningen till produktionen och inte som i

traditionella nät där produktionen anpassas till belastningen. Här kan man tänka sig konflikter i situationer med "energibrist" i hela systemet. Vem skall då prioriteras (min reflektion)? Uppbyggnaden av framtida elnät framgår av figur 4 enligt följande:



**Figur 4** Elnät i framtiden ([Kronman 2012](#), läst 20.6.2012).

### 3.3.2 De bakomliggande drivkrafterna

Enligt den amerikanska ingenjörssakademien, National Academy of Engineering, utgör *elnäten* något av det mest betydelsefulla inom teknisk innovation under 1900-talet (Larsson & Ståhl 2011:7). Motiveringen till denna synpunkt är att elnäten är och har varit en förutsättning för nästan all annan teknisk utveckling. Elnäten har till sin uppbyggnad hela tiden varit densamma. Producenterna av elenergi har matat ut energin i nätet och hoppats på att den når fram till kunderna. På många ställen ännu idag är det slutanvändarna eller konsumenterna som måste slå larm om det blir strömavbrott.

Energisituationen diskuteras globalt och man är överrens om att det behövs åtgärder för att minska utsläppen från förbränning av fossila bränslen och att effektivisera energianvändningen. **En utveckling av elnäten ses som en viktig förutsättning för nya energistrategier.** Behoven att göra något åt situationen kan definieras på olika sätt. En ofta använt begrepp är *hållbar utveckling* med tanke på klimatet och miljön. Andra drivkrafter till förändring kan vara förändrade krav eller behov från konsumenterna. För att konsumenterna skall kunna delta med tanke på hållbar utveckling finns också behov av nya regler och mät- och styrsystem.

Smarta elnät handlar inte bara om smart teknik utan också om smart politik och i förlängningen också smarta energianvändare. En avgörande del av potentialen till effektivisering av energianvändningen finns i hemmen. För att effektivisering av energianvändningen skall vara attraktiv för de flesta behövs teknik som är prismässigt överkomlig och dessutom lätt att använda (Larsson & Ståhl 2011:11). För de flesta räcker det kanske inte heller med att man bidrar till en jämnare belastning i nätet utan det som är viktigt är att man tydligt kan se det som en inbesparing för egen del på längre sikt. Som motvikt till detta kan det också sägas att det är många som köper ”grön el” trots att det kostar mera på liknande sätt som många köper rättvisemärkta produkter.

### 3.3.3 Smart elnät på Gotland, ett exempel

Ett dagsaktuellt projekt i Sverige är [Smart Grid Gotland](#) (läst 20.6.2012). Projektet är tänkt att pågå från 2012 till 2015 som ett samarbete mellan ABB, Vattenfall, Svenska Kraftnät, Gotlands Energi, KTH och Telvent. Projektet stöds av Energimyndigheten i Sverige och ett betydande finansieringsstöd från EU. Med projektet skall man studera och visa på hur ett befintligt eldistributionsnät skall kunna uppgraderas för att hantera stora mängder vindkraftsproduktion. Det smarta nätet är planerat till ett område öster om Visby där det finns ett vindkraftverk och ett befintligt distributionsnät. Förhoppningen är att få med ett stort antal industrier och lantbruk i projektet, liksom många frivilliga hushåll. De olika konsumenterna kommer att få signaler om pris på el för att kunna anpassa sin förbrukning därefter. Enligt planerna skall man också bygga ett energilager med ett batteri som ska kunna leverera **3,6 megawatt el under fem minuter** samt skydds- och styrutrustning.

### 3.3.4 Sammanfattning

Kraven på förändringar i el- och energisystemen kommer från många håll och ur flera olika behov. Förändringarna kräver förnyad teknik eller befintlig teknik och nya program som hanterar stora mängder information om förbrukning, tillgänglig kapacitet, kundernas behov, prissättning, lagar, beskattning, prioriteringar med flera variabler och viktiga faktorer. Säkerhetssynpunkter och integritet för enskilda människor och organisationer kommer också in i bilden i

samband med insamling av uppgifter om energianvändning i realtid. Med tanke på elsäkerheten finns det också risker förenat med att producenter av elenergi finns på många ställen. Vid strömavbrott någonstans i nätet kan spänningen tillkopplas från många olika ställen vilket medför faror för servicepersonal. Detta är dock säkerhetsaspekter som kan bemästras med befintlig teknik men **systemen blir mera komplexa och faromomenten ökar** i och med detta.

Det finns alltså krav på utveckling av teknik för styrning och kontroll av energiflödena i elnätet och alla mätningar av elenergi i båda riktningar vid anläggningar som både konsumerar och producerar elenergi. Kraven finns på det rent tekniska men mycket hänger också på lagar och förordningar både nationellt och internationellt. De befintliga elnäten är uppbyggda med komponenter och utrustningar av många olika tillverkare. Speciellt när det gäller de styrande och övervakande systemen kommer det att vara av betydelse att de olika systemen från olika tillverkare kan samarbeta och kommunicera för effektiv och säker användning av det smarta elnätet. **Det är viktigt att man inom elektroteknikutbildningen följer med utvecklingen när det gäller allt detta som presenterats här och att det finns anknytningspunkter i enskilda kurser, både inom teknikämnen och allmänna ämnen.**

### **3.4 Utvecklingens problemfält inom utbildning**

Ur utbildnings- och kulturministeriets synvinkel sett är det önskvärt att utbildningen möter *behoven i samhället*. Uttalade mål av UKM är bland annat följande ([UKM](#), läst 14.6.2012):

*”Yrkeshögskolornas uppgift är att bedriva tillämpat forsknings- och utvecklingsarbete (FoU-arbete) som betjänar yrkeshögskoleundervisningen samt stöder arbetslivet och den regionala utvecklingen och tar hänsyn till näringsstrukturen i regionen. Yrkeshögskolornas FoU-arbete utvecklas som en del av det finländska innovationssystemet. Yrkeshögskolornas FoU-arbete utgår från arbetslivet, vilket innebär att finna, utveckla och producera nya eller förbättrade produkter, produktionsmedel, metoder och tjänster för regionens behov.”*



Ur de enskilda yrkeshögskolornas synvinkel gäller det att leva upp till målsättningarna och förverkliga planerna. *Samarbetet med näringslivet är konkret för de flesta studerande i samband med lärdomsprovet.* Redan i slutet av 1980-talet gjordes så kallade *ingenjörarbeten* vid VTLA. Ingenjörarbeten fick sedan en mera krävande karaktär och började kallas *lärdomsprov* i samband med övergången till yrkeshögskola. *Benämningen ingenjörarbete används ofta i dagligt tal när det gäller lärdomsprovet.*

Forsknings- och utvecklingsverksamheten, FoU, bedrivs i huvudsak i samarbete med näringslivet i regionen. FoU-verksamhet bedrivs av forskningsledare, projektpersonal, lärare och studerande tillsammans med regionernas närings- och arbetsliv samt andra högskolor och universitet både nationellt och internationellt. Integrering av FoU i undervisningen är en målsättning för hela högskolan. Genom en genuin integrering stöder och gynnar FoU-verksamheten både utbildningen och hela regionen ([Novia, FoU](#), läst 16.6.2012).

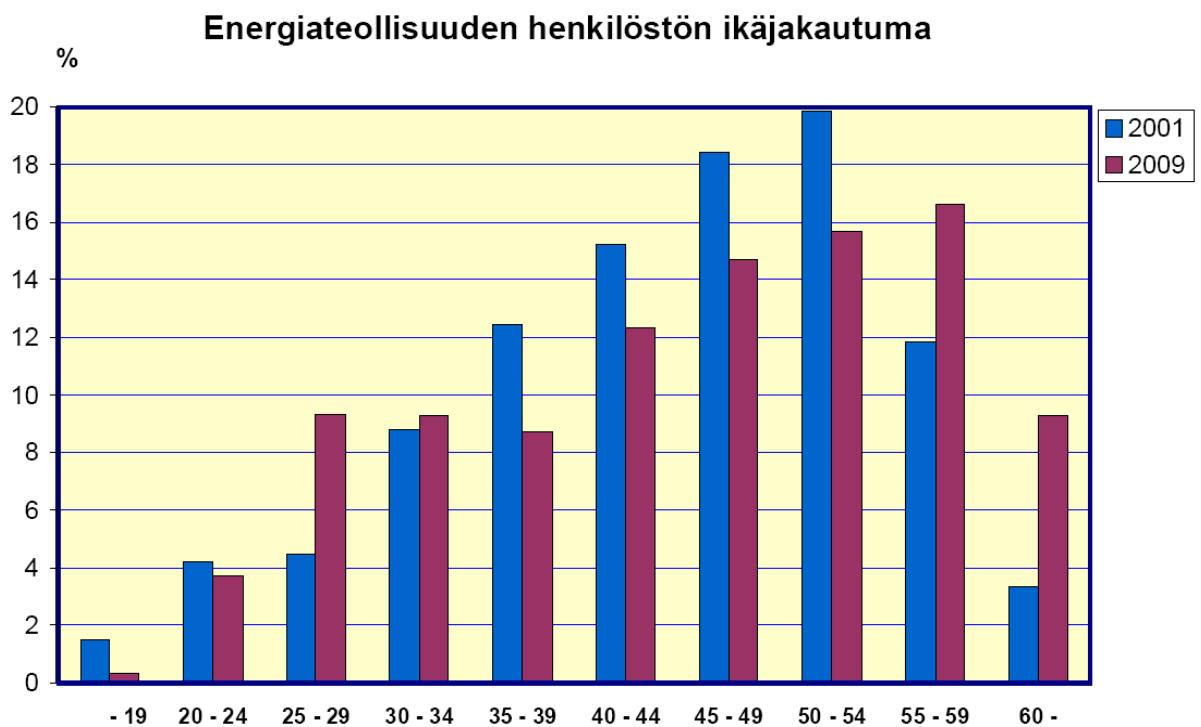
UKM har också genom åren startat och understött olika projekt för att utveckla undervisningen vid yrkeshögskolorna. Ett av dessa projekt är TUPA-projektet, se avsnitt 3.5.1 på sidan 37. Förkortningen TUPA kommer från *tuotanto-painotteinen* och projektet undersökte möjligheterna att inom ingenjörsutbildningen avlägga en stor del av studierna i producerande företag.

Ett annat projekt är INSSI-projektet (INSSI-hanke) som pågick åren 2007-2011, se avsnitt 3.5.2 på sidan 40. Målet med INSSI-projektet var att förbättra dragningskraften, minska studieavbrotten och förkorta studietiden när det gäller ingenjörsutbildningen. Detta projekt var koordinerat av Hämeen ammattikorkeakoulu. För närvarande 2012 pågår också "projektet" *yrkeshögskolorna reformeras* pådrivet av UKM ([UKM](#), läst 15.6.2012).

I Sverige har man inom elkraftsindustrin sedan många år varit bekymrad för återväxten inom branschen. Detta framkommer bland annat från *marknadsundersökningar* som gjorts under 2000-talet och som redovisas i en rapport från 2006. Rapporten är utgiven av en intresseorganisation som kallas Power Circle och som har som syfte att stärka och stödja elkraftsbranschen i Sverige. Man vill ge synlighet åt den svenska elkraftsindustrin och dess möjligheter och potential. Dessutom uttalar man som mål att stärka elkraftsteknikens roll och ställning och

göra det möjligt för elkraftstekniken att bidra till en hållbar samhällsutveckling ([Power Circle](#) 2006, läst 25.2.2012).

Finsk Energiindustri (Energiateollisuus) gjorde en undersökning år 2010 bland 52 olika företag inom energibranschen. Man utformade ett scenario fram till år 2020 utifrån undersökningen och presenterade en översikt över utvecklingen i energibranschen från 1990-talet till år 2010. En genomgång av åldersstrukturen för personalen inom energibranschen visar att andelen personer över 55 år hade ökat från 15 % till över en fjärdedel mellan åren 2001 och 2009. Av den personal som fanns 2010 räknade man med att en tredjedel skulle ha avgått med pension fram till år 2020. Ålderstrukturen för personal inom energisektorn åren 2001 och 2009 enligt undersökningen framgår i figur 5:

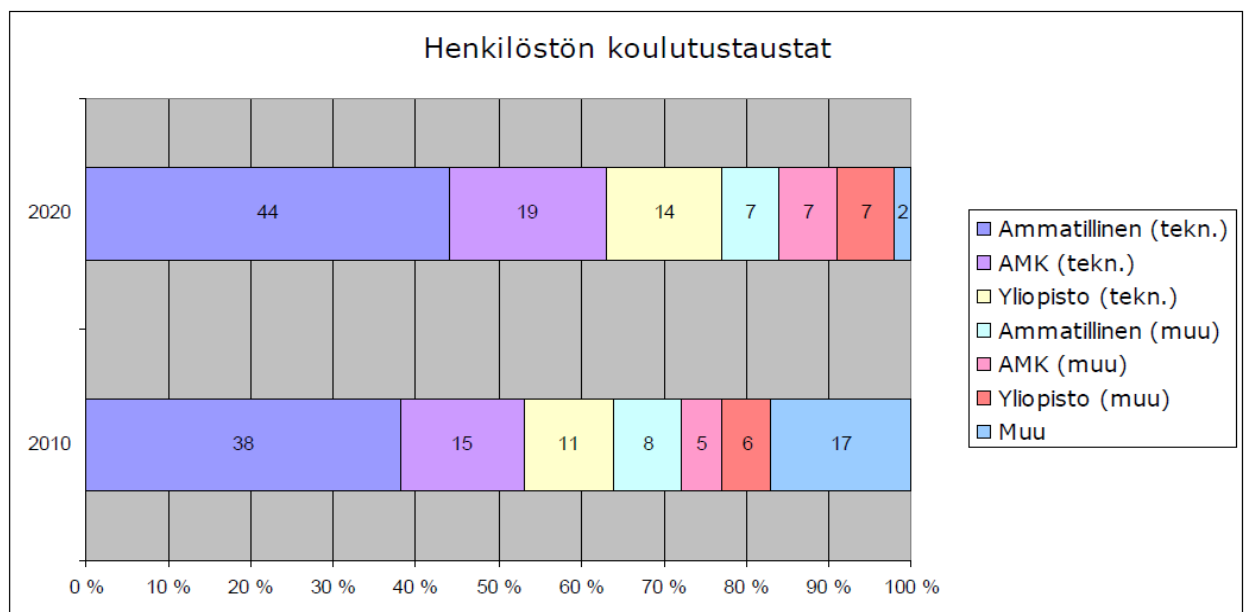


**Figur 5** Åldersstrukturen för personal inom energiindustrin ([Finsk energiindustri](#), läst 14.6.2012).

Enligt det scenario som Finsk energiindustri skissade upp kommer man inom energibranschen att stå inför stora utmaningar när det gäller nyrekryteringen. Man räknar med att det kan bli brist på arbetskraft. Företagen i energibranschen uttrycker också oro över tillgången på kompetent arbetskraft. Man menar också att oron är befogad eftersom olika ekonomiska konjunkturer inte inverkar på det faktum att andelen äldre arbetstagare ökar och andelen invånare i arbetsför ålder

inte ökar. I slutet av år 2009 hade en fjärdedel av företagen inom energi-branschen upplevt svårigheter att rekrytera arbetskraft. Det hade bland annat varit svårt att rekrytera yrkesfolk för drift av kraftverk, automationsexperter, arbetsledare och nätverksplanerare.

De företag som deltog i scenarieförfrågan utförd av Finsk energiindustri ansåg att behovet av personal med tekniskt kunnande kommer att öka. Det faktum att företagen blir mer internationella kommer också att kräva nytt kunnande av personalen. Nya energiformer som vindkraft, vågkraft och andra förnybara energikällor kommer också att medföra nytt kunnande av företagen inom energisektorn. Enligt företagen kommer det också år 2020 att vara viktigt med förmanskunskap och allmänt tekniskt kunnande. Figur 6 visar på de olika utbildningsbakgrunderna som finns inom energibranschen och enligt Finsk energiindustris undersökning kan man räkna med ett ökat behov av utbildade från yrkeshögskolor inom teknik.



**Figur 6** Utbildningsbakgrund för personal inom energibranschen ([Finsk energi-industri](#), läst 14.6.2012).

Som framgår av figur 6 räknar man med ett ökat behov av utbildade från yrkeshögskolor inom teknik (AMK tekniikka). Andelen var 15 % år 2010 och förväntas bli 19 % år 2020.

Den arbetsföra befolkningen kommer mellan åren 2007 och 2025 att minska med ända upp till 14 000 personer per år enligt rapporten *Työvoima 2025*. Detta kommer att medföra problem med tillräcklig arbetskraft i många branscher. Bland företagen i energibranschen räknade man allmänt med en ökning av personal under en tioårsperiod räknat från år 2010. Man räknade också med att det behövs nytt kunnande i branschen. Inom elproduktionen räknade man med en viss ökning av tjänstemän och högre tjänstemän medan behovet av ”arbetare” kommer att minska. Inom eldistributionen räknade man med ett minskat behov av personal, speciellt av ”arbetare”. Men man räknade med att distributionsbolagen alltmer blir expertorganisationer och man lägger över uppbyggnad och reparation av nät på specialföretag. Nya kunskapsområdena kommer på grund av att elnäten blir utrustade med nya funktioner och egenskaper ([Työvoima 2025](#), läst 14.6.2012).

### **3.5 Olika modeller att utveckla**

I föregående avsnitt presenterades projekt och utvecklingsarbeten som är och har varit på gång inom ingenjörsutbildningen i Finland och i Sverige. I de följande avsnitten följer en noggrannare genomgång av några projekt. Den noggrannare genomgången gör jag därför att jag vill mera konkret ta reda på hur forskning och empiriska undersökningar tidigare har utförts med tanke på huvudsyftet i min studie. I avsnitt 3.5.1 presenteras TUPA-projektet, i avsnitt 3.5.2 presenteras INSSI-projektet och i avsnitt 3.5.3 presenteras Power Circle.

#### **3.5.1 TUPA-projektet**

TUPA-projektet (TUPA-hanke) var ett projekt inom ingenjörsutbildningen i Finland som officiellt pågick åren 2002-2006. Benämningen *TUPA* kommer från *tuotantopainotteinen* och syftar på en utbildning inriktad på förmans-, ledarskaps- och expertuppgifter inom tillverknings-, drifts- och tjänsteverksamhet. På svenska kan man översätta *tuotantopainotteinen* med *produktionsinriktad* men till exempel vid Yrkehögskolan Novia där man tillämpar ”TUPA-principen” inom bilteknik och byggnadsproduktion kallar man det *företagsförlagd utbildning*. TUPA-projektet verkade med understöd från undervisningsministeriet och var koordinerat av Hämeen ammattikorkeakoulu ([TUPA](#), läst 14.6.2012, Keskitalo 2006:9).

Ingenjörutbildning enligt den modell som projektet var inriktat på hade förekommit ända sedan 1996-1997 på olika håll, till att börja med under arbetsnamnet *käytäntöpainotteinen* som på svenska kan översättas med *praktiskt inriktad* utbildning. Bakgrunden och orsakerna till att man börjat dylika utbildningar var att teknikerutbildningen hade avslutats i landet i och med införandet av yrkeshögskolor. Teknikerutbildningen var tidigare mera inriktad på arbetsledar- och förmansuppgifter och behovet fanns ännu inom näringslivet av uppgifter liknande teknikeruppgifter (Keskitalo 2005:17).

Ingenjörutbildning enligt TUPA-modellen innehåller företagsförlagd utbildning motsvarande 30 studiepoäng. Detta betyder i praktiken en termin av studierna. Redan innan det officiella TUPA-projektet startade pågick utbildning sedan 1999 enligt benämningen *tuotantopainotteinen* inom vissa utbildningsprogram och från år 2000 har det funnits dylik utbildning inom alla utbildningsprogram. Flera publikationer har getts ut från projektet med många förslag till utveckling och förbättring inom TUPA-verksamhet men också för ingenjörutbildningen i övrigt ([TUPA](#), läst 14.6.2012).

En av målsättningarna vid projektstarten var att minst 1450 studerande inom ungdomsutbildningen skulle välja att studera enligt TUPA-modellen. År 2006 var omfattningen 1600 studerande när man inräknade också vuxenstuderande. Andra målsättningar var att förbättra utbildningen och få olika arbetsmarknadsorganisationer involverade i verksamheten och att utveckla och förbättra handledningen av utbildningen på arbetsplatserna. Den företagsförlagda delen av studierna motsvarar enligt grundmodellen 30 studiepoäng men enskilda yrkeshögskolor kan själv välja en annan omfattning om det är genomförbart och anses lämpligt. Det är inte tänkt att studierna skall motsvara traditionell praktik utan vara praktiska studier enligt ett på förhand uppgjort program (Keskitalo 2005:17).

Man hade också som målsättning från början att upprätta ett uppföljningssystem för hur den produktionsinriktade utbildningen utvecklades och tillämpades vid olika skolor i landet. Dessutom att bilda ett nätverk med ansvarspersoner för olika organisationer och skolor. Målet var också att komma med förslag och ge riktlinjer för hur utbildningen skulle utvecklas och förbättras. På Internet

upprättades en hemsida för projektet som ännu finns till förfogande trots att projektet officiellt är avslutat (Keskitalo 2005:18).

Projektet presenterade utvecklingsförslag för den produktionsinriktade ingenjörsutbildningen i 10 punkter enligt följande (egen översättning från finska):

1. Yrkehögskolorna skall se till att de har ett tillräckligt utbud av studieprogram eller inriktningsalternativ enligt produktionsinriktad utbildning så att målet nås vad gäller antal studerande i landet som väljer sådan utbildning. Dessutom föreslås en ökning av antal studieplatser enligt modellen.
2. Det bör utformas särskilda undervisningsprogram för produktionsinriktad utbildning som är planerade för förmans-, ledarskaps- och expertuppgifter inom produktion och service. Kompetenserna hos de utexaminerade ingenjörerna bör motsvara förväntningarna inom arbetslivet.
3. Med stöd av de erfarenheter man fått av produktionsinriktad ingenjörsutbildning rekommenderas att all ingenjörsutbildning bör innehålla studier på arbetsplatser.
4. Tillämpningar av studier på arbetsplatser kan vara olika inom olika utbildningsprogram. Det viktiga vid studier på arbetsplatser är kontakten med arbetslivet och kopplingen till läroplanernas totala målsättningar.
5. Nivån på perioderna av studier på arbetsplatserna och därmed också den produktionsinriktade utbildningens ställning bör höjas genom att ordna skolnings- och utvecklingstillfällen för handledare på arbetsplatserna och ansvariga lärare från yrkehögskolorna.
6. Man bör ge likadana resurser för den utbildning och undervisning som sker på arbetsplatserna som för den ordinarie undervisningen.
7. Man bör effektivisera marknadsföringen av ingenjörsutbildningen i gymnasier och yrkesskolor och särskilt betona de olika valmöjligheterna som finns.

8. Man bör hålla utbudet av produktionsinriktad utbildning inom vuxenutbildningen på en tillräcklig nivå och det rekommenderas att företagen utnyttjar detta som en del av utvecklingen av sin personal.
9. Genom att förlägga praktikperioder och studierna på arbetsplatserna lämpligt kan praktiken skapa en bra grund för att lära sig färdigheter som behövs inom arbetslivet och för att känna kulturen inom arbetslivet.
10. I samband med studierna på arbetsplatserna kan man också främja andra samarbetsformer mellan arbetslivet och yrkeshögskolorna (Keskitalo 2007:132-133).

### 3.5.2 INSSI-projektet

INSSI-projektet (INSSI-hanke) pågick åren 2007-2011. Målet med INSSI-projektet var att förbättra dragningskraften, minska studieavbrotten och förkorta studietiden när det gäller ingenjörsutbildningen. Projektet var koordinerat av Hämeen ammattikorkeakoulu. Flera publikationer har getts ut från projektet med huvudrubriken *Insinöörikoulutuksen uusi maailma* ([INSSI](#), läst 14.6.2012).

En av grundorsakerna till att INSSI-projektet startades var en oro för en försämring av den finländska konkurrenskraften och att en stor del av produktionen redan en längre tid hade förlagts till utlandet där det finns billigare arbetskraft. Detsamma kan bli fallet med planerings- och produktutvecklingsverksamheten ifall inte det egna kunnandet är på toppnivå. Dragningskraften till teknik och utbildning inom teknik hade också minskat. Man ansåg också att en orsak till det låga intresset för teknik och alltför många avbrott i studierna kunde bero på att utbildningen inte hade förnyats tillräckligt. Det faktum att samhället hela tiden blir alltmer uppbyggt och beroende av teknik såg man också som en orsak till att ge ingenjörsutbildningen en högre status och en behovsprofil inriktad på ett bredare kunnande. Växande branscher är tjänsteverksamheter och uppgifter som har med miljö och hållbar utveckling att göra. Men att man alltmer borde rikta in sig på ett bredare kunnande skall inte betyda att man glömmer de behov av kunnande som behövs inom produktutveckling, planering och produktion. Detta som traditionellt har varit förknippat med ingenjörsutbildning (Keskitalo 2009:3).

Det stora antalet studieavbrott inom yrkeshögskoleutbildningen var också en orsak till INSSI-projektet och målsättningen var att minska på avbrotten och höja genomströmningen. Man såg det som ett hot att tillräckligt med ingenjörer på sikt inte kommer att utexamineras när ålderklasserna minskar de stora åldersklasserna går i pension. Avbrotten är i allmänhet slöseri med tid och resurser både ur samhällets synvinkel och för den enskilde studerande. Dessutom förbättras inte sysselsättningen och självkänslan för studerande på grund av avbrotten. Tanken var att kunna minska på avbrotten genom att utveckla uppbyggnaden av utbildningen och utbildningsprocesserna. Med tydliga uppbyggnader av utbildningsprogram skulle man kanske kunna hjälpa de unga att välja en intressant bransch och med flexibla lösningar tillåta de enskilda studerandena att utveckla sina starka sidor. Dessutom borde man kunna ta hand om akuta utbildningsbehov regionalt (Keskitalo 2009:17-19).

Eftersom man i Finland allmänt har tagit som mål att förlänga tiden i förvärvslivet så innebär detta också delvis att man borde komma in i förvärvslivet tidigare. Detta i sin tur betyder att studietiden borde förkortas. En stor del av ingenjörsstuderande fullföljer sina studier med förlängning av den normala studietiden. Det är också en stor del av de som börjar sina studier som inte avslutar dem eller får någon slutexamen. Alla som studerar länge är inte borta från arbetslivet utan arbetar inom sin egen bransch eller inom tjänstesektorn i någon annan bransch. Det finns åsikter om att tjänstesektorn skall avstanna ifall alla studerande skulle tas bort därifrån. Detta att studierna förlängs på grund av arbete samtidigt är inte bara negativt eftersom arbetslivserfarenheten ökar i och med detta. Det skulle vara till fördel om man skulle kunna utveckla studieprocesserna så att man kunde kombinera arbete och studier utan att studietiden förlängs (Keskitalo 2009:17-19).

En arbetsgrupp som hade som uppgift att utveckla läroprocesserna fick också som uppgift att kartlägga god praxis inom ingenjörsutbildningen. Ett av de centrala målen med den kartläggningen var att främja spridningen av god praxis vid utbildning mellan olika utbildningsprogram och att uppmuntra lärarkåren till aktiva diskussioner nationellt. En stor del av bidragen från kartläggningen finns publicerat i *Insinöörrikoulutuksen uusi maailma II* ([INSSI-hanke](#), läst 20.06.2012).



Med i kartläggningen finns också en beskrivning av ett Nordex-projekt vid Yrkeshögskolan Novia i Vasa (Keskitalo 2010:9,139).

INSSI-projektet enligt en första modell avslutades officiellt i januari 2011 men en fortsättning är på gång. En ny kartläggning av god utbildningspraxis har gjorts och en arbetsgrupp analyserar svaren och de första sammandragen och exemplen kommer att publiceras i början av oktober 2012. Ett slutligt sammandrag av kartläggningen kommer att offentliggöras först hösten 2013. I den nu aktuella kartläggningen finns också studerandes bidrag och svar med ([fortsättning](#), läst 15.6.2012).

### **3.5.3 Power Circle i Sverige**

Power Circle är en intresseorganisation i Sverige, med syfte att stärka, stödja och främja ”svensk el” och elkraftsteknik. Man vill synliggöra elkraftens möjligheter i allmänhet och den svenska elkraftsindustrins potential i synnerhet. Man har som uttalat mål att stärka elkraftsteknikens roll och ställning och att göra det möjligt för eltekniken att bidra till en hållbar samhällsutveckling.

På Power Circles hemsidor visar man på olika verktyg för att uppnå ett starkare ”Elsverige”. Man håller bland annat ett stort antal föredrag varje år för olika företag, politiker, myndigheter, studenter och andra viktiga målgrupper runt om i Sverige. Som sina viktigaste verktyg ser man de nätverk mellan myndigheter och företag både inom och utom landet som man har skapat. Nätverken är till för att stimulera samverkan och olika synergieffekter ([Power Circle](#), läst 15.6.2012).

En undersökning från år 2006 gjord av Power Circle visade att behovet av alla typer av ingenjörer i Sverige skulle komma att öka medan sökande till ingenjörsutbildningarna var på nedåtgående. Det fanns då en stor efterfrågan på kompetent folk inom elkrafts- och energisektorn och det hade varit en brist på utbildade inom elkraftsteknik ända sedan slutet av 1990-talet. Inom branschen räknade man med en god arbetsmarknad på lång sikt men att branschen stod inför en generationsväxling på grund av att många kommer att gå i pension. Man kalkylerade med att ca 5000 personer skulle gå i pension under en tioårsperiod och att en tillväxt samtidigt skulle ske vilket skulle ge ett underskott på ca 600 personer per år inom branschen ([Power Circle 2006](#), läst 15.6.2012).

I rapporten från Power Circle finns också flera uttalanden från ledare för stora företag inom elkraftsindustrin. Här följer ett par förkortade citat ([Power Circle](#), läst 15.6.2012):

*”Vi har stora problem med rekryteringen. Det kommer att vara stor brist på tekniker och ingenjörer de närmaste åren. Att så få väljer en elkraftsteknisk utbildning idag kan bero på att den har en ”gubbstämpel”. Inget kan vara mer felaktigt. Eftersom vi står inför stora pensionsavgångar kommer det här att vara en ung bransch när man pluggat klart och kommer ut i arbetslivet. Vill man vara med och bygga den nya världen är det här rätt yrkesbana. Bristen på ingenjörer är en viktig fråga, inte bara för oss i branschen, utan för Sverige.”*

*”Energiförsörjningsfrågorna blir alltmer centrala i samhället. Nästan alla processer i vår vardag drivs av el- både i arbetslivet och i vår hemmiljö. Det här är en utveckling som kommer att fortsätta. En långsiktig hållbar utveckling kräver att allt fler människor på jorden får tillgång till el, samtidigt som resursfrågor och klimatproblem sätter gränser för vårt energiutnyttjande. De senaste årens tekniska utveckling öppnar nya möjligheter. Framtidens utmaningar inom energiområdet kan inte lösas genom teknikfientlighet- tvärtom är det bara effektivare teknik som kan göra det.”*

Från utbildarhåll uttalar sig Lars Nordström, vid elkrafttekniskt centrum vid KTH, bland annat enligt följande ([Power Circle](#), läst 15.6.2012):

*”Vi har inte profilerat oss tillräckligt bra, det får vi ta på oss, men vi efterlyser mycket mer samarbete och stöd från branschen. En större närvaro från företagens sida skulle betyda mycket för oss men även för dem som står inför stora rekryteringsutmaningar de närmaste åren”.*

En större närvaro från företagens sida var något som Lars Nordström tog fram i sitt uttalande. Detta är något som man kunde ta fasta på när det gäller kontakten till näringslivet som är så viktig med tanke på de uppdrag och uppgifter som är definierade för yrkeshögskolor också i Finland. Nordströms uttalande ([Power](#)

[Circle](#), läst 15.6.2012) stöder också mitt syfte att göra en ansats att utveckla utbildningsprogrammet för elektroteknik i Novia.

### **3.6 Sammanfattning**

Det läggs stora förhoppningar på yrkeshögskolornas uppgift att bedriva tillämpat forsknings- och utvecklingsarbete och stöda arbetslivet och den regionala utvecklingen. Yrkeshögskolornas FoU-arbete skall också stöda det finländska innovationssystemet. Yrkeshögskolornas FoU-arbete är tänkt att utgå från behoven i arbetslivet och från UKM ställs krav på att en allt större del av den ordinarie utbildningen också skall ha anknytning till FoU. Jag finner att det finns fog för att ytterligare utveckla elektroteknikutbildningen bland annat med stöd i de modeller och tillvägagångssätt som finns i TUPA-projektet, INSSI-projektet och Power Circle och med tanke på utvecklingen inom ramen för så kallade smarta elnät. I följande kapitel kommer jag att fördjupa den teoretiska referensramen med teoribildning inom utvecklingsarbete.

## 4 UTVECKLINGSARBETE

I kapitlet granskas och genomgås begrepp, metoder och förbättringsprogram ifråga om kvalitetsutveckling. Målsättningen med kapitlet är att ytterligare stärka den teoretiska referensramen för att med utgångspunkt i denna även utföra en empirisk undersökning inom ramen för studien, se kapitel 5. Det är att märka att litteraturen behandlar utvecklingsarbete i den bemärkelsen att man fokuserar på företag och organisationer som är vinstdrivande. Litteraturen använder ofta begrepp såsom tillväxt, lönsamhet, avkastning och nyckeltal för mätning (Bruzelius & Skärvad 2008). Jag har dock funnit stöd i litteraturen (Bruzelius & Skärvad 2008) att de begrepp och metoder samt förbättringsprogram som används inom näringslivet även kan vara mycket gångbara då det gäller utvecklingen av högskolor och mera konkret utbildningsprogram. På basis av mina litteraturstudier använder jag sålunda näringslivets teoribildning som bas då jag gör min ansats att utveckla utbildningsprogrammet elektroteknik. Jag tar sålunda i bruk begrepp, metoder och impulser hur man förbättrar inom vinstdrivande organisationer - till högskolan - som kan karakteriseras som en icke-vinstdrivande organisation (Kotler, P. 2000, 2005 och 2009).

I avsnitt 4.1 beskrivs begreppet ständiga förbättringar och i avsnitt 4.2 begreppet variation i utvecklingsarbete. I avsnitt 4.3 redogör jag för olika förbättringsprogram där Sex Sigma, Internrevisioner och ISO 9000 är i fokus. I avsnitt 4.4 sammanfattar jag kapitlet och här presenterar jag också min syn på det som är viktigt vid utveckling av elektroteknikprogrammet. Därtill presenterar jag min syn på utvecklingsarbete och vad som man bör ta ställning till då man gjort en ansats att utveckla, det vill säga att *reagera och agera* utgående från det upparbetade beslutsunderlaget i en eller annan riktning.

### 4.1 Ständiga förbättringar

I kvalitetsutveckling i allmänhet i organisationer och företag har *ständiga förbättringar* blivit ett vedertaget begrepp. Intresset för ständiga förbättringar har i första hand sitt ursprung i *tillverkningsindustrin* men har spridit sig till många olika verksamheter, också till *service- och tjänsteverksamheter*. Inom

utbildningen har det också utvecklats olika angreppssätt och metoder för att handskas med förbättringsarbete (Elg & Gauthereau & Witell 2007:9 och Bruzelius & Skärvad 2008).

En viktig grundfilosofi bakom ständiga förbättringar är att det alltid går att förbättra kvaliteten och sänka kostnaderna. När det gäller service och tjänster är produkterna och kvaliteten inte alltid lika bestämbara och konkreta. Tänker man vidare på utbildning för olika yrken så är det också en aning svårare att mäta kvaliteten men kostnaderna är ju konkreta också i detta fall. En annan aspekt inom utbildningen är också behovet av en viss utbildning. En god utbildning till rimliga priser kan ändå betyda att den som studerat inte får arbete inom sin bransch eller över huvudtaget. Ifråga om tillverkning av produkter så blir det ju också i längden olönsamt att producera varor som ingen köper. Jag ser direkt att det finns olikheter men också likheter mellan utveckling inom tillverkningsindustrin och högskolan vilket stärker mig i uppfattningen att det går att använda näringslivets syn.

När man inom industriell massproduktion försöker förbättra lönsamheten och höja kvaliteten kan det ibland vara fråga om små förändringar som kan ge stora effekter både för kvaliteten och kostnaderna. Det gäller då att kunna identifiera de förändringar som skulle ge dessa effekter. På samma sätt finner jag att det gäller att ständigt söka kopplingen mellan insatser, orsak och verkan i skolsammanhanget. Det skulle vara ypperligt att kunna ”veta” vilka förklarande variabler som pekar på tydlig framgång i högskolan och inom utbildningsprogrammet elektroteknik.

## **4.2 Variation**

Alla verksamheter både inom industriell tillverkning och inom service och tjänster är påverkade av variationer av olika slag. Variation finns i alla processer och det är viktigt att kunna ta hänsyn till variationerna med tanke på resultatet. Inom tillverkningsindustrin betyder variation att varornas kvalitet varierar på grund av många olika kringliggande faktorer. Det finns eller kan finnas många olika delorsaker bakom variationer. Det viktiga när det gäller variation är att ha en förståelse av att den existerar och att kunna förstå det system som bidrar till variation och på så sätt kunna minimera variationen (Elg & Gauthereau & Witell 2007:13-14).

Vid tillverkning kan försämrade inkommande material, nya metoder och procedurer göra att kvaliteten på produkterna och tjänsterna försämras. En parallell till skolvärlden skulle kunna vara att de som studerar är olika personligheter med olika grundförutsättningar, möjligheter och intressen och att de metoder för undervisning som finns till förfogande inte riktigt passar de förändrade förhållandena. Man kan också tänka sig att nya undervisningsmetoder inte lämpar sig för studerande med likadana personliga förutsättningar som tidigare studerande. En variation som motsvarar försämring innebär det också om utbildningen, hur bra den än är, inte möter ett behov i samhället. Däremot är det en variation som motsvarar förbättring om nya innehåll och nya mål i utbildningen medför bättre inlärning och kunskaper och kunnande som efterfrågas i samhället.

### **4.3 Förbättringsprogram**

Det finns flera olika förbättringsprogram när det gäller att höja kvalitet och sänka kostnader för verksamheten men principen *ständiga förbättringar* finns med i de flesta fastän det inte alltid uttrycks exakt så. Några av dessa förbättringsprogram är Sex Sigma, Internrevisioner och ISO 9000. Dessa tre begrepp och synsätt samt praktiska genomföranden existerar i högskolevärlden och Yrkeshögskolan Novia använder verktyget ISO 9000 som kvalitetssäkringsverktyg i hela sin verksamhet. Yrkeshögskolan Novias kvalitetssystem har år 2012 utvärderats av Rådet för utvärdering av högskolorna, RUH, och RUH har vid sitt möte den 24.5.2012 fattat beslut om att Yrkeshögskolan Novia uppfyller kriterierna som gäller kvalitetssystemets ändamålsenlighet och funktionsduglighet på ett godkänt sätt ([RUH 2012](#), läst 17.6.2012).

#### **4.3.1 Sex Sigma**

Förbättringsprogrammet *Sex Sigma* har som grundpelare att reducera icke önskade variationer i processerna i ett företag. Genom att reducera variationerna kan kostnaderna minska och man når en ökad tillfredsställelse hos kunderna. Enligt Sex Sigma är det på grund av att aktiviteter som utförs inte blir identiska vid varje tillfälle som brister och problem uppstår. Därför är det av största vikt att kunna bestämma, förstå och reducera variationer i alla processer.

Benämningen Sex Sigma har sitt ursprung i ett program som ursprungligen utfördes vid Motorola för att uppnå en förbättring av kvaliteten och vända en kraftig förlustverksamhet till lönsam verksamhet. Modellen är baserad på statistiska studier av processer och hur de utfaller i förhållande till önskat resultat. Enligt Sex Sigma skall resultatet vid olika processer ligga inom intervallet  $\pm 6$  standardavvikelser från önskat resultat.

Modellen med statistisk behandling och beräkningar enligt detta är inte alltid möjligt i olika verksamheter där Sex Sigma tillämpas. Det skall närmast ses som en filosofi att radikalt förbättra och ha utmanande mål. Inom Sex Sigma-verksamhet är kunderna i fokus och det är viktigt att förstå kunderna och möta deras behov. Detta är rentav en grundförutsättning för verksamhetens framgång och existens. Med begreppet *kund* avses i detta sammanhang den eller de som påverkas av verksamheten eller av produkterna och de som tar emot produkterna. I många verksamheter finns enligt detta sätt att se många olika kunder med skilda behov. Vissa kunder är *interna kunder* som finns inom verksamhetens processer och vissa är *externa kunder*. Sex Sigma har också en stark fokus på processer och allt förbättringsarbete utgår från processer där processerna definieras, kartläggs och analyseras. För att en verksamhet skall kunna effektiviseras och utvecklas måste processerna som ingår förbättras (Elg & Gauthereau & Witell 2007:18 och Sörqvist & Höglund 2007:7-29).

I Yrkeshögskolan Novia inom utbildningsprogrammet elektroteknik existerar också begrepp som *externa kunder*, *interna kunder* och *behovsorientering*. Inom utbildningsprogrammet strävar vi årligen till att analysera mål, innehåll och metoder i utbildningen just med tanke på förbättring och för att om möjligt uppnå en mera konsistent (sammanhörande, sammanlänkad, följdriktig, tät) verksamhet.

#### **4.3.2 Internrevisjoner**

Interna revisioner eller som ett begrepp *Internrevision* är ett sätt att identifiera eventuella brister i företagets eller organisationens processer och produkter. Metoden kan också användas som ett förbättringsverktyg. Man kan genom revisionen se om verksamheten bedrivs som det är tänkt och att man åstadkommer de önskade effekter och uppnår de mål som man har fastställt.

Genom revisionen har man också möjlighet att fånga upp idéer och förslag till ändringar i ledningssystemet och i verksamheten. Vid revisionen kan man också följa upp hur förbättringar eller förändringar har genomförts som följd av tidigare revisioner eller på grund av avvikelser eller kundklagomål som framförts. I vissa fall kan en intern revision också vara ett forum för spridning av viktig information i företaget. Vid systematisk intern revision följer man vanligen ett revisionsprogram vars mål är att medverka till förbättring av ledningssystemet (Elg & Gauthereau & Witell 2007:19).

Inom utbildningsprogrammet elektroteknik utförs internrevision minst en gång per år där man går igenom läroplanerna och förverkligandena för att se hur verksamheten har fungerat och vad man behöver göra eller ändra på för att verksamheten och utbildningen skall förbättras och möta kraven både från interna och externa kunder. Lärarkollegiet är dessutom koncentrerat samlat i en våning och har nära kontakt med varandra under läsåret och en god kontakt med de studerande i samband med lektioner, föreläsningar och laborationer.

### 4.3.3 ISO 9000

ISO 9000 är inte ett uttalat förbättringsprogram men kan fungera som ett sådant. ISO är förkortningen för *Internationella standardiseringsorganisationen* och ISO 9000 är en serie internationella standarder som kan utgöra grunden för ett ledningssystem i en organisation. Man har valt nummerserien 9000 för kvalitetsledningsområdet. Ett ledningssystem i en organisation kan till exempel omfatta fasta rutiner eller att organisationen lagrar och kommunicerar information på ett effektivt sätt. En viktig grundtanke i ISO 9000-serien är att det ska gå att hitta möjligheter till förbättringar i verksamheten, till exempel genom att spåra orsaken till fel som uppstår. En annan viktig funktion vid tillämpning av ISO 9000-serien är att kontinuerligt utveckla organisationens metoder och processer. Att ledningssystemet fungerar och verkar som det är tänkt säkerställs genom regelbundna revisioner som utförs av certifieringsorganet kompletterat med egna interna revisioner (Elg & Gauthereau & Witell 2007:19-21 och [Wikipedia:ISO 9000](#)).

För att fastställa kvalitetsledningen i ett företag finns ISO 9001 som är en internationellt accepterad standard i ISO 9000-serien. De åtta principerna enligt



ISO 9001 är *ledarskap, kundfokus, processinriktning, systemangreppssätt för ledning, medarbetarnas engagemang, faktabaserade beslut, ömsesidigt fördelaktiga relationer till leverantörer och ständiga förbättringar.*

När en organisation upprättar ett ledningssystem och finslipar det så att ledningssystemet uppfyller kraven i ISO 9001, kan organisationen anlita en extern oberoende part (ett ackrediterat certifieringsbolag) för att göra en revision och kontrollera att kraven verkligen är uppfyllda. Därefter kan certifieringsbolaget utfärda ett certifikat.

Förutom att organisationen då får ett fungerande kvalitetsledningssystem som innebär effektivisering och ökad lönsamhet, kan organisationen också dra nytta av ett stärkt varumärke. Ett starkt varumärke kan vara en viktig faktor ur konkurrenssynpunkt. Certifikatet ifråga gäller en fastställd period varefter det måste förnyas.

Organisationer som bestämmer sig för att tillämpa ISO 9001 i sin verksamhet måste själva besluta och definiera riktlinjer och målsättningar för verksamheten. Kraven i ISO 9001 är avsiktligt generellt formulerade så att de ska kunna användas av många olika typer av organisationer. Drivkrafterna för att uppnå mål kommer inte från standarderna utan från organisationens engagemang. En organisation kan uppfylla kraven för certifiering enligt sina egna målsättningar men det behöver inte betyda att organisationen förbättras ifall målen är för lågt ställda eller är svåra att mäta (Elg & Gauthereau & Witell 2007:52-53 och [Wikipedia: ISO 9001](#)).

Novia innehar för närvarande (från 24.5 2012) en kvalitetsstämpel för sex år framåt enligt ISO 9001 ([RUH 2012](#), läst 17.6.2012). Kvalitetsstämpeln omfattar sålunda även utbildningsprogrammet elektroteknik. **Den sexåriga kvalitetsstämpeln innebär inte att ständig utveckling är förbjuden utan tvärtom, ständig utveckling är påbjuden och ett måste med hög prioritet.**

#### **4.4 Sammanfattning**

Yrkeshögskolan Novia har ett gällande ledningssystem enligt ISO 9000. Ledningssystemet förpliktar till utveckling där ledorden är *planera, utför, följ upp och förbättra* ([Ledningssystemets manual](#) och [Demingcykeln](#), läst 17.6.2012). Då det gäller att skaffa beslutsunderlag handlar det om att samla in information för att bekräfta en situation och/eller för att ompröva ett handlingsmönster.

Ifall min ansats resulterar i ett konstaterande att saker och ting inte behöver utvecklas inom elektroteknikutbildningen kan en utvecklingsansats ses som onödig eller omotiverad. Däremot - ifall ansatsen visar på tydliga utvecklingsimplikationer och utbildningsprogrammet förmår reagera och agera tämligen enat i en riktning mot förbättring - ja då kan utvecklingsarbetet gagna verksamheten till och med fullt ut.

I kapitel 5 behandlas studiens empiriska del.

## 5 EN EMPIRISK UNDERSÖKNING

I kapitlet redogörs inledningsvis för olika metoder inom empirisk undersökningsmetodologi och företrädesvis fältundersökningar. I avsnitt 5.1 beskrivs i korthet vad empiriska undersökningsmetoder kan vara och i avsnitt 5.2 argumenterar jag för mitt val av metod i studien. Avsnitt 5.3 beskriver undersökningens målgrupp och i avsnitt 5.4 redogörs mera detaljerat för själva undersökningsprocessen jämte frågorna till 144 elingenjörer. I avsnitt 5.5 förs en diskussion kring studiens tillförlitlighet och studiens empiriska ansats sammanfattas i avsnitt 5.6.

### 5.1 Empiriska undersökningsmetoder

Begreppet *empiri* som ingår i *empirisk undersökning* innebär att beslutsunderlag och slutledningar grundas på erfarenhet och ”verkligheten”. Vid en empirisk undersökning gör man iakttagelser och undersökningar av ”verkligheten” och drar slutsatser av detta. De empiriska undersökningarna kan göras *kvalitativ*, *kvantitativt* eller som en kombination, *triangulering* ([Wikipedia](#), läst 15.6.2012 och Josefsson 2006).

Vid kvalitativ undersökning eller forskning försöker man inte i första hand få fram statistiska resultat utan man är ute efter att finna det ”väsentliga” i det sammanhang man studerar. När det gäller fakta och information som inhämtas från individer i form av åsikter och uppfattningar använder man sig till exempel av intervjuer och man talar om djupintervjuer för att betona att man vill *gräva på djupet*. Inom kvalitativ undersökningsmetodik riktar man sig mot ett fåtal utvalda (Davidsson & Patel 2003, [Glännström](#), läst 16.6.2012 och [Ordbok i statistik](#), läst 15.6.2012).

Vid kvantitativa undersökningar strävar man däremot efter att undersöka ett stort antal fall för att kunna göra uttalanden och dra slutsatser som med en viss sannolikhet torde vara giltiga. Då man vill kartlägga och klarlägga upplevelser, åsikter och uppfattningar kan man använda sig av enkäter och rikta sig till ett stort antal individer i en vald målgrupp (Davidsson & Patel 2003).

## **5.2 Val av metod**

Vid inventering av de olika metoderna fann jag att djupintervjun skulle bli tidsdryg och jag antog att det fanns en risk att jag skulle hinna intervjua bara ett fåtal elingenjörer. Därtill då det gäller djupintervju såg jag nackdelar i att de som jag skulle intervjua var mina tidigare studerande och fokus i intervjun kunde riskera att mer handla om vad vi jobbat med under åren än en utvecklingsdialog kring elektroteknikutbildningen (Davidsson & Patel 2003).

Med stöd i litteraturen (Davidsson & Patel 2003) valde jag att utveckla ett frågeformulär som på elektronisk väg kunde sändas till målgruppen. Fördelarna med detta frågeformulär bedömde jag som följande:

- a) Jag når många individer tämligen enkelt och billigt.
- b) Den svarande kan i lugn och ro tänka efter och svara när det passar inom ramen för ”enkättiden”.
- c) Frågebatteriet kan vara tämligen omfattande och innehålla möjligheter att kommentera.

Jag fann att fördelarna med ett frågeformulär var fler än nackdelarna. Till eventuella nackdelar kan räknas låg svarsprocent, att man missförstår frågorna, att man lämnar frågor obesvarade eller att man låter bli att kommentera så att undersökningen inte genererar relevant information.

## **5.3 Undersökningens målgrupp**

Den empiriska undersökningens målgrupp var elingenjörer utexaminerade 1985-2006 från VTLA, VTYH, SYH och Yrkeshögskolan Novia i Vasa. Elingenjörerna valdes från ett register över utexaminerade elingenjörer. Registret fanns inom elektroteknikprogrammet och hade sammanställts och redigerats under vårvintern och våren 2012. Elingenjörerna är verksamma i ett stort antal företag i elbranschen men också i några företag i andra branscher.

## **5.4 Undersökningsprocessen och frågorna**

I början av maj 2012 fanns ca 290 elingenjörer i registret över utexaminerade elingenjörer och av dessa hade e-postadress säkrats för drygt 140 elingenjörer. I mitten på maj sändes en enkät till 144 elingenjörer. Enkäten kunde respondenterna nå via e-post med en länk till ett enkätprogram. Innan enkäten gjordes fullt ut testades det använda programmet bland några kolleger och några utvalda elingenjörer. De som testade fick också uttala sig om själva frågorna och komma med ändrings- och förbättringsförslag. Efter denna genomgång justerades vissa frågor till en del och några formuleringar ändrades innan den slutgiltiga enkäten sändes ut i mitten på maj 2012.

Frågorna och frågeställningarna som respondenterna fick svara på och ta ställning till var följande:

1. Examensår:
2. Jag verkar idag
  - o som företagare
  - o som anställd i annans företag
  - o som anställd och har också egen verksamhet
3. Min nuvarande position/yrkesbenämning:
4. Mina nuvarande arbetsuppgifter:
5. Mina tidigare anställningar eller uppdrag (efter yrkesexamen eller studentexamen):
6. Vilken uppfattning har Du idag om den grundutbildning och undervisning du fick ta del av vid ingenjörstudier?
7. Vilken del eller vilka delar av utbildningen till ingenjör har enligt Din åsikt haft mest betydelse eller varit viktiga grundstenar för Dig i de arbetsuppgifter du har haft? Vänligen motivera Ditt/Dina svar!

8. Vad saknades eller behandlades för kortfattat enligt Din åsikt med tanke på elingenjörers arbetsuppgifter i allmänhet?
9. Vad saknades eller behandlades för kortfattat enligt Din åsikt med tanke på de specifika uppgifter du har haft?
10. Vilka ämnen, kurser eller studier anser Du att man borde rikta in sig på eller utöka undervisningen i med tanke på framtiden inom energi- och elbranschen?
11. Vilka kurser eller studiehelheter skulle man i så fall kunna minska på eller lämna bort för att inte förlänga studietiden? (OBS! Det ställs också minimikrav, inom olika ämnesområden, från övervakande myndigheter när det gäller studier för elbehörighet av olika klass.)
12. Andra utvecklingsmöjligheter eller förslag/kommentarer till omstrukturering/förbättring av elingenjörsutbildningen?
13. Vilka kurser eller vilka examina har Du själv avlagt/genomgått efter att Du erhöll din elingenjörsexamen?
14. Bedöm möjligheterna till att det företag där Du verkar skulle kunna ha en eller flera elingenjörsstuderande på heltid under en termin (helst under höstterminen fjärde läsåret) inom så kallad företagsförlagd utbildning! Detta innebär att den studerande på heltid under en termin skulle vara med i verksamheten och få insyn i olika arbeten och utföra deluppgifter enligt kunskap och förmåga. Arbetet och uppgifterna skulle ge färdigheter för framtida arbetsuppgifter inom branschen.

Den studerande skulle också under tiden göra skriftliga uppgifter och rapporter om arbetet i förhållande till skolan. På arbetsplatsen borde också finnas någon utsedd handledare med ett delansvar tillsammans med en handledare från skolan. OBSERVERA! Den företagsförlagda undervisningen är inte ett examensarbete utan en form av undervisning.

Med dessa 14 frågor jämte möjligheter till kommentarer var avsikten att få in information som eventuellt skulle kunna läggas till grund för utveckling av elektroteknikprogrammet i Novia. Mitt mål var att få in mer än 40 % eller fler

än 56 svar. Tidsramen för undersökningen var maj - juni 2012 innefattande retur av svaren, eventuella påminnelser och möjliga kompletteringar.

## **5.5 Tillförlitlighet**

Vid olika typer av mätningar och undersökningar finns det faktorer som gör att resultaten inte är tillförlitliga eller inte tillräckligt noggranna för det ändamål som mätningen är till för (Davidsson & Patel 2003 och [Glännström](#), läst 16.6.2012). När det gäller tekniska mätningar med olika instrument beror mätresultaten på själva instrumentens noggrannhet och på den som använder instrumenten. Ett bra instrument hjälper inte om inte användaren kan utnyttja instrumentets fina egenskaper. Det kan också finnas obekanta faktorer i omgivningen som kan inverka både på instrumentets funktion och på den som använder instrumentet.

Vid psykologiska undersökningar eller undersökningar där svarspersoner skall uttrycka åsikter kan man också tala om mätinstrument på motsvarande sätt som vid tekniska mätningar. Det är då fråga om undersökningsmetoden som utgör själva mätaren och den som har hand om undersökningen som är den som använder mätaren. Hur kan man då veta om resultatet blir rätt? Det finns alltid tolkningsmöjligheter av frågorna hos de som svarar och hos den som analyserar svaren. Det kan sannolikt inte bli ”rätt” till alla delar.

Vid forskning gällande upplevelser, attityder och åsikter används ofta begreppen *validitet* och *reliabilitet* som mått på hur pålitligt ett forskningsresultat är. Begreppen är komplicerade och det finns många olika förklaringar och dessutom är begreppen ofta uppdelade i flera undernivåer. *Reliabilitet* kommer från ett engelskt ord som betyder att lita på och motsvarande på svenska är tillförlitlighet. Graden av reliabilitet vid mätningar har att göra med hur upprepade mätningar av samma process eller fenomen stämmer överrens oavsett hur bra de var för sig överensstämmer med det ”sanna värdet”. Ifall alla mätningar stämmer sinsemellan bra överrens är reliabiliteten hög. Vid tekniska mätningar kan man här tala om precision vilket innebär att alla mätningar av till exempel spänning ger samma värde, eller åtminstone väldigt likadana värden. Men värdena kan ändå vara felaktiga alltså avvika från det sanna värdet. Det kan till exempel bero på att en annars bra mätare visar fel åt ett visst håll men hela tiden på

samma sätt. Här kommer begreppet *validitet* in i bilden. På svenska kan man använda begreppet giltighet. Graden av validitet vid en mätning beror på hur resultatet överensstämmer med det sanna värdet. För att validiteten skall vara god krävs också att tillförlitligheten skall vara god ([Mirrogate](#), läst 16.6.2012 och [Glännström](#), läst 16.6.2012).

En typisk jämförelsebild som brukar användas är pilkastning. Ifall alla träffar är inom ett snävt område på tavlan så är det hög precision eller hög reliabilitet. Men målet vid pilkastning är ju för det mesta att träffa mitt i prick, alltså i mitten. Ifall alla träffarna inte är i mitten är validiteten låg fastän precisionen kan vara hög. En översättning till undersökningar blir att validitet är ett mått på hur bra en undersökning ger svar på det som önskas och reliabilitet beskriver spridningen i resultaten.

Vid praktiska experiment eller tekniska mätningar kan reliabiliteten ofta testas genom upprepade mätningar av samma fenomen och genom att förbättra mätmetoderna och eliminera eller minska felfaktorer komma fram till hög validitet. Ett stort antal mätningar ger ofta ett säkrare resultat ifall inte någon okontrollerbar eller obekant faktor hela tiden styr resultaten bort från "målet". Vid en enkät med svar i textform utformade enligt den som svarar skulle upprepade mätningar troligen ge varierande resultat och svar och i praktiken skulle inte detta fungera. Antalet svarande skulle troligen minska för varje upprepning. Frågornas utformning och förståelsen av frågorna är kritisk med tanke på validiteten. Urvalet svarande kan också inverka på validiteten ifall det är så att de som svarar alla representerar en viss typ av människor. Validiteten kan förklaras på flera sätt för att beskriva olika förhållanden. Med *yttre validitet* menas då att ett resultat som erhålls också är giltigt för andra av samma yrkesgrupp medan *inre validitet* innebär att resultatet bara är bra med tanke på de som svarat och som möjligen kan vara en viss typ människor och inte representera alla ([Validitet och reliabilitet](#), läst 15.6.2012).

Jag finner att tillförlitligheten i min studie är åtminstone tillfredsställande.



## **5.6 Sammanfattning**

Efter dels litteraturstudier och dels egna överväganden beslöt jag att genomföra den empiriska studien med hjälp av ett frågeformulär. Frågeformuläret riktades till 144 elingenjörer som slumpmässigt valdes ut från en lista omfattande totalt ca 290 elingenjörer som utexaminerats från elingenjörsutbildningen 1985-2006. Studien betraktar jag som en kvantitativ studie med kvalitativt inslag. Det kvalitativa ligger i att jag frågar om respondenternas upplevelser och attityder till den utbildning de erhållit. Då det gäller tillförlitligheten finner jag att det är rätt målgrupp då alla i målgruppen är elingenjörer. Jag har använt metoden obundet slumpmässigt urval vid dragningen av svarspersonerna och eftersom jag riktar frågeformuläret till ca 50 % av målgruppen anser jag att målgruppen är representativ. Det är att märka att studien inte strävar efter generalisering utan studiens resultat, menar jag, borde vara giltiga för just denna målgrupp.

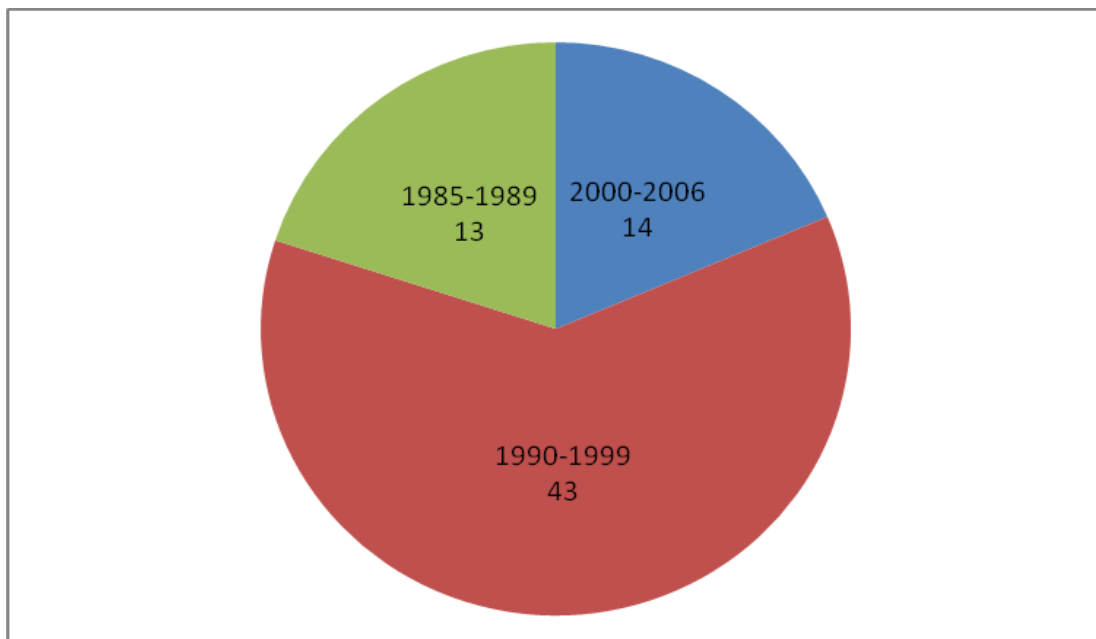
Sammantaget finner jag att reliabilitet, validitet och konsistens uppfylls till åtminstone en tillfredsställande nivå.

## 6 EMPIRISKA UNDERSÖKNINGENS RESULTAT

I kapitlet presenteras och beskrivs resultaten från den empiriska undersökningen. Svartsprocenten vid den empiriska undersökningen var 48,6 % och det betyder att 70 personer av 144 möjliga svarade inom utsatt tid. Standarden på svaren var enligt min uppfattning hög och de som svarat hade alla lång erfarenhet i näringslivet både i Finland och utomlands. I avsnitt 6.1 beskrivs de svarandes bakgrundsdata. Kapitlets övriga avsnitt utgör en beskrivning av det som målgruppen svarat fråga för fråga. I avsnitt 6.9 sammanfattar jag beskrivningen av svaren.

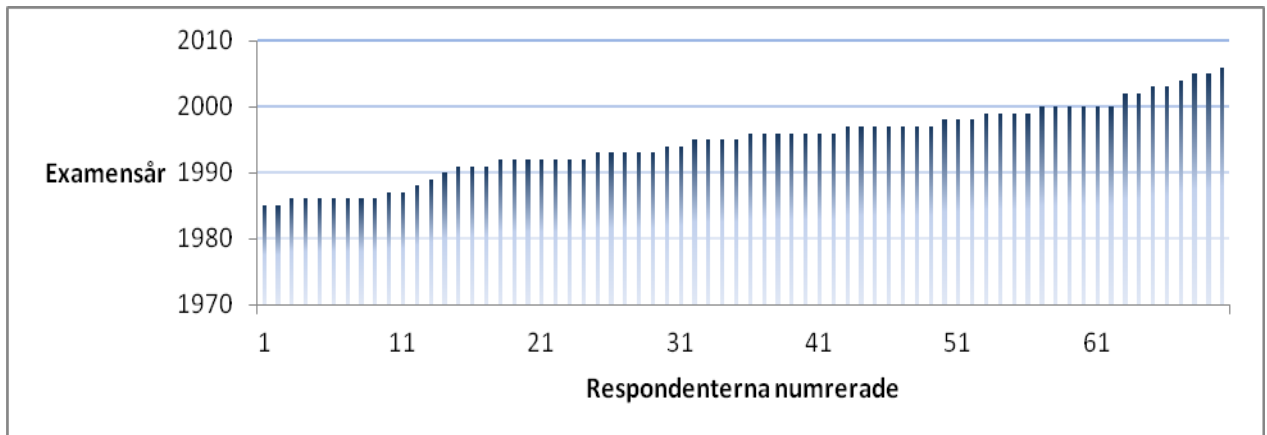
### 6.1 Bakgrundsfrågor

Av de 70 elingenjörer som svarade på enkäten var 13 utexaminerade åren 1985-1989, 43 utexaminerade åren 1990 – 1999 och 14 utexaminerade åren 2000 – 2006. Den procentuella fördelningen per årtionde var 18,6 %, 61,4 % och 20,0 %. Fördelningen per årtionde framkommer också i figur 7:



**Figur 7** Antal respondenter per årtionde.

Fördelningen av de 70 svarande årsvis framkommer ur figur 8:




**Figur 8** Examensår för respondenterna.

Figur 7 på sidan 59 och figur 8 visar att de utexaminerade har lång erfarenhet av arbetslivet och deras bidrag till denna studie torde bygga på lång erfarenhet och lärdom inom arbetslivet. Detta betyder också att de i sina svar antagligen beskriver sådana positiva saker och sådana negativa saker som framkommit till och med från flera anställningar och/eller många år som företagare. Med detta menar jag att det antagligen kan finnas skillnader mellan de svar jag fått och de som skulle ha getts ifall svarspersonerna skulle ha haft betydligt kortare arbetserfarenhet. I studiens empiriska del har jag erhållit svar av personer som utexaminerats för minst sex år sedan.

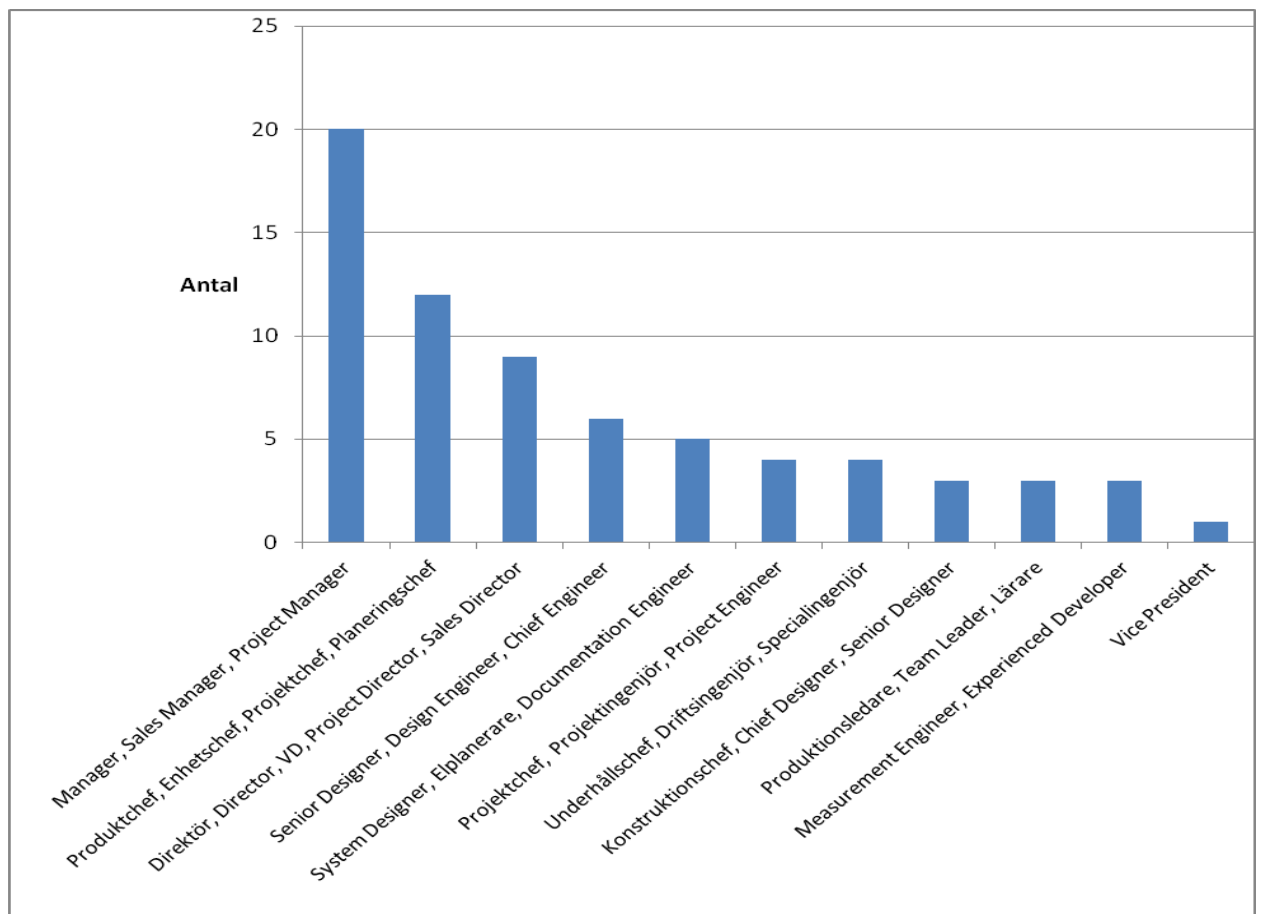
Största delen av de svarande, 65 elingenjörer (92,9 %), var anställda i annans företag medan 4 (5,7 %) var egna företagare och 2 (2,9 %) var anställda men hade också egen verksamhet. Någon hade tolkat frågan annorlunda än det var tänkt eftersom totalantalet blir 71 medan de svarande totalt var bara 70. Proportionerna visas i figur 9 på sidan 61. Hur som helst blir slutsatsen att det är över 90 % som är anställda i annans företag. Huruvida detta gäller allmänt för hela elingenjörs kåren går inte att fastställa från detta.

Anställning och arbetsförhållande visas i figur 9:

		Response Percent	Response Count
som företagare		5,7%	4
<b>som anställd i annans företag</b>		<b>92,9%</b>	<b>65</b>
som anställd och har också egen verksamhet		2,9%	2

**Figur 9** Respondenternas arbetsförhållande.

Yrkes- och positionsbenämningarna för ingenjörerna var brokig men de flesta var i ledande ställning med vakanser som *verkställande direktörer, produktchefer, produktionsledare, konstruktionschefer, projektledare, underhållschefer, specialister, systemutvecklare, försäljningschefer* med flera yrkesbenämningar. Fördelningen framgår av figur 10:

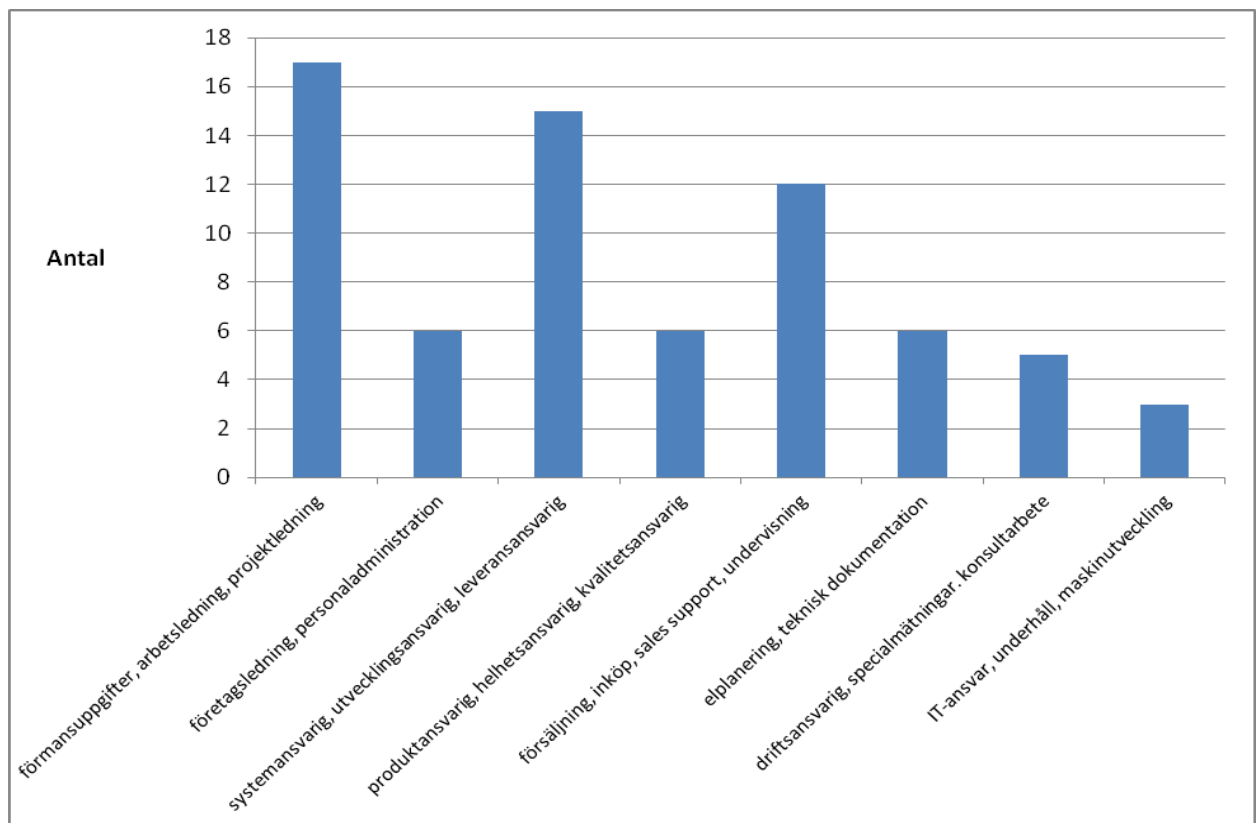


**Figur 10** Yrkesbenämningarna grupperade.

Som framgår av figur 10 på sidan 61 angav många, 41 av 70 eller 58,6 % av de svarande, sina yrkesbenämningar med engelska termer mycket beroende på att bolagen och företagen där ingenjörerna verkar är internationella eller har omfattande internationella kontakter. Ingen av de svarande angav sin yrkesbenämning på finska.

Beskrivningen av de egna arbetsuppgifterna var så gott som olika för varje svarande men de beskrevs till exempel som *förmansuppgifter*, *teknisk dokumentering*, *organisering av arbetsuppgifter*, *arbetsledning*, *ansvarig för programmering*, *företagsledning*, *ansvarig för elkvaliteten*, *ansvarig för IT*, *leveransledning*, *projektledning*, *ledning av planeringsverksamhet*, *försäljning*, *produktutveckling*, *undervisning*, *testledning*, *planering av elektrifiering*, *idrifttagning*, *underhållsansvar*, *utvecklar maskiner*, *leder produktionen*, *ansvarar för driften*, *konsultarbete*, *ansvarar för säkerheten*, *administrerar system*, *ansvarar globalt för helhetsprojekt*, *samordnar installationer*, *leder driften* med flera beskrivningar.

En fördelning av arbetsuppgifterna grupperade presenteras i figur 11:



**Figur 11** Arbetsuppgifterna grupperade.

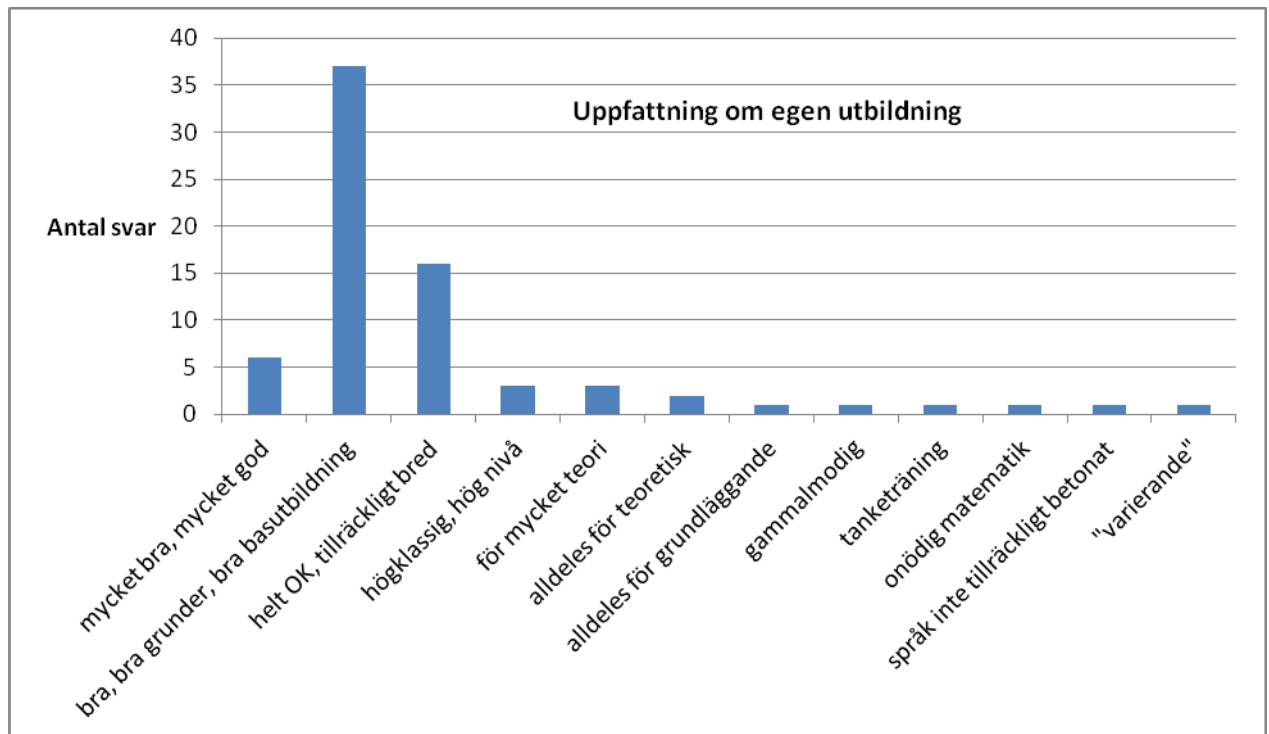
Enligt yrkesbenämningarna och enligt angivna arbetsuppgifter är majoriteten av ingenjörerna, **i denna studie**, verksamma som ledare och förmän och ansvariga för företag, projektgrupper, försäljningsgrupper, system, utveckling med flera uppgifter.

## **6.2 Uppfattning om egen utbildning till elingenjör**

En överväldigande majoritet av de svarande ansåg att den grundutbildning de fått var *bra* och till och med *mycket bra* och att den gav bra grunder att bygga vidare på. Det var 58 av de 70 svarande som använde ord som "bra", "bra grund", "helt OK", "mycket bra bas" eller "mycket god". Några ville också uttrycka att utbildningen var "högklassig" eller att den höll en "hög nivå". Dock ville många tillägga att grundutbildningen inte räckte till för det som mötte i arbetslivet senare och de svarande räknade upp en del som saknades eller behandlades för ytligt eller inte alls.

Det fanns några som ansåg att grundutbildningen visserligen var bra men alltför teoretisk. Någon som tyckte att den var bra tyckte ändå samtidigt att den var gammalmodig och tråkig. Några ville föra fram att det fanns onödigt mycket teori eller matematik eller att man inte betonade språken tillräckligt utan att säga något om det övriga innehållet.

Det var bara två av svaren som kan tolkas som ett underkännande av utbildningen som helhet genom uttryck som "alldeles **för** grundläggande " och "alldeles **för** teoretisk". De positiva omdömena är i alla fall i klar majoritet utan att göra noggrannare procentuella beräkningar. I figur 12 på sidan 64 presenteras svaren grupperade.



**Figur 12** Uppfattning om egen utbildning till elingenjör.

Som framgår av figur 12 så är de negativa och nedvärderande synpunkterna, ifråga om egen utbildning till elingenjör, i minoritet.

### 6.3 Viktiga grundstenar - centrala ämnen

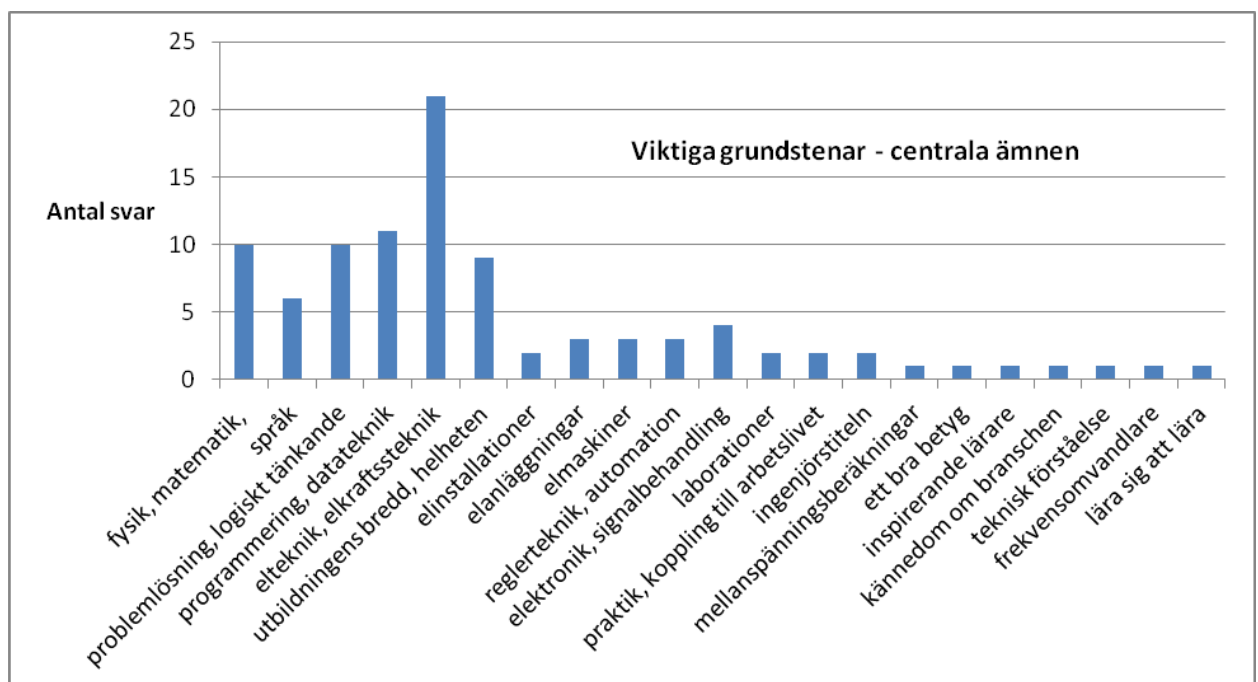
Svaren på frågan om vilka delar eller helheter av utbildningen som den svarande personligen har haft mest nytta av spretar åt många håll antagligen mycket beroende på de många olika arbetsuppgifter som varit aktuella. Någon nämner *fysiken* som en viktig grund för alla ingenjörer. De som mest sysslat med *programmering* tar fram den sidan som viktigast.

Annat som kommer upp som viktigt och formande för arbetslivet är *ingenjörstänkandet, problemlösning överlag, logiskt tänkande via matematiken, lära sig att lära, elkraftstekniken, språk, elanläggningar, utbildningen som helhet, allmän ingenjörsteknik, elmaskiner, att utbildningen var bred, laborationer och rapportskrivning, logiska färdigheter, allmän elteknik, ingenjörstiteln, grunderna i elteknik, bredden i utbildningen, signalbehandling, elkraftsautomation, grunderna i programmering, matematik, elektronik, mjukvaruutveckling, kopplingen till arbetslivet, helheten, logik-kurser, frekvens-*

omvandlare, laborationer, reglerteknik, programmeringsmetodik, inomhus-installationer, teknisk förståelse, mångsidig utbildning i olika dataämnen, svenska med flera ämnen.

Svaren är nästan lika många som de svarande men överlag uppskattas bredden i utbildningen och helheten. Flera konstaterar att arbetsuppgifterna i praktiken är så specialiserade att det inte överlag är ändamålsenligt att rikta in sig på något riktigt speciellt under skoltiden. **Anmärkningsvärt** är att matematik, fysik, logiskt tänkande och språk ligger så högt fram jämfört med rent tekniska saker som elektronik, reglerteknik, elmaskiner och elanläggningar. Grundläggande elteknik och allmän förståelse av elkraftsteknik kommer fram som en viktig bas enligt många svarande.

I figur 13 visas en sammanställning av svaren, grupperade, då det gäller centrala ämnen och/eller viktiga grundstenar i elektroteknikutbildningen.



**Figur 13** Viktiga grundstenar- centrala ämnen.

Det kan påpekas att antalet viktiga/centrala ämnen eller grundstenar som visas i figur 13 är fler än antalet svarande eftersom många har angett mer än ett ämne.

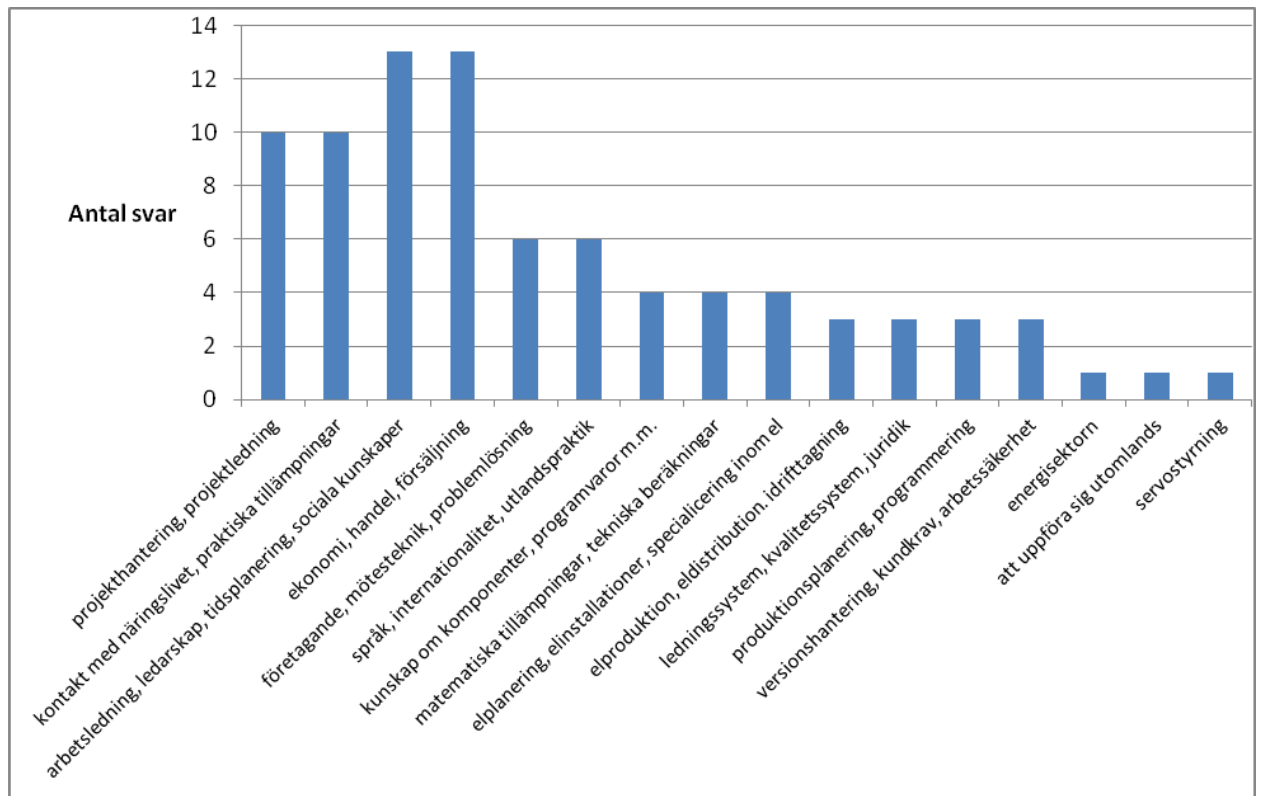


#### **6.4 Vad fattades i elingenjörsutbildningen?**

Frågan om vad, som enligt de svarandes åsikt, fattades eller genomgicks för ytligt med tanke på elingenjörers uppgifter i allmänhet uppvisar också ett brett register av svar. En stor andel av de svarande, 10 av 70, ville föra fram att *praktiken och kontakten med industrin och näringslivet* var för knapphändig. *Projekthantering* och allmänt om projekt lyfts fram av 10 svarande som något som fattades eller fanns för litet av och 13 svarande tar upp *arbetsledning* och *ledarskap* som något som det borde ha funnits mera av.

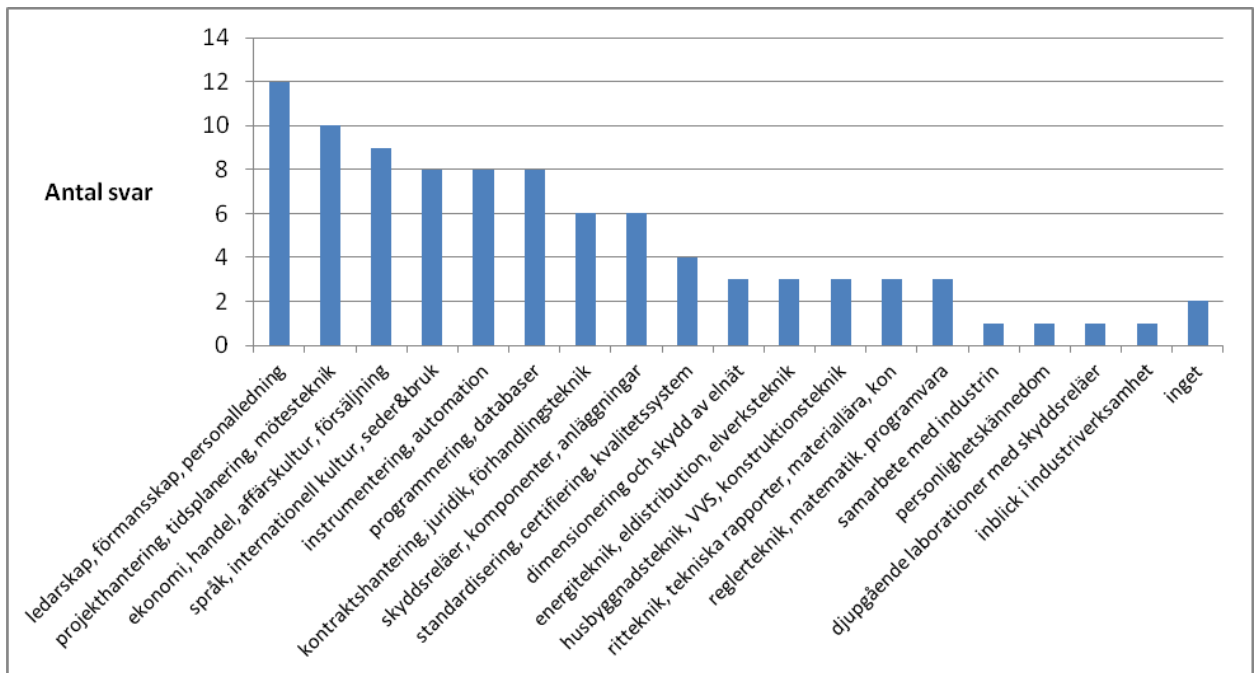
*Ekonomi* och *försäljning* nämns direkt av 13 svarande och *företagande* och *möteteknik* tas upp av 6 svarande och likaså tar 6 svarande upp *språk* och *internationalitet*. Sedan finns det ämnen eller studier som *ledningssystem*, *kvalitetssystem*, *eldistribution*, *fler metoder att lösa problem*, *förmåga att uttrycka sig*, *förhandlingskunskap*, *sociala kunskaper*, *reglerteknik*, *matematiska tillämpningar*, *tidsplanering*, *företagsamhet*, *elplanering*, *dimensionering*, *möjlighet till fördjupade studier*, *information om olika kulturer*, *psykologi*, *kundkontakter*, *sociala ämnen*, *internationalitet* med flera ämnen.

I figur 14 på sidan 67 presenteras åsikterna om vad som fattades i elingenjörsutbildningen i allmänhet med tanke på elingenjörers arbetsuppgifter.



**Figur 14** Det som fattades eller behandlades för kortfattat, i allmänhet, med tanke på elingenjörers uppgifter.

Skillnaderna mellan det som saknades allmänt och specifikt för den enskilde elingenjören skiljer inte så mycket överlag men här nämns i alla fall några specifika saker som har med teknik att göra och språk kommer fram aningen tydligare. De dominerande önskemålen är i alla fall *ledarskap, förmansskap, projekthantering, ekonomi, handel, affärskultur* och *språk*. **Det är alltså fråga om icke-tekniska ämnen och kunskaper!!** Visserligen tas också *instrumentering, automation, skyddsreläer* och *specifika komponenter* upp av många men de icke-tekniska faktorerna dominerar som framgår av figur 15 på sidan 68.



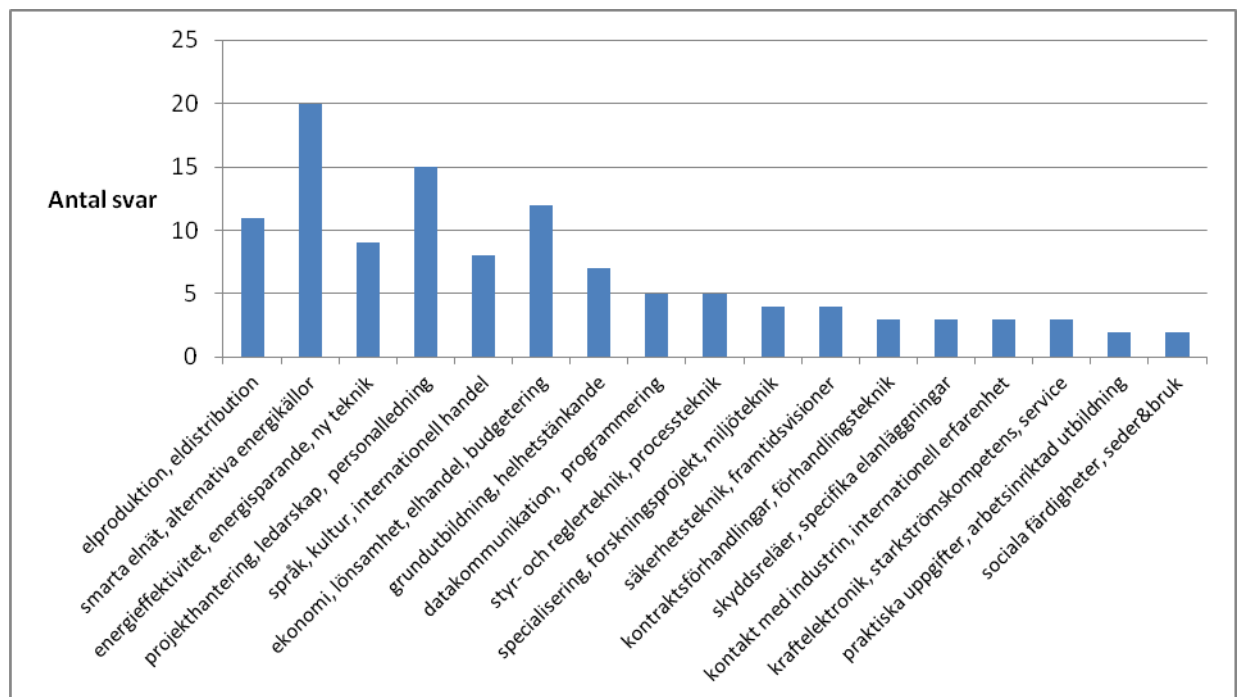
**Figur 15** Det som fattades eller behandlades för kortfattat i utbildningen med tanke på egna uppgifter.

I detta sammanhang bör det också påpekas att ämnena är flera än antalet svarande eftersom många har gett flera exempel. Det kan också betonas att två har svarat att inget saknades.

## 6.5 Var behövs satsning inför framtiden?

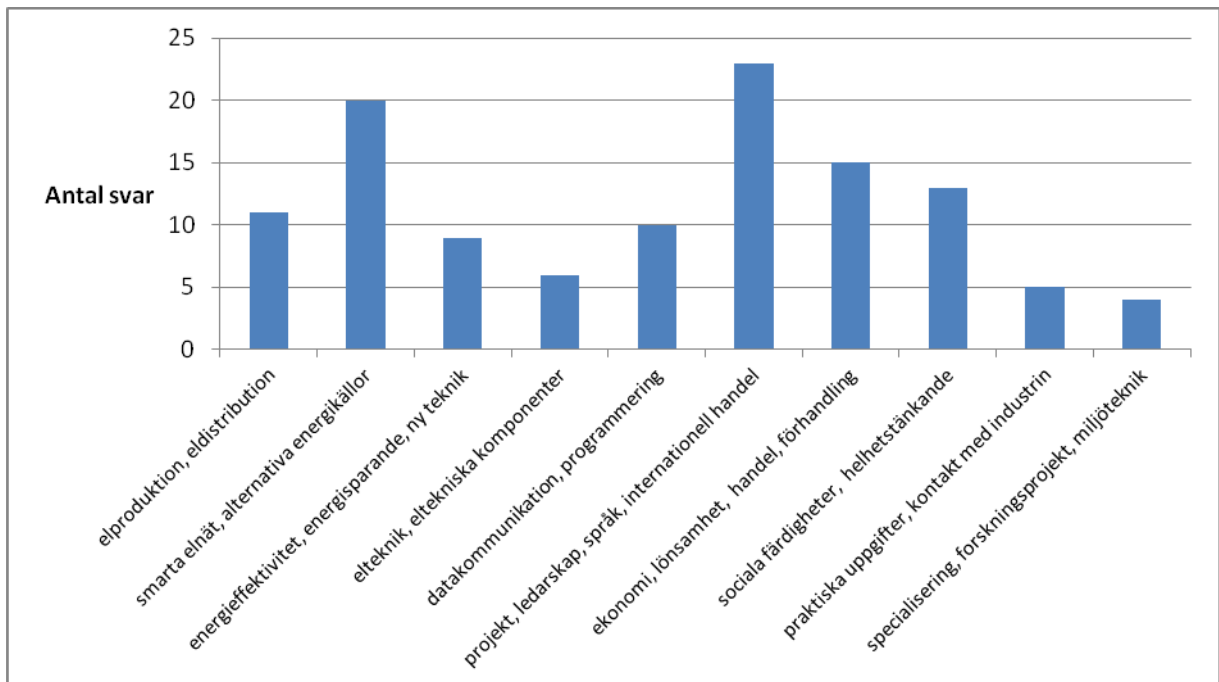
Frågan som ställdes handlade om framtiden inom el- och energibranschen och vilka kurser eller ämnen man borde satsa på eller lägga mera resurser på. Det framkom en hel del olika förslag och av svaren att döma är det fråga om personer med insikt i branschen och med åsikter som torde kunna tas på allvar (se min skrivning i avsnitt 6.1 på sidan 60). Det var dock några få som inte hade några förslag alls. Frågor om elproduktion och eldistribution överlag och speciellt sådant som alltmer kommer som så kallade smarta elnät fick en hel del utrymme. Alternativa energikällor som sol och vind och småskalig energiproduktion fanns också med i många svar. Energieffektivitet och energisparande fick också många ”röster”. Men förutom allt detta som kan räknas som teknik (de tre första staplarna i figur 16 på sidan 69) kommer också andelen mera ”administrativa” ämnen kraftigt fram som till exempel

projekthantering, ledarskap, språk, ekonomi och handel (de tre följande staplarna). Fördelningen ifråga om satsningar beskrivs i figur 16 enligt följande:



**Figur 16** Var behövs satsning inför framtiden?

En omgruppering av synpunkterna och svaren kanske tydligare visar fördelningen mellan teknik och "administration". I figur 17 på sida 70 kan man se fördelningen med svaren i större grupper där de fem första mest motsvarar teknik och de tre följande motsvarar det icke-tekniska som ledarskap, ekonomi, språk, förhandlingsteknik, sociala färdigheter med flera ämnen. **Synpunkter om satsning på dessa icke-tekniska ämnen väger tungt enligt denna undersökning!** Det bör påpekas att antal svar och synpunkter här inte är detsamma som antalet som svarade. Vissa svarande har levererat flera förslag medan några inte har gett några förslag alls, antingen lämnat tomt eller konstaterat att de inte kom på något. I figur 17 på sidan 70 presenteras förslagen till satsningar inför framtiden i större grupper än i figur 16.

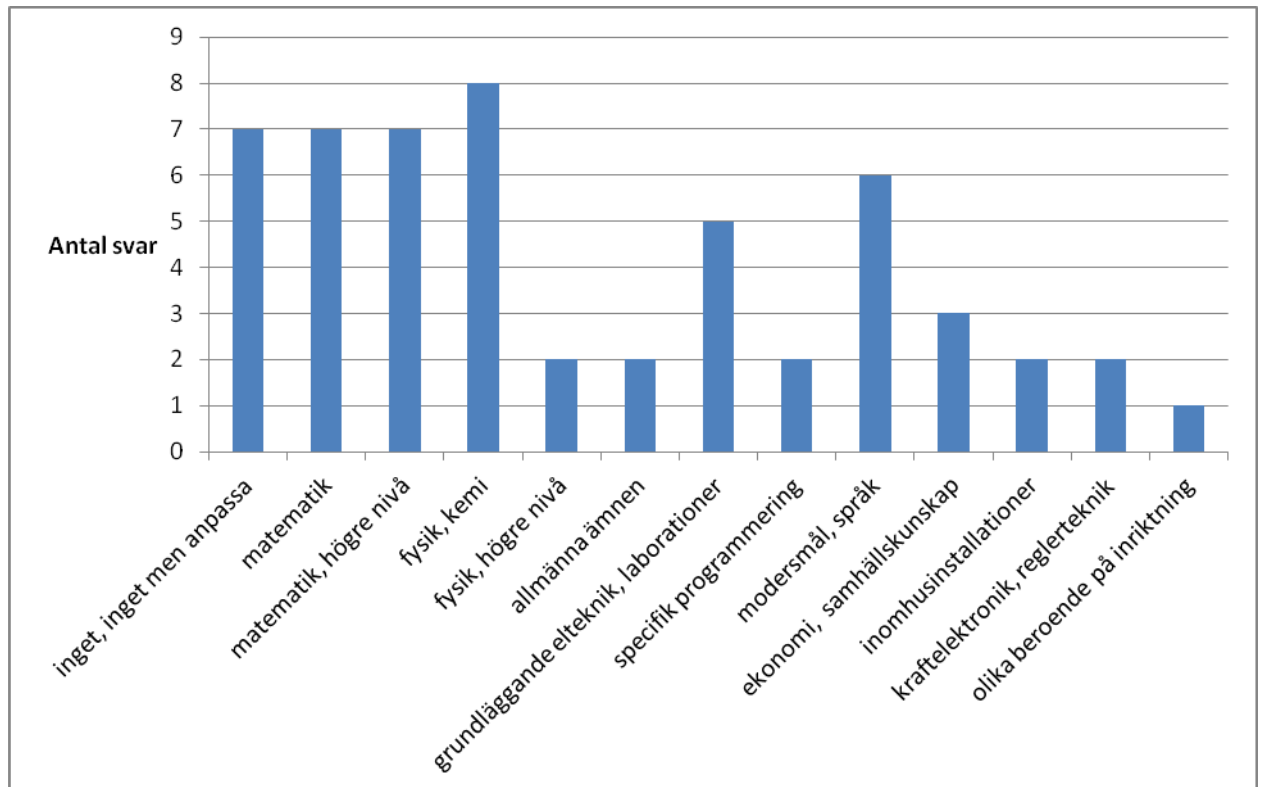


**Figur 17** Förslag till satsningar inför framtiden, grupperat i större grupper.

## 6.6 Kan något i utbildningen lämnas bort?

I vilken mån kan man *lämna bort något* eller *minska på* undervisningen inom något ämne enligt det som gällt hittills? Det var det som följande fråga i enkäten handlade om. Det handlade alltså både om att *lämna bort* eller *minska omfattningen* av något ämne. Med anledning av att frågan var ställd på det sättet så är svaret inte entydigt ifall den svarande har sagt exempelvis matematik, utan att förklara mera. Många har dock förklarat med mera än bara ett ord så att åsikten har kommit tydligare fram. Flera har specificerat just när det gäller matematiken att det är den högre nivån och mera speciella avsnitt som borde lämnas bort eller få mindre utrymme. Det är också anmärkningsvärt många, 16 svarande, som inte har nämnt något eller kommit på något. I figur 18 på sidan 71 finns en sammanställning av synpunkterna. Om man börjar från vänster i figur 18 är det 7 svarande som ansett att man inte borde lämna bort något men 2 av dessa har tillagt att man borde anpassa mera till dagens teknik eller skraddarsy mera beroende på inriktning för enskilda studerande. Matematiken finns med i många svar som framgår av figuren. Hälften av de svarande, när det gäller matematiken, har påpekat att det gäller den högre nivån eller specialiteter som inte är kopplade till någon viss teknik. *Fysik* och *kemi* finns också med i

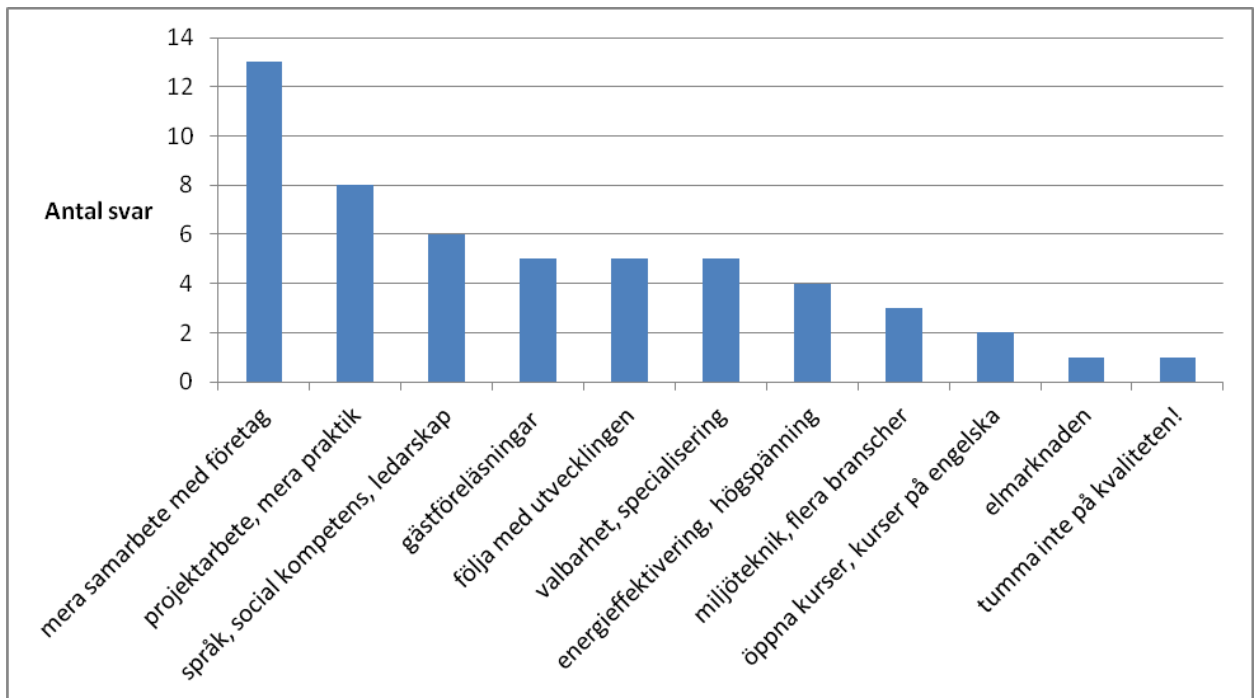
många svar och till och med *grundläggande elteknik* anses av några som något som kunde minska i omfattning. I de fem svaren i figur 18 med beteckningen *grundläggande elteknik, laborationer* finns också *elmaskiner* med. *Modersmål* och *språk* överlag har också av några bedömts som sådant som kunde minskas.



**Figur 18** Sådant inom utbildningen som kunde lämnas bort eller minska i omfattning.

## 6.7 Utvecklingsmöjligheter

Det fanns en fråga i enkäten som handlade om utvecklingsmöjligheter eller omstrukturering av utbildningen. De svarande kom med en hel del förslag och dessa förslag är grupperade och framkommer i figur 19 på sidan 72. Tretton(13) av svaren kan samlas under rubriken *mera samarbete/nära kontakt med företag*. *Projektarbete* och *mera praktik* eller *bättre koppling* mellan *teori* och *praktik* framkom också tydligt bland svaren som framgår av figur 19 på sidan 72. Dessa svar kunde också finnas tillsammans med de om mera kontakt till företagen. Sådant som också kom fram var *språk*, *möteteknik*, *social kompetens*, *gästföreläsningar*, *valbarhet*, *att följa med utvecklingen*, *söka intresseområden*, *öppna kurser i företag*, *fler kurser på engelska* med flera ämnen.

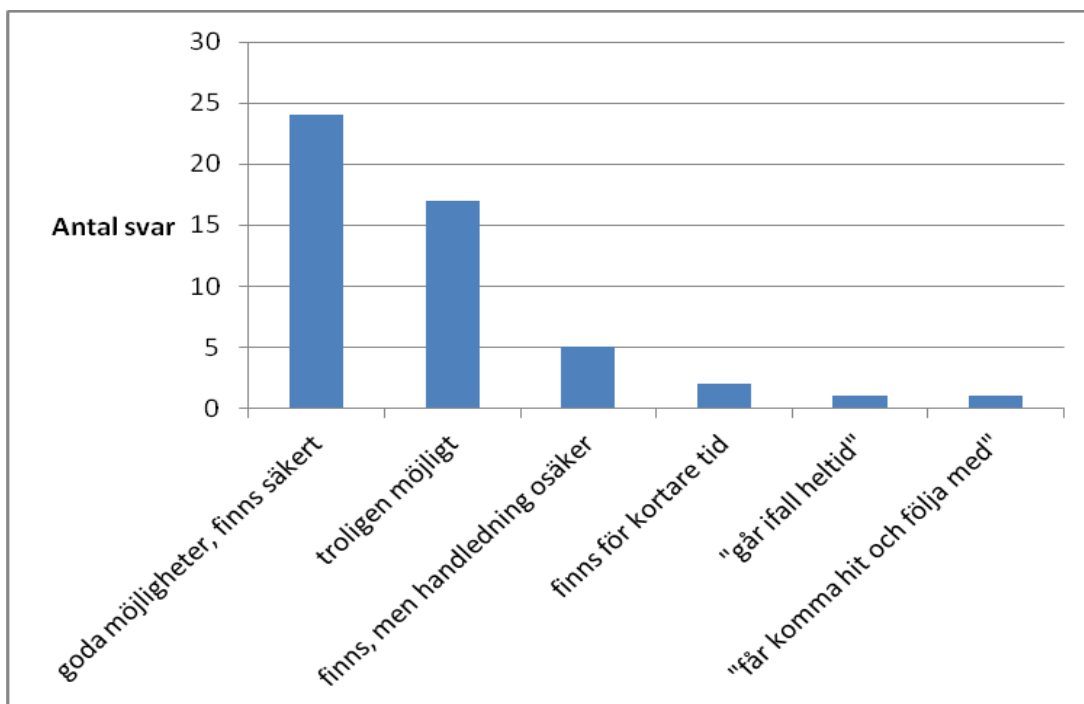


**Figur 19** Utvecklingsmöjligheter.

## 6.8 Företagsförlagd utbildning

Den kanske viktigaste frågan i studien och i enkäten gällde så kallad företagsförlagd utbildning. De som svarade hade redan i de tidigare frågorna tangerat denna utan att kanske veta om att frågan skulle dyka upp längre fram. Men många tidigare svar har kopplingar till den här frågan. Det frågades om det skulle kunna vara möjligt att förlägga en termin av studierna nästan helt till något företag där också någon skulle vara engagerad som handledare. Det var många som upplevde detta som positivt och ett steg i rätt riktning. Det var också många som ansåg att det skulle vara fullt möjligt och till och med önskvärt ur företagets synvinkel. Det var 24 svar som kunde sättas under rubriken *goda möjligheter/finns säkert möjligheter*. Under rubriken *torde finnas möjligheter/troligen möjligt* samlades 17 svar. Det var 5 som svarade att det skulle finnas uppgifter men att de ansåg det som osannolikt att handledning från företagets sida skulle kunna ordnas. En (1) svarade att det skulle finnas för kortare ”projekt” men inte för en hel termin åt gången. En (1) påpekade att det finns uppgifter och möjligheter om det faktiskt är på heltid så att den studerande som det gäller inte kommer och far utan att det blir en kontinuitet på ”arbetet”.

Min tolkning av svaren och det antal som angav att det skulle vara möjligt med detta ger vid handen att det torde finnas gott om platser i Vasa med omnejd där man kunde satsa på företagsförlagd utbildning inom elbranschen. De elingenjörer som uttalat sig här representerar dessutom bara en del av de företag som finns. Visserligen kan det hända att några som svarat positivt har svarat för samma arbetsplats eller enhet inom ett större företag. I figur 20 presenteras möjligheter till företagsförlagd utbildning.



Figur 20 Möjligheter till företagsförlagd utbildning.

## 6.9 Sammanfattning

Sammanfattningsvis konstaterar jag att den empiriska undersökningen gav exempel på många olika synpunkter och åsikter från ett rätt stort antal elingenjörer med lång erfarenhet inom elbranschen. Det verkar som om de svarande har uppfattat och förstått frågorna riktigt och i de flesta fall var svaren motiverade och klara. I några fall kan misstolkning av svaren ha varit möjlig men detta torde uppvägas av att det totala antalet svar är rätt stort. Den empiriska undersökningen visar också på förbättringsförslag och på sådant som skall läggas till eller tas bort inom elektroteknikutbildningen men jag antar att de som svarat inte på samma sätt som högskolan och utbildningsmyndigheterna i



detalj vet vad internationella och nationella bestämmelser innefattar då det gäller elektroingenjörsutbildningen.

I kapitel 7 sammanfattar jag resultaten av såväl studiens teoretiska del som studiens empiriska del.

## 7 MIN TOLKNING AV FÄLTUNDERSÖKNINGEN

Kapitlet utgör en tolkning av respondenternas svar i den empiriska undersökningen. Jag grundar min tolkning på följande:

1. Studiens teoribildning kring utvecklingsarbete.
2. Den beskrivande statistiken innefattande 70 elingenjörers svar på enkäten.
3. Med hjälp av erfarenhet som lärare inom elektroteknik för både eltekniker och elingenjörer sedan 1984.
4. Arbetslivserfarenhet från elverk och installationsbranschen och med elbehörighet 1 sedan 1985.

I avsnitt 7.1 är min tolkning av mera allmän karaktär och i avsnitt 7.2 innefattar tolkningen speciella synpunkter och vinklingar. I avsnitt 7.3 gör jag en koppling till utvecklingstendenser nationellt och i avsnitt 7.4 gör jag en koppling till Novias mission och verksamhetsidé. I avsnitt 7.5 tolkar jag med kopplingar till arbetsintegrerat lärande.

### **7.1 Inledande tolkning av undersökningen**

När det gäller åsikter och uppfattning om den egna utbildningen är det inga stora skillnader på svaren i samplet från enkäten. Antalet svar från 1980-talet och 2000-talet är betydligt mindre än antalet svar från 1990-talet och det är omöjligt att göra en närmare analys av skillnaderna i svaren. Man kan även fråga sig huruvida det skulle finnas någon idé att analysera huruvida det finns skillnader i svaren. Tongångarna överlag är rätt lika oberoende om det är fråga om en studerande från 1980-talet eller en från ett senare decennium. Kommentaren ”bra grunder att stå på ” kommer från utexaminerade från alla årtionden representerade.

När det gäller uppfattningen om viktiga ämnen/grundstenar i utbildningen är min tolkning att de olika årtiondena inte skiljer sig åt. Synpunkten att *bredden i utbildningen* har varit viktig finns representerat i likartad omfattning från alla årtionden likaså. *Allmänt logiskt tänkande* betonas och framläggs och *matematiken* finns också omnämnt som ett centralt ämne/grundsten.

*Grundläggande elteknik och allmän förståelse av elkraftteknik och automation* finns också väl representerat i svaren oberoende av årtionde.

När det gäller förslag till satsningar inför framtiden är det likartade synpunkter och ämnen som ”sticker fram” och dominerar, oberoende av vilket årtionde de svarande har studerat. Det är frågor om *energiproduktion, smarta elnät* och *alternativa energikällor* som ligger högt men lika högt ligger önskemålen om mera satsning på *projektkunskaper, ledarskap, ekonomi, lönsamhet* och *språk* (framgår av figur 16 på sidan 69 och figur 17 på sidan 70). En notering som jag gör är att *språk* inte tas upp av ingenjörerna från 1980-talet och 2000-talet. Däremot uttrycker ingenjörerna som utexaminerats på 1990-talet önskemål om en större satsning på språk. Här är min försiktiga tolkning den att det kan bero på att den egentliga språkundervisningen minskade i omfattning under 1990-talet men också att de som utexaminerades på 1990-talet verkar i mera internationella sammanhang än de som utexaminerades på 1980-talet. Språkundervisningen har inte ökat under 2000-talet men det har tillkommit kurser på engelska vilket kan förklara att studerande som utexaminerades på 2000-talet inte anser att en större satsning på språk är nödvändig.

När det kommer till frågan om vad som skulle kunna minskas eller ”lämnas bort” av den traditionella undervisningen ser jag skillnader i svaren från de olika årtiondena. Hälften av de svarande från 1980-talet nämner inget eller säger att de inte vet medan tre (3 av 13) av de svarande tar fram matematiken som en del som skulle kunna minskas. Det är antagligen så att studierna för deras del börjar vara glömda, eventuellt glömskeeffekten. Det är också tre (3 av 14) från 2000-talet som tar fram att matematiken skall tas bort eller minskas. Från 1990-talet är det 8 av 43 som nämner matematiken på liknande sätt som något som kunde minskas eller lämnas bort. Min tolkning är att de som bara nämnt *matematik* inte har ansett att det helt och hållet bör lämnas bort utan minskas i omfattning. Frågan borde ha varit annorlunda formulerad för tydligare resultat. Ungefär hälften av ingenjörerna från 1990-talet nämner inte något eller säger att de inte vet huruvida något i utbildningen skall minska eller lämnas bort. Av ingenjörerna från 2000-talet är det tre som inte tar ställning. De specifika kommentarerna presenterades i figur 18 på sidan 71.

Förslag till utvecklingsmöjligheter för utbildningen fanns det en hel del av och de finns presenterade grupperat i figur 19 på sidan 72. De mest framträdande synpunkterna var de om mera kontakt och mera samarbete med företag och näringslivet men önskemål om mera sociala färdigheter och mötesteknik och förhandlingsteknik kom också tydligt fram. Ingenjörerna från 1980-talet hade inte så många förslag men mera praktik och kontakt med företag nämndes av några. Skillnaderna mellan svaren från de senare årtiondena är inte tydlig och det som framkom var just *mera kontakt med företag, projektarbete och fler gästföreläsningar*. Det fanns också förslag om möjligheter till *specialisering inom vissa teknikområden och forskningsprojekt tillsammans med företag*.

Att förlägga en del av utbildningen i närkontakt med företag i branschen verkar vara **mycket möjligt** enligt de svar och kommentarer som levererades. **Det är så många som svarat positivt på detta så sannolikheten att de flesta studerande på en årskurs skulle kunna beredas en praktikplats är stor.** I vissa fall är kommentarerna kombinerade med villkoret att det bör vara tillräckligt antal timmar per vecka för att den studerande skall kunna komma in i uppgifterna ordentligt. I några fall ”ryggas man också tillbaka” för att det skulle kunna gälla heltid under en hel termin. Det skulle i några fall fungera bättre med kortare perioder eller en sådan period som passar ihop med ett enskilt projekt i företaget. Några ser det också som en möjlighet att få någon att utföra sådant som man inte annars hinner med eller har möjlighet att satsa resurser på. Ett arbete som skulle utföras av en studerande skulle antagligen vara ett gratisarbete om man bortser från den satsning i tid som någon handledare eller mentor skulle göra. Det är trots allt också många företag eller företagare som inte kan tänka sig att engagera studerande på grund av tidsbrist eller att verksamheten är för liten. I sådana fall skulle det kanske kunna ordna sig med kortare tider eller perioder än en hel termin.

En svarsperson i studien ser företagsförlagd utbildning som välkommet ur den synvinkeln att företaget har upplevt det svårt att rekrytera svenskspråkiga elingenjörsstuderande i sin verksamhet. En svarsperson uttrycker att det är ett *steg i rätt riktning* med företagsförlagd utbildning och att det finns behov av sådant i företagen. För övrigt är det många av de som svarat att möjligheter finns till företagsförlagd utbildning som också har tillagt att det är en *god idé*

och *ett bra förslag*. Det finns också kommentarer om studier i till exempel Tyskland och Schweiz där det enligt uppgift förekommer att någon kan komma in i ett företag innan studier påbörjas och att utbildning till ingenjör, eller annat, sedan görs i samarbete med arbetsgivaren. Detta kan ses som omvänt i förhållande till diskussionen om företagsförlagd utbildning där skolan är den utsändande parten. Några uttrycker också farhågor att företagsförlagd utbildning skulle kunna leda till en alltför smal utbildning för en enskild studerande beroende på uppgifterna och arbetet.

Företagsförlagd undervisning ur den studerandes synvinkel skulle vara optimal ifall den studerande hade möjlighet att bekanta sig med sådant som intresserar mest eller är mest passande. Å andra sidan kan man också tänka sig att en kontakt med ett arbete och en arbetsplats som inte passar eller väcker intresse också skulle vara till nytta för den studerande i ett läro- och livsperspektiv. I så fall borde kanske den kontakten ske i ett tidigare skede än under det fjärde läsåret för att den studerande skulle kunna göra omvärderingar

## **7.2 Speciella synpunkter och vinklingar**

*Jag finner det relativt lätt att ta fram åsikter och synpunkter som förekommer mest i svaren och kommentarerna med tanke på utveckling och eventuell förbättring/förändring av utbildningen.*

De säkraste argumenten att beakta, med tanke på förändring och utveckling, torde vara de svar som förekommer mest frekvent. I praktiken betyder detta att många svar med samma tendens är en starkare förklaring än om man till exempel tar ett stickprov omfattande sex individer från en målgrupp omfattande exempelvis 500 personer och lägger svaren från de sex personerna som grund i ett utvecklingsärende.

Men med tanke på utveckling och förbättring inom elektroteknikutbildningen och för att få nya inslag för att göra utbildningen mera attraktiv bör man självfallet också beakta och granska de synpunkter som det inte finns så många av och som eventuellt avviker från huvudtendensen i svaren. Det kom till exempel några förslag om mera inriktning på social kompetens och kulturskillnader och hur man beter sig utomlands. Detta är sådana ”ämnen” som

teknikstuderande kanske inte alltid prioriterar (min egen uppfattning) men som är nog så viktiga för företag som exporterar och säljer det mesta av sin produktion och som också utför underhåll och tar i bruk anläggningar utomlands. Det fanns också några förslag om mera specialisering inom teknikområden trots att många tyckte att det var viktigt med en bred undervisning. Intresset för studier torde också vara på en högre nivå ifall de studerande i större omfattning kunde välja egna inriktningar men sådant ”stupar” för det mesta på ekonomiska begränsningar ur högskolans och utbildningsprogrammets synvinkel. Ett alternativ skulle då vara att specialiseringen skulle göras i något företag men då blir det företaget som får stå för den huvudsakliga utbildningen och en del av kostnaderna.

### **7.3 Enkätresultaten versus utvecklingstendenser nationellt**

I detta avsnitt utvidgar jag min tolkning av enkätresultaten och min strävan är att koppla enkätresultaten till utvecklingstendenser nationellt.

De utvecklingsprogram och projekt som har varit och fortsättningsvis är på gång inom yrkeshögskolorna i Finland har det gemensamt att kopplingen till arbetslivet och företagen skall intensifieras och utökas. TUPA-projektet som tidigare presenterades innebär att en betydande del av studierna genomförs i direkt anknytning till ett företags ordinarie verksamhet. Ursprungligen var TUPA-projektet ett svar på önskemål från näringslivet om utbildning för förmans-, ledarskaps- och expertuppgifter inom tillverknings-, drifts- och tjänsteverksamhet. Detta behov hade tillkommit efter att teknikerutbildningen hade avslutats i Finland. Teknikerutbildningen var mera inriktad på arbetsledar- och förmansuppgifter än vad ingenjörstudier var. Utifrån projektet gavs emellertid ut rekommendationer att all ingenjörstudier borde innehålla studier på arbetsplatser liknade den som ingår i typiska TUPA-studier. Enligt grundmodellen för studier enligt TUPA skall utbildningen innehålla 30 studiepoäng av studier på arbetsplatser förutom den obligatoriska praktiken från tidigare och lärdomsprovet som ofta också görs i anslutning till arbetslivet. Tillämpningen av studier på arbetsplatser kan vara olika beroende på utbildningsprogram men det viktiga vid studier på arbetsplatser är *kontakten med arbetslivet* och kopplingen till läroplanernas totala målsättningar. Enligt

enkäten önskades mera av ledarskap och kontakt och samarbete med företag. Allt detta korrelerar med de tankegångar och principer som utbildningen enligt TUPA innehåller.

INSSI-projektet som officiellt pågick åren 2008-2011 hade som målsättning att förbättra dragningskraften, minska studieavbrotten och förkorta studietiden inom ingenjörsutbildningen. I inledningen till publikationen *Insinööri-koulutuksen uusi maailma* (2009) presenterar projektchef Keskitalo de utmaningar som INSSI-projektet skulle behandla. Keskitalo börjar med att konstatera att ingenjörsutbildningen i Finland är mycket viktig med tanke på konkurrenskraften internationellt och för den teknologiska utvecklingen överlag. Studieplatserna inom teknik och kommunikation för yrkeshögskolorna är mer än en fjärdedel av alla platser i landet och därför är det enligt Keskitalo inte likgiltigt hur dragningskraften till teknikstudier är bland de unga eller hur många av de som inleder studierna som verkligen avslutar dem. Sådant som inverkar på detta är de ungas uppfattning om ingenjörssyrket och utbildningens kvalitet. Andra författare i publikationen skriver att ett av huvudmålen med INSSI-projektet var att reformera och förtydliga utbildningen så den i så hög grad som möjligt motsvarar de krav som ställs av det föränderliga näringslivet. För att svara på de nya kraven och de nya branscher som uppstår borde också utbildningen snabbt kunna anpassas. Allt detta för att behovet av arbetskraft och utbudet av utbildning skulle kunna koordineras så att exportföretagen i landet skulle kunna behålla sin internationella konkurrenskraft. Det som också noteras av flera skribenter i publikationen är de utmaningar som finns ifråga om energi och miljö. Efterfrågan på energi ökar hela tiden och behovet av att säkra tillgången på energi och att effektivera användningen av energi är stort (Keskitalo 2009:13,27).

I enkäten kommenterades detta om energieffektivisering och användning av alternativa energikällor av ett flertal och när man nämner *smarta elnät* så tangerar man också detta. Det som avses med smarta elnät är bland annat en effektivare användning av energi och att man också alltmer skulle kunna ansluta mindre produktionsanläggningar. Utvecklingen inom detta område är på gång överallt i världen och det är viktigt för de företag som tillverkar utrustningar, som behövs för att allt skall fungera på bästa sätt, att de är med i konkurrensen.

Allt detta handlar förutom om teknik också om hållbar utveckling med tanke på miljö och ett globalt ansvar. Det kan eventuellt finnas konflikter mellan ekonomisk vinning för ett enskilt företag och en hållbar ekonomisk utveckling och en verklig oro för natur, miljö och rättigheter för befolkningen i olika länder med olika naturresurser.

#### **7.4 Enkätresultat versus mission och verksamhetsidé i Novia**

I min tolkning av enkätresultaten har jag nu tolkat den beskrivande statistiken tämligen rakt av. I detta avsnitt strävar jag nu till att betrakta enkätresultaten kopplade till mission och verksamhetsidé i Novia. Detta gör jag därför att jag dels strävar till att ”knyta ihop” tankegångarna i avhandlingen och dels är betraktelsen även en argumentation för att mitt handlings sätt att inhämta fältinformation är försvarbart.

Enligt Novias mission är uppgiften för yrkeshögskolan att *erbjuda högskoleutbildning för yrkesinriktade expertuppgifter som baserar sig på arbetslivets och arbetslivsutvecklingens krav*. Det är sålunda enligt Novias mission helt i sin ordning att undersöka vilka kraven är och anpassa utbildningen och satsningarna därefter. Yrkeshögskolan har också som uppgift att *stöd individens yrkesutveckling och att bedriva tillämpat forsknings- och utvecklingsarbete som stöder utbildningen, arbetslivet och den regionala utvecklingen*. Detta att stöda arbetslivet och utvecklingen i regionen har alltid gjorts i och med den traditionella utbildningen också men det stödet skulle kunna utvecklas till vissa delar med närmare direkt koppling till specifika intresseområden. I de företag som verkar i Vasaregionen finns traditionellt en stor mängd tidigare studerande från olika utbildningsprogram på svenska och dessa har också hittills i olika grad varit med och utvecklat företagen till internationella aktörer. För att stödet till arbetslivet skall kunna utvecklas behövs också en aktiv medverkan från företagets sida.

Högskolans verksamhetsidé är att *i ett nära samarbete med arbetslivet ge en till det globaliserade arbetslivet och till dess utveckling anpassad kvalitativ högskoleutbildning samt erbjuda kundanpassad fortbildning*. Också enligt detta är fokus inställt på behoven och kraven som ställs av företagen för deras



utveckling och *samarbetet* skall väl tolkas som ömsesidigt. Ett förslag som kom fram i enkäten var också *referensgrupper* från olika branscher som skulle kunna diskutera läroplaner och kursinnehåll. Enligt verksamhetsidén skall skolan också ha *en stark regional förankring som bygger på en fortlöpande, interaktiv samverkan med strategiskt valda externa intressenter*. Målsättningen med detta är att *etablera långsiktiga relationer och främja hållbar ekologisk, ekonomisk och social utveckling inom högskolans ansvarsområde*. Hållbar utveckling borde finnas synligare och mera konkret med i undervisningen och utbildningen. Förnybar energi är ju en del av detta men det handlar om mycket annat också.

### **7.5 Enkätresultaten versus arbetsintegrerat lärande**

Här argumenterar jag för att enkätresultaten är intressanta med tanke på utbildningsverksamhet i Sverige. I Sverige kallar man det som motsvarar företagsförlagd utbildning för *arbetsintegrerat lärande, AIL*. Vid Högskolan Väst i Trollhättan i Sverige erbjuds arbetslivsnära utbildningar och arbetsintegrerat lärande som synsätt och metod präglar verksamheten enligt uppgifter på deras hemsida (<http://www.hv.se>, läst 15.6.2012). AIL är bland annat vid Högskolan Väst ett samlingsnamn för flera olika metoder inom utbildningen. Det kan vara t.ex. *Cooperative Education (Co-op)*, *verksamhetsförlagd utbildning (VFU)*, *projektarbeten*, *examensarbeten*, *fältstudier* eller användning av *mentorer* från arbetslivet. *Co-op* innebär att studierna varvas med avlönade arbetsperioder på företag eller organisationer. Den studerande erhåller en akademisk utbildning kombinerad med erfarenheter från arbetslivet. *VFU* innebär att den studerande genomför delar av utbildningen i arbetslivet. *Projektarbeten* och *examensarbeten* görs i nära samarbete med arbetslivet med syfte att ge verklighetsförankring för den studerande och nytta för det omgivande samhället. *Fältstudier* innebär studier av ett ämne eller en företeelse genom studiebesök i arbetslivet eller genom kortare praktik eller genom att studera en företeelse i sin naturliga miljö. *Mentorer* från arbetslivet kan vara kopplade till någon speciell utbildning och finnas till hands i ett delmoment eller genom hela utbildningen. Mentorernas uppgift är att ge värdefull koppling mellan studier och framtida yrkesliv.

Som kommentarer till utredningen om AIL vid Högskolan Väst kan man säga att det som kallas företagsförlagd utbildning på svenska i Finland mest motsvarar det som kallas verksamhetsförlagd utbildning, VFU. Projektarbeten och examensarbeten i nära samarbete med arbetslivet verkar vara likadana som de som förkommer vid yrkeshögskolor i Finland. En viktig sak att poängtera är att utbildningen vid högskolor i Sverige överlag är kortare än utbildningen vid yrkeshögskolor i Finland. En ingenjörshögskoleutbildning i Sverige är vanligen treårig och ger 180 högskolepoäng. Sedan finns det också kortare och längre högskoleutbildningar inom andra områden.

I enkäten kom det fram några förslag om gästföreläsare från företag och detta nämns också i informationen om AIL, att gästföreläsare ger inblick i arbetslivet. Detta kom också upp i enkäten genom 4 svarande som kallade det gästföreläsningar eller demonstrationer av representanter för företag eller system. Det kom också ett förslag om deltagande i så kallade öppna kurser vid företag.

Företagsförlagd utbildning, TUPA, AIL eller andra motsvarigheter kan också kritiserars. Man kan framlägga argument mot en alltför stor snedvridning. Farhågorna kan vara att utbildningen blir alltför snäv och inriktad på en smal sektor eller att den studerande blir ett produktionsmedel och skolan en organisation som alltför ensidigt tillhandahåller produkter för industrin och företagen. I allmänhet kan det vara så också ifråga om traditionell utbildning (egen reflektion). Arbetsgivarna kan vara kunder till produkterna, de studerande. Mårdén (2007) presenterar kritiska synpunkter och granskar eventuell ensidighet detta ur en kritisk synvinkel i publikationen *Arbetsintegrerat lärande-bilder och motbilder* (2007). Ett uttalande i publikationen får belysa en del av resonemangen enligt följande (Mårdén 2007:4):

*”Sett ur den administrativa vetenskapens perspektiv omvandlas alltså individen alltmer till ett produktionsmedel. Förvandlingsprocessen omfattar alla delar av hennes personlighet, det vill säga även de delar som tidigare har ansetts stå fria från sådan påverkan. Individuella egenskaper reduceras helt enkelt successivt till ett slags smörjmedel åt tekniken.”*

Det bör påpekas att Mårdén (2007) inte är motståndare till att praktik och teori möts utan han anser det som förtjänstfullt men han känner oro för hur olika beslutsfattare kan uppfatta det hela. Risken finns att *befattningshavare*, enligt Mårdén (2007), *extrapolerar organisationens/strukturens/systemets incitament till att också bestämma individuella behov, så att de senare underordnas de förra.*

I enkäten kom det fram en synpunkt om att företagsförlagd utbildning skulle kunna ge en onödigt smal utbildning ifall inriktningen blir på någon specifik arbetsuppgift och den faran finns säkert, jämför Mårdén 2007:4. Huruvida det skulle vara lyckligt eller mindre lyckat för en enskild studerande som då skulle bli "expert" på något specifikt går det kanske inte att ge ett allmänt säkert svar på. Det beror på ur vems synvinkel man ser. Dock var den mest förkommande åsikten om företagsförlagd utbildningen att en sådan skulle vara något positivt och till nytta både för företagen och den enskilde studerande, således en win-win situation.

I kapitel 8 presenterar jag studiens resultat som helhet.

## 8 SAMMANFATTNING AV STUDIENS RESULTAT

I kapitlet redogör jag för de resultat som framkommit i studien. Resultatpresentationen är dels i form av koppling till tidigare forskning och det sammanhang som utbildningsprogrammet elektroteknik verkar i och dels i form av sju förslag till utveckling. Kapitlet inleds med en betraktelse gällande hur jag anser att jag nått mitt syfte med studien. I avsnitt 8.2 presenteras studiens resultat. I avsnitt 8.3 ger jag förslag till fortsatt forskning.

### **8.1 Resultat i relation till syftet**

Huvudsyftet med studien var att göra en ansats till utveckling av den nuvarande examensutbildningen för elektroingenjörer i Yrkeshögskolan Novia.

Innan jag konkret började arbetet med denna studie hade jag en egen uppfattning om att det eventuellt skulle handla om att ta fram något speciellt inom teknik som skulle vara det som utbildningen i elektroteknik skulle lyftas med. Nu då jag utfört studien verkar utvecklingsimplikationerna inte tydligt visa på enbart teknik. Tekniken finns med i form av till exempel smarta elnät och energieffektivitet men varken de nationella organen, Novias mission och vision eller de 70 intervjuade har bidragit med enbart teknik. Tidigare forskning, närmast nationella undersökningar, visar att grundinsikt inom teknik är central men behöver byggas på med kunskaper även från andra discipliner, exempelvis psykologi, juridik, ledarskap och företagsekonomi. Jag finner att jag nått mitt huvudsyfte tämligen väl enligt följande:

*För det första* visar tidigare forskning att det är legitimt och till och med önskvärt att man frågar hur tidigare studerande upplevt och haft nytta av sin utbildning. *För det andra* visar tidigare forskning, jämför nationella undersökningar, att uttalanden som tidigare studerande gör bör beaktas vid utvecklande av gällande eller eventuellt nya läroplaner. Jag har gjort en ansats till utveckling som jag grundat dels på tidigare forskning och en empirisk studie. *För det tredje* riktar sig min studie till en större målgrupp då jag erhållit svar av 70 verksamma elingenjörer med lång och mångsidig arbetserfarenhet. Jag menar att det ligger en styrka i att ha fältinformation från många svarspersoner i stället

för att jag skulle ha utfört en djupintervju med några verksamma elingenjörer eller en enkätundersökning bland ett fåtal elingenjörer (jämför Davidsson & Patel 2003). *För det fjärde* ger teoribildningen, de tidigare undersökningarna på nationell nivå och min empiriska studie en styrka i såväl reliabilitets- som validitetshänseende. *För det femte* kan mitt tillvägagångssätt i denna studie tjäna som modell vid nya och/eller fortsatta undersökningar. Jag menar att mitt syfte har uppnåtts.

## **8.2 Studiens praktiska implikationer**

Med stöd i teoribildningen om utvecklingsarbete, de nationella utvecklingsprojekten och min empiriska studie presenterar jag sju (7) förslag till utveckling/förändring av utbildningsprogrammet elektroteknik vid Yrkeshögskolan Novia i Vasa.

### **Förslag 1**

**Jag föreslår att det införs företagsförlagd utbildning inom profileringen elkraftsteknik i utbildningsprogrammet elektroteknik** På längre sikt skulle omfattningen kunna vara totalt 30 studiepoäng men till att börja med rekommenderar jag att ett inledande försök kunde göras med omfattningen 15 studiepoäng. Huvuddelen av utbildningen kan förläggas till slutet av tredje skolåret och resten till början av det fjärde skolåret. Inledande försök kan ges svar på lämplig placering och tillvägagångssätt. Det är den studerande själv som i första hand skall söka efter lämpliga arbetsplatser, där tonvikten skall vara lagd på **utbildning och kompetensutveckling**. I sådana fall där den studerande inte själv lyckas få en lämplig studie/arbetsplats rekommenderas att representanter för skolan hjälper till och det kan också vara viktigt med sonderingar från skolans sida i övriga fall. Den företagsförlagda utbildningen skulle kunna testas i liten skala redan inkommande höst för de som då inleder fjärde årets studier. Det kan till exempel göras helt eller delvis inom ramen för någon av de redan inplanerade kurserna.

Dock gäller det att beakta följande:

- Att man har förståelse, beredskap och positiv attityd till förändring inom utbildningsprogrammet elektroteknik.
- Att lärdomsprovet inte störs av detta arrangemang.
- Att man faktiskt beaktar vad min empiriska studie utvisar.

Nackdelarna och riskerna som kan följa med ett dylikt arrangemang är många men fördelarna är också många och torde uppväga nackdelarna. Förutom den utökade kontakten till arbetslivet som de studerande erhåller finns det också möjligheter till dialog mellan lärare och representanter för företagen och ett intensifierat samarbete helt enligt Novias verksamhetsidé och policy.

## Förslag 2

Med stöd av studiens resultat **föreslår jag att det införs kortare projekt eller praktikperioder inom företag eller organisationer** redan under andra och tredje läsåret. Det kan vara fråga om regelrätt arbete några dagar eller en hel vecka kombinerat med vissa på förhand givna uppgifter som skall redovisas för under och efter ”projektet”. Men **tonvikten skall vara lagd på utbildning och kompetensutveckling**. På det sättet skiljer det sig från annan praktik som också hör till utbildningen och som utförs till exempel sommartid. Den praktiken är ofta förknippad med prestationer åt företaget på ett annat sätt än det nu föreslagna skulle vara. I huvudsak skulle detta göras individuellt men vid behov skulle några kunna samarbeta helt beroende på projektets och företagets karaktär. Ur skolans synvinkel skulle det vara lämpligast om alla på årskursen genomför detta samtidigt men jag vill förespråka flexibilitet ifall lämpliga projekt inte sammanfaller med ”läsordningen”. Det kan också tänkas att det skulle finnas uppgifter för flera på en och samma arbetsplats ifall de studerande, enskilt eller i grupp, skulle utföra sina ”projekt” olika tider. Detta kunde till att börja med prövas i några av de kurser som finns i gällande läroplan. Det kan vara helt inom en enskild kurs eller som delar av flera olika kurser.

På längre sikt kan dessa projekt utvidgas och generera egna studiepoäng ifall det visar sig vara en framgång men möjligen kan det vara som ett inslag i de

nuvarande kurserna också i framtiden. I större omfattning kan det vara en del av den företagsförlagda utbildningen enligt föregående förslag.

I första hand skulle dessa praktikperioder eller projekt vara inom elbranschen men liksom i tidigare punkt skall det inte automatiskt ses som negativt ifall det är inom någon annan bransch. Ett viktigt bidrag i sammanhanget är också kontakten med arbetslivet, ja det kan till och med vara det viktigaste bidraget.

Dock gäller det att beakta följande:

- Att utbildningsprogrammet har en äkta förändringsvilja.
- Att något eventuellt "tas bort" och att något "läggs till".

Detta skulle vara en del av **forskning och utveckling** både vad gäller uppgifter i företagen och med avseende på utbildningen. Resursfördelningen skulle tas från en del av det som finns för forskning och utveckling men ifall det ingår i en ordinarie kurs tillkommer bara eventuella resekostnader vid arbetsplatsbesök.

### **Förslag 3**

Med stöd i studiens resultat förespråkar jag **fler gäst- och specialistföreläsningar från olika företag och organisationer**. Det bör vara obligatorisk närvaro vid sådana tillfällen liksom det är vid till exempel laborationer i fackämnen och dessutom på samma sätt som vid laborationer skulle de studerande göra anteckningar eller få föreläsningmaterialet och göra små rapporter. Speciellt när det gäller elektrotekniken skulle dessa föreläsningar i huvudsak ha med branschen att göra men vissa föreläsningar skulle också kunna vara mera allmän teknik, ekonomi, handel eller presentation av produkter som företagen tillverkar och säljer. Sådana föreläsningar skulle också kunna ordnas gemensamt för alla utbildningsprogram. Profileringen elkraftsteknik kan ta huvudansvaret för organiseringen av detta.

### **Förslag 4**

Specialisering, valbarhet och att söka intresseområden var synpunkter som också kom fram i studiens empiriska del. Utgående från det resultatet och med tanke på att yrkeshögskolorna skall fungera som katalysatorer för näringslivet i

närregionen **föreslår jag att det mera skulle uppmuntras och beredas möjligheter för enskilda studerande att satsa på något speciellt intresseområde inom teknik**, inom den egna yrkeshögskolan eller i andra högskolor eller företag. Som det har fungerat hittills och ännu i hög grad gör inom teknikutbildningen vid Yrkeshögskolan Novia i Vasa begränsas valbarheten och möjligheten att specialisera sig av att undervisningsgrupperna måste vara ”tillräckligt stora” för att kurser skall ordnas. Endast i nödfall genomförs kurser med ett fåtal deltagare om studerandena har påbörjat en viss utbildning och det inte finns andra alternativ. Ibland flyttas vissa kurser mellan läsåren på grund av få studerande. Men det borde på allt sätt beredas möjlighet och till och med uppmuntras till specialisering eller fördjupning inom vissa områden som intresserar de studerande. För att detta skulle vara möjligt föreslår jag att det skulle skapas resurser för detta så att de studerande skulle kunna få stöd och hjälp. Detta på motsvarande sätt som nu görs att en del av resurserna sätts på **forskning och utveckling** och en del av resurserna för direkta föreläsningar minskas. Allt detta innebär emellertid att den enskilde studerande får ta ett större ansvar för studierna. De som genomför traditionella kurser får mindre hjälp och handledning och de som specialiserar sig får också till stor del klara sig själv eller med hjälp från företag och organisationer.

Dock är att beakta följande:

- Förslaget kräver resurser och beredskap till förändring av nuvarande upplägg med en läroplan omfattande 240 studiepoäng.

## **Förslag 5**

Med stöd i studiens resultat vill jag slå ett slag för **utbildning utanför den egna branschen**. I detta fall förespråkar jag att det skulle uppmuntras till deltagande i kurser från andra branscher inom Novia men möjligen också från andra högskolor. Alla studerande inom elektroteknikprogrammet har en kvot omfattande 15 studiepoäng valbara studier. I första hand skulle studierna ”utanför egen bransch” läggas på den kvoten men ifall en enskild studerande vill avlägga fler kurser från annan bransch anser jag att det borde gå att utöka denna kvot. Detta innebär att någon av de ordinarie kurserna byts ut. OBS! Med tanke på kraven för erhållande av elbehörighet av någon klass bör den studerande



uppmärksammas på detta att det krävs minst 45 studiepoäng inom elteknik och dessutom finns det specificerat vissa ”kritiska punkter” gällande innehållet ([Seti Oy](#), läst 27.6.2012).

En möjlighet till studier vid andra läroinrättningar finns redan genom avtal om flexibla studier som Yrkehögskolan Novia har med ett antal skolor i Vasa och på andra ställen i landet. Bland annat denna information finns på Novias hemsida ([flexibel studierätt](#), läst 25.6.2012) om dessa möjligheter:

*”Avtalet om flexibel studierätt, som på finska har den träffande benämningen JOO-sopimus (sopimus joustavasta opinto-oikeudesta), ger studerande möjlighet att ansöka om rätt att avlägga studier vid andra högskolor. Avtalet om flexibel studierätt ökar studerandes valmöjligheter och är avgiftsfritt för studeranden. Den enskilda studerande får chans att bygga upp en allt mer mångsidig kompetensprofil i och med det utökade utbildningsutbudet som avtalet med de andra högskolorna medför.*

*JOO-studier som avläggs vid en annan högskola är vanligtvis sådana som inte ingår i den egna högskolans utbud, men som kan tillgodoräknas i studerandes examen.”*

Det finns dock en del byråkrati och ansökningsförfaranden förknippade med de studier som det handlar om här. Mindre byråkrati innebär det ifall studierna görs vid andra utbildningsprogram i Novia och speciellt inom tekniksektorn i Vasa. Vissa problem uppstår dock när studerande från andra utbildningsprogram deltar i kurser med gruppindelningar och begränsat antal datorer eller annan begränsning av utrustning. I sådana fall kan det bli fråga om begränsat deltagande.

## **Förslag 6**

**Med stöd av studien föreslår jag mera utbildning inom ekonomi och handel, företagande i allmänhet och ledarskap.** Detta eftersom det kom många förslag på satsningar inom dessa områden i samband med enkäten. Men liksom inte alla i enkäten gav samma sorts förslag så kan det möjligtvis vara på liknande sätt bland de studerande (egen reflektion). Somliga vill hellre rikta in sig på annat. Därför borde det utökade utbudet inom de nämnda områdena höra till **valbara**

**ämnen men med en faktisk möjlighet att kunna avlägga studier ifall intresse finns** trots att studerandeantalet är litet. I första hand skulle ett bättre samarbete mellan utbildningsprogrammen vara att rekommendera så att man kunde samla olika grupperingar till större undervisningsgrupper. Eventuellt skulle utbildning inom ekonomi och handel, företagande i allmänhet och ledarskap också kunna fås som företagsförlagd utbildning för studerande med intresse för dylikt.

### **Förslag 7**

Med stöd av resultatet från enkäten och det som sker globalt inom el- och energibranschen rekommenderar jag **utökad satsning på utbildning gällande alternativa energikällor, energieffektivitet och smarta elnät**. Det är inte nödvändigtvis så att det behövs kurser med dessa benämningar eftersom allt detta finns med i flera av kurserna i nuvarande läroplan som inte ännu är genomförd på alla årskurser. Men ifall det visar sig att det inte är tillräckligt med den satsning som görs inom de nuvarande kurserna bör man i kommande läroplaner göra utökningar inom dessa områden. Allt detta hör också ihop med hållbar utveckling överlag och det finns säkert möjligheter att samarbeta mellan utbildningsprogrammen ifråga om speciella satsningar på alternativa eller förnybara energikällor.

För övrigt när det gäller utbildning gällande centrala elektrotekniska kunskaper och insikter som elingenjörer förväntas inneha anser jag att de borde kunna inhämtas med hjälp av alla de kurser som finns med i den gällande läroplanen inom elektroteknikprogrammet. Det gäller att kunna knyta allt detta till praktisk verksamhet i företag och organisationer och samarbeta med företagen som det är tänkt via företagsförlagd utbildning, kortare projekt och gästföreläsningar.

### **8.3 Förslag till fortsatt forskning**

I detta avsnitt presenterar jag förslag till fortsatt forskning enligt följande:

1. Det skulle vara av största vikt att fortsätta med forskning kring detta med något "speciellt tekniskt" som jag var inne på tidigare. Denna studie verkar kanske inte ha gett svar som visar på att det är något speciellt tekniskt som skulle bidra *mycket tydligt* till utveckling men då det hos

mig finns ett antagande om att det också är något speciellt teknisk som skulle kunna lyfta elektrotekniken till högre nivåer, och göra den mera attraktiv, anser jag att fortsatt forskning skulle vara viktig för att reda ut huruvida antagandet om det speciellt tekniska har verklighetsförankring eller ifall antagandet endast kan kategoriseras som hemmagjorda teorier.

2. Andelen egna företagare som svarade på enkäten var bara 5,7 % eller 4 av 70. Det skulle vara intressant att speciellt söka upp och ta reda på vilka åsikter och synpunkter på utbildning och framtid som finns hos egna företagare i allmänhet. Det finns kanske helt andra önskemål och behov av fortbildning eller teknisk konsultation bland egna företagare inom elbranschen än vad fallet är ifråga om anställda vid stora internationella företag.
3. Det skulle vara av intresse att studera varför inte kvinnor i större omfattning än nu studerar elektroteknik.
4. Det kunde vara nyttigt att jämföra några utbildningsprogram inom elektroingenjörsutbildningen i Europa, där ett av programmen skulle vara rankad bland de bästa inom Europa.
5. En ny liknande undersökning som den jag gjort kunde utföras några år efter att den nu gällande läroplanen inom elektrotekniken har tillämpats i sin helhet. Målgruppen skulle då vara de som utexaminerats från år 2014 och framåt. Lämplig tidpunkt kunde vara år 2017.

Jag hoppas att min studie kan tjäna som en del i beslutsunderlaget då elektroteknikutbildningen i Novia genomför ständigt förbättringsarbete.

## KÄLLFÖRTECKNING OCH REFERENSER

ABB utvecklar smart elnät på Gotland.

<http://www.voltimum.se/news/5160/infopro.profnews.professional/abb-utvecklar-smart-eln-t-p--gotland.html> (läst 4.7.2012).

Ahrenfelt, B. (2008) *Förändring som tillstånd. Att leda förändrings- och utvecklingsarbete i företag och organisationer*. Studentlitteratur. ISBN 978-91-44-01390-9.

Alasoini, T. & Järvensivu, A. & Mäkitalo, J. (2012) *Suomen työvoima vuonna 2030. Miten ja miksi se on toisennäköinen kuin tällä hetkellä*. Arbets- och näringsministeriet. [http://www.tem.fi/files/33157/TEMrap\\_14\\_2012.pdf](http://www.tem.fi/files/33157/TEMrap_14_2012.pdf) (läst 4.7.2012).

Andersson, Ö. (2011) Inskriptionstal vid Yrkeshögskolan Novia 1.9.2011. [http://www.arene.fi/data/dokumentit/cc12fbc7-9e71-4144-9be9-158e0c9e3a04\\_.pdf](http://www.arene.fi/data/dokumentit/cc12fbc7-9e71-4144-9be9-158e0c9e3a04_.pdf) (läst 4.7.2012).

ANS (Arbets- och näringsministeriet). Undersökning: *Hela Finland hotas av brist på arbetskraft*. [http://www.tem.fi/?89507\\_m=105345&l=sv&s=2467](http://www.tem.fi/?89507_m=105345&l=sv&s=2467) (läst 4.7.2012).

ARENE. (2007) *Bolognaprocessen och de finländska yrkeshögskolorna*. ISBN 978-951-98344-6-7(pdf). Edita Prima Oy, Helsingfors 2007. <http://www.ncp.fi/ects/materiaali/Bolognaprocessen%20och%20de%20finl%C3%A4ndska%20yrkesh%C3%B6gskolorna%20012007.pdf> (läst 4.7.2012).

ARENE. (2009) *Från inläring till kompetens: Identifiering och erkännande av tidigare förvärvad kompetens*. Arbetsgruppsrapport, mars 2009. [http://www.rectors-council.helsinki.fi/raportit\\_ja\\_julkaisut/AHOT\\_rapporten2009\\_svenska.pdf](http://www.rectors-council.helsinki.fi/raportit_ja_julkaisut/AHOT_rapporten2009_svenska.pdf) (läst 4.7.2012).

Bruzelius, L. & Skärvad, P-H. (2008) *Integrerad organisationslära*. Studentlitteratur, Lund. ISBN 91-44-03394-X.

Davidsson, B. & Patel, R. (2003) *Forskningsmetodikens grunder*. Studentlitteratur AB, Sverige. ISBN 978-914-402-288-8.

Elg, M. & Gauthereau, V. & Witell, L. (2011) *Att lyckas med förbättringsarbete – förbättra, förändra, förnya*. Studentlitteratur. ISBN 978-91-44-02998-6

Energiateollisuus. *Energia-alan työmarkkinat 2020. Skenaario.*

[http://www.energia.fi/sites/default/files/Tiedote\\_39-2010\\_liite\\_-\\_Ty%C3%B6markkinaskenaario\\_2020.pdf](http://www.energia.fi/sites/default/files/Tiedote_39-2010_liite_-_Ty%C3%B6markkinaskenaario_2020.pdf) (läst 4.7.2012).

Finsk Energiindustri. <http://www.energia.fi/sv> (läst 4.7.2012).

Glännström, M. *Validitet och reliabilitet i experimentell forskning.*

<http://psykologiblogg.se/2009/february/validitet-och-reliabilitet-i-experimentell-fo.html>  
(läst 4.7.2012).

Grundström, K. (2011) *High Voltage Valley. Att väcka intresse för elkraftteknik i Ludvikas skolor.* Idédokument 2011-04-06.

[http://highvoltagevalley.org/UserFiles/Pressinfo/Kompetensforsorjning\\_SLUTVERSION.pdf](http://highvoltagevalley.org/UserFiles/Pressinfo/Kompetensforsorjning_SLUTVERSION.pdf)  
(läst 4.7.2012)

Helakorpi, S. *Koulutuksen ja opetuksen suunnittelu.*

<http://openetti.aokk.hamk.fi/sisu/TEEMAT%20AIHEALUEITTAIN/Opetus/op%20suunnittelu/Opetuksen%20suunnittelu/koulutuksensuunnittelu.pdf> (läst 4.7.2012).

HIM. Handels- och industriministeriets beslut om arbeten inom elbranschen 5.7.1996/516 med ändringar.

<http://www.edilex.fi/tukes/sv/lainsaadanto/19960516?toc=1> (läst 4.7.2012).

Hotakainen, M. & Klimstra, J. (2012) *SMART POWER GENERATION.*

Helsingfors. ISBN 978-951-692-846-6.

I-Fisk. Internationellt finlandssvenskt kulturforum.

<http://www.ifisk.net/tvasprak/handelskammare.htm> (läst 4.7.2012).

*INSSI. Tekniikan alan ammattikorkeakoulutuksen kehittämishanke.*

[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Tutkimus\\_ ja\\_ kehitys/Valtakunnalliset\\_verkostohankkeet/tekniikan\\_ alan\\_ ammattikorkeakoulutuksen](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Tutkimus_ ja_ kehitys/Valtakunnalliset_verkostohankkeet/tekniikan_ alan_ ammattikorkeakoulutuksen) (läst 4.7.2012).

Josefsson, A-S. (2006) Reliabilitet, validitet och felkällor. Magistersuppsats.

Linköpings universitet, Sverige.

Kauhaniemi, K. & Voima, S. (2012) Technical Challenges of Smart and Micro Grids. [http://www.vei.fi/files/pdf/698/SMART\\_AND\\_MICRO\\_GRIDSD4\\_Voima.pdf](http://www.vei.fi/files/pdf/698/SMART_AND_MICRO_GRIDSD4_Voima.pdf) (läst 4.7.2012).

Keskitalo, J. (toim.). (2009) *Muutos haastaa insinöörikoulutuksen.* ISBN 978-951-784-489-5. Hämeen Ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna .

[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka\\_liikenne/Muutos\\_haastaa\\_insinoori\\_HAMK\\_e.pdf](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka_liikenne/Muutos_haastaa_insinoori_HAMK_e.pdf) (läst 4.7.2012).

Keskitalo, J. (toim.). (2006) *Insinööriopinnot lähelle työelämää*. Hämeen Ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.

[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Tutkimus\\_ ja\\_ kehitys/Tupa1/Insi-nooriopinnot%20lähelle%20tyoelamaa.pdf](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Tutkimus_ ja_ kehitys/Tupa1/Insi-nooriopinnot%20lähelle%20tyoelamaa.pdf) (läst 4.7.2012).

Keskitalo, J. (toim.). (2005) *Insinöörikoulutuksen tiennäyttäjä*. ISBN 951-784-293-7. Hämeen Ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.

Keskitalo, J. (toim.). (2011) *Insinöörikoulutuksen uusi maailma III- INSSI-hanke kilpailukykyä parantamassa*. ISBN 978-951-784-544-1 (pdf). Hämeen Ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.

[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka\\_liikenne/Inssi\\_2011\\_e.pdf](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka_liikenne/Inssi_2011_e.pdf) (läst 4.7.2012).

Keskitalo, J. (toim.). (2009) *Insinöörikoulutuksen uusi maailma*. ISBN 978-951-784-501-4 (pdf). Hämeen Ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.

[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka\\_liikenne/HAMK\\_Insi-noorikoulutuksen\\_uusi\\_maailma.pdf](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka_liikenne/HAMK_Insi-noorikoulutuksen_uusi_maailma.pdf)

Keskitalo, J. (toim.). (2010) *Insinöörikoulutuksen uusi maailma II*. ISBN 978-951-784-509-0 (pdf). Hämeen Ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.

[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka\\_liikenne/HAMK\\_Insi-noorikoulutuksen\\_uusi\\_maailma\\_II\\_2010\\_e.pdf](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka_liikenne/HAMK_Insi-noorikoulutuksen_uusi_maailma_II_2010_e.pdf)  
(läst 4.7.2012).

Keskitalo, J. *TUPA-hanke päättyy, työ jatkuu*.

<http://ojs.seamk.fi/index.php/kever/article/viewFile/84/162> (läst 20.2.2012)

Knip, M.(2007) *Företagandebildning för ingenjörer – planering av påbyggnadsprogram för högre YH-examen vid Svenska Yrkeshögskolan*. Vasa 2007.

Kotler, P. (2009) *Marketing Management*. ISBN 978-0273718567

Kristensson, J. (2011) *Validitet och Reliabilitet*.

<http://portal.omv.lu.se/publicfiles/sskprog/201102/sjsa24/kursadm/validitet110830present.pdf>  
(läst 4.7.2012).

Kronman, D. (2012) *Smart Grids, From Vision to Reality*.

[http://www.vei.fi/files/pdf/695/SMART\\_AND\\_MICRO\\_GRIDS1\\_ABB.pdf](http://www.vei.fi/files/pdf/695/SMART_AND_MICRO_GRIDS1_ABB.pdf) (läst 4.7.2012).

Känsälä, K. (2012) *Smart Grids, Hype or Reality?*

[http://www.vei.fi/files/pdf/697/SMART\\_AND\\_MICRO\\_GRIDS3\\_VTT.pdf](http://www.vei.fi/files/pdf/697/SMART_AND_MICRO_GRIDS3_VTT.pdf) (läst 4.7.2012).

Lehtonen, J. (2007) *Sähkötekniikan koulutusohjelman opetussuunnitelman kehittäminen*. Opettajankoulutuksen kehittämishanke. Tampereen ammattikorkeakoulu.

<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/8231/Lehtonen.Jarkko.pdf?sequence=2>  
(läst 4.7.2012)

Mårdén, B. (2007) *Arbetsintegrerat lärande – bilder och motbilder*. Högskolan Väst. Trollhättan, Sverige.

Novia. FoU. <http://www.novia.fi/FoU/> (läst 4.7.2012).

OAJ. AMK-utiset. Tammikuu 2012.

Om Novia. Mission, vision, verksamhetsidé och policy. <http://www.novia.fi/mission-vision-verksamhetside-och-policy/> (läst 4.7.2012).

*Ordbok i statistik*. <http://www.ollevejde.se/statistikord/reliabilitet.htm> (läst 4.7.2012).

Power Circle. (2006) *Arbetsmarknad och utbildning*. Rapport 1, september 2006. <http://www.powercircle.org/se/Attachments/34/org/Power%20Circle%20-%20Arbetsmarknad%20och%20utbildning.pdf> (läst 4.7.2012).

Power Circle. <http://www.powercircle.org/se/display/Om-Power-Circle.aspx> (läst 4.7.2012).

Regeringsprogrammet för statsminister Jyrki Katainens regering. (2011) <http://valtioneuvosto.fi/hallitus/hallitusohjelma/pdf/fi332892.pdf> (läst 4.7.2012).

RUH, Rådet för utvärdering av högskolorna. (2012) *Auditering av Yrkeshögskolan Novia 2012*. Helsingfors. ISBN 978-952-206-210-9.

Saranpää, M. & Haltia, P. & Jaakkola, R. (2010) Rapport om *identifiering och erkännande av kompetens vid Finlands yrkeshögskolor*.

[http://www.ahot.utu.fi/ammattikorkeakoulut/index/AHOT\\_Raportti\\_svenska.pdf](http://www.ahot.utu.fi/ammattikorkeakoulut/index/AHOT_Raportti_svenska.pdf) (läst 4.7.2012).

*100 vuotta insinööriskoulutusta*. <http://www.insinooritsatavuotta.fi/site/> (läst 4.7.2012).

Seti Oy. Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy. <http://www.seti.fi/index.php?k=20773>  
(läst 4.7.2012)

Smarta elnät. ABB-info.

<http://www.abb.se/cawp/seabb361/b823cb445895db5fc12575a5003b1edb.aspx> (läst 4.7.2012).

Smarta elnät på Gotland. Info från Vattenfall. <http://www.vattenfall.se/sv/vad-vi-gor-inom-smarta-elnat.htm> (läst 4.7.2012).

Smarta nät: hur smarta då? 17/1 2012. <http://www.kth.se/aktuellt/kth-samtal/httpwww.kth.seaktuellt/kth-samtalarkiv/smarta-nat-hur-smarta-da-17-1-2012-1.313795> (läst 4.7.2012).

Sörqvist, L. & Höglund, F. (2007) *Sex Sigma*. Studentlitteratur. ISBN 978-91-44-04772-0.

TEK, Tekniikan Akateemisten Liitto. (2009) *Suomi tarvitsee maailman parasta insinööriosaamista*. Helsinki. ISBN 952-5633-33-0.

[http://www.tek.fi/ci/tekstra/opetuksen\\_laatu\\_final.pdf](http://www.tek.fi/ci/tekstra/opetuksen_laatu_final.pdf) (läst 4.7.2012).

*Testers reliabilitet och validitet*. <http://www.mirrorgate.se/test.oaw.psykm.pdf> (läst 4.7.2012).

Theseus.fi. Ammattikorkeakoulujen julkaisuarkisto. <https://publications.theseus.fi/> (läst 4.7.2012).

Tukes. *Ansvarspersoner inom elbranschen*.

<http://www.tukes.fi/sv/Tjanstomraden/Elektricitet-och-hissar/Ansvarspersoner-inom-elbranschen-och-elentreprenader/Ansvarspersoner-inom-elbranschen/> (läst 4.7.2012).

TUPA-projekti. Tuotantopainotteinen insinööriskoulutus.

[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Tutkimus\\_ja\\_kehitys/Hankeet/Tuotantopainotteinen\\_insinööriskoulutus/Projektin\\_tavoitteet](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Tutkimus_ja_kehitys/Hankeet/Tuotantopainotteinen_insinööriskoulutus/Projektin_tavoitteet) (läst 4.7.2012).

Työministeriö. (2007) *Työvoima 2025*. ISBN 978-952-043-0. Helsinki 2007.

[http://www.mol.fi/mol/fi/99\\_pdf/fi/06\\_tyoministerio/06\\_julkaisut/06\\_tutkimus/tpt325.pdf](http://www.mol.fi/mol/fi/99_pdf/fi/06_tyoministerio/06_julkaisut/06_tutkimus/tpt325.pdf) (läst 4.7.2012).

*Umeå Energi inför nettodebitering*. <http://www.energinyheter.se/2012/06/ume-energi-inf-r-nettodebitering> (läst 4.7.2012).

Undervisnings- och kulturministeriet. (2006) *Työnjohtokoulutuksen kehittäminen ammattikorkeakouluissa ja toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa*. Undervisningsministeriet 2006. ISBN 952-485-120-2 (pdf).

[http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/opm\\_6\\_tr10.pdf?lang=fi](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/opm_6_tr10.pdf?lang=fi) (läst 4.7.2012).



Undervisnings- och kulturministeriet. (2009) *Internationaliseringsstrategi för högskolorna 2009-2015*. Undervisningsministeriets publikationer 2009:2 ISBN: 978-952-485-718-5 (pdf).

[http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2009/Korkeakoulujen\\_kansainvalistymisstrategia\\_2009\\_2015.html?lang=fi&extra\\_locale=sv](http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2009/Korkeakoulujen_kansainvalistymisstrategia_2009_2015.html?lang=fi&extra_locale=sv) (läst 4.7.2012).

Undervisnings- och kulturministeriet. *Utbildning och forskning 2007-2012. Utvecklingsplan*. ISBN 978-952-485-509-9 (pdf).

<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2008/liitteet/opm10.pdf?lang=fi> (läst 4.7.2012).

Undervisnings- och kulturministeriet. *Högskolorna 2011-universiteten och yrkeshögskolorna*. (2011) Undervisnings- och kulturministeriets publikationer 2011:11. ISBN 978-952-263-015-5 (pdf).

<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2011/liitteet/okm11.pdf?lang=fi> (läst 4.7.2012).

Undervisnings- och kulturministeriet. *Yrkeshögskolorna reformeras*.

[http://www.minedu.fi/OPM/Koulutus/ammattikorkeakoulutus/ammattikorkeakoulu\\_uudistus/index.html?lang=sv](http://www.minedu.fi/OPM/Koulutus/ammattikorkeakoulutus/ammattikorkeakoulu_uudistus/index.html?lang=sv) (läst 4.7.2012).

Undervisnings- och kulturministeriet. *Yrkeshögskolutbildningen och hur den utvecklas*. <http://www.minedu.fi/OPM/Koulutus/ammattikorkeakoulutus/?lang=sv> (läst 4.7.2012).

Undervisnings- och kulturministeriet. *Utbildning och forskning 2011-2016. Utvecklingsplan*.

[http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/koulutuspolitiikka/asiakirjat/kesu\\_2011\\_2016\\_sv.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/koulutuspolitiikka/asiakirjat/kesu_2011_2016_sv.pdf) (läst 4.7.2012).

Undervisnings- och kulturministeriet. (2009) *Tutkintojen ja muun osaamisen kansallinen viitekehys*. ISBN 978-952-485-762-8 (pdf).

<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2009/liitteet/tr24.pdf?lang=fi> (läst 4.7.2012).

Utbildningsstyrelsen. *Utbildning och examina*.

[http://www.oph.fi/utbildning\\_och\\_examina](http://www.oph.fi/utbildning_och_examina) (läst 4.7.2012).

Vainio, J. & Wessman, L. (2001) *PK-YRITYKSET KOULUJEN YRITTÄJYYSKASVATUSTEN TUKENA*. Opinnäytetyö.

[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/32036/Vainio\\_Johanna\\_Wessman\\_Linda.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/32036/Vainio_Johanna_Wessman_Linda.pdf?sequence=1) (läst 4.7.2012).

Valtiontalouden tarkastusvirasto. (2009) *Ammattikorkeakoulutuksen työelämälähtöisyyden kehittäminen*. Edita Prima Oy, Helsinki 2009. ISBN 978-952-499-095-0 (pdf).

[http://www.vtv.fi/files/1783/1882009\\_AMKkoulutuksen\\_tyuelamalahtoisyyden\\_kehittaminen\\_NETT\\_L.pdf](http://www.vtv.fi/files/1783/1882009_AMKkoulutuksen_tyuelamalahtoisyyden_kehittaminen_NETT_L.pdf) (läst 4.7.2012).

*Vattenfall satsar 70 miljoner på smarta elnät.*

<http://newsroom.vattenfall.se/2012/05/29/vattenfall-satsar-70-miljoner-pa-smarta-elnat/> (läst 4.7.2012).

VEI, Vasa energiinstitut. <http://www.vei.fi/content/sv/11501/10/10.html> (läst 4.7.2012).

*Visio 2050.* <http://www.visio2050.fi/index.php?id=2904> (läst 4.7.2012).

Wikipedia. *Empiri.* <http://sv.wikipedia.org/wiki/Empiri> (läst 4.7.2012).

Wikipedia. *ISO 9000.* [http://sv.wikipedia.org/wiki/ISO\\_9000](http://sv.wikipedia.org/wiki/ISO_9000) (läst 4.7.2012).

Wolming, S. (1998) *Validitet*. Pedagogisk Forskning i Sverige 1998. Ågång 3, nr 2. <http://www.ped.gu.se/pedfo/pdf-filer/wolmingx.pdf> (läst 4.7.2012).

YH-examen, Elektroteknik. <http://ansokan.novia.fi/YH-examen/elektroteknik.html> (läst 4.7.2012).

Yrkeshögskolan Novia. *Utbildningsutbud och ansökningsinformation 2012.* <http://ansokan.novia.fi/YH-examen/utbildningsutbud-2012.html> (läst 4.7.2012).

Yrkeshögskolan Novia. *Yrkeshögskolan Novias ledningssystem-Manual.* [https://intra.novia.fi/index.php?option=com\\_docman&Itemid=169&lang=swe](https://intra.novia.fi/index.php?option=com_docman&Itemid=169&lang=swe) (läst 4.7.2012).

Yrkeshögskolan Novia. *Pressmeddelanden.* <http://www.novia.fi/pressmeddelanden/for-kraftig-minskning-av-yrkeshogskoleutbildning-pa-svenska.506> (läst 4.7.2012).

Yrkeshögskolan Novia. *Utbildning.* <http://www.novia.fi/utbildning/> (läst 4.7.2012).

Älykäs sähköverkko. (Wikipedia)

[http://fi.wikipedia.org/wiki/%C3%84lyk%C3%A4s\\_s%C3%A4hk%C3%B6verkko](http://fi.wikipedia.org/wiki/%C3%84lyk%C3%A4s_s%C3%A4hk%C3%B6verkko) (läst 4.7.2012).