

Nro 44/99

**Tekesin tuotekehitysrahoituksen
vaikutukset pk-yrityksissä**

Kyselytutkimuksen loppuraportti

Sirkka Numminen

Sisällysluettelo

1. Tutkimuksen tavoite ja tutkimusaineisto	3
2. Yleistietoja vastaajayrityksistä	4
2.1. Yrityskoko	4
2.2. Perustietoja vastaajayrityksistä	4
3. Yleistietoja Tekes-projektista	8
3.1. Perustietoja projektista	8
3.2. Eri tahojen merkitys projektin syntyvaiheissa	9
3.3. Projektin kytkentä muuhun kehittämistyöhön	10
3.4. Yhteistyö muiden tahojen kanssa	11
3.5. Eri yhteistyötahojen rooli ja merkitys	14
4. Projektin tulokset ja vaikutukset	15
4.1. Projektin merkitys yrityksen liiketoiminnalle	15
4.2. Projektin onnistuminen	16
4.3. Tärkeimmät tulokset ja vaikutukset yrityksessä	18
4.4. Vaikutus yrityksen kilpailuetuun	19
4.5. Vaikutukset yrityksen ulkopuolelle	20
4.6. Tekesin rahoituksen merkitys	22
5. Projektin määrälliset vaikutukset pk-yritysten liiketoimintaan	25
5.1. Projektin vaikutukset liiketoimintaan	25
5.2. Projektilla tavoiteltava liiketoiminta	26
5.3. Tekesin rahoituksen tuloksellisuus	27
5.4. Tuloksellisuusarvioinnissa huomioitavia seikkoja	29
6. Yhteenveto	31
7. Johtopäätöksiä	34
LIITE 1 Taustatietoa vastaajajoukosta	35
LIITE 2 Aiempi tutkimus	40
LIITE 3 Kustannushyöty –analyysien suorittamisesta	42
LIITE 4 Kyselytutkimuksen perusvastausjakaumat	44
Työpapereita	62

1. Tutkimuksen tavoite ja tutkimusaineisto

VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmä on tehnyt Tekesin toimeksiannosta selvityksen Tekesin tuotekehitysrahoituksen vaikutuksista pk-yrityksissä. Projektissa on analysoitu Tekesin rahoittamien yritysten tuotekehityshankkeiden vaikutuksia yritysten menestykseen, kuten liiketoiminnan kasvuun, uusien tuotteiden saamiseen markkinoille, työllisyyden kasvuun sekä yrityksen yleisen kilpailukyvyn paranemiseen. Erityisenä tavoitteena on ollut etsiä vastauksia kysymykseen, mikä on ollut Tekesin myöntämän rahoituksen vaikutus yritysten tuotekehityshankkeiden onnistumiseen, ja tätä kautta yritysten menestymiseen.

Tutkimuksen perusjoukoksi määriteltiin kaikki Tekesin rahoittamat pk-yritysten tuotekehitysprojektit, jotka olivat päättyneet vuosina 1994-1997. Näitä oli 986 projektia 652 yrityksestä. Tutkimusaineisto kerättiin koko em. joukolle lähetetyllä postikyselyllä heinä-syyskuussa 1998. Vastauksia saatiin yhteensä 469 projektista ja 337 yrityksestä. Projektikohtaiseksi vastausprosentiksi saatiin 48 % ja yrityskohtaiseksi 52 %.

Yhteensä 469 hanketta käsittäneen vastausaineiston hankkeista pääosa, 364 kpl on normaaleja tutkimus- ja kehittämishankkeita, tuotteistus- tai demonstraatioprojekteja (hanketyypit 1, 3, ja 4 alla olevassa taulukossa 1), joista odotettiin kehittämistyön tuloksena konkreettista lopputulosta. Muunkintyyppiset hankkeet ovat todennäköisesti saattaneet eri tavoin vaikuttaa yrityksen liiketoimintaan, mutta jatkossa on tarkasteltu koko vastausaineiston lisäksi erityisesti näitä "normaaleja" tutkimus- ja kehittämishankkeita

Taulukko 1. Hankkeen luonne

	%
1. normaali tutkimus- tai tuotekehityshanke	62
2. esiselvitys	17
3. tuotteistusprojekti	16
4. demonstraatioprojekti	3
5. teknologiastrategiaprojekti	6
6. teknologiaklinikkaprojekti	1
7. TULI (Tutkimuksesta liiketoimintaa) -projekti	0
8. teknologiaohjelman koordinoointiprojekti	-
9 muu	4
Kaikki vastanneet hankkeet N= 469	

2. Yleistietoja vastaajayrityksistä

2.1. Yrityskoko

Yrityksen kokoa koskeva luokitus on ollut voimassa aineiston yrityksille Tekesin rahoituspäätöstä tehtäessä, mutta on mahdollista, että yritys on kasvanut tämän jälkeen alkuperäistä luokitusta suuremmaksi.

Pääosa (55 %) koko aineiston hankkeista on pienten, alle 50 työntekijän yritysten toteuttamia hankkeita. Keskisuurten yritysten hankkeita on koko aineistossa noin 10 %. Vastausaineistossa 58 % on pienten yritysten hankkeita ja 11 % keskisuurten yritysten toteuttamia projekteja. Huomattava osa, yli kolmannes hankkeista on kuitenkin sellaisia, joissa tarkka yrityskoko ei ole ollut tiedossa (ks. myös Liitteen 1 kappale 3.)

Taulukko 2. Projektien jakautuminen yrityskoon mukaan.

Yrityskoko	Projektit yhteensä N=1050	%	Vastanneet projektityhteensä N = 469	%
Pieni (henkilöstön määrä 1 - 49)	583	55	274	58
Keskisuuri (henkilöstön määrä 50 - 249)	100	10	52	11
Suuri (henkilöstö määrä yli 250)	2	0	2	0
Yrityskoko ei tiedossa	365	35	140	30

Aineiston kattavuus yritysten kokoluokan mukaan on esitetty alla. Kuten ylläolevassa hankekohtaisessa tarkastelussakin, vastaajien joukossa ovat pienet yritykset hieman yliedustettuina lähtöaineistoon verrattuna.

Taulukko 3. Vastaajayritykset yrityskoon mukaan.

Yrityskoko	Kaikki yritykset Yhteensä N=700	%	Vastaajayritykset N=337	%
Pieni (henkilöstön määrä 1 - 49)	366	53	195	58
Keskisuuri (henkilöstön määrä 50 - 249)	44	6	28	8
Suuri (henkilöstö määrä yli 250)	1	0	1	0
Yrityskoko ei tiedossa	289	41	111	33

2.2. Perustietoja vastaajayrityksistä

Vastaajayritykset ovat pääosin (85 % kaikista yrityksistä) itsenäisiä yrityksiä. Joka kymmenes yritys on toisen kotimaisen yrityksen tytäryritys. Vain 2 % vastaajayrityksistä on ulkomaisen yrityksen omistama.

Taulukko 4. Vastaajayritysten omistussuhteet.

	Kaikki vastaajayritykset N=337 %	Yritykset, joilla t&k-hanke N=279 %
itsenäinen yritys	85	86
osa konsernia, jonka kotipaikka on Suomessa	11	10
osa konsernia, jonka kotipaikka on ulkomailla	2	2

Yrityksistä hieman alle neljännes on perustettu ennen vuotta 1983. Toinen neljännes yrityksistä on perustettu vuosien 1983 - 1990 välillä. Tämän saman ajanjakson alkuun ajoittuu Tekesin toiminnan käynnistyminen (v. 1983). Ajanjaksolla 1991 - 1994, jolloin talous syöksyi lamaan, perustettuja yrityksiä on aineistossa kolmannes. Aivan viime vuosina, vuoden 1994 jälkeen perustettuja yrityksiä on aineistossa 13 %.

Taulukko 5. Yrityksen perustamisvuosi.

	Kaikki vastaaja- yritykset N=337 %	Yritykset, joilla t&k-hanke N=279 %
ennen v.1983	24	23
1983 - 1990	26	27
1991 - 1994	31	33
1995 tai sen jälkeen	13	13

Vastaajia pyydettiin myös ilmoittamaan vuosi, jolloin yrityksen toiminta varsinaisesti käynnistyi, mikäli se poikkesi yrityksen perustamisvuodesta. Vajaalla sadalla yrityksellä (29 % kaikista vastaajayrityksistä) toiminnan varsinainen käynnistymisajankohta poikkesi perustamisvuodesta.

Noin puolet vastaajayrityksistä raportoi yrityksen toiminnan laajentuneen merkittävästi vuoden 1993 jälkeen. Toiminta on supistunut merkittävästi vain 4%:ssa yrityksistä. Yrityksen rakenteessa on tapahtunut olennaisia muutoksia (esim. yritysostot, fuusiot, toimintojen myynti tai lopettaminen) noin 15 %:ssa kaikista vastaajayrityksistä.

Taulukko 6. Yrityksen toiminnassa v. 1993 jälkeen tapahtuneet oleelliset muutokset.

	Kaikki vastaaja- yritykset N=337 %	Yritykset, joilla t&k-hanke N=279 %
yrityksen toiminta on laajentunut merkittävästi	48	51
yrityksen toiminta on supistunut merkittävästi	4	4
yrityksen rakenteessa on tapahtunut oleellisia muutoksia (yritysostot, fuusiot, toimintojen myynti tai lopettaminen)	15	16
yritys perustettiin v.1993 jälkeen	17	16

Suurimmalla osalla yrityksistä on joko yksi (34 % kaikista yrityksistä) tai kaksi (26 % kaikista yrityksistä) liiketoiminta-aluetta. Useampia liiketoiminta-alueita on hieman yli neljänneksellä vastaajayrityksistä.

Taulukko 7. Yrityksen liiketoiminta-alueiden lukumäärä.

	Kaikki vastaaja- yritykset N=337	Yritykset, joilla t&k-hanke N=279
Yksi	34	34
Kaksi	26	27
Kolme	20	19
Neljä	5	6
Viisi tai useampia	3	3

Yritysjoukon toteutunut tuloskehitys vuodesta 1993 lähtien on keskimäärin ollut nouseva (Taulukko 8). Ajanjaksolla 1993 - 1995 liikevaihdon kasvu on ollut 22 % kaikille vastaajayrityksille ja hieman korkeampi, 26 % niille yrityksille, jotka toteuttivat t&k-hankkeen. Ajanjaksolla 1995 - 1997 kasvuvauhti on taantunut puoleen, 11 %:iin keskimäärin kaikille yrityksille, ja 14 %:iin tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneille yrityksille. Vuoden 1999 liikevaihtoarvio ennustaa taas selkeää kasvua vuoteen 1997 lukuihin verrattuna: kasvuksi arvioidaan 36 % kaikille yrityksille keskimäärin ja peräti 42 % tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneiden yritysten osalta.

Sen sijaan työntekijöiden määrä ei ole keskimäärin kasvanut kovin merkittävästi vuosien 1993 - 1997 välillä ajanjaksolla, mutta vuoden 1999 henkilöstöarvio viittaa lähes 20 %:in kasvuun henkilöstömäärissä tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneille yrityksille. Investoinnit ja tutkimus- ja kehittämismenot ovat kasvaneet voimakkaasti vuodesta 1993 lähtien, jälkimmäisten ollessa määrällisesti lähellä investointeja läpi ajanjakson.

Taulukko 8 Yrityksen toimintaa kuvaavat tunnusluvut (keskiarvot).

	Kaikki vastaajayritykset N=337				Yritykset, joilla t&k-hanke N=279			
	1993	1995	1997	1999 Arvio	1993	1995	1997	1999 Arvio
Liikevaihto Keskiarvo (milj.mk)	14.3	17.5	19.4	26.3	13.9	17.4	19.8	28.1
Tulos ennen veroja Keskiarvo (1000 mk)	494.9	910.2	1489.8	3171.6	749.8	1016.7	1649.1	3510.0
Vienti Keskiarvo (milj.mk)	8.1	9.7	9.6	13.6	7.1	8.8	8.7	14.9
Investoinnit Keskiarvo (1000 mk)	886.6	1365.7	1499.6	1823.7	746.6	1412.3	1455.0	1930.4
t&k-menot Keskiarvo (1000 mk)	786.0	1051.3	1209.0	1795.8	790.8	1089.6	1217.2	1817.2
Työntekijöiden määrä Keskiarvo (henkilöä)	27.2	27.9	27.2	31.1	24.3	26.6	26.6	31.7

Yllä on taulukoitu keskiarvot vastaajayritysten liiketoimintaa koskevista luvuista. Muutama erittäin suuria liiketoimintalukuja raportoinut vastaajayritys aiheuttaa sen, että keskiarvoluvut eivät anna aivan oikeaa kuvaa yrityksistä. Alla (Taulukko 9) on taulukoitu vastaavien lukujen mediaanit, joista käy ilmi, että vastaajayritys tyypillisimmillään on pieni pk-yritys, liikevaihdoltaan noin 5 miljoonaa (1997 mediaani) työntekijöiden määrän ollessa yhdeksän. Osa työntekijöistä on todennäköisesti osa-aikaisia työntekijöitä. Liikevaihdon, viennin ja työntekijämäärien kasvu on ollut melko vaatimatonta ajanjaksolla 1993 - 1997, samoin investointien ja t&k-menojen kasvu, mutta tuloskehitys on ollut positiivista ja yrityksen tulos on kehittynyt selkeästi voitolliseksi vuosien 1993 - 1997 kuluessa. Vuotta 1999 koskevat arviot osoittavat voimakasta hyppäystä uudelle liiketoiminnan tasolle ja keskeisten liiketoimintaa kuvaavien lukujen odotetaan kasvavan voimakkaasti vuoteen 1997 verrattuna.

Tuotekehitysmenojen ja investointien keskinäinen suhde on varsin mielenkiintoinen: edellisten mediaani pysyttelee investointeja korkeammalla tasolla ajanjaksolla 1993 - 1997. Käännös tapahtuu vuonna 1999, jolloin investointien ennakoidaan käynnistyvän voimakkaasti ja kaksinkertaistuvan vuoden 1997 tasoon verrattuna. Eräs mahdollinen selitys on se, että vastaajayrityksissä 1990-luvun alussa tehdyt voimakkaat panostukset tuotekehitysprojekteihin tuottavat tulosta vuosikymmenen loppua kohti tultaessa, mm. kasvat- taen voimakkaasti liiketoimintaa sekä käynnistäen tuotannollisia investointeja.

Taulukko 9. Yrityksen toimintaa kuvaavat tunnusluvut (mediaanit).

	Kaikki vastaajayritykset N=337				Yritykset, joilla t&k-hanke N=279			
	1993	1995	1997	1999 Arvio	1993	1995	1997	1999 Arvio
Liikevaihto Mediaani (milj.mk)	4.0	4.5	4.9	10.0	3.7	4.3	5.0	10.0
Tulos ennen veroja Mediaani (1000 mk)	64.2	120.0	220.0	925.0	64.2	120.0	221.3	1000.0
Vienti Mediaani (milj.mk)	1.6	2.0	2.1	4.0	1.5	2.3	2.3	4.0
Investoinnit Mediaani (1000 mk)	300.0	400.0	350.0	700.0	300.0	355.7	375.0	725.0
t&k-menot Mediaani (1000 mk)	400.0	456.0	593.0	600.0	500.0	500.0	600.0	600.0
Työntekijöiden määrä Mediaani (henkilöä)	8	8	9	12	8	8	9	12

3. Yleistietoja Tekes-projektista

3.1. Perustietoja projektista

Tutkimuksen kohteena olevat projektit ajoittuvat 1990-luvun puoleen väliin. Yli puolet projekteista käynnistyi vuosina 1995 - 1996 ja päättyi vuosien 1996 - 1997 kuluessa. Vastaajien raportoimien projektin alkamis- ja päättymisajankohtien perusteella tilastoitu projektin kesto osoittaa, että suurin osa pk-yritysten hankkeista on ollut kestoiltaan puolesta vuodesta kahteen vuoteen. Varsinaiset tuotekehityshankkeet ovat olleet kestoiltaan keskimäärin hieman pidempiä.

Taulukko 10. Projektin varsinainen toteutusaika.

Projektin kesto	Kaikki hankkeet N=469 % kaikista	t&k-hankkeet N=364 % kaikista
1 - 6 kk	9	5
7 - 12 kk	27	25
13 - 18 kk	22	25
19 - 24 kk	14	15
25 - 36 kk	13	16
yli 36 kk	3	4
Kysymykseen vastanneet N	416	328

Vastaajia pyydettiin arvioimaan ajankohta, jolloin yritys ensimmäisen kerran panosti taloudellisia resursseja hankkeeseen. Tulosten perusteella näyttää siltä, että hankkeen valmistelu ei ajallisesti ollut kovin kaukana menneisyydessä. Vain 16 % hankkeista oli sellaisia että niiden valmistelu tapahtui vuosina 1990 - 1992. Pääosassa hankkeita niiden valmistelu näyttää ajoittuvan aikaan juuri ennen niiden käynnistymistä. Aineiston hankkeethan ovat virallisesti Tekesin rahoituksen osalta päättyneet vuosien 1994 - 1997 välillä.

Taulukko 11. Ajankohta, jolloin hankkeen valmistelu alkoi:

Vuosi	N	%
1992 tai aiemmin	37	16
1993	58	13
1994	86	20
1995	115	26
1996	88	20
1997	16	4
Kaikki hankkeet N = 469		

Aineiston hankkeet ovat keskimäärin 1,6 miljoonan markan kehityshankkeita kokonaiskustannuksiltaan (Taulukko 12). Tästä Tekesin osuus on ollut keskimäärin 37 % ja yrityksen oma rahoitusosuus 55 %. Hankkeen vaatima henkilötyöpanos on ollut hieman alle 3 henkilötyövuotta yrityksen omista henkilöresursseista. Lisäksi hanke on vaatinut yrityksen ulkopuolisilta henkilöiltä noin 1,6 henkilötyövuoden suuruisen työpanoksen. Hankkeeseen on osallistunut yrityksen sisältä keskimäärin 5 henkilöä sekä yrityksen ulkopuolelta hieman enemmän eli 5,3 henkilöä.

Varsinaiset tuotekehityshankkeet ovat olleet hieman mittavampia, noin 1,7 miljoonan markan projekteja kokonaiskustannuksiltaan: Tästä Tekesin rahoituksen osuus on 40 % ja yrityksen oma osuus keskimäärin 60 %.

Taulukko 12. Projektin todelliset kustannukset.

	kaikki vastanneet N	Keski-arvo 1000mk	Mediaani 1000 mk	t&k – hankkeet N	Keski-arvo 1000mk	Mediaani 1000 mk
Projektin kokonaiskustannukset	437	1619	900	346	1681	1036
Yrityksen oma osuus	426	892	467	339	1015	550
Tekesin rahoitusosuus (laina + avustus)	440	600	370	351	676	440
Projektin mahdollinen muu rahoitus	82	485	255	62	560	300

Vastausten mediaanin perusteella (Taulukko 13) tyypillinen tutkimus- ja kehittämisprojekti on kustannuksiltaan hieman yli miljoonan markkaa, jota Tekes on rahoittanut 440 000 markalla (42 % kokonaiskustannuksista). Projektin vaatimat henkilöresurssit ovat olleet kaksi henkilötyövuotta yrityksen omalta henkilöstöltä sekä yksi henkilötyövuosi yrityksen ulkopuolisilta henkilöiltä. Tyypillisesti hankkeeseen on osallistunut yhteensä neljä yrityksen omaa henkilöä sekä kolme yrityksen ulkopuolista henkilöä. Keskimäärin kolme neljästä hankkeesta oli sellaisia, joihin osallistui yrityksen ulkopuolisia tahoja.

Taulukko 13. Projektin toteutusresurssit.

	kaikki hankkeet N	Keski-arvo	Mediaani	t&k-hankkeet N	Keski-arvo	Mediaani
Yrityksen omat resurssit (henkilötyövuotta)	427	2.9	2	343	3.3	2
Ulkopuoliset resurssit (henkilötyövuotta)	341	1.6	1	268	1.6	1
Hankkeeseen osallistuvien henkilöiden lukumäärä yrityksessä	433	5.0	4	345	5.4	4
Hankkeeseen osallistuvien yrityksen ulkopuolisten henkilöiden lukumäärä	361	5.3	3	282	5.0	3

3.2. Eri tahojen merkitys projektin syntyvaiheissa

Tarkasteltaessa kehitystyön ja projekti-idean alkuperää, kaksi tahoja ovat ylitse muiden: yritys itse ja sen asiakkaat. Noin 82 % kaikista vastaajista arvioi yrityksellä itsellään olleen tärkeä merkitys hankkeen syntyyn. Varsinaisille tuotekehityshankeille vastaava luku on 86 %. Hieman alle puolet tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista piti asiakkaiden merkitystä tärkeänä.

Myös kilpailijoiden ja laitetoimittajien merkitystä on arvioitu suhteellisen suureksi. Noin joka kolmannessa tutkimus- ja kehittämishankkeessa kilpailijoiden merkitys hankkeen syntyyn on ollut joko melko tärkeä tai erittäin tärkeä ja joka neljännessä tutkimus- ja kehittämishankkeessa laitetoimittajien merkitys on ollut melko tärkeä tai erittäin tärkeä.

Omana ryhmänään erottuvat vielä julkiset tutkimuslaitokset ja yliopistot ja korkeakoulut. Noin joka viidennessä tutkimus- ja kehittämishankkeessa niiden merkitys on arvioitu melko tärkeäksi tai erittäin tärkeäksi.

Taulukko 14. Mistä alkuperäinen projekti-idea tai motivaatio projektissa tehdyn kehittämistyön käynnistämiseen oli peräisin?

	Kaikki hankkeet N=469	Erittäin tärkeä %	Melko tärkeä %	t&k-hankkeet N=364	Erittäin tärkeä %	Melko tärkeä %
1. Yritys itse	444	82	10	354	86	9
2. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	207	6	10	174	6	11
3. Asiakkaat	378	42	31	312	46	32
4. Laitteiden, komponenttien, materiaalien tai ohjelmistojen toimittajat	304	6	20	248	5	20
5. Kilpailijat	313	9	26	261	10	26
6. Konsultti- ja palveluyritykset	301	4	13	242	4	11
7. Julkiset tutkimuslaitokset	310	9	13	252	7	14
8. Yliopistot tai korkeakoulut	310	10	15	249	8	15
9. Osaamiskeskukset	271	0	5	222	0	6
10. Ammattikorkeakoulut (AKK), opistot tms. oppilaitokset	274	1	4	224	1	5
11. Teknologiakeskukset	288	5	12	236	4	12
12. Alueelliset työvoima- ja elinkeinoviranomaiset (TE-keskukset)	278	2	8	227	1	9
13. Muu tahoa	128	6	2	102	5	2

3.3. Projektin kytkentä muuhun kehittämistyöhön

Neljännes tutkimus- ja kehittämishankkeista on ollut suoraan jatkoa yrityksen aiemmalle Tekes-hankkeelle. Noin 4 % vastaajista ilmoitti että hanke liittyi yrityksessä samaan aikaan toteutettavaan toiseen Tekes-hankkeeseen ja 8 % vastaajista raportoi hankkeen liittyvän yrityksen ulkopuolella samaan aikaan toteutettavaan Tekesin rahoittamaan projektiin.

Taulukko 15. Projektin liittyminen johonkin toiseen Tekesin rahoittamaan hankkeeseen.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
1. Kyllä, jatkoa yrityksen aiemmalle Tekesin projektille	23	26
2. Kyllä, liittyi yrityksessä samaan aikaan toteutettavaan toiseen Tekes-hankkeeseen	4	4
3. Kyllä, liittyi yrityksen ulkopuolella toteutettavaan Tekesin rahoittamaan hankkeeseen	7	8

Rahoitetun hankkeen asemaa yrityksen tuotekehitystoiminnalle selvitettiin myös kysymyksellä, jossa kysyttiin projektin asemaa yrityksen projektisalkussa projektin toteutusajankohtana. Varsinaiset Tekesin rahoittamat tutkimus- ja kehittämishankkeet poikkeavat tässä suhteessa merkittävästi koko vastaajajoukosta, sillä ne ovat olleet useimmin joko yrityksen ainoa kehityshanke (39 %) tai moniprojektitapauksessa yrityksen senhetkisistä hankkeista tärkein (37 %). Tulosten tulkintaa vaikeuttaa jonkin verran se, ettei ole tiedossa, miten laajaa vastaajajoukon tuotekehitystoiminta ylipäänsä on. Yrityksillä on todennäköisesti muitakin kuin vain Tekesin rahoittamaa kehittämistoimintaa.

Taulukko 16. Projektin asema yrityksen projektisalkussa projektin toteutusajankohtana.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
1. Projekti oli toteutusajankohtana yrityksen ainoa kehitysprojekti	35	38
2. Tärkein hanke yrityksen kaikkien kehityshankkeiden joukossa	33	38
3. Yksi hanke yrityksen muiden kehityshankkeiden joukossa	29	25

Projektin liittyviä yrityksen muuhun kuin Tekesin rahoittamaan tutkimus- ja kehittämistoimintaan karotoitettiin vielä kysymyksellä, jossa tiedusteltiin, oliko hanke osa jotain laajempaa tutkimus- ja kehittämishanketta. Taustalla oli halu selvittää hankkeen liittymät laajempiin systeemiin kehittämishankkeisiin. Tällaisia oli tutkimus- ja kehittämishankkeista noin 11 % (vastausvaihtoehdot 6 ja 5 taulukossa 17). Hie-man alle puolet tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista raportoi hankkeen olleen yri-tykselle kokonaan uusi kehityshanke. Lähes yhtä monta (43 % niistä vastaajista jotka toteuttivat tutkimus- ja kehittämishankkeen) ilmoitti, että hanke oli yrityksessä aiemmin toteutetun kehitystyön haastava jatko.

Taulukko 17. Projektin kytkeytyminen laajempaan tutkimus- tai kehittämishankkeeseen.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
1. Projekti oli yritykselle kokonaan uusi kehityshanke.	45	45
2. Projekti oli haastava jatkohanke yrityksessä aiemmin toteutetulle kehitystyölle.	38	43
3. Projekti oli yrityksessä aiemmin toteutettuun kehitystyöhön liittyvä pienimuotoinen jatkohanke	3	2
4. Projekti oli osa laajempaa yrityksessä samaan aikaan toteutettavaa sisäistä kehityshanketta	6	5
5. Projekti oli osa laajempaa yrityksen ja muiden tahojen välistä yhteishanketta.	8	6
6. Projekti liittyi osana johonkin muuhun laajempaan kehityshankkeeseen, jossa oli mukana ulkopuolisia tahoja	5	4
7. Muu, mikä	1	2

Niissä tapauksissa, joissa hanke oli osa laajempaa kehittämishanketta, tiedusteltiin projektin mahdollisia loppuasiakkaita sekä sitä, kuka markkinoi lopputuotteen asiakkaalle. Suurin osa tällaisista hankkeista oli sellaisia, joissa kehitystyön asiakkaana oli yksi tai useampi suuryritys. Suurin osa laajemman kehittämishankkeen toteuttaneista yrityksistä markkinoi lopputuotteen kuitenkin asiakkaille itse tai yhdessä muiden tahojen kanssa. Vain muutama vastaaja raportoi jonkun toisen tahon hoitavan tuotteen markkinoinnin lop-pukäyttäjille. Vastausaineiston hankkeista noin neljännes liittyi osana johonkin toiseen julkisrahoitteiseen tutkimusohjelman tai -hankkeeseen. Näistä suurin osa liittyi osana johonkin Tekesin teknologiaohjelmaan. Muihin ohjelmiin osallistuminen on ollut melko vähäistä.

3.4. Yhteistyö muiden tahojen kanssa

Pk-yritykset harjoittavat tuotekehitystoimintaa jonkin verran enemmän muualla Suomessa kuin lähialueel-la olevien asiakkaiden sekä laite- ja komponenttitoimittajien kanssa (taulukot 18 ja 19). Yhteistyössä kon-sultti- ja palveluyritysten sekä tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen ei ole eroja lähialueen ja muun Suomen välillä. Vaikuttaakin siltä, että pk-yritykset osaavat hyödyntää koko Suomen alueelta löytyvää osaamista.

Sen sijaan pk-yritysten kanssakäyminen alueellisten osaamiskeskusten teknologiakeskusten, alan oppilaitosten, ja alueellisten teknologia-alan viranomaisten kanssa vaikuttaa vähäiseltä. Pk-yritykset eivät näytä hyödyntävän alueellisia viranomaisia tuotekehityshankkeissaan kovinkaan paljon. Myös ulkomaisten tahojen kanssa harjoitettava tutkimus- ja kehittämissyhteistyö on ollut vähäistä (Taulukko 20). Vain noin joka viidennessä tutkimus- ja kehittämissankkeessa on ollut yhteistyötä ulkomaisten asiakkaiden tai laitetoimittajien kanssa.

Taulukko 18. Projektin yhteistyökumppanit: oma paikkakunta tai lähialue.

Yhteistyötaho	Yhteistyökumppaneiden lukumääräomalla paikkakunnalla tai lähialueella							
	Kaikki hankkeet N=469				t&k-hankkeet N=364			
	Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensi kertaa yhteistyössä		Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensi kertaa yhteistyössä	
			Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä			Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä
N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	
1. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	56	1.5	11	1.7	48	1.4	11	1.7
2. Asiakkaat	161	3.5	69	2.9	133	3.7	56	2.6
3. Laitteiden, komponenttien, materiaalien t. ohjelmistojen toimittajat	158	3.9	91	2.9	127	3.7	78	2.8
4. Kilpailijat	16	2.2	11	1.8	12	1.8	8	1.6
5. Konsultti- ja palveluyritykset	118	1.6	61	1.4	99	1.6	52	1.4
6. Julkiset tutkimuslaitokset	71	1.3	32	1.2	59	1.3	27	1.2
7. Yliopistot tai korkeakoulut	91	1.2	38	1.1	70	1.1	27	1.0
8. Osaamiskeskukset	15	1.0	5	1.0	11	1.0	5	1.0
9. Ammattikorkeakoulut (AKK), opistot tms. oppilaitokset	43	1.2	21	1.1	36	1.1	18	1.1
10. Teknologiakeskukset	44	1.0	19	1.0	37	1.0	18	1.0
11. Alueelliset työvoima-/elinkeinoviranomaiset (TE-keskukset)	48	1.1	18	1.0	39	1.0	16	1.0
12. Muu taho	11	1.9	6	2.0	6	1.8	4	2.0

Taulukko 19. Projektin yhteistyökumppanit: muu Suomi.

Yhteistyötaho	Yhteistyökumppaneiden lukumäärä muualla Suomessa							
	Kaikki hankkeet N=469				t&k-hankkeet N=364			
	Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensi kertaa yhteistyössä		Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensi kertaa yhteistyössä	
			Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä			Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä
N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	
1. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	12	1.5	3	2.0	12	1.5	3	2.0
2. Asiakkaat	190	4.0	89	3.2	161	3.5	74	2.7
3. Laitteiden, komponenttien, materiaalien t. ohjelmistojen toimittajat	192	4.4	107	2.7	158	4.3	86	2.5
4. Kilpailijat	21	2.0	8	1.6	17	2.2	8	1.6
5. Konsultti- ja palveluyritykset	106	1.6	56	1.7	86	1.6	45	1.7
6. Julkiset tutkimuslaitokset	89	1.3	38	1.3	71	1.3	33	1.2
7. Yliopistot tai korkeakoulut	90	1.3	47	1.1	66	1.3	32	1.1
8. Osaamiskeskukset	3	2.0	2	1.0	2	1.0	2	1.0
9. Ammattikorkeakoulut (AKK), opistot tms. oppilaitokset	19	1.7	13	1.5	16	1.6	11	1.5
10. Teknologiakeskukset	25	1.2	12	1.1	22	1.0	11	0.9
11. Alueelliset työvoima-/elinkeino- viranomaiset (TE-keskukset)	10	2.0	4	2.3	7	1.1	3	1.3
12. Muu taho	13	1.5	7	1.3	10	1.3	5	1.4

Taulukko 20. Projektin yhteistyökumppanit: ulkomaat.

Yhteistyötaho	Yhteistyökumppaneiden lukumäärä ulkomailla							
	Kaikki hankkeet N=469				t&k-hankkeet N=364			
	Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensi kertaa yhteistyössä		Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensi kertaa yhteistyössä	
			Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä			Vas- taajia	Kumppa- neiden lukumäärä
N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	N	Keskiarvo	
1. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	15	1.3	-	-	15	1.3	-	-
2. Asiakkaat	109	2.6	59	2.6	93	2.6	49	2.8
3. Laitteiden, komponenttien, materiaalien t. ohjelmistojen toimittajat	111	2.8	79	2.4	90	2.7	65	2.4
4. Kilpailijat	14	1.9	10	1.8	10	2.1	8	2.0
5. Konsultti- ja palveluyritykset	24	1.4	15	1.5	20	1.4	12	1.5
6. Julkiset tutkimuslaitokset	19	1.6	15	1.7	15	1.4	11	1.5
7. Yliopistot tai korkeakoulut	16	1.7	12	1.5	12	1.7	8	1.4
8. Muu taho	9	1.6	5	2.0	6	1.2	3	1.3

3.5. Eri yhteistyötahojen rooli ja merkitys

Vastaajat ovat myös arvioineet eri tahojen merkitystä projektin tavoitteiden saavuttamisessa. Projektin tärkeimmät yhteistyökumppanit ovat asiakkaat ja laitetoimittajat (Taulukko 21). Noin 75 % tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttajista arvioi asiakkailta olleen joko erittäin tärkeä tai melko tärkeä merkitys projektin tavoitteiden saavuttamisessa, ja peräti 52 % arvioi asiakkaiden roolin erittäin tärkeäksi. Laitteiden, komponenttien, materiaalien tai ohjelmistojen toimittajien merkitystä piti erittäin tärkeänä tai melko tärkeänä 62 % tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista.

Omana ryhmänään erottuu konsulttiyritysten, julkisten tutkimuslaitosten ja yliopistojen / korkeakoulujen rooli. Konsultti- ja palveluyritysten merkitys oli erittäin tärkeä tai melko tärkeä 35 %:ssa tutkimus- ja kehittämishankkeista, tutkimuslaitosten 29 %:ssa ja yliopistojen ja korkeakoulujen 36 %:ssa hankkeista. Teknologiakeskuksilla oli jonkinasteista merkitystä hieman alle viidennekselle. Muiden tahojen merkitys arvioidaan melko vähäiseksi.

Taulukko 21. Eri yhteistyötahojen rooli ja merkitys projektin toteutuksessa.

	Kaikki hankkeet N=469		t&k-hankkeet N=364	
	Erittäin tärkeä %	Melko tärkeä %	Erittäin tärkeä %	Melko tärkeä %
1. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	10	8	11	9
2. Asiakkaat	48	22	52	23
3. Laitteiden, komponenttien, materiaalien tai ohjelmistojen toimittajat	31	28	30	32
4. Kilpailijat	4	10	4	11
5. Konsultti- ja palveluyritykset	16	19	15	20
6. Julkiset tutkimuslaitokset	14	14	15	14
7. Yliopistot tai korkeakoulut	19	17	19	17
8. Osaamiskeskukset	1	3	0	3
9. Ammattikorkeakoulut (AKK), opistot tms. oppilaitokset	2	8	2	9
10. Teknologiakeskukset	6	10	7	11
11. Alueelliset työvoima-/elinkeino- viranomaiset (TE-keskukset)	4	8	4	9
12. Muu taho	3	1	3	1

4. Projektin tulokset ja vaikutukset

4.1. Projektin merkitys yrityksen liiketoiminnalle

Hieman yli kolmannes vastaajajoukon hankkeista edusti uutta teknologiaa, jolla ei ole vielä kaupallisia sovelluksia. Noin 42 %:ssa tutkimus- ja kehittämishankkeista oli kysymys jokseenkin uuden teknologian kehittämisestä, jolla on markkinoilla yksittäisiä kaupallisia sovelluksia. Olemassaolevan teknologian kehittäminen oli kyseessä vain noin 16 %:ssa tutkimus- ja kehittämishankkeista.

Taulukko 22. Projektissa kehitetyn teknologian uutuusaste (markkinoiden kannalta).

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
1. Uusi teknologia, jolla ei ole vielä kaupallisia sovelluksia	32	33
2. Jokseenkin uusi teknologia, jolla on jo markkinoilla yksittäisiä kaupallisia sovelluksia	39	42
3. Olemassa oleva teknologia, johon pääosa markkinoilla olevista sovelluksista perustuu	10	10
4. Olemassa oleva teknologia, joka kilpailee markkinoita hallitsevan teknologian kanssa	8	6
5. Muu	7	6

Yritysten toteuttamat Tekes-hankkeet liittyvät uuden liiketoiminnan luomiseen (Taulukko 23) . Lähes kaksikolmasosaa vastaajasti arvioi Tekes-hankkeen tavoitteena olevan kokonaan uuden liiketoiminnan kehittäminen tai uuden luominen sen ohella, että hankkeella samalla vahvistettiin olemassaolevaa liiketoimintaa (vastausvaihtoehdot 2 ja 3 alla olevassa taulukossa). Varsinaiset tutkimus- ja kehittämishankkeet tosin kohdistuivat jonkin verran useammin olemassaolevaan liiketoimintaan (37 %) verrattuna kaikkiin hankkeisiin keskimäärin (34 %).

Taulukko 23. Projektin suhde yrityksen liiketoimintaan.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
1. Projekti kohdistui yrityksen olemassaolevaan liiketoimintaan. (Yrityksellä on yksi tai useampia liiketoiminta-alueita ja projekti kohdistuu yhteen tai useampaan niistä.)	34	37
2. Projektin tavoitteena oli luoda uusi liiketoiminta-alue. (Projekti kohdistuu uuteen liiketoimintaan.)	31	30
3. Projektilla pyrittiin sekä vahvistamaan olemassaolevaa liiketoimintaa että luomaan uutta. (Projekti kohdistuu sekä yrityksen olemassaolevaan että uuteen liiketoimintaan.)	33	34

Tekesin rahoittamat hankkeet liittyvät olennaisesti yrityksen keskeisiin liiketoimintoihin. Peräti kaksikolmasosaa vastaajista arvioi hankkeen olevan erittäin tärkeä yrityksen liiketoiminnalle. Tärkeydeltään marginaaliseksi Tekes-hankkeen arvioi vain 6 % vastaajista. Tulos ei ole kovin yllättävä pk-yrityksille, joissa toteutettaviin teknologian kehitysprojekteihin todennäköisesti liittyy selkeä näkemys siitä, että ne hyödyttävät yrityksen liiketoimintaa, ja joissa on myös harvemmin taloudellisia, ajallisia tai henkilöresursseja vapaan tuotekehittelyn harjoittamiseen.

Taulukko 24. Projektin merkitys yrityksen liiketoiminnalle.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
1. Erittäin tärkeä	61	66
2. Kohtalaisen tärkeä	30	28
3. Marginaalinen	6	6

Kehittämistyön lopputulokselle arvioidaan tutkimus- ja kehittämishankkeiden osalta kysyntää löytyvän useimmin EU-maista (70 %), kotimaasta (58 %), Pohjoismaista (47 %) ja USA:sta (34 %). Tekes-hankkeita toteuttaneiden pk-yritysten joukko on siis toiminnallisesti suuntautunut kotimarkkinoiden ohella leimallisesti Euroopan Unioniin ja läntiseen teollistuneeseen maailmaan.

Taulukko 25. Projektilla tavoiteltava markkina-alue.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
1. Suomi	58	58
2. Pohjoismaat	45	47
3. EU	67	70
4. Venäjä, Itä-Eurooppa, ja /tai Suomen lähialueet	23	24
5. Pohjois-Amerikka	33	34
6. Japani ja/tai muu Kauko-Itä	20	21
7. muu	8	8

Kovin kilpailu tutkimus- ja kehittämishankkeissa kehitetylle tuotteelle on peräisin EU-maista (58 %) ja Yhdysvalloista (36 %). Vain noin neljännes vastaajista ilmoitti Suomesta löytyvän kilpailijan uudelle kehitetylle tuotteelle.

Taulukko 26. Kilpailijoiden maantieteellinen sijainti.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
1. Suomi	26	24
2. Pohjoismaat	16	16
3. EU	56	58
4. Venäjä, Itä-Eurooppa, ja /tai Suomen lähialueet	1	1
5. Pohjois-Amerikka	36	36
6. Japani ja/tai muu Kauko-Itä	9	9
7. muu	1	1

4.2. Projektin onnistuminen

Projektille asetetut teknologian kehittämiseen liittyvät tavoitteet on saavutettu keskimäärin varsin hyvin. Yli 60 % vastaajista oli sitä mieltä, että tavoitteet saavutettiin joko hyvin tai erittäin hyvin. Teknologian kehittämistavoitteet saavutettiin huonosti tai hanke epäonnistui kokonaan vain 9 %:ssa tapauksista.

Taulukko 27. Projektin teknologinen onnistuminen.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
Erittäin hyvin	23	24
Hyvin	36	37
Kohtalaisen hyvin	28	28
Huonosti	5	6
Projekti epäonnistui	3	3

Sen sijaan hankkeelle asetettujen kaupallisten tavoitteiden saavuttaminen on toistaiseksi toteutunut jonkin verran heikommin. Vajaassa 30 %:ssa tutkimus- ja kehittämishankkeista on kaupalliset tavoitteet saavutettu joko hyvin tai erittäin hyvin. Kohtalaisen hyvin tavoitteet on saavutettu 30 %:ssa ja huonosti 16 %:ssa. Kokonaan kaupallistaminen epäonnistui 6 %:ssa. Noin 16 % hankkeista on sellaisia, joissa kaupallistaminen ei ole vastaajien mukaan vielä toteutunut.

Taulukko 28. Kaupallinen onnistuminen.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
Erittäin hyvin	11	12
Hyvin	18	17
Kohtalaisen hyvin	30	30
Huonosti	15	16
Kaupallistaminen epäonnistui	5	6
Kaupallistaminen ei ollut tavoitteena	5	3
Kaupallistaminen ei ole vielä toteutunut	19	16

Yleisin syy siihen, miksi kehitetyn tuotteen kaupallistaminen kangertelee, liittyy teknologiaan: tuotteeseen tai tuotantoon liittyvät tekniset ongelmat on koettu ongelmaksi 51 hankkeessa (26 % kaikista syymaininnoista). Myös muu syy -kohtaan kirjautui lukuisa määrä, 56 kpl eli 29 % maininnoista. Vastaajat viittasivat tässä kohdassa useimmiten markkinoiden ja käyttäjien tarpeisiin liittyviin ongelmiin. 17 tapauksessa syyksi mainittiin, että käyttäjät tai markkinat eivät olleet valmiita uuden tuotteen käyttöönottoon, tai että tuote oli liian innovatiivinen ja aikaansa edellä. 10 tapauksessa mainittiin että markkinointi oli vasta alkuvaiheissaan, tai että kaupallistaminen oli jäänyt puolitiehen lähinnä taloudellisten resurssien puutteessa. Yhteensä viidessä hankkeessa esiintyi myös tuotteen huonoon hintakilpailukykyyn liittyviä syitä (kehitetyn tuotteen hintakilpailukyky ei ollut kohdallaan.) Tulokset vahvistavat siis käsitystä, että menestyksellinen innovaatiotoiminta perustuu paitsi visioon teknologian mahdollisuuksista myös markkinoiden ja käyttäjien tarpeista.

Taulukko 29. Syy huonoon kaupalliseen menestykseen.

	Kaikki hankkeet N=469 N	t&k-hankkeet N=364 N
1. Yrityksen strategian muutos, organisaatiojärjestelyt tai muut sisäiset syyt	11	8
2. Yrityksen taloudellisen tilanteen muuttuminen tai rahoittajan vetäytyminen	15	12
3. Avainhenkilöiden tai muiden henkilöresurssien muuttuminen	19	13
4. Tuotteeseen tai tuotantoon liittyvät tekniset ongelmat	51	42
5. Kilpailijoiden eteneminen teknologian kehityksessä tai markkinoilla	14	12
6. Yhteistyökumppaneihin tai vieraiden palveluiden käyttämiseen liittyvät ongelmat	29	21
7. Muu syy	56	46
Vastauksia (mainintoja) yhteensä	195	154

4.3. Tärkeimmät tulokset ja vaikutukset yrityksessä

Normaaleista tuotekehityshankkeista 44 % on johtanut konkreettiseen lopputulokseen eli uuteen markkinoitavaan tuotteeseen (Taulukko 30). Lisäksi 31 %:ssa hankkeista saadaan uusi tuote markkinoille lähitulevaisuudessa eli kolmen vuoden kuluessa. Aineiston 364 tutkimus- ja kehittämishankkeesta siis lähes neljä viidestä johtaa uuteen markkinoitavaan tuotteeseen.

Aineistossa kiinnittyy lisäksi huomio patentoinnin suhteelliseen yleisyyteen. Yli neljänneksessä tutkimus- ja kehittämishankkeista (28 %) on haettu kehitystyön lopputulokselle patentti tai se arvioidaan saavutettavan lähitulevaisuudessa.

Taulukko 30. Projektin tärkeimmät tulokset ja niiden saavuttamisen aikajänne.

Tulos	Kaikki hankkeet N=469		t&k -hankkeet N=364	
	Saavutettu (% kaikista)	Saavutetaan 3v.kuluessa (% kaikista)	Saavutettu (% kaikista)	Saavutetaan 3v.kuluessa (% kaikista)
1. Kaupallisesti markkinoitava uusi tuote	36	32	44	31
2. Prototyyppi	41	3	43	3
3. Olennainen tuoteparannus	35	8	40	8
4. Uusi tai olennaisesti parannettu palvelu	19	12	20	10
5. Uusi tai olennaisesti parannettu markkinoitava ohjelmisto	10	11	12	10
6. Uusi tai olennaisesti parannettu tuotantoprosessi	14	12	16	12
7. Menetelmän, ohjelmiston tms. muun omaan käyttöön tarkoitetun toiminnon kehittäminen	17	7	16	8
8. Patentti tai muu tuotesuoja	14	11	17	11
9. Lisenssi	2	8	2	7
10. Standardi	1	2	2	4
11. Muu tulos	5	2	3	1

Lähes 70 % tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista arvioi, että hankkeella on ollut merkittävä vaikutus yrityksen tuotteiden ja palveluiden myyntiin tai että se on lisännyt niitä jonkin verran (Taulukko 31). Hankkeella on myös ollut merkittävä vaikutus uuden liiketoiminnan luomisessa. Puolet tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista arvioi, että hankkeella on ollut merkittävä tai kohtalainen vaikutus uuden liiketoiminta-alueen luomisessa. Puolet vastaajista arvioi myös, että yrityksen henkilöstön määrä on kasvanut merkittävästi tai jonkin verran hankkeen seurauksena.

Taulukko 31. Projektin vaikutus yrityksen liiketoiminnalle.

	Kaikki hankkeet N=469		t&k- hankkeet N=364	
	Merkittävä lisäys %	Lisääntyi jonkin verran %	Merkittävä lisäys %	Lisääntyi jonkin verran %
1. Tuotteiden ja palveluiden myynti	23	37	28	40
2. Osaamisen ja lisenssien myynti	9	20	11	21
3. Tuotteiden laatu	24	31	29	33
4. Markkinaosuuus	12	32	14	36
5. Uuden liiketoiminta-alueen luominen	28	21	28	22
6. Henkilöstön määrä	9	34	11	39
7. Tuottavuus	10	27	12	29
8. Alihankintatoiminta	9	31	11	33
9. Yhteistyö muiden yritysten kanssa	21	44	21	46
10. Yhteistyö julkisen sektorin tutkimus- laitosten ja –organisaatioiden kanssa	12	36	12	36
11. Markkinoiden kansainvälistyminen	19	30	21	32
12. Uusien liiketoiminta-yksiköiden perustaminen	6	10	6	10

4.4. Vaikutus yrityksen kilpailuetuun

Tekes-projektin vaikutusta yrityksen kilpailukykyyn selvitettiin kysymyksellä, jossa vastaajia pyydettiin arvioimaan projektin merkitystä yrityksen osaamiseen ja teknologiaan perustuvan kilpailuedun luomisessa ja säilyttämisessä markkinoihin ja kilpailijoihin nähden. Muutokset yrityksen kilpailuedussa operationalisoitiin kysymyksellä, jossa vastaajia pyydettiin arvioimaan yrityksen kilpailuedun osatekijöitä ennen/jälkeen Tekes-projektin.

Yrityksen pysyvää kilpailuetua voidaan mitata sen mukaan, miten vaikeasti jäljiteltäviä yrityksen tuotteet ovat, miten selkeästi tuotteet erottuvat kilpailijoiden vastaavista sekä sillä, miten pysyvää yrityksen osaaminen on luonteeltaan (osaamispääoma käsittää mm. koneet ja laitteet, henkilöstön osaamisen, yrityksen kyvyn tehdä tuotekehitystä ja keskeisiin liiketoimintaprosesseihin liittyvän osaamisen.) Kysymys ohjeistettiin koskemaan erityisesti Tekes-projektin kohteena ollutta liiketoimintaa ja keskeisiä kilpailijoita yrityksen päämarkkina-alueilla.

Yrityksen osaamiseen ja teknologiaan perustuva kilpailuetu muuttui selkeästi projektin tuloksena (Taulukko 32). Vastaajien arviot yrityksen kilpailuetua kuvaavista osatekijöistä ennen ja jälkeen projektin osoittavat että Tekes-hanke on useimmissa yrityksissä parantanut olennaisesti yrityksen kilpailukykyä ja kilpailuetua suhteessa sen keskeisiin kilpailijoihin.

Taulukko 32. Projektin vaikutus yrityksen kilpailuetuun.

1. Yrityksen tuotteiden erottuvuus kilpailijoiden tuotteista	Kaikki hankkeet N = 469		t&k-hankkeet N = 364	
	Ennen projektia (% kaikista)	Projektin jälkeen (% kaikista)	Ennen projektia (% kaikista)	Projektin jälkeen (% kaikista)
1. merkittävästi	22	53	22	59
2. jonkin verran	40	31	45	31
3. ei lainkaan	21	3	22	3
2. Yrityksen tuotteiden kopioitavuus / jäljiteltävyys				
1. erittäin vaikeasti	13	20	13	23
2. melko vaikeasti	36	53	40	56
3. melko helposti	31	13	32	13
3. Yrityksen teknologinen osaaminen kilpailijoihin verrattuna (kilpailuedun pysyvyys)				
1. ylivoimainen	6	20	6	23
2. jonkin verran parempi	28	52	30	54
3. samalla tasolla	34	15	38	16
4. jäljessä	17	1	17	1

Yrityksen tuotteiden erottuvuus kilpailijoiden vastaavista on kohentunut huomattavasti. Ennen projektia 22 % t&k-hankkeen toteuttaneista vastaajista arvioi, että yrityksen tuotteet eivät juurikaan erottuneet kilpailijoiden vastaavista. Projektin jälkeen enää vain kourallinen vastaajia (3 %) oli tätä mieltä. Valtaosa eli 59 % vastaajista arvioi tuotteidensa erottuvan merkittävästi kilpailijoiden tuotteista hankkeen seurauksena, vaikka ennen projektia näin arvioi 22 % vastaajista.

Tuotteiden kopioitavuuteen hankkeella oli myös ratkaiseva vaikutus. Lähes 80 % kaikista tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista arvioi, että hankkeen seurauksena yrityksen tuotteet olivat vaikeasti (melko vaikeasti tai erittäin vaikeasti) kopioitavissa, kun ennen hanketta näin oli arvioinut 53 %. Lisäksi merkittävä osuus yrityksistä oli kuronut kiinni kilpailijoiden teknologista etumatkaa. Peräti 55 % vastaajista arvioi että ennen hanketta yrityksen osaaminen oli samalla tasolla tai jäljessä kilpailijoihin nähden, kun toteutetun hankkeen jälkeen näin arvioi enää 17 % vastaajista.

Noin 36 % tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista arvioi osaamisensa olleen ennen hanketta jonkin verran parempi tai ylivoimainen kilpailijoihin nähden. Sen sijaan projektin jälkeen peräti 77 % arvioi saavuttaneensa vastaavan etumatkan teknologisen osaamisensa suhteen kilpailijoihin verrattuna.

4.5. Vaikutukset yrityksen ulkopuolelle

Kun tarkastellaan hankkeen vaikutuksia siinä liiketoimintaverkossa, jossa yritys toimii sekä yrityksen edustamalla toimialalla yleensä, merkittävin vaikutus yritysten arvioiden mukaan liittyy yhteistyö- ja alihankintasuhteiden kehittymiseen ja tiivistymiseen. Noin 43 % tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista arvioi, että yrityksen yhteistyösuhteet sen liiketoimintaverkostossa ovat lisääntyneet tai tiivistyneet merkittävästi tai jonkin verran (Taulukko 33). Noin 40 % vastaajista oli sitä mieltä, että hanke on lisännyt tai tiivistänyt alihankintasuhteita yritysten välillä merkittävästi tai jonkin verran. Hankkeiden muina konkreettisina vaikutuksina arvioitiin useimmin liikevaihdon kasvu muissa yrityksissä sekä työpaikkojen lisäys muissa yrityksissä.

Taulukko 33. Projektin vaikutukset liiketoimintaketjussa tai -verkostossa sekä toimialalla yleensä.

Vaikutus	Kaikki hankkeet N = 469		t&k-hankkeet N = 364	
	Merkittävä lisäys %	Lisääntyi jonkin verran %	Merkittävä lisäys %	Lisääntyi jonkin verran %
1. Liikevaihto muissa yrityksissä	5	30	5	44
2. Työpaikkojen määrä muissa yrityksissä	1	27	1	30
3. Uusien yritysten syntyminen	1	11	1	10
4. Tuottavuus muissa yrityksissä	2	24	4	25
5. Tuotekehitystoiminta muissa yrityksissä	4	27	4	27
6. Investointitoiminta muissa yrityksissä	1	19	1	21
7. Yhteistyösuhteiden lisääntyminen t. tiivistyminen yritysten välillä	14	29	13	30
8. Alihankintasuhdeiden lisääntyminen t. tiivistyminen yritysten välillä	10	28	10	30

Vastaajia pyydettiin arvioimaan myös niiden projektista johtuvien vaikutusten merkitystä, jotka ovat tällä hetkellä tai lähitulevaisuudessa (1-3 v. kuluessa) selkeästi havaittavissa (Taulukko 37). Merkittävimmät vaikutukset näyttävät liittyvän pk-yritysten oman arvion mukaan alueelliseen kehitykseen. Noin 43 % tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista arvioi alueelliset vaikutukset joko kohtalaisiksi tai merkittäviksi.

Myös vaikutukset yleiseen kansalliseen teknologiseen osaamistasoon on arvioitu melko korkealle. Tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista oli 12 % oli sitä mieltä, että hankkeella on ollut merkittävä positiivinen vaikutus kansalliseen osaamiseen toimintaympäristön kehitykseen, ja 24 % arvioi hankkeella olleen vastaavasti jonkin verran positiivista vaikutusta. Myös arviot laajemmista työllisyysvaikutuksista olivat positiiviset: vajaa neljännes (24 %) tutkimus- ja kehittämishankkeista oli lisännyt työllisyyttä joko jonkin verran tai merkittävästi.

Taulukko 34. Projektin laajemmat, yhteiskunnallisesti merkittävät vaikutukset.

Vaikutus	Kaikki hankkeet N = 469		t&k-hankkeet N = 364	
	Merkittävä positiivinen vaikutus %	Jonkin verran positiivista vaikutusta %	Merkittävä positiivinen vaikutus %	Jonkin verran positiivista vaikutusta %
1. Ympäristön tila	8	14	10	14
2. Julkiset palvelut	1	10	1	10
3. Terveys- ja sosiaalipalvelut	2	3	2	3
4. Turvallisuus	6	11	6	11
5. Kansallinen osaaminen ja toimintaympäristön kehitys	12	25	12	24
6. Työllisyys	3	23	3	21
7. Alueellinen kehitys	9	34	9	34

4.6. Tekesin rahoituksen merkitys

Tekesin rahoituksen merkitystä hankkeelle selvitettiin kysymällä, miten ratkaiseva Tekesin rahoituksen saaminen oli hankkeen käynnistymiselle. Neljä tutkimus- ja kehittämishanketta kymmenestä oli sellaisia, joiden käynnistymispäätöstä ei oltu tehty ennen kuin tieto Tekesin rahoituksesta saatiin. Tähän joukkoon kuuluu siis hankkeita, joissa Tekesin rahoituksen saaminen oli ratkaisevaa hankkeen käynnistämiseksi. Näissä hanke olisi mahdollisesti jäänyt toteuttamatta kokonaan ilman julkista rahoitusta.

Taulukko 35. Tekesin rahoituspäätöksen merkitys hankkeen käynnistämiseksi.

	Kaikki hankkeet N = 469	t&k-hankkeet N = 364
Kyllä	53	57
Ei	41	40

Tekesin rahoituksen vaikutusta kartoitettiin myös selvittämällä niitä konkreettisia vaikutuksia, joita Tekesin rahoituksella oli ollut hankkeelle. Neljäsosassa tutkimus- ja kehittämishankkeista ei Tekesin rahoituksella ollut mitään vaikutuksia. Hankkeen sisältöön ja ambitiotasoon julkisella rahoituksella oli selkeä vaikutus. Yli puolessa hankkeista tavoitteita muutettiin alkuperäistä haasteellisemmaksi, kolmanneksessä hanketta laajennettiin, ja 37 %:ssa toteutusaikataulua nopeutettiin.

Toinen selkeä Tekesin rahoituksen vaikutus liittyy henkilöresurssien käytön lisäämiseen. Noin 46 %:ssa tutkimus- ja kehittämishankkeen henkilöresursseja lisättiin Tekesin rahoituksen vaikutuksesta, ulkopuolisten resurssien käyttöä lisättiin 53 %:ssa, ja kotimaisia yhteistyökumppaneita muutettiin 35 %:ssa tutkimus- ja kehittämishankkeita.

Taulukko 36. Tekesin rahoituksen vaikutus hankkeen toteutukseen.

		Kaikki hankkeet N = 469 % kaikista	t&k-hankkeet N = 364 % kaikista
1. Ei vaikutusta, projekti toteutettiin alkuperäisen suunnitelman mukaisesti		25	25
2. Hankkeen tavoitetasoa muutettiin	haasteellisemmaksi	49	51
	vähemmän haasteellisemmaksi	2	2
3. Hankkeen laajuutta muutettiin	laajennettiin	31	33
	fokusoitiin	15	14
4. Hankkeen aikataulua muutettiin	hitaampi toteutus	11	12
	nopeampi toteutus	34	37
5. Hankkeen henkilöresursseja muutettiin	lisättiin	44	46
	vähennettiin	1	1
6. Ulkopuolisten resurssien käyttöä muutettiin	lisättiin	51	53
	vähennettiin	1	2
7. Hankkeen yhteistyökumppaneita muutettiin	lisättiin kotimaisia	34	35
	lisättiin ulkomaisia	13	14
	vähennettiin kumppaneiden määrää	0	1

Yritysten kanssakäyminen Tekesin kanssa painottuu rahoituksen hakemisvaiheeseen (Taulukko 37). Lähes kaikki, eli noin 93 % tutkimus- ja kehittämishankkeen toteuttaneista vastaajista raportoi käyttäneensä Tekesin asiantuntijapalveluita projektin valmisteluvaiheessa. Näistä 44 % oli yhteydessä keskusyksikön hankekäsittelijään ja 45 % alueyksiköiden asiantuntijoihin.

Myös hankkeen toteutusvaiheessa melko suuri osa vastaajista, lähes kolmeneljännestä oli ollut yhteydessä Tekesiin. Noin 35 % hyödynsi Helsingin keskusyksikön asiantuntijapalveluita ja 34 % alueyksiköitä.

Yhteydenpitoa Tekesiin jatkettiin myös varsin usein varsinaisen Tekes-projektin jälkeen, tulosten hyödyntämiseen ja kaupallistamiseen liittyvissä kysymyksissä. Lähes puolet vastaajista oli hyödyntänyt Tekesin asiantuntemusta projektin jälkeen. Noin 19 % vastaajista oli käyttänyt keskusyksikön asiantuntijapalveluita ja 20 % alueyksiköiden palveluita. Lähes joka kymmenennessä (8 %) tutkimus- ja kehittämishankkeessa käytettiin ulkomailla toimivien teollisuussuhteiden asiantuntemusta apuna kaupallistamiseen liittyvissä kysymyksissä.

Taulukko 37. Tekesin asiantuntijapalvelujen käyttö.

	Kaikki hankkeet N = 469			t&k-hankkeet N = 364		
	Keskus- yksikkö (Hki- Malminkatu) % kaikista	Alueyksiköt % kaikista	Kansainvä- liset asian- tuntijapalve- lut (teolli- suussuhteet) % kaikista	Keskus- yksikkö (Hki- Malminkatu) % kaikista	Alueyksiköt % kaikista	Kansainvä- liset asian- tuntijapalve- lut (teolli- suussuhteet) % kaikista
Projektin valmisteluvaihe	43	43	4	44	45	4
Projektin toteutusvaihe	34	32	5	35	34	4
Projektin jälkeinen tulosten hyödyntämisen vaihe	19	20	7	19	20	8

Tyytyväisyys Tekesin asiantuntijapalveluihin on kokonaisuudessaan hyvä: lähes neljä viidestä vastaajasta piti hankkeen valmisteluvaiheessa saamia asiantuntijapalveluita laadultaan erinomaisena tai hyvänä. Myös projektin toteutusvaiheessa toteutunut kanssakäyminen Tekesin kanssa arvioidaan laadultaan useimmiten erinomaiseksi tai hyväksi. Mielenpito Tekesin palveluiden laadusta jakaantuvat tasaisemmin niissä arvioissa, jotka koskevat kaupallistamisvaihetta.

Taulukko 38. Yritysten arvio Tekesin asiantuntijapalveluiden laadusta.

	Kaikki hankkeet N = 469					t&k-hankkeet N = 364				
	Erin- omainen %	Hive %	Tyy- dyttävä %	Vält- tävä %	Huono %	Erin- omainen %	Hive %	Tyy- dyttävä %	Vält- tävä %	Huono %
Projektin valmisteluvaihe	35	43	6	2	1	35	43	7	1	2
Projektin toteutusvaihe	20	41	7	2	1	20	41	8	2	1
Projektin jälkeinen tulosten hyödyntämisen vaihe	10	25	10	4	3	10	25	10	5	3

Taulukossa 39 on esitetty, miten vastaajat arvioivat Tekesin rahoituksen merkitystä kokonaisuudessaan. Noin 30 %:ssa tutkimus- ja kehittämishankkeista Tekesillä arvioitiin olevan ratkaiseva merkitys yrityksen olemassaolon kannalta. 38 %:ssa hankkeista Tekesin rahoituksella oli suuri merkitys ja 20 %:ssa kohtalainen merkitys.

Taulukko 39. Arvio Tekesin rahoituksen merkityksestä yritykselle.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k-hankkeet N=364 %
Erittäin suuri; Tekesin rahoituksella on ollut ratkaiseva merkitys yrityksen olemassaolon kannalta	30	30
Suuri merkitys	36	38
Kohtalainen merkitys	21	20
Vähäisessä määrin merkityksellinen	7	8
Ei merkitystä	1	1

5. Projektin määrälliset vaikutukset pk-yritysten liiketoimintaan

5.1. Projektin vaikutukset liiketoimintaan

Tutkimuksen tavoitteena oli myös selvittää yrityksen menestyksen ja Tekesin tukeman hankkeen välistä yhteyttä kvantitatiivisesti. Tällaisen tarkastelun liittyvä perusongelma on se, miten voidaan luotettavasti selvittää se, että yrityksen liiketoiminnan kasvu ja menestys johtuu siitä, että yritys on saanut Tekesiltä rahoitusta tuotekehityshankkeeseensa. Lopputulokseen on vaikuttanut mahdollisesti moni muu tekijä ja muuttuja. Liikevaihdon kasvun tai uusien työpaikkojen taustalla voi olla toimialan yleinen kasvu tai yrityksen kuuluminen johonkin verkostoon, jonka "veturin" kasvu säätelee muiden kasvua. Pk-yritysten ollessa kyseessä on myös mahdollista, että työpaikkoja syntyy lähinnä epäsuorasti muihin yrityksiin ja vaikutukset realisoituvat tuetulle yritykselle muulla tavoin, esimerkiksi laadullisina vaikutuksina.

Vastaajia pyydettiin esittämään arvio Tekesin rahoittaman projektin tuottamasta lisäliikevaihdosta, lisäviennistä ja uusista työpaikoista yrityksessä. Vertailukohtana oli uuden tuotteen markkinoilletulovuoden tilanne. Taulukosta 40 havaitaan, että vastaajien hankkeiden tulokset ovat tulleet markkinoille keskimäärin vuonna 1997 (mediaani sekä t&k-hankkeille että koko aineistolle).

Taulukko 40. Hankkeessa kehitetyn tuotteen markkinoilletulovuosi.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k hankkeet N=364 %
1993	1	1
1994	3	4
1995	9	10
1996	11	12
1997	14	17
1998	11	14
1999	6	5
2000	1	1
Kysymykseen vastanneet N	263	233

Uuden tuotteen arvioidaan lisäävän yrityksen liikevaihtoa tutkimus- ja kehittämishankkeissa markkinoille tulovuonna keskimäärin 2,1 miljoonaa ja kahtena seuraavana vuotena 4,3 ja 6 miljoonaa (Taulukko 41). Tästä viennin osuus on huomattava, 75 % - 88 % tarkasteluvuodesta riippuen. Hankkeen arvioidaan kasvattavan yrityksen henkilöstöä keskimäärin markkinoilletulovuoden 2,6 henkilöstä yhteensä keskimäärin 4,2 henkilöön kahden seuraavan vuoden kuluessa.

Taulukko 41. Hankkeen tuoma lisäliikevaihto, lisävientit ja lisätyöpaikat markkinoilletulovuonna ja kahtena seuraavana vuonna (vastausten keskiarvot).

	Kaikki hankkeet			t&k-hankkeet		
	Markkinoilletulovuosi	1.vuosi markkinoilletulosta	2. vuosi markkinoilletulosta	Markkinoilletulovuosi	1.vuosi markkinoilletulosta	2. vuosi markkinoilletulosta
Lisäliikevaihto Keskiarvo (Mmk)	2.2	4.5	6.4	2.1	4.3	6.0
Lisävientit Keskiarvo (Mmk)	1.6	3.7	4.6	1.6	3.8	4.5
Lisätyöllisyys Keskiarvo (henkeä)	2.6	3.4	4.4	2.6	3.3	4.2

Tyypillisessä (mediaani-)hankkeessa Tekesin tukema projekti tuottaa markkinoilletulovuonna puoli miljoonaa lisää liikevaihtoa (Taulukko 42). Vuoden kuluttua markkinoilletulovuodesta liikevaihdon lisäys yritykselle on yksi miljoona ja toisen vuoden kuluttua 2,3 miljoonaa. Lisätyöpaikkoja syntyy markkinoilletulovuonna yksi. Kahden vuoden kuluessa lisätyöpaikkoja arvioidaan syntyvän yhteensä kaksi.

Taulukko 42. Hankkeen tuoma lisäliikevaihto, lisävienti ja lisätyöpaikat markkinoilletulovuotena ja kahtena seuraavana vuotena (vastausten mediaanit).

Lisäliikevaihto	Kaikki hankkeet			t&k-hankkeet		
	Markkinoilletulovuosi	1.vuosi markkinoilletulosta	2. vuosi markkinoilletulosta	Markkinoilletulovuosi	1.vuosi markkinoilletulosta	2. vuosi markkinoilletulosta
Vuosi Mediaani	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Lisäliikevaihto Mediaani (Mmk)	0.5	1.2	2.5	0.5	1.0	2.3
Lisävienti Mediaani (Mmk)	0.4	1.0	2.0	0.35	1.0	2.0
Lisätyöllisyys Mediaani (henkeä)	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0

5.2. Projektilla tavoiteltava liiketoiminta

Yrityksiltä pyydettiin tietoa myös siitä, mikä on yrityksen itse asettama liiketoiminnallinen tavoitetaso Tekes-hankkeessa kehitetyn tuotteen tuomalle lisäliikevaihdolle, lisäviennille ja lisätyöpaikoille. Vastauksien odotettiin itse määrittelevän sen tavoitetasovuoden, jota kyseiset tulosodotukset koskivat. Lisäksi heitä pyydettiin tarkentamaan, miten tavoitellut vaikutukset kohdentuvat olemassa olevaan ja uuteen liiketoimintaan.

Kuten taulukosta 43 havaitaan, yritysten itse asettama tavoitetaso kohdistuu useimmiten vuoteen 2001 (vastausten mediaani).

Taulukko 43. Tavoitetasovuosi.

	Kaikki hankkeet N=469 %	t&k hankkeet N=364 %
1995	0	-
1996	0	0
1997	1	1
1998	2	2
1999	5	4
2000	10	10
2001	11	10
2002	6	5
2003	3	3
2004	1	0
2005	3	2
2006	-	-
2007	0	0
2008	0	0
Kysymykseen vastanneet	200	180

Taulukko 44 puolestaan osoittaa, että tutkimus- ja kehittämishankkeella tavoiteltava lisäliikevaihto on keskimäärin 18 miljoonaa markkaa. Viennin osuus on tästä keskimäärin 14,7 miljoonaa. Lisäksi hankkeen odotetaan tuovan keskimäärin 12,4 lisätyöpaikkaa.

Taulukko 44. Liiketoiminnallinen tavoitetaso lisäliikevaihdon, lisäviennin sekä lisätyöpaikkojen suhteen sekä niiden kohdistuminen olemassaolevaan ja uuteen liiketoimintaan (vastausten keskiarvot).

	Kaikki hankkeet (N=469)						t&k-hankkeet (N=364)					
	Tavoitetaso		-osuus edellisestä joka kohdistuu olemassaolevaan liiketoimintaan		-osuus edellisestä joka kohdistuu uuteen liiketoimintaan		Tavoitetaso		-osuus edellisestä joka kohdistuu olemassaolevaan liiketoimintaan		-osuus edellisestä joka kohdistuu uuteen liiketoimintaan	
Lisäliikevaihto Keskiarvo	17.6	Mmk	46.7	%	62.1	%	18.0	Mmk	46.5	%	62.1	%
Lisävienti Keskiarvo	14.4	Mmk	48.4	%	67.8	%	14.7	Mmk	47.8	%	69.4	%
Lisätyöpaikat Keskiarvo	12.2	henkeä	8.1	henkeä	14.6	henkeä	12.4	henkeä	8.5	henkeä	15.0	henkeä

Kun tarkastellaan vastausten mediaaneja (Taulukko 45), saadaan seuranvanlainen tulos: tyypillisellä tuloksellisella Tekesin rahoittamalla hankkeella tavoitellaan neljässä vuodessa noin kuuden miljoonan lisäliikevaihtoa, josta viennin osuus on kaksi kolmannesta. Hankkeen odotetaan kasvattavan yrityksen työntekijämäärää yhteensä kolmella. Kaksi uutta työpaikkaa odotetaan syntyvän uuteen liiketoimintaan.

Taulukko 45. Liiketoiminnallinen tavoitetaso lisäliikevaihdon, lisäviennin sekä lisätyöpaikkojen suhteen sekä niiden kohdistuminen olemassaolevaan ja uuteen liiketoimintaan (vastausten mediaanit).

	Kaikki hankkeet (N=469)						t&k-hankkeet (N=364)					
	Tavoitetaso		-osuus edellisestä joka kohdistuu olemassaolevaan liiketoimintaan		-osuus edellisestä joka kohdistuu uuteen liiketoimintaan		Tavoitetaso		-osuus edellisestä joka kohdistuu olemassaolevaan liiketoimintaan		-osuus edellisestä joka kohdistuu uuteen liiketoimintaan	
Vuosi Mediaani	2001						2001					
Lisäliikevaihto Mediaani	6	Mmk	40	%	60	%	6	Mmk	40	%	60	%
Lisävienti Mediaani	4	Mmk	40	%	70	%	4	Mmk	40	%	70	%
Lisätyöpaikat Mediaani	3	henkeä	2	henkeä	3	henkeä	3	henkeä	2	henkeä	2.25	henkeä

5.3. Tekesin rahoituksen tuloksellisuus

Tekesin rahoituksen tuloksellisuuden selvittämiseksi on laskettu vaikuttavuusluvut jakamalla lisäliikevaihto- ja lisätyöllisyysarviot Tekesin rahoitusosuudella niiden tuloksellisten hankkeiden osalta, jotka ovat edellä raportoineet projektin generoineen konkreettisia taloudellisia vaikutuksia. Esitetyt arviot koskevat sitä osajoukkoa kaikista vastaajista, joka oli vastannut sekä ko. taloudellisia lisävaikutuksia koskeviin kysymyksiin että täydentänyt hankkeen kustannustiedot lomakkeeseen. Kysymykohtaiset vastausprosentit vaihtelivat 27 %:sta 60 %:iin (koko lähtöjoukkoon suhteutettuna vastaavat vastausprosentit olisivat siis alimmillaan noin 12 %). Tämä vastausten osittaiskato (40 % - 73 %) on ongelma etenkin niissä arvioissa, jotka koskevat uusia työpaikkoja.

Yksinkertaistettu ja suoraviivainen tarkastelu osoittaa, että tuloksellisissa tutkimus- ja kehittämishankkeissa yhdellä hankkeeseen investoidulla miljoonalla markalla arvioidaan saavutettavan kahden vuoden kuluttua uuden tuotteen markkinoilletulosta yli kolminkertaisesti lisää liikevaihtoa sekä kaksi uutta työpaikkaa (ks. tutkimus- ja kehittämishankkeiden hyöty/kustannussuhde taulukoissa 46 ja 47).

Tekes-rahoitteisten tuotekehityshankkeiden vaikutukset heijastuvat myös pk-yritysten kasvuodotuksiin (ks. tutkimus- ja kehittämishankkeiden tavoitetasoarviot taulukoissa 46 ja 47). Keskimäärin noin neljän vuoden kuluttua kehitystyön kaupallistamisesta (vuoteen 2001 mennessä) uusien tuotteiden odotetaan tuottavan lähes neljän miljardin markan arvosta lisää liikevaihtoa sekä luovan yli 2500 uutta työpaikkaa näihin yrityksiin. Tämän perusteella yksi hankkeeseen investoitu miljoona luo keskimäärin 6 - 7 uutta työpaikkaa sekä kasvattaa yritysten liikevaihtoa lähes 10-kertaisesti keskimäärin neljässä vuodessa kehitystyön kaupallistamisesta.

Taulukko 46. Tekesin rahoittamien hankkeiden tuloksellisuus: liikevaihdon lisäys.

	Kaikki hankkeet (N=469)			t&k-hankkeet (N=364)		
	Markkinoille- tulovuosi	2. vuosi markkinoille- tulosta	Tavoitetaso	Markkinoille- tulovuosi	2. vuosi markkinoille- tulosta	Tavoitetaso
Lisäliikevaihto (kaikki tulokselliset hankkeet yht. Mmk)	512	1532	4398	451	1285	3963
Hankkeiden kokonais- kustannukset yht.(Mmk)	413	429	435	388	399	404
Tekesin rahoitus yht. (Mmk)	163	172	174	158	165	167
hyöty/kustannussuhde (liikevaihdon lisäys / proj. kokonaiskustannukset)	1.2	3.6	10.1	1.2	3.2	9.8
N (tuloksia raportoineita hankkeita)	231	247	245	209	217	215

Taulukko 47. Tekesin rahoittamien hankkeiden tuloksellisuus: työpaikkojen lisäys.

	Kaikki hankkeet (N=469)			t&k-hankkeet (N=364)		
	Markkinoille- tulovuosi	2. vuosi markkinoille- tulosta	Tavoitetaso	Markkinoille- tulovuosi	2. vuosi markkinoille- tulosta	Tavoitetaso
Lisätyöpaikat (kaikki tulokselliset hankkeet yht., Mmk)	335	861	2804	297	713	2536
Hankkeiden kokonaiskustannukset yht.(Mmk)	271	367	404	262	341	389
Tekesin rahoitus yht. (Mmk)	112	148	167	109	143	161
hyöty/kustannussuhde (työpaikkojen lisäys kpl / proj. kokonaiskustannukset Mmk)	1.2	2.3	6.9	1.1	2.1	6.5
N (tuloksia raportoineita hankkeita)	125	193	226	112	169	200

5.4. Tuloksellisuusarvioinnissa huomioitavia seikkoja

Tekesin rahoituksen vaikuttavuudesta voidaan esittää erilaisia arvioita riippuen siitä, mitä kaikkea halutaan ottaa huomioon hyötyjä ja kustannuksia koskevilla laskelmissa. Esimerkiksi vastauskato voidaan käsitellä eri tavoin riippuen siitä, miten tulokset korotetaan laajempaan aineiston nähden. Myös siitä, mikä on ollut nimenomaan Tekesin rahoituksen osuus projektin tuottamista liiketaloudellisista vaikutuksista voidaan esittää erilaisia arvioita. Vaikuttavuuslukujen esittämiseen liittyvistä näkökohdista seuraavassa tärkeimmät (aihetta on tarkasteltu myös Liitteessä 3):

1. Eri vuosille ajoittuvien kustannusten ja hyötyjen vertailukelpoisuus

Hankejoukon markkinoilletuloajankohta ajoittuu vuosille 1993 -2000 ja tavoitetasoarviot kohdistuvat vuosille 1995 - 2008. Vastaajat ovat antaneet markkamääräiset arvionsa markkinoilletulovuotena ja kahtena seuraavana vuotena realisoituneista tai odotettavissa olevista lisäliikevaihto- ja lisävientiluvuista sekä tavoitetason mukaisista luvuista nykymarkkoina. Periaatteessa eri ajankohtina realisoituvat kustannus- ja hyötyarviot tulisi diskontata vuosittaisen inflaation määrällä siten, että ne ovat keskenään vertailukelpoisia.

Sama käsittely pitäisi periaatteessa suorittaa myös laskelmissa huomioitaville kustannuserille, eli esimerkiksi Tekesin rahoitukselle. Aineiston hankkeiden varsinainen toteutusajankohta ajoittuu kyselyyn vastanneiden yritysten mukaan pääosin vuosien 1993 ja 1998 välille. Lainojen ja avustusten maksatusajankohta ajoittuu pääosin vuosiin 1995 - 1996.

2. Mikä osuus projektin tuottamista taloudellisista hyödyistä on Tekesin rahoituksen ansiota?

Edellä on varsinainen vaikuttavuusluku (hyöty / kustannussuhde) laskettu siten, että kustannuspuolella on huomioitu hankkeen kokonaiskustannukset. Tulos olisi harhaanjohtava, jos tulospuolella huomioitaisiin vain hankkeen saama julkinen rahoitus, koska myös hankkeen toteuttanut yritys on investoinut hankkeeseen huomattavan osuuden omista varoistaan ja Tekesin lisäksi hanke on saattanut saada rahoitusta muista ulkoisista rahoituslähteistä. Tekesin rahoitusosuus on ollut hankkeissa keskimäärin hieman yli 40 %.

Kun vaikuttavuutta tarkastellaan hankkeen kokonaiskustannusten näkökulmasta, peruskysymys on se, mikä osuus projektin taloudellisista tuotoksista ja hyödyistä on Tekesin rahoitusosuuden ansiota. Aineistoon saattaa sisältyä sellaisia kategorisia tapauksia, joissa julkisella rahoituksella on ollut ratkaiseva merkitys hankkeen käynnistymiselle ja koko hanke olisi jäänyt toteuttamatta ilman Tekesin tukea. Toisin sanoen, Tekesiltä saatu lisärahoitus olisi ollut ratkaiseva kynnyksäraha, jota ilman tuotekehitystyötä ei olisi tehty lainkaan. Mikäli tällaisia tapauksia löytyisi, olisi vaikuttavuusarvioinnissa ratkaistava se, voidaanko näissä tapauksissa arvioida Tekesin rahoituksen ansioksi kaikista hyödyistä 100 %. Tällainen lisäarvon määrittämisen kannalta ratkaiseva kysymys karsittiin kuitenkin kyselystä pois, koska siihen mahdollisesti annettavia vastauksia ei pidetty luotettavina.

Toinen mahdollisuus arvioida Tekesin rahoituksen ansiota taloudellisten vaikutusten saavuttamisessa on olettaa, että Tekesin rahoituksen osuus kaikkien hankkeen määrällisten hyötyjen saavuttamisessa on suhteessa julkisen rahoituksen osuuteen projektin kokonaiskustannuksista, eli keskimäärin 40 %.

3. Vastauskadon ja osittaiskadon ongelmia

Kolmas keskeinen kysymys on se, miten edellä esitetyt otospohjaiset vaikuttavuusluvut ovat yleistettävissä, koska ne koskevat sellaisia tuloksellisia hankkeita, jotka ovat raportoineet Tekesin rahoittamasta hankkeesta saavutettavia taloudellisia hyötyjä.

On mahdollista, että yritys on raportoinut taloudellisia lisävaikutuksia, mikäli kysymys on koettu relevantiksi ja hyötyjä on ylipäänsä saavutettu. Käänteisessä tapauksessa ei vastaamista kyseiseen kohtaan ole koettu mielekkääksi, koska vastaavaa hyötyä ei ole saavutettu tai mitattavia hyötyjä ei ole kyetty määritte-

lemään. Mikäli tällainen oletus tehdään, kyseisiin lomakkeen kohtiin vastanneiden osuus heijastaa sitä osuutta kaikista vastauksista, joissa ko. hyötyjä on saatu.

Toinen ongelma on myös se, miten koko kyselyyn vastaamatta jättäneet hankkeet käsitellään taloudellisten hyötyjen arvioinnissa. Vastaavissa ulkomaisissa tutkimuksissa on tehty se havainto, että kyselytutkimuksiin ovat keskimääräistä taipuvaisempia vastaamaan sellaiset aktiiviset yritykset, joilla on jotain positiivista kerrottavaa tukiohjelmiin osallistumisesta. Eli mitä tuloksellisempaa tuotekehitystoiminta on, sitä taipuvaisempi yritys on raportoimaan saavuttamistaan tuloksista tällaisissa kyselyissä. Toisaalta vastakkainen tilanne voi myös olla mahdollinen varsinkin pk-yrityksen olleessa kyseessä, eli että mitä kovempi tulosvauhti on, sitä vähemmän yrityksellä on aikaa vastata sen toimintaa koskeviin kyselytutkimuksiin.

Kolmas ongelma on tulosten yleistettävyyden koko pk-teollisuuteen. Millaisia taloudellisia vaikutuksia ja tulosodotuksia liittyy julkisrahoitteisiin tuotekehityshankkeisiin verrattuna pk-yritysten muuhun tuotekehitystoimintaan? Millaisia Tekesin rahoittamat pk-yritykset ylipäänsä ovat keskiverto-yrityksiin verrattuna? Vertailuaineiston avulla tulisi kontrolloida se, poikkeavatko Tekes-hankkeet yritysten normaalista tuotekehitystoiminnasta sekä myös toisaalta se, miten tuetut yritykset poikkeavat muista yrityksistä esim. innovatiivisuutensa tai jonkin muun piirteen puolesta.

Ideaalitapauksessa tutkimukseen tulisi liittää vertailuaineisto hankkeista, jotka eivät ole saaneet tukea Tekesiltä, jotka ovat muuten identtisiä. Tällöin vaikutusten vertailu ja johtopäätösten tekeminen otosten välisten erojen perusteella esimerkiksi tilastollisesti testaamalla olisi suhteellisen helppoa. Joka suhteessa edustavan vertailuaineiston (samantyyppiset yritykset, yhtä kunnianhimoiset hankkeet, jne) hankkiminen tuottaa kuitenkin suuria ongelmia. On lisäksi varsin kyseenalaista, missä määrin yritykset ovat halukkaita kertomaan ei-Tekes -hankkeistaan. Toisaalta esimerkiksi Tilastokeskuksen innovaatiokyselyn tietoja voi käyttää sen selvittämiseen, millainen Tekesin rahoitusta saaneiden yritysten joukko on keskimäärin verrattuna muihin pk-yrityksiin. Vertailua varten voidaan muodostaa esimerkiksi vertailuryhmä yrityksistä, jotka eivät ole saaneet julkista tuotekehitysrahoitusta siten, että vertailuryhmä esimerkiksi toimialojen, kokoluokkien ja innovatiivisuuden osalta vastaa Tekesin rahoitusta saaneiden yritysten joukkoa.

6. Yhteenveto

TAVOITE JA TUTKIMUSAINEISTO

VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmä on tehnyt Tekesin toimeksiannosta selvityksen Tekesin tuotekehitysrahoituksen vaikutuksista pk-yrityksissä. Projektissa on analysoitu Tekesin rahoittamien yritysten tuotekehityshankkeiden vaikutuksia yritysten menestykseen, kuten liiketoiminnan kasvuun, uusien tuotteiden saamiseen markkinoille, työllisyyden kasvuun sekä yrityksen yleisen kilpailukyvyn paranemiseen. Erityisenä tavoitteena on ollut etsiä vastauksia kysymykseen, mikä on ollut Tekesin myöntämän rahoituksen vaikutus yritysten tuotekehityshankkeiden onnistumiseen, ja tätä kautta yritysten menestymiseen.

Tutkimuksen perusjoukoksi määriteltiin kaikki Tekesin rahoittamat pk-yritysten tuotekehitysprojektit, jotka olivat päättyneet vuosina 1994-1997. Näitä oli 986 projektia 652 yrityksestä. Tutkimusaineisto kerättiin koko edellä mainitulle joukolle lähetetyllä postikyselyllä heinä-syyskuussa 1998. Vastauksia saatiin yhteensä 469 projektista ja 337 yrityksestä. Projektikohtaiseksi vastausprosentiksi saatiin 48 % ja yrityskohtaiseksi 52 %.

Vastaajayritys on tyypillisimmillään pieni yritys, jonka liikevaihto on noin 5 miljoonaa markkaa ja työntekijöiden määrä yhdeksän. Liikevaihdon, viennin ja työntekijämäärän kasvu on ollut melko vaatimatonta ajanjaksolla 1993-1997. Sama koskee investointien sekä tutkimus- ja kehittämismenojen kasvua, mutta tuloskehitys on ollut positiivista, ja yrityksen tulos on kehittynyt selvästi voitolliseksi vuosien 1993-1997 kuluessa. Yritysten tulosodotukset ovat hyvin optimistisia. Keskeisten liiketoimintaa kuvaavien lukujen odotetaan vuonna 1999 kasvavan voimakkaasti vuoteen 1997 verrattuna.

YLEISTIETOJA TEKES-PROJEKTEISTA

Suurin osa pk-yritysten projekteista on ollut kestoltaan puolesta vuodesta kahteen vuoteen. Projekti-ideoita ei haudota pitkään. Projektien valmistelu näyttää ajoittuvan aikaan juuri ennen niiden käynnistymistä.

Projektien kokonaiskustannukset ovat keskimäärin 1,6 miljoonaa markkaa. Hankkeen vaatima työpanos on ollut hieman alle kolme henkilötyövuotta yrityksen omista henkilöresursseista. Lisäksi hanke on vaatinut yrityksen ulkopuolisilta henkilöiltä noin 1,6 henkilötyövuoden suuruisen työpanoksen. Tekesin osuus projektin kokonaiskustannuksista on keskimäärin 37 %, yrityksen omarahoitusosuus 55 %, ja muun yksityisen tai julkisen rahoituksen osuus 8 %.

Pääosa projekteista on syntynyt yrityksen oman idean pohjalta. Toiseksi tärkeimmäksi idealähteeksi osoittautuivat yrityksen asiakkaat, ja kolmanneksi tärkeimmäksi - ehkä hieman yllättäen - kilpailijat. Noin viidesosa vastaajista piti korkeakouluja tai tutkimuslaitoksia melko tärkeinä tai erittäin tärkeinä ideoiden lähteenä. Sen sijaan teknologiakeskusten, TE-keskusten, ammattikorkeakoulujen ja osaamiskeskusten rooli osoittautui vähäisemmäksi.

Vaikka useimmat yritykset ovat melko pieniä, harvat ovat yhden tuotekehitysprojektin varassa. Vain noin kolmannekselle yrityksistä projekti oli toteutusajankohtana yrityksen ainoa kehitysprojekti. Niinkin suuri osa kuin lähes puolet projekteista oli yritykselle kokonaan uusia. Tämä kertoo todella nopeasta uudistumistahdista ja samalla osoittaa, että pienissä yrityksissä tuotekehitystoiminta ei ehkä samalla tavalla rakennu olemassaolevien tuotteiden ja prosessien edelleenkehittämisen varaan kuin suuremmissa yrityksissä. Tämän tarkempi selvittäminen edellyttäisi tietoja yritysten kehittämistoiminnasta kokonaisuudessaan, ei pelkästään yksittäisistä hankkeista, kuten tässä tutkimuksessa tehtiin. Hankkeista noin neljännes oli suoraa jatkoa yrityksen aikaisemmalle Tekes-hankkeelle.

Pk-yritykset osaavat hyödyntää koko Suomen alueelta löytyvää osaamista. Paikallisuudella tai alueellisuu-
della ei näyttäisi olevan kovin suurta merkitystä. Projektin tärkeimpiä yhteistyökumppaneita ovat asiakkaat ja laitetoimittajat. Konsultti- ja palveluyritysten merkitys oli erittäin tärkeä tai melko tärkeä 35 %:ssa

projekteista, tutkimuslaitosten 29 %:ssa ja yliopistojen ja korkeakoulujen 36 %:ssa. Teknologiakeskuksilla oli jonkinasteista merkitystä hieman alle viidennekselle. Yhteistyö ulkomaisten tahojen kanssa on selvästi vähäisempää kuin kotimainen yhteistyö. Vain noin joka viidennessä projektissa on ollut yhteistyötä ulkomaisten asiakkaiden tai laitetoimittajien kanssa.

PROJEKTtien TULOKSET JA VAIKUTUKSET

Projekteissa kehitettävän teknologian uutuusaste markkinoiden kannalta on yllättävän korkea. Hieman yli kolmannes yritysten projekteista edusti uutta teknologiaa, jolla ei vielä ole kaupallisia sovelluksia, ja runsaassa 40 %:ssa kysymys oli jokseenkin uudesta teknologiasta, jolla on markkinoilla yksittäisiä kaupallisia sovelluksia. Uutuutta osoittaa myös se, että vajaassa kolmanneksessa projektin tavoitteena oli luoda uusi liiketoiminta-alue. Tällä perusteella on ymmärrettävää, että lähes kaksikolmasosaa yrityksistä arvioi projektin olevan erittäin tärkeän yrityksen liiketoiminnalle.

Ensivaikutelma projektien tuotoksista on se, että tuotoksia on tullut runsaasti. Noin 40 %:ssa projekteista tuotoksena on saatu kaupallisesti markkinoitava uusi tuote, ja lähes saman verran arvelee saavansa uuden tuotteen markkinoille lähitulevaisuudessa eli kolmen vuoden kuluessa. Olennaisia tuoteparannuksia on niinkään saavutettu lähes yhtä monessa projektissa kuin uusiakin tuotteita.

Vastaajilla oli hyvin positiivinen käsitys Tekesin rahoittaman tuotekehitysprojektin vaikutuksista yrityksen kilpailuedun kehittymiseen. Yrityksen tuotteiden erottuvuus kilpailijoiden tuotteista on kohentunut huomattavasti. Projektin seurauksena yrityksen tuotteita oli vaikeampi jäljitellä. Lisäksi suuri osa vastaajista arvioi, että tuotekehitysprojekti paransi yrityksen teknologista osaamista kilpailijoihin verrattuna.

Kun tarkastellaan hankkeen vaikutuksia siinä liiketoimintaverkossa, jossa yritys toimii, projektilla arvioitiin olevan positiivisia vaikutuksia ennen kaikkea yrityksen yhteistyö- ja alihankintasuhteiden tiivistymiseen. Myös sellaisiin tekijöihin kuin liikevaihto, työpaikkojen määrä ja tuotekehitystoiminta muissa yrityksissä projektilla katsottiin olleen positiivisia vaikutuksia, mutta vähemmän kuin edellisiin.

Useimmat projektit onnistuvat teknologisesti, mutta selvästi vähäisempi osa kaupallisesti. Yli 60 % vastaajista oli sitä mieltä, että projekti onnistui teknologisesti hyvin tai erittäin hyvin. Sen sijaan vain 30 % vastaajista oli valmis sanomaan, että projekti onnistui myös kaupallisesti hyvin tai erittäin hyvin. Kohtalaisen hyvänä kaupallista onnistumista piti 30 % vastaajista. Kaupallisen epäonnistumisen tunnusti viitisen prosenttia vastaajista. Tämä tarkoittaa, että useimmissa tapauksissa elätellään vielä toiveita vähintäänkin kohtuullisesta kaupallisesta menestyksestä. Mielenkiintoista oli se, että tärkeimmäksi yksittäiseksi syyksi odotettua heikompaan kaupalliseen menestykseen nousivat tuotteeseen tai tuotantoon liittyvät tekniset ongelmat.

Tuotekehitysprojektien tuomasta menestyksestä pyrittiin saamaan myös kvantitatiivisia tietoja ja arvioita. Vastaajilta pyydettiin ensiksikin tietoja tiedossa olevasta projektissa kehitetyn tuotteen tuomasta lisäliikevaihdosta, lisäviennistä ja lisätyöllisyydestä. Toiseksi yrityksiltä pyydettiin tietoja siitä, mikä on niiden asettama tavoitetaso mainituille tekijöille. Näitä kysymyksiä selvitettiin tietoisina siitä, että kyselytutkimus ei välttämättä ole paras menetelmä tämäntyyppisten tietojen hankintaan.

Keskiverto onnistunut (mediaani-) projekti tuottaa lisää liikevaihtoa markkinoilletulovuonna 0,5 miljoonaa markkaa, vuoden kuluttua 1,2 miljoonaa markkaa ja kahden vuoden kuluttua 2,3 miljoonaa markkaa. Lisävienti on vastaavasti 0,4, 1,0 ja 2,0 miljoonaa markkaa. Lisätyöpaikkoja syntyy markkinoilletulovuonna yksi, ja kahden vuoden kuluessa lisätyöpaikkoja arvioidaan syntyvän yhteensä kaksi.

Tulosodotuksista saatiin sellainen tulos, että projektilla tavoitellaan neljässä vuodessa noin kuuden miljoonan lisäliikevaihtoa, josta viennin osuus on kaksikolmasosaa. Yrityksen työntekijämäärää projektin odotetaan kasvattavan yhteensä kolmella. Näistä kahden odotetaan syntyvän uuteen liiketoimintaan.

Jos yritysten edustajien kyselyyn antamien vastausten perusteella tehdään yksinkertaiset, suoraviivaiset laskutoimitukset, voidaan tarkastelun kohteena olleista tuotekehitysprojekteista päätyä sellaiseen kokonaistulokseen, että kaikkien onnistuneiden projektien tuoma lisäliikevaihto oli markkinoilletulovuonna 512 miljoonaa markkaa ja toisena markkinoilletulovuonna 1,5 miljardia markkaa. Noin neljän vuoden kulluttua kehitystyön kaupallistamisesta (vuoteen 2001 mennessä) uusien ja parannettujen tuotteiden odotetaan tuottavan lähes 4 miljardin markan arvosta lisää liikevaihtoa sekä luovan yli 2500 uutta työpaikkaa näihin yrityksiin.

TEKESIN RAHOITUKSEN MERKITYS

Projekteista neljäsosa oli sellaisia, joihin Tekesin rahoituksella ei ollut minkäänlaisia vaikutuksia. Ne olisi toteutettu tavoitteiltaan ja laajuudeltaan samanlaisina myös ilman Tekesin rahoitusta.

Tekesin myöntämä rahoitus on selvästi edesauttanut projektien käynnistymistä. Noin 40 %:ssa projekteista käynnistypäätös tehtiin vasta sen jälkeen, kun tieto Tekesin rahoituksesta oli saatu. Tähän joukkoon kuului projekteja, jotka todennäköisesti olisivat jääneet toteuttamatta ilman Tekesin rahoitusta.

Merkittävimmät Tekesin rahoituksen vaikutukset tulivat sitä kautta, että joka toisen projektien tavoitteita muutettiin alkuperäistä haasteellisemmiksi, kolmasosaa projekteista kyettiin rahoituksen turvin laajentamaan, ja yli kolmasosassa toteutusaikataulua nopeutettiin. Lisäresurssien saaminen Tekesiltä on tarkoittanut paitsi sitä, että yritys on lisännyt omia henkilöresurssejaan myös sitä, että yrityksen mahdollisuudet käyttää ulkopuolisia resursseja ovat lisääntyneet.

Vastaajilta kysyttiin myös kokonaisarviota Tekesin rahoituksen merkityksestä. Vajaa kolmasosa arvioi Tekesin merkityksen erittäin suureksi, runsas kolmasosa suureksi, ja noin viidesosa arvioi Tekesin rahoituksen merkityksen kohtalaiseksi. Vähäiseksi Tekesin tuen merkityksen arvioi vain vajaa 10 % vastaajista.

7. Johtopäätöksiä

Tutkimuksen tulosten perusteella Tekesin rahoittamat pk-hankkeet ovat keskimäärin innovatiivisia ja ne onnistuvat teknologisesti hyvin tai erittäin hyvin, joskin kaupallisten tavoitteiden saavuttaminen toteutuu keskimäärin hieman heikommin. Konkreettinen lopputulos myös saavutetaan usein, lähes neljä viidestä tuotekehityshankkeesta johtaa uuteen markkinoitavaan tuotteeseen nyt tai lähitulevaisuudessa. Noin 70 %:ssa tuotekehityshankkeista hanke lisää yrityksen tuotteiden ja palveluiden myyntiä. Puolet arvioituista hankkeista johtaa uuden liiketoiminta-alueen syntymiseen ja kasvattaa henkilöstöä. Myös vaikutus yritysten teknologiaan ja osaamiseen perustuvaan kilpailuun on huomattava. Tekesin rahoittaman hankkeen vaikutuksesta merkittävä määrä yrityksiä kasvattaa teknologiseen osaamiseensa perustuvaa etumatkaa kilpailijoihin nähden.

Hankkeiden vaikutukset ulottuvat usein pk-yrityksen ulkopuolelle ja merkittävä määrä vastaajia on arvioinut hankkeen tiivistäneen ja lisänneen yhteistyö- ja alihankintasuhteita yrityksen liiketoimintaverkostossa. Vaikutukset näkyvät verkoston muiden yritysten menestyksenä. Puolet hankkeista on johtanut liikevaihdon kasvuun muissa yrityksissä, ja 30 % hankkeista on lisännyt työpaikkoja muissa yrityksissä.

Projekteilla on myös ollut merkittäviä vaikutuksia yritysten liiketoimintaan ja menestykseen. Onnistuneet hankkeet ovat kasvattaneet merkittävästi yritysten liikevaihtoa, vientiä ja luoneet uusia työpaikkoja. Julkisen rahoituksen vaikuttavuuden selvittämiseksi on laskettu vaikuttavuuslukuja ottamalla huomioon hankkeisiin liittyviä kustannuksia ja niistä odotettavissa olevia taloudellisia hyötyjä. Vaikuttavuuslukujen esittämiseen liittyy kuitenkin lukuisia menetelmällisiä ja periaatteellisia ongelmia. Samoin vastauskato ja ositaiskato tulisi käsitellä, jotta tulokset olisivat laajemmin yleistettävissä myös muihin kuin kaupallisesti tuoksellisiin hankkeisiin.

Yksittäinen Tekes-hanke on sinänsä ongelmallinen lähtökohta mikäli halutaan selvittää Tekesin tuotekehitysrahoituksen kokonaisvaikuttavuutta yrityksissä. Yrityksellä on saattanut olla useita Tekesin rahoittamia erillisiä tuotekehityshankkeita, joiden yhteisvaikutus ei kyselytutkimuksen keinoin käy välttämättä ilmi. Kyselytutkimusta tulisikin jatkossa täydentää tapaustutkimuksen keinoin, jolloin voitaisiin selvittää kokonaisvaltaisesti Tekesin merkitystä pk-yritysten menestykseen ja kasvuun pidemmällä aikajänteellä.

LIITE 1

TAUSTATIETOA VASTAAJAJOUKOSTA

1. Tutkimuksen suorittamisesta

Tutkimus kattaa kyselyvastaukset joulukuun alkuun 1998 mennessä palautetuista 469 lomakkeesta, joista jokaisella kysytään tietoja yksittäisistä Tekesin tuotekehitysrahoitusta saaneista hankkeista.

Tutkimusaineisto sisälsi alunperin 751 yritystä ja 1150 Tekesin rahoittamaa projektia. Kyseessä olivat kaikki Tekesin rahoittamat yritysten tuotekehityshankkeet, jotka olivat päättyneet vuosina 1994 - 1997. Hanke katsottiin päättyneeksi, mikäli sen loppuraportti oli toimitettu Tekesille.

Kyselyaineistoa muokattiin Tekesin kanssa siten, että sieltä mm. poistettiin teknologiansiirtoyritysten koordinoimia ja eri liittojen hankkeita, joiden osalta kyselylomakkeen kysymykset olivat epärelevantteja, sekä yhdistettiin projektiketjuja toisiinsa. Tämän tuloksena kyselylomake postitettiin 1050 eri projektista 700 eri yritykselle tai vastaavalle toteuttajataholle. Tämän jälkeenkin löydettiin aineistosta vielä lisää yllämainitun tyyppisten koordinaattoritahojen toteuttamia hankkeita, jotka poistettiin aineistosta. Lisäksi mukana oli vastaajatahoja, joita ei saatu kiinni (vastaaja muuttanut, yritys konkurssissa, osoite tuntematon, jne). Näiden kaikkien katsottiin vähentävän potentiaalisten vastaajien joukkoa, joten kyselyn kohteena oli siis viime kädessä varsinaisesti 986 hanketta ja 652 eri yritystä tms. toteuttajatahoa.

Vastauksia saatiin yhteensä 469 hankkeesta ja 337 yrityksestä. Kun edellämainitut tapaukset vähennetään lähtöjoukosta, yrityskohtaiseksi vastausprosentiksi saadaan 51,7 % ja hankekohtaiseksi 47,6 %.

Edellisessä, v. 1994 - 95 kyselyssä hankekohtainen vastausprosentti oli 59 %. Vastausprosentti ei pk-yrityksille kohdistuvissa kyselytutkimuksissa kuitenkaan yleensä ole samaa luokkaa kuin suuremmille yrityksille kyselyissä. Vastausprosentin kasvattaminen vaatii aikaa, lukuisia muistutuskierroksia sekä usein yksilöllistä yhteydenottoa ei-vastanneisiin yrityksiin.

Kyselylomakkeet postitettiin vastaajayrityksille heinäkuun lopussa 1998 ja ne pyydettiin palauttamaan 15.8. mennessä. Muistutuskortti koskien dead-linen lähestymistä postitettiin kaikille yrityksille viikkoa ennen annetun vastausajan päättymistä.

Annettu reilun kolmen viikon pituinen vastausaika osoittautui kuitenkin liian lyhyeksi pk-yritysten lomista ja avainhenkilöiden muista kiireistä johtuen sekä ilmeisesti siitä, että 8-sivuisen lomakkeen täyttäminen koettiin erityisen työlääksi. 15.8.1998 mennessä lomakkeita oli palautettu vasta 205 kpl. Syyskuun alkuun mennessä vastauksia oli tullut 366 kpl. Ennakkoon asetetut odotukset siitä, että analyysin kannalta riittävä kyselyaineisto olisi saatu kokoon syyskuun puoleen väliin mennessä osoittautuivat siten liian optimistisiksi. Toinen muistutusmiskirje lomakkeineen postitettiin syyskuun puolessa välissä niille yrityksille ja toteuttajatahoille, joista ei oltu siihen mennessä kuultu mitään. Tämä muistutus tuotti vain noin sata lisävastausta. Kokonaisuudessaan vastauksia saatiin 469 Tekesin rahoittamasta hankkeesta, jotka edustivat yhteensä 337 yritystä tai vastaavaa toteuttajatahoa.

Saatua palautuneiden lomakkeiden määrää on kuitenkin pidettävä tyydyttävä kohderyhmän, pk-yritykset, huomioonottaen. Esimerkiksi v. 1994 - 1995 kyselyssä pk-yritysten osalta vastausprosentti oli 47,8 % (koko vastaajajoukon osalta, suuret ja pk-yrityksen mukaanlukien, prosentti oli 59,3 %). Tosin tällöin kyselyn kohderyhmästä oli valmiiksi poistettu mm. esiselvityshankkeet, jotka nyt ovat siis mukana kyselyssä. Yrityksiltä saadun palautteen mukaan esiselvityshankkeiden osalta vastaaminen on koettu jossain määrin turhauttavaksi. Esiselvityshankkeiden etukäteisidentifiointi ja poistaminen tästä aineistosta olisi kuitenkin ollut lähes mahdoton tehtävä, hankkeen nimen perusteella tämä ei välttämättä käy ilmi.

Pk-yritysten muita yrityksiä alhaisempaan vastausprosenttiin tämäntyyppisissä kyselyissä on useita mahdollisia selityksiä. Pienemmissä yrityksissä yleensä vain muutama yksittäinen avainhenkilö kykenee vastaamaan kysymyksiin, joissa pyydetään arvioimaan yksittäisten kehittämisprojektien vaikutuksia koko lii-

ketoimintaan. Yleensä myös tällainen avainhenkilö toimii tuotannon, kehittämistyön ja asiakasprosessien rajapinnassa ja on paljon matkoilla.

Vaikkakin yrityksen perusmotivaatio vastata sen toimintaa rahoittavaltä taholta lähtöisin olevaan kyselyyn on melkoisella varmuudella suurempi verrattuna muihin vastaaviin kyselyihin, huomionarvioita on yrityksiltä eri kautta tullut palaute siitä, että lomakkeen täyttäminen on ollut aikaavievää ja työlästä, etenkin kun samanaikaisesti yrityksille on kohdistettu useita muita kyselytutkimuksia. Kuvaavaa on tapaus, jossa erään yrityksen edustaja palautti tyhjän lomakkeen viitaten lomakkeen alussa kysyttäviin hankkeen rahoitusta ja käytettyjä henkilöresursseja koskeviin perustietoihin seuraavasti: „..yksistään tällaisten lukujen kaivamiinseen menisi jo kokonainen työpäivä.”

Eräs mahdollinen syy siihen, miksi kyselyyn vastaaminen on koettu erityisen työlääksi, johtuukin ehkä siitä, että kyseessä yrityksen toimintaansa varten saaman lisärahoituksen merkityksen arviointi. Tekesin rahoittama t&k-hanke ei kaikissa tapauksissa välttämättä ole ollut yrityksen näkökulmasta erillinen selkeä oma kokonaisuutensa kuin mitä se esim. projektiraportoinnissa rahoittajaan päin vaikuttaa, vaan se on ollut todellisuuudessa osa laajempaa kehittämisprosessia. Toisaalta myös julkisesta rahoituslähteestä tuleva rahoitus on lisä yrityksen kassaan, joka vähentää kehitysprojektiin liittyvää taloudellista riskiä, mutta jonka vaikutuksen eristäminen suhteessa yrityksen omaan ja muista ulkopuolisesta rahoituksesta ja lisämerkituksen arvioiminen saattaa olla yritykselle itselleenkin vaikeaa.

2. Aineiston kattavuus

Allaolevasta liitetaulukosta 1.1. käy ilmi, että tämän tutkimuksen vastausaineisto kattaa lähes 47 % kyselyn kohteena olevista projekteista ja lähes 52 % yrityksistä. Vastausaineiston osuus Tekesin rahoituksesta on samaa luokkaa (51 % tuotekehitystoimintaan myönnettyistä lainoista ja vajaat 44 % avustuksista). Vastaajayritysten yhteinen liikevaihto on sen sijaan lähes 63 % koko kohdeaineiston liikevaihdosta ja yhteenlaskettu henkilöstö yli 61 % kohdeaineiston henkilöstöstä.

Vastanneiden yritysten keskimääräinen liikevaihto on 14 miljoonaa markkaa ja henkilöstön määrä 24, kun koko aineiston keskimääräinen liikevaihto on hieman alle 12 miljoonaa ja henkilöstön määrä vajaa 21 henkeä. Vastausaineisto on siis jonkin verran painottunut isompiin pk-yrityksiin.

Allaolevan taulukon henkilöstö- ja liikevaihtotiedot perustuvat Tilastokeskuksen yritysrekisterin tietoihin vuodelta 1995. Ne poikkeavat jonkin verran tämän raportin kappaleessa 2 esitetyistä, kyselyvastauksiin perustuvista tiedoista. Kustannustiedot on poimittu Tekesin projektitietokannasta.

Liitetaulukko 1.1. Aineiston kattavuus.

	Koko aineisto			Vastanneet			vastanneet/ koko aineisto %
	Yhteensä	per projekti (tilasto-pohja: N=967)	per yritys (tilasto-pohja: N=451)	Yhteensä	per projekti (tilasto-pohja: N=436)	per yritys (tilasto-pohja: N=236)	
Hyväksytyt kustannukset (1000mk)	1 122 407	1161		506 723	1162		45,1
Tekesin avustus (1000mk)	334 716	346		146 010	335		43,6
Tekesin laina (1000mk)	215 628	223		109 132	250		50,6
Liikevaihto (1000mk)	5 313 429		11 781	3 327 366		14 099	62,6
Henkilöstö (henkeä)	9 339		20,7	5 734		24,3	61,4
Projektit (kaikki / muokattu kohdeaineisto, kpl)	1 050/ 986		1,5	469		1,4	46,7%
Yritykset (kaikki/ muokattu kohdeaineisto, kpl)	700/ 652			337			51,6%

3. Tietojen täydentäminen Tilastokeskuksen yritysrekisterin perustiedoilla

Pääosa kyselyn kohdeaineiston yrityksistä on pieniä, alle 50 työntekijän yrityksiä. (luokituksen perustana on yrityksen hankkeen alkuketken tilanteen mukainen EU-kokoluokitus, jonka mukaan pk-yrityksen raja on, muiden kriteerien ohella, alle 250 työntekijää. Vastavasti pieniä ovat yritykset joiden työntekijöiden määrä on alle 50). Tavoitteena oli tarkentaa yrityskoko- ja liikevaihtotiedot yhdistämällä Tekesin projektitietokannan ly-tunnukset Tilastokeskuksen yritystilastojen tietoihin. Koko tutkimusaineiston osalta Tekestä saatiin ly-tunnus 581 eri yritykselle, eli 905 projektille. Näissä tunnuksissa oli kuitenkin siinä määrin virheellisyys, että tarkat Tilastokeskuksen toimiala-, liikevaihto- ja henkilöstötiedot saatiin täydennettyä vain 460 (66 %) kohdeaineiston yritykselle ja vastaavasti 746 (71 %) projektille.

Tekesin tietokannassa on olemassa yleinen pieni - keskisuuri -kokoluokitus rahoitusta saaneille yrityksille. Koko kohdeaineiston osalta Tilastokeskuksen tarkka henkilöstötieto puuttuu 110 hankkeelta ja 80 yritykseltä.

4. Toimialakohtainen jakauma

Liitetaulukossa 1.2. alla on esitetty aineiston kattavuus toimialoittain. Sarakeprosentteja (projektit tai yritykset yhteensä vs. vastanneet) keskenään vertaamalla selviää, mikäli jokin toimiala esiintyy liian suurella painoarvolla vastaajien joukossa. Vastausten hajonta eri toimialaluokkiin on melko suuri. Niiden toimialojen joukossa, joihin sisältyy lukumääräisesti eniten hankkeita, on toimialaluokka N:o 51 (agentuuritoiminta ja muu tukkukauppa) hieman yliedustettuna vastausaineistossa, sillä sen alan projektien osuus koko aineistosta on 5,9 % ja osuus vastanneista projekteista on 7,6 %. Sama pätee toimialalle N:o 32 (radio, televisio ja tietoliikennevälineiden valmistus), jonka hankkeiden osuus lähtöaineistosta on 4,4 % mutta osuus vastaajajoukosta 7,2 %. Toisaalta lähtöaineistoon sisältyy myös huomattava osuus hankkeita, joille toimiala on tuntematon.

Vastausten jakautumista toimialoittain on myös tarkasteltu liitetaulukossa 3, jossa käy ilmi sekä vastattujen projektien että vastaajayritysten kattavuus toimialoittain. Toimialoilla, joilla on eniten projekteja (74 Muu liike-elämää palveleva toiminta, 72 Tietojenkäsittelypalvelu ja 29 Koneiden ja laitteiden valmistus) on vastausten kattavuus projektien osalta 37 %, 34 % ja 35 %. Yritysten osalta vastaavat luvut ovat hieman korkeammat eli 46 %, 46 % ja 44 %.

Liitetaulukko 1.2. Aineiston kattavuus toimialoittain.

Toimiala	Projektit				Yritykset			
	yhteensä		vastanneet		yhteensä		vastanneet	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
2 Metsätalous ja siihen liittyvät palvelut	3	0,4	3	1,1	1	0,2		0,0
5 Kalastus ja kalanviljely	1	0,1	1	0,4	1	0,2	1	0,5
14 Muu mineraalien kaivu	2	0,2	1	0,4	2	0,4	1	0,5
15 Elintarvikkeiden ja juomien valmistus	6	0,8	3	1,1	4	0,9	2	1,0
17 Tekstiilien valmistus	2	0,3		0,0	1	0,2		0,0
18 Vaatteiden valmistus	4	0,5		0,0	2	0,4		0,0
19 Nahkatuotteiden valmistus	1	0,1		0,0	1	0,2		0,0
20 Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	12	1,6	5	1,8	9	2,0	5	2,5
21 Massan, paperin ja paperituotteiden valmistus	4	0,5		0,0	2	0,4		0,0
22 Kustantaminen, painaminen, jne.	5	0,7	2	0,7	4	0,9	1	0,5
24 Kemikaalien, kemiallisten tuotteiden, jne. valm.	16	2,1	8	2,9	9	2,0	6	3,0
25 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	12	1,6	4	1,4	8	1,7	3	1,5
26 Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	18	2,4	4	1,4	9	2,0	3	1,5
27 Perusmetallien valmistus	4	0,5	2	0,7	3	0,7	2	1,0
28 Metallituotteiden valmistus	32	4,3	13	4,7	24	5,2	12	5,9
29 Koneiden ja laitteiden valmistus	89	11,9	31	11,2	55	12,0	24	11,9
30 Konttori- ja tietokoneiden valmistus	14	1,9		0,0	5	1,1		0,0
31 Muu sähkökoneiden ja -laitteiden valmistus	13	1,7	4	1,4	10	2,2	3	1,5
32 Radio, televisio ja tietoliikennevälineiden valm.	33	4,4	20	7,2	13	2,8	7	3,4
33 Lääkintäkojeiden, optisten instrumenttien jne. valm.	53	7,1	21	7,6	29	6,3	13	6,4
34 Autojen ja perävaunujen valmistus	4	0,5	1	0,4	3	0,7	1	0,5
35 Muu kulkuneuvojen valmistus	13	1,7	2	0,7	8	1,7	1	0,5
36 Huonekalujen valmistus	8	0,9	4	1,4	6	1,3	4	2,0
45 Rakentaminen	29	3,9	14	5,0	18	3,9	8	4,0
50 Moottoriajoneuvojen kauppa, korjaus ja huolto sekä polttoaineen vähittäismyynti	1	0,1	1	0,4	1	0,2	1	0,5
51 Agentuuritoiminta ja tukkukauppa poislukien moottoriajoneuvojen kauppa	44	5,9	21	7,6	33	7,2	18	8,9
52 Vähittäiskauppa poislukien moottoriajoneuvot	2	0,3	1	0,4	2	0,4	1	0,5
60 Maaliikenne	2	0,3		0,0	1	0,2		0,0
64 Posti- ja teleliikenne	4	0,5		0,0	3	0,7		0,0
65 Rahoituksen välitys poislukien vakuutus	4	0,5	2	0,7	3	0,7	2	1,0
70 Kiinteistöalan palvelut	5	0,5	2	0,7	2	0,4		0,8
72 Tietojenkäsittelypalvelu	131	17,6	44	15,9	76	16,5	35	17,3
73 Tutkimus ja kehittäminen	14	1,9	6	2,2	7	1,5	3	1,5
74 Muu liike-elämää palveleva toiminta	149	20,0	55	19,9	94	20,4	43	21,3
80 Koulutus	3	0,4		0,0	2	0,4		0,0
85 Terveystenhoito ja sosiaalipalvelut	4	0,5		0,0	1	0,2		0,0
90 Ympäristöhuolto	1	0,1	1	0,4	1	0,2	1	0,5
91 Järjestötoiminta	1	0,1		0,0	1	0,2		0,0
92 Virkistys, kulttuuri- ja urheilutoiminta	7	0,9	1	0,4	6	1,3	1	0,5
YHTEENSÄ, kun toimiala tunnetaan ei tietoa toimialasta	748	71,2	277	59,1	460	65,7	202	59,9
	302	28,8	192	40,9	240	34,3	135	40,1
YHTEENSÄ	1050	100,0	469	100	700	100,0	337	100

Liitetaulukko 1.3. Vastausten jakautuminen toimialoittain.

Toimiala	Projektit			Yritykset		
	yhteensä	vastanneet	%	yhteensä	vastanneet	%
2 Metsätalous ja siihen liittyvät palvelut	3	3	100,0	1		0,0
5 Kalastus ja kalanviljely	1	1	100,0	1	1	100,0
14 Muu mineraalien kaivu	2	1	50,0	2	1	50,0
15 Elintarvikkeiden ja juomien valmistus	6	3	50,1	4	2	5,0
17 Tekstiilien valmistus	2		0,0	1		0,0
18 Vaatteiden valmistus	4		0,0	2		0,0
19 Nahkatuotteiden valmistus	1		0,0	1		0,0
20 Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	12	5	41,7	9	5	55,6
21 Massan, paperin ja paperituotteiden valmistus	4		0,0	2		0,0
22 Kustantaminen, painaminen, jne.	5	2	40,0	4	1	25,0
24 Kemikaalien, kemiallisten tuotteiden, jne. valm.	16	8	40,0	9	6	66,7
25 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	12	4	33,3	8	3	37,5
26 Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	18	4	22,2	9	3	33,3
27 Perusmetallien valmistus	4	2	50,0	3	2	66,6
28 Metallituotteiden valmistus	32	13	40,6	24	12	50,0
29 Koneiden ja laitteiden valmistus	89	31	34,8	55	24	43,6
30 Konttori- ja tietokoneiden valmistus	14		0,0	5		0,0
31 Muu sähkökoneiden ja -laitteiden valmistus	13	4	30,8	10	3	30,0
32 Radio, televisio ja tietoliikennevälineiden valm.	33	20	60,6	13	7	53,8
33 Lääkintäkojeiden, optisten instrumenttien jne. valm.	53	21	39,6	29	13	44,8
34 Autojen ja perävaunujen valmistus	4	1	25,0	3	1	33,3
35 Muu kulkuneuvojen valmistus	13	2	15,4	8	1	12,5
36 Huonekalujen valmistus	8	4	50,0	6	4	66,7
45 Rakentaminen	29	14	48,3	18	8	44,4
50 Moottoriajoneuvojen kauppa, korjaus ja huolto sekä polttoaineen vähittäismyynti	1	1	100,0	1	1	100,0
51 Agentuuritoiminta ja tukkukauppa poislukien moottoriajoneuvojen kauppa	44	21	47,7	33	18	54,5
52 Vähittäiskauppa poislukien moottoriajoneuvot	2	1	50,0	2	1	50,0
60 Maaliikenne	2		0,0	1		0,0
64 Posti- ja teleliikenne	4		0,0	3		0,0
65 Rahoituksen välitys poislukien vakuutus	4	2	50,0	3	2	66,7
70 Kiinteistöalan palvelut	5	2	40,0	2		0,0
72 Tietojenkäsittelypalvelu	131	44	33,6	76	35	46,1
73 Tutkimus ja kehittäminen	14	6	42,9	7	3	42,9
74 Muu liike-elämää palveleva toiminta	149	55	36,9	94	43	45,7
80 Koulutus	3		0,0	2		0,0
85 Terveystenhoito ja sosiaalipalvelut	4		0,0	1		0,0
90 Ympäristöhuolto	1	1	100,0	1	1	100,0
91 Järjestötoiminta	1		0,0	1		0,0
92 Virkistys, kulttuuri- ja urheilutoiminta	7	1	14,3	6	1	16,7
ei tietoa toimialasta	302	192		240	135	
YHTEENSÄ	1050	469		700	337	

LIITE 2

AIEMPI TUTKIMUS

V. 1994-1995 toteutettu arviointikysely ja siihen liittyvä v. 1996 jatkotutkimus.

Käsillä olevan tutkimuksen perustana on v. 1994-95 toteutettu kysely, jonka kohteena olivat kaikki ne vuosina 1990-1993 päättyneet Tekesin tukemat yritysten tuotekehityshankkeet joiden tavoitteena oli tuottaa uusi tuote, prosessi, prototyyppi tai muu vastaava konkreettinen lopputulos. Aiemman tutkimuksen keskeinen tavoite oli selvittää Tekesin rahoittamien hankkeiden tärkeimmät tulokset, tulosten hyödyntäminen ja hankkeiden vaikutukset sekä arvioida julkisen rahoituksen merkitystä hankkeiden käynnistämiseksi ja toteutukselle.

Kyselylomake laadittiin kansainvälisessä EUREKA-arvioinnissa käytettyjen kysymysten pohjalta ja tavoitteena oli vertailukelpoisuus EUREKAN tuloksiin. Aineiston analyysi noudatti myös varsin pitkälle EUREKA-raportin analyysijä rajoittuen lähinnä suorien vastausjakaumien tarkasteluun ja ristiintaulukointiin. Tilastollinen testaaminen kokonaistutkimuksessa jäi melko vähäiseksi.

Arviointiin sisältyi myös vertailututkimus, eri syystä hylätyille Tekes-hankkeille kohdistettu kysely. Vertailuaineiston analyysin pääasiallinen tulos oli se, että hylätyt hankkeet olivat keskimäärin vähemmän teknologisesti kunnianhimoisia kuin tuetut hankkeet, mikä vahvisti ennakkokäsityksiä Tekesin hankekäsittelyn laadusta. Vertailuaineisto poikkesi siis tässä suhteessa varsinaisen kyselyn aineistosta eikä tarjonnut hyvää vertailupohjaa tuettujen hankkeiden vaikutuksille.

V. 1994-95 kyselyssä myös hankkeesta johtuvien liiketaloudellisten vaikutusten (lisätyöllisyys, lisäliikvaihto, jne.) arviointi tehtiin jälkikäteen, koska haluttiin tietoa lisähyötyjen kumulatiivisista arvoista. Tämä tehtiin jakamalla yhteenlaskettu markkamääräinen arvio hankkeiden lisävaikutuksista kuudentena vuonna hankkeen päättymisestä kyseisen arvion antaneiden yritysten saaman tuen kokonaismäärällä. Tulos on siis otospohjainen ja kuvastaa erään tutkimuksen osajoukon subjektiivisia arvioita tuettujen hankkeiden taloudellisista lisävaikutuksista 6. vuonna hankkeen päättymisestä.

Kyselyaineistoon perustuvassa v. 1996 toteutetussa jatkotutkimuksessa selvitettiin tuettujen hankkeiden onnistumiseen ja menestykseen liittyviä syitä ja tekijöitä sekä julkisen tuen lisäarvoa lähemmin. Tuotekehityshankkeiden onnistumista tarkasteltiin tyypittelemällä hankkeet kolmeen menestysluokkaan ja analysoimalla menestysluokkien välisiä eroja tilastollisesti.

Kyselytutkimuksen tuottaman aineiston perusteella tehty keskeinen havainto oli se, että Tekesin tukemat hankkeet olivat varsin hyvin onnistuneita. Korkea onnistumisaste kuvastaa kuitenkin pikemminkin Tekesin hankekäsittelyprosessin tehokkuutta kuin tuen vaikutusta sinänsä. On mahdollista, että hakuprosessissa seuloutuvat mukaan sellaiset hankkeet, joiden toteutusedellytykset ovat keskimääräistä paremmat. Toisaalta syynä tulokseen voi olla myös se, että Tekesin asiakasyritykset poikkeavat innovatiivisuutensa, verkottumisen tai jonkin muun taustalla vaikuttavan muuttujan suhteen olennaisesti muusta yritysjoukosta.

Tutkimuksen toinen päätavoite, julkisen rahoituksen vaikuttavuuden ja siihen liittyvien syy-seuraussuhteiden lähempi arviointi osoittautui ongelmalliseksi jälkikäteen suoritetun kyselyn tuottamien tulosten perusteella. Tähän olivat osaksi syynä tämän tyyppiseen kyselytutkimukseen yleisesti liittyvät ongelmat, kuten nojautuminen kontrafaktuaaliseen kysymyksenasetteluun mitä olisi tapahtunut ilman Tekesin rahoitusta, keskeisen lisäarvoa koskevan kysymyksen kohdalla, sekä lisärahoituksen luonteesta johtuva vastaajien mahdollinen haluttomuus myöntää että tuki olisi mennyt hukkaan.

Myös hyötyjen määrällinen arvioiminen riippuu tutkimusten mukaan kyselyn ja hankkeen päättymisen välisestä ajoituksesta: mitä lähemmäksi hankkeen päättymisen ajoittuu kyselyn suhteen, sitä optimistisempia

taloudellisista hyödyistä esitetyillä arvioilla on taipumus olla; arviot muuttuvat sitä realistisemmiksi mitä enemmän aikaa kuluu hankkeen päättymisestä.

Selvityksen perusteella oli tehtävissä useita kiinnostavia huomioita tuen mahdollisista vaikutuksista, yritysten käyttäytymisen muutoksista sekä verkottumisen edistämisestä, mutta vaikutusten verifiointi osoitautui vaikeaksi. Toisaalta myös alkuperäisen kyselylomakkeen kysymykset soveltuivat huonosti esimerkiksi vuorovaikutussuhteiden selvittämiseen.

LIITE 3

Kustannus-hyöty -analyysien suorittamisesta

Kustannus-hyöty -analyysillä (Cost Benefit analysis, CBA) tarkoitetaan yleensä jonkin arvioitavan tai harkinnan alaisen toimenpiteen markkamääräisten kokonaishyötyjen ja kokonaiskustannusten empiiristä määrittämistä. Kokonaisvaikutusten arvioinnilla viitataan kaikkiin osapuoliin, joita kyseinen toimenpide koskee tai joihin se vaikuttaa. Tällöin kyseisestä toimenpiteestä johtuvat hyödyt ja kustannukset täytyy mitata. Kustannus-hyöty -analyysin taustalla on käsitys resurssien optimaalisesta allokoinnista tehokkuuskriteerin mukaan.

Käytännössä CBA viittaa laskelmiin, joilla arvioidaan ehdotettua toimenpidettä ja sen etuja ja haittapuolia. Kustannus-hyöty -analyysiin menetelmänä kohdistuva runsas kritiikki liittyy siihen liittyviin mittaamisongelmiin ja tapaan, jolla hyödyt ja kustannukset huomioidaan ja käsitellään:

- Miten liittyy numeerinen arvo tarkasteltaville ilmiöille?
- Miten ottaa käsitellä tulevaisuudessa realisoituvat hyödyt siten, että ne olisivat vertailukelpoisia nykyhetkellä havaittavien vaikutusten kanssa?
- Miten mitata tarkasteltavana olevan toimenpiteen tai sen toteuttamatta jättämisen sekundääriset tai tertiääriset vaikutukset (kerrannaisvaikutukset)
- Keiden kaikkien eri osapuolten kustannukset ja hyödyt tulisi ottaa huomioon laskelmissa?

Kustannus-tuotto -analyysiä on myös kritisoitu siitä että se on varsin käyttökelpoinen väline ennako-odotusten mukaisten toimenpiteiden legitimoinnissa, sen mukaan mitä elementtejä laskelmissa otetaan mukaan.

Useat vastaavat kansainväliset arviointitutkimukset lähestyvät aihetta investointilaskemien näkökulmasta. Aika on rahaa ja tuotekehitykseen panostetut rahat olisi voinut sijoittaa muutenkin. Jos investoinnista odotetaan vasta vuosien kuluttua rahallista höytyä, joudutaan asettamaan investoinnin kustannukset ja hyödyt samalla aikaviivalle ja laskemaan odotusarvon nykyarvo. Tällöin tulee huomioida julkisen lisärahoituksen ohella muutkin lopputulokseen vaikuttavat kustannukset, niin julkiset kuin yksityisetkin. Eri kustannusten ajoitus pitäisi ottaa huomioon siten että niiden nykyarvo lasketaan sovittua diskonttauskorkoa käyttäen. Sama pätee myös laskennallisille hyödyille.

Tässä tutkimuksessa huomioon on otettu kustannuspuolella yrityksen omat projektikustannukset sekä Tekesin rahoitus. Hyötypuolella on huomioitu ainoastaan yrityksen arvioimat suorat markkamääräiset hyödyt. Laajemmat hyödyt ja kerrannaisvaikutukset eivät sisälly arvioihin.

Periaatteessa kustannuspuolella pitäisi myös huomioida kaikki rahoituskustannukset, kuten Tekesin lainojen korko ja takaisinmaksuaika. Yritys joutuu myös rahoittamaan muulla tavoin avustuksenalaiset kulut kunnes se saa Tekesin avustuksen (jälkikäteen toteutuneita kustannuksia vastaan.)

Kustannus-hyöty -laskelmissa myös tulee ratkaista se peruskysymys, mikä osuus projektin tuotoksista ja hyödyistä on Tekesin rahoituksen ansiota, eli määritellä julkisen rahoituksen lisäarvo (mikä merkitys Tekesin rahoituksella on ollut projektin tuottamien hyötyjen saavuttamisessa?)

Lisäarvo (additionaliteetti) kuvaa julkisen toimenpiteen osuutta jonkun toivotun lopputuloksen saavuttamisessa verrattuna siihen mitä olisi saavutettu ilman vastaavaa julkista väliintuloa. Lisäarvon määrittämiseksi tulisi jollain tavalla konstruoida se todellisuuden vastainen tilanne, jonka avulla selvitetään mitä olisi tapahtunut ilman arvioitavaa julkista toimenpidettä tai väliintuloa (kansantaloustieteessä tälle ilmiölle käy-

tetään hyvin kuvaavaa termiä deadweight, mikä viittaa siihen osaan toimintoa mikä olisi toteutunut joka tapauksessa ilman väliintuloakin.)

Lisäarvon määrittämiseksi pitäisi siis tietää, kuinka moni projekteista ja toisaalta mikä osuus projektista olisi toteutettu ilman Tekesin rahoitustakin. Nyt käsillä ovat vain tapaukset, joissa Tekesin rahoitus osaltaan vaikutti esimerkiksi lisätyöpaikkojen syntyyn, mutta ei tiedetä varmuudella mikä ansio Tekesin rahoitukselle lankeaa näiden taloudellisten lisävaikutusten saavuttamisessa.

Eräs tapa ratkaista tämä ongelma on olettaa, että Tekesin rahoituksen vaikutus on suhteessa sen rahoitusosuuteen projektista. Toisaalta voi myös olla niin, että Tekesiltä tullut lisärahoitus on ollut ratkaiseva kynnyksäraha, jota ilman ei olisi tehty mitään. Tuotekehitysprojekti on saattanut niin vaativa ja riskipitoinen, ettei yksittäinen yritys olisi lähtenyt ratkaisemaan kehittämistyön kohteena ollutta ongelmaa ilman Tekesin rahoitusta.

Muita teknologiaohjelmien vaikutuksia, joita tulisi tarkastella kansantalouden muodostaman kokonaisuuden puitteissa ovat mm. nollapelisumman mukaiset vaikutukset koko toimalalla (esim. kilpailijayrityksen vastaavat "menetykset", kilpailun vääristyminen ja sen aiheuttamat vaikutukset.) Teoriassa rahoitusresurssit voitaisiin käyttää toisinkin, joten pitäisi osoittaa että ko. resurssien uhraaminen yritysten tuotekehityskohteisiin tuottaa ylivertaisen tuotoksen vaihtoehtoihin käyttökohteisiin verrattuna.

Yritystasolla investointi julkisesti tuettuun t&k-projektiin vähentää yrityksen mahdollisuuksia rahoittaa muuta toimintaansa. Myös kilpailijoiden toimintaan voi vaikuttaa epäedullisesti toisen samalla toimialalla toimivan yrityksen saama julkinen lisärahoitus. Tämä johdosta kilpailijayritykset saattavat välttää investointia omaa vastaavaan kehityskohteeseen.

Toisaalta julkisen lisärahoituksen laajempia hyötyjä on myös melko mahdoton kvantifioida. Julkisen teknologiapolitiikan tehokkuuden kannalta keskinen kysymys onkin se, miten tehokkaasti Tekesin rahoitus korjaa markkinamekanismista johtuvia vääristymiä eli mahdollistaa yritysten tuotekehityshankkeita, jotka jäisivät muuten toteuttamatta, ja joista saadaan tuottavaa liiketoimintaa, mutta jotka myös viime kädessä ovat ratkaisevia teollisuuden kansainvälisen kilpailukyvyn kannalta.

LIITE 4

Kyselytutkimuksen perusvastausjakaumat.

Tekesin tuotekehitysrahoituksen vaikutukset pk-yrityksissä.

Seuraavassa raportoitu suorat vastausjakaumat 4.12.1998 mennessä palautetuista 469 lomakkeesta.

YLEISTIETOJA PROJEKTISTA

Liitetaulukot 4.1. – 4.4. Projektin varsinainen toteutusaika

Liitetaulukko 4.1. Projektin alkamisvuosi.

Vuosi	N	%
1991	7	2
1992	21	5
1993	60	13
1994	58	13
1995	125	28
1996	121	27
1997	53	12
1998	3	1
Vastanneet N=448		

Liitetaulukko 4.2. Projektin päättymisvuosi.

Vuosi	N	%
1992	2	0
1993	11	2
1994	46	11
1995	68	16
1996	98	23
1997	151	35
1998	50	11
1999	5	1
2000	3	1
Vastanneet N=434		

Liitetaulukko 4.3. Ajankohta, jolloin hankkeen valmistelu alkoi:

Vuosi	N	%
1989 tai aiemmin	4	1
1990	12	3
1991	24	5
1992	37	8
1993	58	13
1994	86	20
1995	115	26
1996	88	20
1997	16	4
Vastanneet N=440		

Liitetaulukko 4.4. Projektin toteutusresurssit.

	N	Keskiarvo	Mediaani
Yrityksen omat resurssit (henkilötyövuotta)	427	2.9	2
Ulkopuoliset resurssit (henkilötyövuotta)	341	1.6	1
Hankkeeseen osallistuvien henkilöiden lukumäärä yrityksessä	433	5.0	4
Hankkeeseen osallistuvien yrityksen ulkopuolisten henkilöiden lukumäärä	361	5.3	3

Liitetaulukko 4.5. Projektin todelliset kustannukset.

	N	Keskiarvo 1000mk	Mediaani 1000 mk
Projektin kokonaiskustannukset	437	1619	900
Yrityksen oma osuus	426	892	467
Tekesin rahoitusosuus (laina + avustus)	440	600	370
Projektin mahdollinen muu rahoitus	82	485	255

Liitetaulukko 4.6. Kyseessä oli:

	N	%1
1. normaali tutkimus- tai tuotekehityshanke	291	62
2. esiselvitys	80	17
3. tuotteistusprojekti	74	16
4. demonstraatioprojekti	14	3
5. teknologiastrategiaprojekti	27	6
6. teknologiaklinikkaprojekti	3	1
7. TULI (Tutkimuksesta liiketoimintaa) -projekti	1	0
8. teknologiaohjelman koordinoitiprojekti	0	-
9 muu	17	4
Kaikki hankkeet N= 469		

1 %-luvut eivät summaudu 100:aan kysymyksissä, joissa vastaaja on voinut valita useita eri vastausvaihtoehtoja.

Liitetaulukko 4.7. Mistä alkuperäinen projekti-idea tai motivaatio projektissa tehdyn kehittämistyön käynnistämiseen oli peräisin?

	N	Erittäin tärkeä N	% kaikista	Melko tärkeä N	% kaikista	Vähäinen merkitys N	% kaikista
1. Yritys itse	444	384	82	47	10	13	3
2. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	207	26	6	47	10	134	29
3. Asiakkaat	378	196	42	144	31	38	8
4. Laitteiden, komponenttien, materiaalien tai ohjelmistojen toimittajat	304	29	6	92	20	182	39
5. Kilpailijat	313	43	9	123	26	147	31
6. Konsultti- ja palveluyritykset	301	21	4	61	13	219	47
7. Julkiset tutkimuslaitokset	310	40	9	61	13	209	45
8. Yliopistot tai korkeakoulut	310	45	10	68	15	197	42
9. Osaamiskeskukset	271	2	0	25	5	244	52
10. Ammattikorkeakoulut (AKK), opistot tms. oppilaitokset	274	4	1	20	4	250	53
11. Teknologiakeskukset	288	23	5	54	12	211	45
12. Alueelliset työvoima- ja elinkeinoviranomaiset (TE-keskukset)	278	8	2	38	8	232	50
13. Muu taho	128	26	6	9	2	93	20
Kaikki hankkeet N= 469							

Liitetaulukko 4.8. Liittyikö projekti johonkin toiseen Tekesin rahoittamaan hankkeeseen?

	N	% kaikista
1. Kyllä, jatkoa yrityksen aiemmalle Tekesin projektille	107	23
2. Kyllä, liittyi yrityksessä samaan aikaan toteutettavaan toiseen Tekes-hankkeeseen	17	4
3. Kyllä, liittyi yrityksen ulkopuolella toteutettavaan Tekesin rahoittamaan hankkeeseen	34	7
4. Ei	299	64
Kaikki hankkeet N= 469		

Liitetaulukko 4.9. Projektin asema yrityksen projektisalkussa projektin toteutusajankohtana.

	N	% kaikista
1. Projekti oli toteutusajankohtana yrityksen ainoa kehitysprojekti	165	35
2. Tärkein hanke yrityksen kaikkien kehityshankkeiden joukossa	157	33
3. Yksi hanke yrityksen muiden kehityshankkeiden joukossa	138	29
Kaikki hankkeet N= 469		

Liitetaulukko 4.10. Oliko projekti osa laajempaa tutkimus- tai kehittämishanketta?

	N	%
1. Projekti oli yritykselle kokonaan uusi kehityshanke.	210	45
2. Projekti oli haastava jatkohanke yrityksessä aiemmin toteutetulle kehitystyölle.	179	38
3. Projekti oli yrityksessä aiemmin toteutettuun kehitystyöhön liittyvä pienimuotoinen jatkohanke	12	3
4. Projekti oli osa laajempaa yrityksessä samaan aikaan toteutettavaa sisäistä kehityshanketta	26	6
5. Projekti oli osa laajempaa yrityksen ja muiden tahojen välistä yhteishanketta.	36	8
6. Projekti liittyi osana johonkin muuhun laajempaan kehityshankkeeseen, jossa oli mukana ulkopuolisia tahoja	24	5
7. Muu, mikä	7	1
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukon 4.10. jatkokysymys mikäli vastattu vaihtoehtoon 5 tai 6:

Liitetaulukko 4.11. Ketkä olivat projektin loppuasiakkaina.

	N
toinen pk-yritys	12
useampi muu pk-yritys	22
suuryritys	10
useampi suuryritys	31
julkiset tahot	15
kuluttajat	9
Kaikki hankkeet N=469	

Liitetaulukon 4.10. jatkokysymys mikäli vastattu vaihtoehtoon 5 tai 6:

Liitetaulukko 4.12. Kuka markkinoi lopputuotteen käyttäjille tai asiakkaille?

	N
1. Yritys markkinoi itse lopputuotteen käyttäjille tai asiakkaille.	27
2. Yritys markkinoi lopputuotteen käyttäjille tai asiakkaille yhdessä muiden tahojen kanssa.	29
3. Markkinointi loppukäyttäjille tapahtui toisen tahon toimesta	14
4. Muu toimitus loppuasiakkaille	4
Kaikki hankkeet N=469	

Liitetaulukko 4.13. Liittyikö projekti osana johonkin seuraavista tutkimusohjelmista tai -hankkeista?

	N
1. EU:n tiede- ja tutkimusohjelmat	12
2. EU:n sosiaalirahaston ohjelmat	3
3. EU:n aluekehitysrahaston ohjelmat	3
4. EUREKA	6
5. Kansallinen teknologiaohjelma	70
6. Muu julkinen ohjelma	21
Kaikki hankkeet N=469	

PROJEKTIN TULOKSET JA VAIKUTUKSET

Liitetaulukko 4.14. Projektissa kehitetyn teknologian uutuusaste markkinoiden kannalta.

	N	%
1. Uusi teknologia, jolla ei ole vielä kaupallisia sovelluksia	152	32
2. Jokseenkin uusi teknologia, jolla on jo markkinoilla yksittäisiä kaupallisia sovelluksia	183	39
3. Olemassa oleva teknologia, johon pääosa markkinoilla olevista sovelluksista perustuu	48	10
4. Olemassa oleva teknologia, joka kilpailee markkinoita hallitsevan teknologian kanssa	37	8
5. Muu	31	7
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.15. Mihin yrityksen liiketoiminnan osaan projekti ensisijaisesti kohdistui?

	N	%
1. Projekti kohdistui yrityksen olemassaolevaan liiketoimintaan. (Yrityksellä on yksi tai useampia liiketoiminta-alueita, projekti kohdistuu yhteen tai useampaan niistä.)	160	34
2. Projektin tavoitteena oli luoda uusi liiketoiminta-alue. (Projekti kohdistuu uuteen liiketoimintaan.)	144	31
3. Projektilla pyrittiin sekä vahvistamaan olemassaolevaa liiketoimintaa että luomaan uutta. (Projekti kohdistuu sekä yrityksen olemassaolevaan että uuteen liiketoimintaan.)	157	33
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.16. Projektin tärkeys yrityksen liiketoiminnalle.

	N	%
1. Erittäin tärkeä	287	61
2. Kohtalaisen tärkeä	140	30
3. Marginaalinen	29	6
Ei vastausta	13	3
Kaikki hankkeet N= 469		

Liitetaulukko 4.17. Projektilla tavoiteltava markkina-alue.

	N	%
1. Suomi	272	58
2. Pohjoismaat	213	45
3. EU	312	67
4. Venäjä, Itä-Eurooppa, ja /tai Suomen lähialueet	108	23
5. Pohjois-Amerikka	154	33
6. Japani ja/tai muu Kauko-Itä	96	20
7. muu	37	8
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.18. Mistä tulevat kovimmat kilpailijat kyseisille markkinoille?

	N	%
1. Suomi	120	26
2. Pohjoismaat	75	16
3. EU	261	56
4. Venäjä, Itä-Eurooppa, ja /tai Suomen lähialueet	4	1
5. Pohjois-Amerikka	167	36
6. Japani ja/tai muu Kauko-Itä	42	9
7. muu	3	1
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.19. Miten hyvin projektille asetetut teknologian kehittämiseen liittyvät tavoitteet saavutettiin?

	N	%
Erittäin hyvin	110	23
Hyvin	169	36
Kohtalaisen hyvin	131	28
Huonosti	25	5
Projekti epäonnistui	15	3
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.20. Miten hyvin projektille asetetut tuotteen kaupallistamiseen liittyvät tavoitteet on tois-
taiseksi saavutettu ?

	N	%
Erittäin hyvin	50	11
Hyvin	22	5
Kohtalaisen hyvin	130	28
Huonosti	70	15
Kaupallistaminen epäonnistui	25	5
Kaupallistaminen ei ollut tavoitteena	25	5
Kaupallistaminen ei ole vielä toteutunut	82	17
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.21. Mikäli tavoitteet saavutettiin huonosti tai projekti tai sen tulosten kaupallistaminen epäonnistui kokonaan, mitkä seuraavista olivat syynä lopputulokseen:

	N	%
1. Yrityksen strategian muutos, organisaatiojärjestelyt tai muut sisäiset syyt	11	2
2. Yrityksen taloudellisen tilanteen muuttuminen tai rahoittajan vetäytyminen	15	3
3. Avainhenkilöiden tai muiden henkilöresurssien muuttuminen	19	4
4. Tuotteeseen tai tuotantoon liittyvät tekniset ongelmat	51	11
5. Kilpailijoiden eteneminen teknologian kehityksessä tai markkinoilla	14	3
6. Yhteistyökumppaneihin tai vieraiden palveluiden käyttämiseen liittyvät ongelmat	29	6
7. Muu syy	56	12
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.22. Miten yrityksen teknologiaan perustuva kilpailuetu markkinoihin ja kilpailijoihin nähden muuttui projektin tuloksena?

Arvioitu yrityksen kilpailuetua kuvaavia osatekijöitä ennen ja jälkeen projektin. Tarkastelu koskee projektin kohteena ollutta liiketoimintaa ja keskeisiä kilpailijoita päämarkkina-alueilla.

1. Yrityksen tuotteiden erottuvuus kilpailijoiden tuotteista	<i>Ennen projektia</i> N	% kaikista	<i>Projektin jälkeen</i> N	% kaikista
1. merkittävästi	101	22	249	53
2. jonkin verran	189	40	147	31
3. ei lainkaan	98	21	14	3
Ei vastausta	81	17	59	13
Kaikki hankkeet N=469				
2. Yrityksen tuotteiden kopioitavuus/ jäljiteltävyys	<i>Ennen projektia</i> N	% kaikista	<i>Projektin jälkeen</i> N	% kaikista
1. merkittävästi	59	13	94	20
2. jonkin verran	169	36	246	53
3. ei lainkaan	146	31	62	13
Ei vastausta	95	20	67	14
Kaikki hankkeet N=469				
3. Yrityksen teknologinen osaaminen kilpailijoihin verrattuna (kilpailuedun pysyvyys)	<i>Ennen projektia</i> N	% kaikista	<i>Projektin jälkeen</i> N	% kaikista
1. ylivertainen	27	6	96	20
2. jonkin verran parempi	132	28	242	52
3. samalla tasolla	162	34	70	15
4. jäljessä	78	17	5	1
Ei vastausta	70	15	56	12
Kaikki hankkeet N=469				

Liitetaulukko 4.23. Projektin tärkeimmät tulokset ja niiden saavuttamisen aikajänne.

Tulos	N	Saavutettu		Saavutetaan	
		N	% kaikista hankkeista	3v.kuluessa N	% kaikista hankkeista
1. Kaupallisesti markkinoitava uusi tuote	318	170	36	149	32
2. Prototyyppi	207	190	41	16	3
3. Olennainen tuoteparannus	198	162	35	36	8
4. Uusi tai olennaisesti parannettu palvelu	141	87	19	54	12
5. Uusi tai olennaisesti parannettu markkinoitava ohjelmisto	98	49	10	50	11
6. Uusi tai olennaisesti parannettu tuotantoprosessi	125	67	14	58	12
7. Menetelmän, ohjelmiston tms. muun omaan käyttöön tarkoitetun toiminnon kehittäminen	112	78	17	35	7
8. Patenti tai muu tuotesuoja	118	65	14	53	11
9. Lisenssi	45	9	2	36	8
10. Standardi	25	7	1	8	2
11. Muu tulos	33	24	5	9	2
Kaikki hankkeet N=469					

Liitetaulukko 4.24.-4.25. Minkä tahojen kanssa yritys harjoitti yhteistyötä tässä projektissa? Missä projektin kannalta tärkeimmät yhteistyökumppanit sijaitsevat?

Kysymyksessä pyydettiin vastaajia merkitsemään eri yhteistyötahojen lukumäärä alueittain sekä näistä ne, joiden kanssa yritys harjoitti ensimmäistä kertaa yhteistyötä tämän projektin yhteydessä.

Liitetaulukko 4.24. Projektin yhteistyökumppanit: oma paikkakunta t. lähialue.

Kaikki hankkeet N=469	Yhteistyökumppanit kotimaassa							
	Yhteistyökumppaneiden lukumäärä omalla paikkakunnalla tai lähialueella				Yhteistyökumppaneiden lukumäärä muualla Suomessa			
	Vastaa- jia N	Kumppa- neiden lukumäärä Keskiarvo	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensimmäistä kertaa yhteistyössä		Vastaa- jia N	Kumppa- neiden lukumäärä Keskiarvo	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensimmäistä kertaa yhteistyössä	
			Vastaa- jia N	Kumppa- neiden lukumäärä Keskiarvo			Vastaa- jia N	Kumppa- neiden lukumäärä Keskiarvo
Yhteistyötaho								
1. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	56	1.5	11	1.7	12	1.5	3	2.0
2. Asiakkaat	161	3.5	69	2.9	191	6.1	90	7.6
3. Laitteiden, komponenttien, materiaalien tai ohjelmistojen toimittajat	158	3.9	91	2.9	192	4.4	107	2.7
4. Kilpailijat	16	2.2	11	1.8	21	2.0	8	1.6
5. Konsultti- ja palveluyritykset	118	1.6	61	1.4	106	1.6	56	1.7
6. Julkiset tutkimuslaitokset	71	1.3	32	1.2	89	1.3	38	1.3
7. Yliopistot tai korkeakoulut	91	1.2	38	1.1	90	1.3	47	1.1
8. Osaamiskeskukset	15	1.0	5	1.0	3	2.0	2	1.0
9. Ammattikorkeakoulut (AKK), opistot tms. oppilaitokset	43	1.2	21	1.1	19	1.7	13	1.5
10. Teknologiakeskukset	44	1.0	19	1.0	25	1.2	12	1.1
11. Alueelliset työvoima- ja elinkeinoviranomaiset (TE-keskukset)	48	1.1	18	1.0	10	2.0	4	2.3
12. Muu tahoa	11	1.9	6	2.0	13	1.5	7	1.3

Liitetaulukko 4.25. Projektin yhteistyökumppanit: ulkomaat.

Kaikki hankkeet = 469	Yhteistyökumppaneiden lukumäärä ulkomailla			
	Vastaajia N	Kumppaneiden lukumäärä Keskiarvo	edellisistä ne joiden kanssa yritys oli ensimmäistä kertaa yhteistyössä	
			Vastaajia N	Kumppaneiden lukumäärä Keskiarvo
Yhteistyötaho				
1. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	16	1.3	-	-
2. Asiakkaat	109	2.6	59	2.6
3. Laitteiden, komponenttien, materiaalien tai ohjelmistojen toimittajat	111	2.8	79	2.4
4. Kilpailijat	14	1.9	10	1.8
5. Konsultti- ja palveluyritykset	24	1.4	15	1.5
6. Julkiset tutkimuslaitokset	19	1.6	15	1.7
7. Yliopistot tai korkeakoulut	16	1.7	12	1.5
12. Muu taho	9	1.6	5	2.0

Liitetaulukko 4.26. Eri yhteistyötahojen rooli ja merkitys projektin toteutuksessa.

Eri tahojen merkitys projektin tavoitteiden saavuttamisessa (esim. yhteistyön/alihankinnan laajuus).

	N	Erittäin tärkeä		Melko Tärkeä		Vähäinen merkitys	
		N	% kaikista	N	% kaikista	N	% kaikista
1. Emoyhtiö tai oman konsernin muut yritykset	145	49	10	37	8	59	13
2. Asiakkaat	360	227	48	103	22	30	6
3. Laitteiden, komponenttien, materiaalien tai ohjelmistojen toimittajat	338	147	31	131	28	60	13
4. Kilpailijat	182	17	4	47	10	118	25
5. Konsultti- ja palveluyritykset	258	73	16	91	19	94	20
6. Julkiset tutkimuslaitokset	228	67	14	66	14	95	20
7. Yliopistot tai korkeakoulut	251	91	19	81	17	79	17
8. Osaamiskeskukset	141	4	1	14	3	123	26
9. Ammattikorkeakoulut (AKK), opistot tms. oppilaitokset	158	11	2	36	8	111	24
10. Teknologiakeskukset	172	29	6	47	10	96	20
11. Alueelliset työvoima- ja elinkeino- viranomaiset (TE-keskukset)	161	19	4	39	8	103	22
12. Muu taho	79	16	3	7	1	56	12
Kaikki hankkeet = 469							

Liitetaulukko 4.27. Projektin vaikutus yrityksen liiketoiminnalle.

	N	Merkittävä lisäys N	% kaikista	Lisääntyi jonkin verran N	% kaikista	Ei vaikutusta N	% kaikista	(Vähäni) N
Tuotteiden ja palveluiden myynti	378	110	23	174	37	89	19	5
Osaamisen ja lisenssien myynti	309	44	9	92	20	171	36	2
Tuotteiden laatu	356	112	24	147	31	96	20	1
Markkinaosuus	338	57	12	150	32	129	28	2
Uuden liiketoiminta-alueen luominen	353	129	28	100	21	121	26	3
Henkilöstön määrä	371	42	9	161	34	162	35	6
Tuottavuus	338	48	10	127	27	146	31	17
Alihankintatoiminta	346	44	9	146	31	151	32	5
Yhteistyö muiden yritysten kanssa	376	97	21	207	44	71	15	1
Yhteistyö julkisen sektorin tutkimuslaitosten ja organisaatioiden kanssa	347	55	12	168	36	118	25	6
Markkinoiden kansainvälistyminen	351	87	19	141	30	121	26	2
Uusien liiketoiminta-yksiköiden perustaminen	306	28	6	45	10	229	49	4
Kaikki hankkeet = 469								

Liitetaulukot 4.28. – 4.31. Arvio projektin tuottamasta lisäliikevaihdosta, -viennistä ja uusista työpaikoista yrityksessä

Vertailukohtana on markkinoilletulovuoden tilanne:

Liitetaulukko 4.28. Hankkeessa kehitetyn tuotteen markkinoilletulovuosi.

	N	% kaikista
1993	5	1
1994	16	3
1995	41	9
1996	50	11
1997	67	14
1998	52	11
1999	27	6
2000	3	1
2001	1	0
2003	1	0
Ei vastausta	206	44
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.29. Hankkeen tuoma lisäliikevaihto markkinoilletulovuotena ja kahtena seuraavana vuotena.

Lisäliikevaihto	Markkinoille- tulovuosi milj.mk	1.vuosi markkinoille-tulosta milj.mk	2. vuosi markkinoille-tulosta milj.mk
Keskiarvo	2.2	4.5	6.4
Mediaani	0.5	1.2	2.5
Kysymykseen vastanneet	N=249	N=269	N=259

Liitetaulukko 4.30. Hankkeen tuoma lisävienti markkinoilletulovuotena ja kahtena seuraavana vuotena

Lisävienti	Markkinoille- tulovuosi milj.mk	1.vuosi markkinoille-tulosta milj.mk	2. vuosi markkinoille-tulosta milj.mk
Keskiarvo	1.6	3.7	4.6
Mediaani	0.4	1.0	2.0
Kysymykseen vastanneet	N=126	N=184	N=201

Liitetaulukko 4.31. Hankkeen tuomat lisätyöpaikat markkinoilletulovuotena ja kahtena seuraavana vuotena.

Lisävienti	Markkinoille- tulovuosi henkilöä	1.vuosi markkinoille-tulosta henkilöä	2. vuosi markkinoille-tulosta henkilöä
Keskiarvo	2.6	3.4	4.4
Mediaani	1.0	2.0	2.0
Kysymykseen vastanneet	N=135	N=182	N=203

Liitetaulukot 4.32. – 4.35. Yrityksen asettama liiketoiminnallinen tavoitetaso Tekes-hankkeessa kehitetyn tuotteen tuomalle lisäliikevaihdolle, lisäviennille ja lisätyöpaikoille. Tavoiteltujen vaikutusten kohdentuminen olemassa olevaan ja uuteen liiketoimintaan.

Yritys on itse määritellyt tavoitetasovuoden.

Liitetaulukko 4.32. Tavoitetasovuosi.

	N	%
1995	1	0
1996	1	0
1997	6	0
1998	9	2
1999	23	5
2000	49	10
2001	51	11
2002	29	6
2003	14	3
2004	3	1
2005	13	3
2006		
2007	1	0
2008	1	0
Ei vastausta	268	57
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.33. Liiketoiminnallinen tavoitetaso lisäliikevaihdon suhteen sekä sen kohdistuminen olemassa olevaan ja uuteen liiketoimintaan.

Lisäliikevaihto	Tavoitetaso milj.mk	-osuus edellisestä joka kohdistuu olemassa- olevaan liiketoimintaan %	-osuus edellisestä joka kohdistuu uuteen liiketoimintaan %
Keskiarvo	17.6	46.7	62.1
Mediaani	6.0	40	60.0
Kysymykseen vastanneet	N=256	N=194	N=172

Liitetaulukko 4.34. Liiketoiminnallinen tavoitetaso lisäviennin suhteen sekä sen kohdistuminen olemassa olevaan ja uuteen liiketoimintaan.

Lisävientio	Tavoitetaso milj.mk	-osuus edellisestä joka kohdistuu olemassa- olevaan liiketoimintaan %	-osuus edellisestä joka kohdistuu uuteen liiketoimintaan %
Keskiarvo	14.4	48.4	67.8
Mediaani	4.0	40	70.0
Kysymykseen vastanneet	N=219	N=156	N=138

Liitetaulukko 4.35. Liiketoiminnallinen tavoitetaso uusien työpaikkojen suhteen sekä sen kohdistuminen olemassaolevaan ja uuteen liiketoimintaan.

	Tavoitetaso (henkilöä)	-osuus edellisestä joka kohdistuu olemassa- olevaan liiketoimintaan (henkilöä)	-osuus edellisestä joka kohdistuu uuteen liiketoimintaan (henkilöä)
Keskiarvo	12.2	8.1	14.6
Mediaani	3.0	2.0	3.0
Kysymykseen vastanneet	N=233	N=138	N=136

Liitetaulukko 4.36. Projektin vaikutukset liiketoimintaketjussa tai -verkostossa sekä toimialalla yleensä.

Vaikutus	Vastan- neet N	Merkit- tävä lisäys		Lisääntyi jonkin verran		Ei Vaikutusta		(Vähäni) N
		N	% kaikista	N	% kaikista	N	% kaikista	
Liikevaihto muissa yrityksissä	350	24	5	140	30	183	39	3
Työpaikkojen määrä muissa yrityksissä	331	6	1	126	27	195	42	4
Uusien yritysten syntyminen	304	5	1	50	11	249	53	
Tuottavuus muissa yrityksissä	309	15	3	113	24	180	38	1
Tuotekehitystoiminta muissa yrityksissä	368	18	4	126	27	144	31	6
Investointitoiminta muissa yrityksissä	282	6	1	91	19	182	39	3
Yhteistyösuhteiden lisääntyminen tai tiivistyminen yritysten välillä	286	65	14	135	29	82	17	4
Alihankintasuhteiden lisääntyminen tai tiivistyminen yritysten välillä	277	46	10	132	28	96	20	3
Kaikki hankkeet = 469								

Liitetaulukko 4.37. Projektin laajemmat, yhteiskunnallisesti merkittävät vaikutukset.

Arvioitu niiden projektista johtuvien vaikutusten merkitystä, jotka ovat tällä hetkellä tai lähitulevaisuudessa (1-3 v. kuluessa) selkeästi havaittavissa.

Vaikutus	N	Merkittävä positiivinen vaikutus		Jonkin verran positiivista vaikutusta		Ei vaikutusta		(Negatiivisen vaikutus) N
		N	% kaikista	N	% kaikista	N	% kaikista	
Ympäristön tila	249	39	8	67	14	143	30	
Julkiset palvelut	233	6	1	45	10	182	39	
Terveys- ja sosiaalipalvelut	222	11	2	16	3	195	42	
Turvallisuus	227	28	6	52	11	147	31	
Kansallinen osaaminen ja toimintaympäristön kehitys	243	58	12	117	25	68	14	
Työllisyys	227	14	3	106	23	105	22	2
Alueellinen kehitys	368	41	9	159	34	166	35	2
Kaikki hankkeet = 469								

TEKESIN RAHOITUS JA ASIANTUNTIJAPALVELUT

Liitetaulukko 4.38. Oliko päätös projektin käynnistämisestä tehty jo ennen Tekesin rahoituspäätöstä?

	N	%
Kyllä	248	53
Ei	194	41
Ei vastausta	27	6
Kaikki hankkeet N=469		

Liitetaulukko 4.39. Tekesin rahoituksen vaikutus hankkeen toteutukseen.

	N		% kaikista
1. Ei vaikutusta, projekti toteutettiin alkuperäisen suunnitelman mukaisesti	115		25
2. Hankkeen tavoitetasoa muutettiin	231	2.1 haasteellisemmaksi	49
	10	2.2 vähemmän haasteellisemmaksi	2
3. Hankkeen laajuutta muutettiin	146	3.1 laajennettiin	31
	70	3.2 fokusoitiin	15
4. Hankkeen aikataulua muutettiin	51	4.1 hitaampi toteutus	11
	161	4.2 nopeampi toteutus	34
5. Hankkeen henkilöresursseja muutettiin	209	5.1 lisättiin	44
	5	5.2 vähennettiin	1
6. Ulkopuolisten resurssien käyttöä muutettiin	238	6.1 lisättiin	51
	7	6.2 vähennettiin	1
7. Hankkeen yhteistyökumppaneita muutettiin	160	7.1 lisättiin kotimaisia	34
	62	7.2 lisättiin ulkomaisia	13
	2	7.3 vähennettiin kumppaneiden määrää	0
Kaikki hankkeet N=469			

Liitetaulukko 4.40. Mitä Tekesin asiantuntijapalveluita yritys käytti hankkeen eri vaiheissa?

	Keskusyksikkö (Hki- Malminkatu)		Alueyksiköt		Kansainväliset asiantuntijapalvelut (teollisuussuhteerit)	
	N	% kaikista	N	% kaikista	N	% kaikista
Projektin valmisteluvaihe	203	43	204	43	19	4
Projektin toteutusvaihe	161	34	152	32	23	5
Projektin jälkeinen tulosten hyödyntämisvaihe	91	19	92	20	33	7
Kaikki hankkeet N=469						

Liitetaulukko 4.41. Yritysten arvio Tekesin asiantuntijapalveluiden laadusta.

	Erin- omainen N	% kai- kista	Hive N	% kai- kista	Tyy- dyttävä N	% kai- kista	Vält- tävä N	% kai- kista	Huono N	% kai- kista	Ei vas- tausta N
Projektin valmisteluvaihe	165	35	200	43	30	6	9	2	7	1	65
Projektin toteutusvaihe	92	20	190	41	35	7	11	2	5	1	136
Projektin jälkeinen tulos- ten hyödyntämismisvaihe	47	10	115	25	48	10	21	4	12	3	226
Kaikki hankkeet N=469											

Liitetaulukko 4.42. Arvio Tekesin rahoituksen merkityksestä yritykselle.

	N	% kaikista
Erittäin suuri; Tekesin rahoituksella on ollut ratkaiseva merkitys yrityksen olemassaolon kannalta (5)	139	30
Suuri merkitys (4)	171	36
Kohtalainen merkitys (3)	98	21
Vähäisessä määrin merkityksellinen (2)	35	7
Ei merkitystä (1)	3	1
Ei mielipidettä (EOS)	1	0
Ei vastausta	22	5
Kaikki hankkeet N=469		

YLEISTIETOJA YRITYKSESTÄ

Liitetaulukko 4.43. Yritys on:

	N	%
itsenäinen yritys	286	85
osa konsernia, jonka kotipaikka on Suomessa	37	11
osa konsernia, jonka kotipaikka on ulkomailla	6	2
Yrityksiä N=337		

Liitetaulukko 4.44. Yrityksen perustamisvuosi.

	N	%
1970 tai aiemmin	32	9
1971 - 1980	36	11
1981 - 1985	35	10
1986 - 1990	64	19
1991	24	7
1992	25	7
1993	31	9
1994	26	8
1995	22	7
1996	16	5
1997	7	2
Yrityksiä N=337		

Liitetaulukko 4.45. Vuosi, jolloin yrityksen toiminta varsinaisesti käynnistyi (mikäli muu kuin perustamisvuosi).

	N	%
ennen v.1970	5	2
1971 - 1980	6	2
1981 - 1985	9	3
1986 - 1990	20	6
1991	7	2
1992	7	2
1993	8	2
1994	11	3
1995	11	3
1996	8	2
1997	3	1
1998	1	0
Yhteensä	98	29
Ei vastausta	239	71
Yrityksiä N=337		

Liitetaulukko 4.46. Yrityksen toiminnassa v.1993 jälkeen tapahtuneet muutokset.

	N	%
yrityksen toiminta on laajentunut merkittävästi	165	48
yrityksen toiminta on supistunut merkittävästi	12	4
yrityksen rakenteessa on tapahtunut oleellisia muutoksia (esim. yritysostot, fuusiot, toimintojen myynti tai lopettaminen)	52	15
yritys perustettiin v.1993 jälkeen	57	17
Yrityksiä N=337		

Liitetaulukko 4.47. Yrityksen liiketoiminta-alueiden lukumäärä.

	N	%
Yksi	113	34
Kaksi	87	26
Kolme	66	20
Neljä	18	5
Viisi tai enemmän	9	3
Ei vastausta	44	13
Yrityksiä N=337		

Liitetaulukko 4.49. Yrityksen toimintaa kuvaavia tunnuslukuja.

Liikevaihto	1993 milj.mk	1995 milj.mk	1997 milj.mk	1999 Arvio / milj.mk
Keskiarvo	14.3	17.5	19.4	26.3
Mediaani	4.0	4.5	4.9	10.0
Kysymykseen vastanneet	202	256	296	277
Tulos ennen veroja	1993 1000 mk	1995 1000 mk	1997 1000 mk	1999 Arvio / 1000 mk
Keskiarvo	494.9	910.2	1489.8	3171.6
Mediaani	64.2	120.0	220.0	925.0
Kysymykseen vastanneet	167	225	261	230
Vienti	1993 milj.mk	1995 milj.mk	1997 milj.mk	1999 Arvio / milj.mk
Keskiarvo	8.1	9.7	9.6	13.6
Mediaani	1.6	2.0	2.1	4.0
Kysymykseen vastanneet	92	145	187	207
Investoinnit	1993 1000 mk	1995 1000 mk	1997 1000 mk	1999 Arvio / 1000 mk
Keskiarvo	886.6	1365.7	1499.6	1823.7
Mediaani	300.0	400.0	350.0	700.0
Kysymykseen vastanneet	126	183	217	198
Tutkimus- ja kehittämismenot	1993 1000 mk	1995 1000 mk	1997 1000 mk	1999 Arvio / 1000 mk
Keskiarvo	786.05	1051.3	1209.0	1795.8
Mediaani	400.0	456.0	593	600.0
Kysymykseen vastanneet	123	193	242	214
Työntekijöiden määrä	1993 henkilöä	1995 henkilöä	1997 henkilöä	1999 Arvio / henkilöä
Keskiarvo	27.2	27.9	27.2	31.1
Mediaani	8	8	9	12
Kysymykseen vastanneet	197	250	293	267

Työpapereita

VTT, teknologian tutkimuksen ryhmä

- Nro 1 Miettinen Reijo ja Loikkanen Torsti, Teknologiapolitiikasta yritysten teknologiastrategioihin. Espoo 1993.
- Nro 2 Numminen-Guevara Sirkka, Katsaus teknologiaohjelmien arviointiin. Espoo 1993.
- Nro 3 Kivisaari Sirkku ja Lovio Raimo, Suomen elektroniikkateollisuuden merkittävien innovatiivisten liiketoimintojen menestyminen 1986-1992. Espoo 1993.
- Nro 4 Miettinen Reijo, Methodological issues of studying innovation-related networks. Espoo 1993.
- Nro 5 Numminen-Guevara Sirkka, Yhteenveto VTT:n tutkimusohjelmien arvioinneista. Espoo 1993.
- Nro 6 Hölsä Tuomas, Ulkomaiset T&K-yksiköt Valmetin paperikoneteollisuudessa ja Ahlströmin konepajateollisuudessa 1983-1993. Espoo 1994.
- Nro 7 Halme Kimmo ja Ahola Eija, Pkt-yritykset ja innovaatioiden tukijärjestelmä Suomessa. Espoo 1994.
- Nro 8 Ahola Eija ja Halme Kimmo, Innovaatiotoiminta pkt-yritysten strategiana. Espoo 1994.
- Nro 9 Luukkanen Harri, Ulkomaiset teollisuusyritykset ja niiden tutkimustoiminta Suomessa 1984-1991. Espoo 1994.
- Nro 10 Hölsä Tuomas, Suomalaisen suuryritysten ulkomainen T&K-toiminta. Espoo 1994.
- Nro 11 Halme Kimmo, Uudet yritykset biotekniikkasektorilla 1994. Espoo 1994.
- Nro 12 Kivisaari Sirkku, Terveystieteiden elektronikan liiketoimintojen kehitys Suomessa. Espoo 1994.
- Nro 13 Miettinen Reijo, Sosiologian ja toiminnan teorian näkökulma teknologia-tutkimukseen. Espoo 1994.
- Nro 14 Kivisaari Sirkku, Management of continuity and change in Finnish health care technology. Espoo 1995.
- Nro 15 Miettinen Reijo, Finnish biotechnology innovations in the 1980s and the 1990s. Espoo 1995.
- Nro 16 Kuisma Mika, Pölypäästöistä kasvihuoneilmään: energiantuotantoon liittyvien ilmansuojeluliiketoimintojen kehityksestä ja kehitysmahdollisuuksista Suomessa
- Nro 17 Lievonen Jorma, Teknologia ja työllisyys. Espoo 1995.
- Nro 18 Ahola Eija ja Siivonen Timo, VTT tuotekehittäjänä. Kertomus automaattisen sivuntaitto-ohjelmiston kehittämisestä VTT:ssä. Espoo 1995.
- Nro 19 Kuisma Mika, Kasvihuonekaasut Suomen energiantuotannossa: haasteita uuden teknologian kehittämiselle. Espoo 1995.

- Nro 20 Luukkainen Sakari, Toimialan arvoketjun rakenteen ja kehitysdynamiikan vai kutus suomalaisen tietoliikenneteollisuuden kansainväliseen kilpailukykyyn vuosina 1990-1995. Espoo 1996.
- Nro 21 Luukkonen Terttu ja Niskanen Pirjo, EU:n toinen tutkimuksen puiteohjelma: yhteenveto arvioinneista. Espoo 1996.
- Nro 22 Lievonen Jorma, Euroopan telealan yritysten innovatiivisuuden vertailu patenttiaineiston avulla. Espoo 1996.
- Nro 23 Lemola Tarmo ja Kivisaari Sirkku (toim.), Muoteja ja murroksia. Espoo 1996.
- Nro 24 Halme Kimmo, Biotekniikka uusien yritysten toimialana. Espoo 1996.
- Nro 25 Numminen Sirkka, National innovation systems: pilot case study of the know ledge distribution power of Finland. Report of the first phase of the project for the OECD and for the Ministry of Trade and Industry of Finland. Espoo 1996.
- Nro 26 Lievonen Jorma, Kansainvälisiä tekniikan kehitysarvioita. Espoo 1996.
- Nro 27 Miettinen Reijo, Julkista päätöksentekoa palveleva teknologian arviointitoiminta Euroopan maissa: ehdotus teknologian arviointitoiminnan järjestämiseksi eduskunnassa. Espoo 1996.
- Nro 28 Palmberg Christopher, Public technology procurement as a policy instrument? Selected cases from the Finnish telecommunications industry. Espoo 1997.
- Nro 29 Palmberg Christopher, Public technology procurement in the Finnish telecommunications industry - a case study of the DX 200, the NMT and the KAUHA paging network. Espoo 1997.
- Nro 30 Kortelainen Sami, Kivisaari Sirkku ja Saranummi Niilo, Uusi teknologia diabe teksen hoidossa. Espoo 1998.
- Nro 31 Kortelainen Sami, Kivisaari Sirkku ja Saranummi Niilo, Etälääketiede ortopedi sessä hoidossa. Espoo 1998.
- Nro 32 Kortelainen Sami, Kivisaari Sirkku ja Saranummi Niilo, Uusi teknologia kohonneen verenpai-
neen hoidossa. Espoo 1998.
- Nro 33 Lemola Tarmo ja Kivisaari Sirkku (toim.), Muoteja ja murroksia II. Espoo 1998.
- Nro 34 Kuisma Mika, Teknologian siirron ja kaupallistamisen nykytilanne Suomessa. Espoo 1998.
- Nro 35 Lievonen Jorma, Tekniikan mahdollisuudet - erikoistapauksena televiestintä. Espoo 1998.
- Nro 36 Lievonen Jorma, Innovaatiot ja infrastruktuurit. Esimerkkinä internet-innovaatiot. Espoo 1998.
- Nro 37 Salo Ahti, Kokemuksia teknologian arvioinnista: kasvigeenitekniikka ravin tuotannossa. Espoo 1998.
- Nro 38 Molin Sini ja Ahola Eija, Keksintöjen kiihdyttäjät: Keksintösäätiön toiminnan arviointi. Espoo 1998.

-
- Nro 39 Räsänen Ville, Internationalization of R&D in Finnish Multinational Companies 1993-1998. Espoo 1998.
- Nro 40 Lönnqvist Kenneth ja Nykänen Panu, Teknologiapoliitiikan alkuvaiheet Suomessa 1940-1970 - luvuilla. Espoo 1999.
- Nro 41 Palmberg Christopher, Leppälahti Ari, Lemola Tarmo ja Toivanen Hannes, Towards a better understanding of innovation and industrial renewal in Finland - a new perspective. Espoo 1999.
- Nro 42 Kortelainen Sami, Tuotekehityksen ympäristöt ja tuotteen laatu - esimerkkinä elektroninen resepti. Espoo 1999.
- Nro 43 Lievonen Jorma, Technological opportunities in biotechnology. Espoo 1999.
- Nro 44 Numminen Sirkka, Tekesin tuotekehitysrahoituksen vaikutukset PK-yrityksissä – kyselytutkimuksen loppuraportti. Espoo 1999.

Työpaperit ovat pyynnöstä saatavissa osoitteesta

VTT, teknologian tutkimuksen ryhmä

PL 1002, 02044 VTT

Puh. 456 4255, Telefax 456 7014

Taija.Vento@vtt.fi