
Kaivosmiesten työn kuormittavuus, ammattiura ja työkyvyttömyyseläkkeelle siirtyminen

Ilkka Kuorinka ja Markku Nurminen

Kaivosmiesten työtä pidetään raskaana ja työolosuhteita vaikeina. Ennenaikainen eläke, siirtyminen muihin töihin ja kaivostyöstä poissääminen ovat tavallisia (Aarnio 1975). Hiilikai-voiksissa tämän on todettu olevan säännön- mukaista. Vaikeiden olosuhteiden ja raskaan työn aiheuttamaa poissiirtymistä (ilman suora- naista sairautta) on nimitetty hylkimiseksi (rejktioksi): työolosuhteet hylkivät huono- kuntoisia ja huonommin sopeutuvia kaivos- miehiä (Edmonds ja Kerr 1960). Poissiirtymi- nen kirjataan kuitenkin usein sairauden tai tapaturman tiliin.

Kaivoksessa esiintyy samantapaisia ammatti- uria kuin muussakin teollisuudessa. Tulokkaat pyritään usein sijoittamaan ns. sisääntuloam- matteihin, joista paikallisista olosuhteista riip- puen siirrytään toisiin tehtäviin. Siirtämisen perusteena lienee työnjohtajan toteama ”päte- vyys” ja oppimiskyky. Kaivosmiesten ammatti- ura muodostuu perättäisistä työtehtävistä, joi- hin siirryttäessä tapahtuu valintaa, selektiota. Valintaperusteiden on todettu liittyvän kaivos- miesten subjektiiviseen hyvinvointiin (Gavin ja Kelley 1972).

Kirjallisuudessa on verrattain niukasti viit- teitä työn raskaudesta ja terveydellisistä syistä tapahtuvasta valikoitumisesta, lukuunottamatta epidemiologisessa tutkimustyössä mainittua valintaharhaa, joka vaikuttaa koko ammatillisen toiminnan ajan (McMichael 1976, Fox ja

Collier 1976, Vinni ja Hakama 1979). Tämä johtunee ammattiuran rekonstruoinnin vaikeu- desta.

Eläkkeelle siirtyminen ja työn raskaus liit- tyvät toisiinsa. Tästä on runsaasti epäsuoraa tietoa. Kaivosten eläketutkimuksen (Vanamo 1970) ja yleisen eläketutkimuksen (Aarnio 1975) mukaan työkyvyttömyyttä kuvaava in- deksi on korkea ja subjektiivinen vanhuuseläke- ikä alhainen raskaaksi luonnehdittavissa amma- teissa, joissa työolosuhteet muodostavat myös erään subjektiivisen eläkeiän selitystekijän. Powellin (1973) tutkimuksessa todettiin myös työn raskauden vaikutus työstä poissäämiseen kriittisen iän ollessa 45 v. Edmondsin ja Kerrin (1960) tutkimuksessa poistuvia oli lähes kaksin- kertainen määrä kaivostyöstä, jota luonnehtivat vähäisempi mekanisaatio ja vaikeammat työ- olosuhteet vertailukaivokseen nähden.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää, voitaisiinko ammattiuraa tarkastele- malla todeta työn rasittavuuden vaikutus eläke- keelle siirtymiseen.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimuskohteena oleva kaivos on Keski- Suomessa sijaitseva rautamalmikaivos, joka aloitti toimintansa vuonna 1954. Kaivos on rekrytoinut henkilöstönsä (vuonna 1976 691 henkilöä) pääasiassa Pohjanmaalta, joukossa

Taulukko 1. Kaivosmiesryhmien samankaltaisuus työhöntulovuoden mukaan.

Table 1. Matching of miners according to year of entry to employment.

Työhöntulovuosi Year of entry to employment	Työkyvyttömyyseläkkeelle jääneet Retired disabled miners	Työssä jatkavat Present miners, nonretired miners
1948	1	1
1951	1	1
1952	3	3
1953	5	1
1954	1	4
1955	5	6
1956	1	2
1957	4	3
1958	3	1
1960	2	5
1961	1	—
1962	1	2
1963	2	1
1966	2	2
1971	2	2
1948–71	34	34

myös muista kaivoksista tulleita. Vaihdon on ollut yleensä verrattain vähäinen (noin 4 % vuosittain). Pysyvyys on korkea.

Tutkittavan henkilöaineiston muodostivat tässä kaivostoimipaikassa vuoden 1976 loppuun

Taulukko 2. Vertailtavien kaivosmiesryhmien syntymävuosijakaumat.

Table 2. Distributions of birth year of the compared groups of miners.

Syntymävuosikymmen Decennium of birth	Työkyvyttömyyseläkkeelle jääneet Retired disabled miners	Työssä jatkavat Present miners
1900	2	—
1910	7	—
1920	15	13
1930	9	18
1940	1	2
1950	—	1
Yhteensä/Total	34	34

mennessä työkyvyttömyyseläkkeelle jääneet kaivosmiehet (E-ryhmä) ja heille valitut vertailuhenkilöt samaan aikaan töihin tulleista, työtehtävissä jatkavista kaivosmiehistä (T-ryhmä). Parit muodostettiin siten, että sen jäsenen työhöntulovuosi oli kahden vuoden tarkkuudella sama (taulukko 1). Näin sovitettuja pareja oli 34. Ikä pyrittiin myös kaltaistamaan, mutta lähtöaineiston pienuuden vuoksi sitä ei voitu tehdä riittävällä tarkkuudella.

Eläkeläisryhmän keskisyntymävuosi oli 1924 ja työssä jatkavan ryhmän 1932 (taulukko 2). E-ryhmä oli siis keskiarvoerona noin seitsemän ja puoli vuotta T-ryhmää vanhempi. E-ryhmässä työkyvyttömyyseläkkeelle siirtyminen oli tapahtunut keskimäärin 48 vuoden iässä. Yhdelletoista eläkeläiselle ei löytynyt sopivaa vertailuhenkilöä. Kunkin kaivosmiehen tehtävät ja niiden kesto selvitettiin yhtiön palkkarekisteristä koko hänen ammattihistoriansa ajalta kuukauden tarkkuudella. Henkilöitä, joilla oli ammattihistoriansa pitkiä poissaoloja, ei sisällytetty aineistoon.

Kaivoksen palveluksessa olevat, työn hyvin tuntevat henkilöt ryhmittelivät työtehtävät ensin seitsemään luokkaan, jotka sisälsivät luonteeltaan ja rasitukseltaan samantapaisiksi arvioituja työtehtäviä (=työtehtäväluokka). Nämä tiivistettiin edelleen tutkijoiden toimesta neljään kuormittavuudeltaan toisistaan poikkeavaan luokkaan (kuormittavuusluokka) kaivoksen henkilökunnan antamien viitteiden perusteella (taulukko 3). Kokonaiskuormitusta on tässä tutkimuksessa arvioitu laskemalla suure, johon on laskettu yhteen henkilön eri työtehtävissä käyttämät ajat painottaen ne asianomaisen työtehtävän kuormittavuusluvulla.

Sekä eläkeläisten että työssä jatkavien peräkkäiset työtehtävät ja niissä käytetyt ajat muodostavat kunkin kaivosmiehen ammattiuran. Ammattiuria on tarkasteltu usealta näkökannalta. Graafisin keinoin pyrittiin selvittämään erikseen työkyvyttömyyseläkkeelle jääneiden ja työelämässä jatkavien työtehtäväluokkien lukumäärää, työn kuormittavuutta, työvousien määrää ja siirtymistä tehtäväluokasta toiseen. Symmetrisistä taulukkoasetelmista verrattiin khi-toiseen jakautuneiden testisuureiden avulla aikajärjestykseltään eri työtehtävien kuormittavuusjakaumissa kummassakin ryhmässä. "Symmetria" tässä yhteydessä viittaa yhteismitallisiin kuormittavuusluokituksiin ja samanrakenteisiin otosjakaumiin. Esimerkiksi ryhmien tulo- ja lopetustyötehtävien luokan kuormittavuuden jakaumia verrattaessa voitiin tilastollisen testauksen vuoksi joutua yhdistämään kuormitta-

Taulukko 3. Kaivostyötehtävien kuormittavuusluokitus.
Table 3. Arduousness classification of tasks in mining work.

Kuormittavuusluku Arduousness score	Kuormittavuusluokka Arduousness classification	Työtehtävä Workpost
1	raskain; most strenuous	käsinporaus; manual feed rock drilling
2	2. raskain; 2nd strenuous	tasotyöt; construction tasks in the mine
3	3. raskain; 3rd strenuous	koneporaus; mechanized rock drilling, lastaus ja muut maanalaiset työt; mechani- zed loading and other jobs in the mine,
4	kevein; least strenuous	työt maan päällä; jobs on the surface, työnjohtotehtävät; supervising

vuodeltaan erilaisia luokkia, mutta tällöin yhdistettiin aina samat luokat kummassakin tarkasteltavassa työtehtävässä. Parettain verrattiin työtehtäväluokkien kuormittavuuksien jakamia ja niiden muutoksia. Erojen tilastolliseen testaukseen käytettiin Stuartin ja Bhapkarin X^2_3 -jakautuneita testisuureita 4x4-kontingenssitaulukoille, Stuart-Maxwellin X^2_2 -jakautunutta testisuuretta 3x3-taulukoille ja McNemarin X^2_1 testiä nelikentille (ks. Fleiss 1973, kappale 8.2). E- ja T-ryhmän (2 ryhmää) työn rasittavuuden (4 luokkaa) muuttumista työn keston mukaan (20 vuoden aikana) on testattu Mantelin (1963) yleistetyllä X^2_1 -testillä (sovellettuna 21:een 2x4-kontingenssitaulukkoon). Riippumattomina otoksina ryhmiä verrattaessa laskettiin kontingenssitaulukoista tavallinen Pearsonin X^2 -testi. Lisäksi kvantitatiivisiin vertailuihin käytettiin Studentin t-testiä ja parittaista t-testiä.

Taulukko 4. Työtehtäväluokkien lukumäärien frekvenssijakauma eläkkeelle siirtyneillä ja työssä jatkavilla.

Table 4. Frequency distribution of number of task groups among retired and nonretired miners.

	1	2	3	4	1-4
Eläkkeelle siirtyneet Retired miners	9	15	7	3	34
Työssä jatkavat Present miners	2	8	15	9	34

Tulokset

Eläkeläisillä oli ollut merkittävästi vähemmän työtehtäväluokkia uransa aikana kuin työssä jatkavilla (Pearsonin $X^2_3=12.49$, $p < 0.01$: taulukko 4). Työtehtäväluokkien keskimääräinen luku oli E-ryhmäläisillä 2.2 ja T-ryhmäläisillä 2.9. Ero johtunee T-ryhmän lyhyemmästä palveluajasta.

Keskimääräiset palveluajat uran ensimmäisissä tehtäväluokissa olivat pituudeltaan kuudesta vuodesta yhdeksään vuoteen molemmissa ryhmissä (taulukko 5). Poikkeuksen muodosti E-ryhmään kuuluneiden kolmen henkilön työskentelyaikojen pituus neljännessä tehtäväluokassa: keskimäärin vain 16 kuukautta, kun T-ryhmän vastaava aika oli 5 1/2 vuotta. Ero neljännen työtehtävän työskentelyajoissa saattoi myös kokonaispalveluajat ryhmien välillä toisistaan erittäin merkittävästi poikkeaviksi (Studentin $t = 3.63$, kaksisuuntainen $p < 0.001$).

Kun lasketaan mukaan vain kolme ensimmäistä työtehtävää, niin eläkeläisillä oli keskimääräinen yhteenlaskettu palvelusaika (185 kk) jo lähes sama kuin keskimääräinen kokonaispalvelusaika (188 kk). Työssä jatkavat sen sijaan ehtivät vielä kasvattaa jonkin verran keskimääräistä yhteenlaskettua palvelusaikaansa kolmannen työtehtävän jälkeen (228 kk:sta 245 kk:teen). Kokonaistyöajoissa oli siis eroa keskimäärin 4 3/4 vuotta.

Taulukossa 6 on esitetty keskimääräiset palveluajat kussakin työtehtäväluokassa vertailtavilla ryhmillä. Työskentelyaikojen pituudet eivät poikenneet toisistaan useimpien tehtäväluokkien kohdalla. Raskaimmassa tehtäväluokassa (käsinporaus) työskenneltiin yhtä kauan,

Taulukko 5. Keskimääräiset palveluskuukaudet järjestykseltään seuraavissa tehtäväluokissa ja yhteenlaskettuna eläkkeelle siirtyneillä ja työssään jatkavilla kaivosmiehillä.

Table 5. Mean service months in consecutive task groups and total service time of retired and present miners

Tehtäväluokka Task group	Eläkkeelle siirtyneet Retired miners			Työssä jatkavat Present miners		
	Ko. luokassa In the category	(Lkm) (No.)	Yhteen- laskettuna Cumulative sum	Ko. luokassa In the category	(Lkm) (No)	Yhteen- laskettuna Cumulative sum
Ensimmäinen First	92	(34)	92	79	(34)	79
Toinen Second	97	(25)	164	105	(32)	178
Kolmas Third	71	(10)	185	71	(24)	228
Neljäs Fourth	16	(3)	186	66	(9)	245
Kokonaispalvelu Total service	188	(34)	188	245	(34)	245

4 1/2 vuotta. Työnjohtotehtäväluokassa oli palvelusajat pisimmät, keskimäärin n. 13–16 vuotta. Toiseksi pisimmät palveluajat vietettiin lastauksessa, noin kahdeksan vuotta. Lyhyimmät työskentelyjaksot sijoittuivat raskaimpiin töihin (käsinporaus ja tasotyöt) ja maanpäällisiin töihin, kestoiltaan noin 4 1/2 – 5 1/2 vuotta keskimäärin. Muissa maanalaisissa töissä olivat

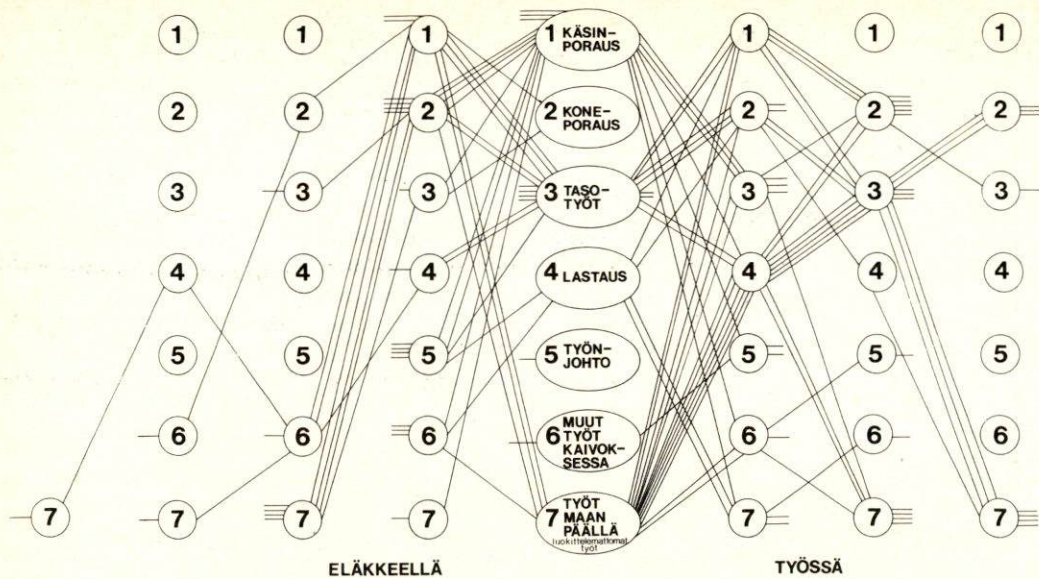
työssä jatkavat työskennelleet neljä vuotta eläkeläisiä kauemmin.

Henkilökohtaisesti kuormittavuudeltaan raskaimmassa työtehtäväluokassa (ei siis välttämättä käsinporauksessa) keskimääräinen työskentelyaika oli eläkeläisillä vähän yli neljä vuotta (50 kk) ja työssä jatkavilla vähän alle kolme vuotta (34 kk). Toiseksi raskaimman

Taulukko 6. Keskimääräiset palveluskuukaudet eri työtehtäväluokissa vertailtavilla ryhmillä.

Table 6. Mean service months in different task groups for the compared groups.

Työtehtäväluokka Task group	Eläkkeelle siirtyneet Retired miners	(Lkm) (No)	Työssä jatkavat Present miners	(Lkm) (No.)
Käsinporaus, Manual feed rock drilling	55	(31)	54	(21)
Koneporaus Mechanized rock drilling	80	(11)	65	(18)
Tasotyöt Construction tasks in the mine	66	(15)	56	(24)
Lastaus Mechanized loading	94	(5)	97	(15)
Työnjohto Supervising	196	(5)	157	(3)
Muut maanalaiset työt Other jobs in the mine	76	(9)	124	(8)
Maanpäälliset työt Jobs on the surface	56	(12)	67	(26)



Kuvio 1. Kaivostyöntekijöiden ammattiurat eläkkeelle jääneiden ja työssä jatkavien ryhmissä työtehtävän kuormittavuusluokituksen mukaan.

Figure 1. Careers of the disabled retired miners and those of present miners. The task groups are as follows: 1. Manual feed rock drilling, 2. Mechanized rock drilling, 3. Construction tasks in the mine, 4. Mechanized loading, 5. Supervising, 6. Other jobs in the mine, 7. Jobs on the surface. The tasks are arranged according to the estimated arduousness of the job. One line represents one worker's career. Careers of the retired go from the center to the left, careers of nonretired from the center to the right.

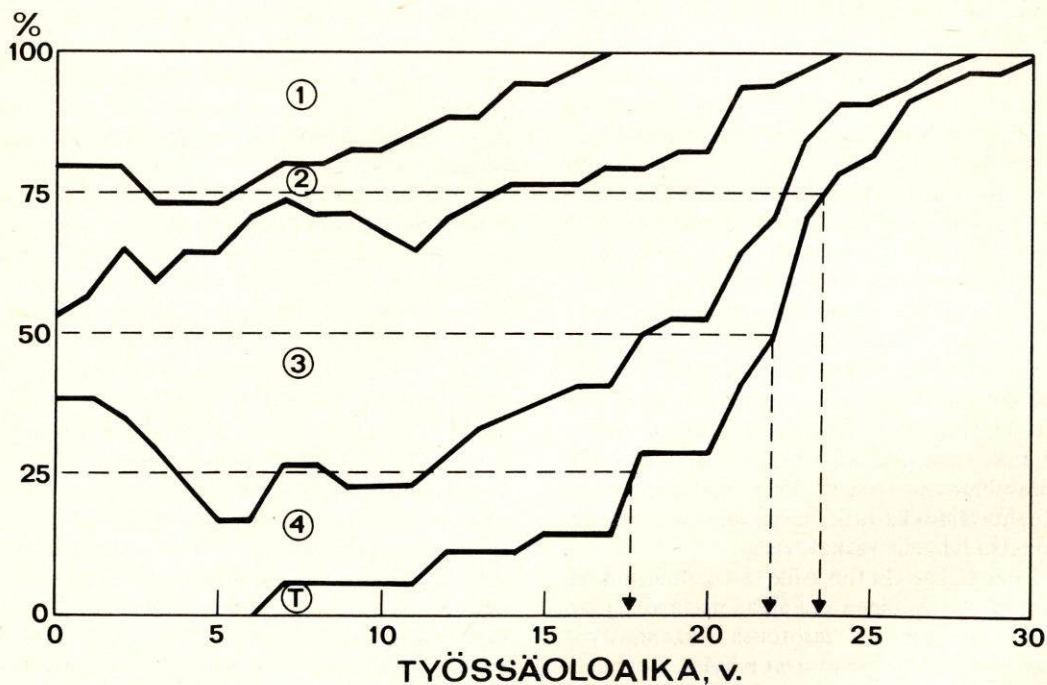
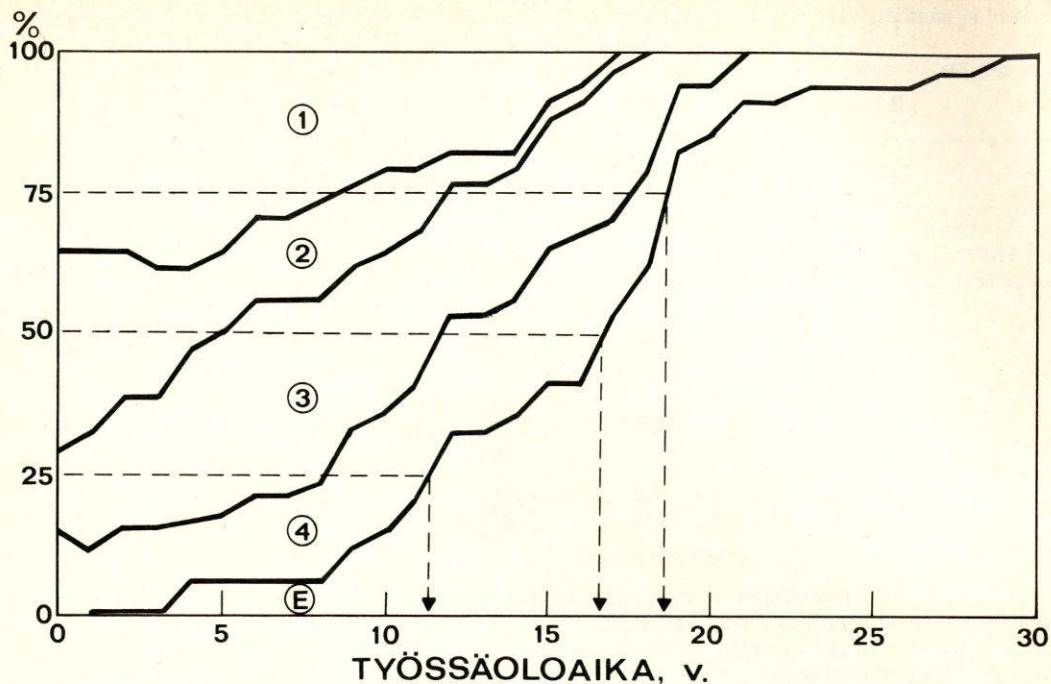
työtehtävän kohdalla tilanne oli päinvastainen (E : 43 kk, T : 53 kk). Erot eivät yllä tilastollisesti merkitseväksi. Eläkeläisten kohdalla voitiin kuitenkin todentaa, että ne jotka olivat olleet raskaimmasta työssään yli vuoden, olivat toiseksi raskaimmasta työssään useammin alle vuoden kuin sen yli, ja päinvastoin (Pearsonin $X_1^2 = 4.14, p < 0.05$).

Kuviossa 1 on esitetty graafisesti kummankin tutkimusryhmän ammattiurien kulku siten, että pystyakselilla ovat työtehtäväluokat ja vaakasuorassa taas kulkevat kunkin henkilön ura työtehtäväluokasta toiseen. Uran päättyminen tai työtehtäväluokka tutkimusjakson loppuessa on osoitettu lyhyellä vaakaviivalla.

Urien tarkastelu tuo esille vastakohtaisuuksia: E-ryhmän tyypillinen ura alkaa maan alla, joko käsinporauksessa tai tasotyöissä (rakennustyöt kaivoksessa) ja urapolut ovat lyhyitä. T-ryhmän urapolku alkaa tyypillisimmin maan päältä (kuitenkin kaivososaston töistä), työtehtäväluokkia on useampia ja ne ovat vaihtelevia. E-ryhmästä kolme henkilöä ei tehnyt muuta kuin käsinporausta (raskain työtehtävä), T-ryhmässä tällaisia henkilöitä ei ollut yhtään. Kolmantena työtehtäväluokkana käsinporausta ei

ollut enää kenelläkään kummassakaan ryhmässä.

Kuviossa 2 on esitetty kaivosmiesten työhistoriat työtehtäväluokkien kuormittavuuden ja työvuosien mukaan. Työkyvyttömyyseläkkeelle siirtyneistä (kuvio 2a) oli kaksi kolmesta aloittanut työnsä raskaimmissa töissä (käsinporausta, tasotyöt) kun taas työssä jatkavista (kuvio 2b) näissä töissä uransa oli aloittanut vain joka toinen. Vasta yli 10 työvuoden jälkeen oli näissä työtehtäväluokissa yhtä paljon E- ja T-ryhmäläisiä. Tämän jälkeen jäsenien luku nopeasti putosi. E-ryhmän vastaava luku alkoi vähetä vasta 16 vuoden jälkeen. Molemmissa ryhmissä käsinporausta tehtiin enintään 16 vuotta. E-ryhmässä tasotyöissä oli enää yksi henkilö 14 työvuoden jälkeen, kun taas T-ryhmässä vastaava tilanne saavutettiin vasta 23 työvuoden kuluttua. Ensimmäiset työkyvyttömyyseläkkeelle siirtyneet henkilöt olivat ehtineet työskennellä (tasotyöissä) vajaat neljä vuotta. Eläkkeelle E-ryhmän jäsenistä oli siirtynyt neljäsos 11–12, puolet 16–17 ja kolme neljäsos 18–19 vuoden jälkeen. Eläkkeelle siirtyminen siten nopeutui mediaanikäiköitymisvuoden jälkeen. Yli 20 vuotta E-ryhmäläi-



Kuvio 2. Työkyvyttömyyseläkkeelle siirtyneiden (ylempi kuvio) ja työssä jatkavien (alempi kuvio) suhteellinen sijoittuminen kuormittavuudeltaan erilaisiin työtehtäväluokkiin työssäoloajan mukaan. (1=raskain työ, 2=2.raskain työ, 3=3. raskain työ, 4=kevein työ; E=työkyvyttömyyseläke, T=työvuodet vajaat)

Figure 2. The relative proportion of subjects in different task groups according to the time of employment (in years): above: retired miners, below: not retired miners. E=retired, T=not yet reached the time of retirement; 1=the most strenuous group of tasks, 4=the least strenuous group of tasks.

Taulukko 7. Kaivostyön keskimääräinen kuormittavuus^a uran ensimmäisissä työtehtävipisteissä eläkkeelle siirtyneillä ja työssä jatkavilla.

Table 7. Average arduousness of mining work in the first workposts of the career among the retired and those continuing mining work.

Työtehtävä Workpost	Eläkkeelle siirtyneet Retired miners	(Lkm) (No.)	Työssä jatkavat Present miners	(Lkm) (No.)
Ensimmäinen, First	2.09	(34)	2.71	(34)
Toinen, Second	2.14	(28)	2.72	(32)
Kolmas, Third	2.60	(15)	2.63	(27)
Neljäs, Fourth	3.00	(7)	2.73	(15)

^aVaihteluväli: 1 (raskain työ) – 4 (kevein työ)

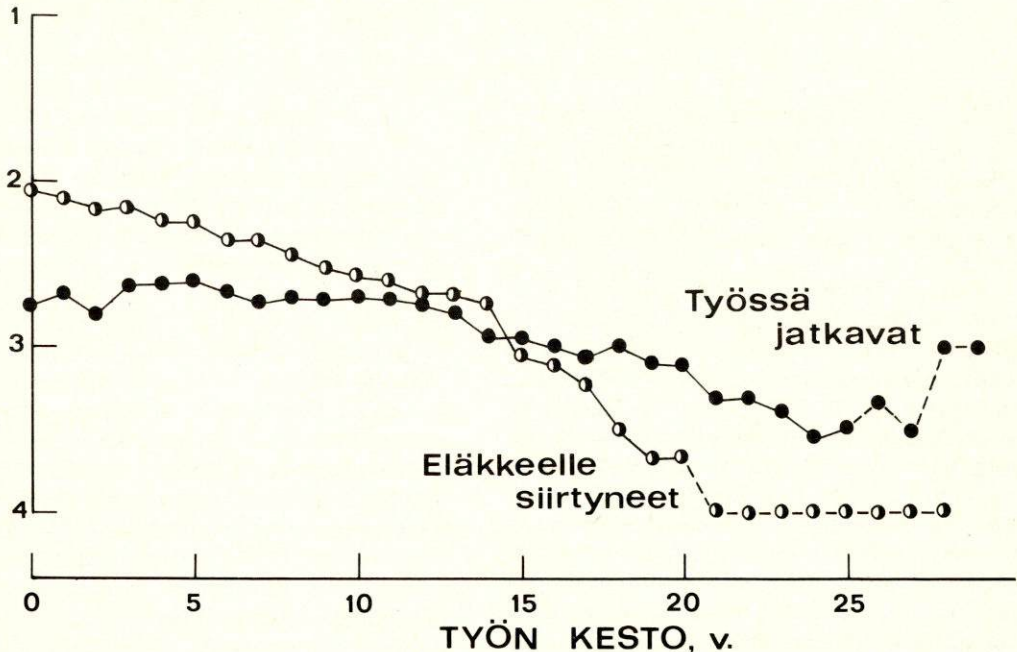
sistä oli työskennellyt vain viisi henkilöä (15 %).

Taulukossa 7 on esitetty uran ensimmäisten työtehtävien kuormittavuus E- ja T-ryhmissä. Eläkeläisillä oli kahden ensimmäisen tehtävän aikana työn rasittavuus ollut työssä jatkavia suurempi. Kolmannen tehtävän kohdalla kuormittavuusluvut olivat yhtäsuuret, mutta E-ryhmässä oli eläkkeelle siirtynyt jo yli puolet. Neljännen tehtävän kohdalla tilanne oli kääntynyt eläkeläisten poistuttua tai siirryttyä maanpäälli-

siin tehtäviin tai työnjohtoon. (Erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä Pearsonin X^2 -testillä arvioituina). Työssä jatkavilla keskimääräinen kuormittavuus pysyi samalla tasolla neljässä ensimmäisessä työtehtävipisteessä.

Kuviossa 3 nähdään, että taitekohta työtehtävuokkien kuormittavuuksissa ryhmien keskinäisessä vertailussa ajoittuu 14. ja 15. palvelusvuoden välille. Eläkeläisten työn raskauden

TYÖN RASKAUS



Kuvio 3. Työtehtävuokien rasittavuus työvuosien mukaan työssä jatkavilla ja eläkkeelle siirtyneillä kaivosmiehillä. (Katkoviivoin yhdistetyt arvot perustuvat alle viiteen havaintoon.)

Figure 3. The mean rating of the arduousness of the job in the groups of retired (○) and nonretired (●) miners according to the time of employment. (Mean values of groups less than five are shown by dotted line.)

Taulukko 8. Työtehtävien kuormittavuusluokissa tapahtuneet tilastollisesti merkitsevät jakaumamuutokset E- ja T-ryhmissä.

Table 8. Statistically significant changes in distribution of the arduousness of task groups in retired (E) and nonretired (T) groups.

Ryhmä ^a	Vertailtavat työtehtävät ^b (kuormitukset)	X ² -testisuureen arvo	Merkitsevyystaso	Testi
Group	Compared task groups (loadings)	Value of X ² -statistic	Probability level	Test
T	1 : V	14.75	0.002	Bhapkar ^c
T	2 : V	20.32	0.0015	" ^d
T	3 : V	8.33	0.016	Stuart-Maxwell
T	3 : 4	8.33	0.016	"
T	2 : 4	7.00	0.03	"
T	1 : 2	12.88	0.0049	Bhapkar ^c
T	1 : 2 (4 : 2-3)	4.57	0.025	McNemar
T	1 : 2 (2 : 3)	5.00	0.033	"
E	1 : V	12.06	0.007	Bhapkar ^c
E	2 : V	8.43	0.038	"
E	1 : 2	10.47	0.015	"

^aE = eläkkeelle siirtyneet, retired miners

T = työssä jatkavat, present miners

^b1 = ensimmäinen, first, 2 = toinen, second, 3 = kolmas, third, 4 = neljäs, fourth, V = viimeinen, last

^cd Stuartin testi tilastollisesti (c), "melkein merkitsevä", (d) "merkitsevä"
= Stuart's test statistically (c) "almost significant", (d) "significant"

progressiivinen suuntautuminen kevyempään verrattuna työssä oleviin on tilastollisesti erittäin merkitsevä (Mantelin $X^2_1=11.01, p<0.001$). Tämä kuvastaa E-ryhmäläisten suorituskyvyn alentumista ennen työkyvyttömyyden toteamista.

Kokonaiskuormitusindeksin keskiarvo oli E-ryhmässä 463 (hajonta 201) ja T-ryhmässä 521 (hajonta 178). Ero, joka ei aivan yllä tilastollisesti merkitseväksi (parittainen $t = 1.75$, kaksisuuntainen $p < 0.10$), selittynee sillä, että jälkimmäisen ryhmän jäsenet jatkoivat työssä vielä E-parikin lähdettyä eläkkeelle. Kokonaiskuormitusindeksin ja kokonaistyöajan välinen korrelaatiokerroin oli kummassakin ryhmässä 0.5 (hypoteesin $r = 0$ tilastollinen merkitsevyystaso $p < 0.01$). Laskettaessa kuormittavuusindeksi työssä jatkaville siten, että siihen otettiin mukaan vain niin pitkä työssäolojakso kuin oli työkyvyttömyyseläkkeelle jääneilläkin ollut, saatiin vertailuluvuksi 397, joka on tilastollisesti melkein merkitsevästi pienempi kuin E-ryhmäläisillä (parittainen $t = 2.16$, kaksisuuntainen $p < 0.05$).

Verrattaessa eri työtehtävyaluokkien kuormittavuuksia kummassakin ryhmässä erikseen voitiin todentaa taulukossa 8 esitetyt muutokset. Sekä E- että T-ryhmässä oli ensimmäisen ja toisen tehtävyaluokan kuormittavuusjakauma raskaampi kuin viimeisessä tehtävyaluokassa. T-ryhmässä oli tilanne näin vielä kolmannen työtehtävyaluokan kohdalla. T-ryhmässä tapahtui siirtymistä kevyempiin työtehtävyaluokkiin verrattaessa erikseen toisen ja kolmannen työtehtävyaluokan rasittavuutta neljännen tehtävyaluokan rasittavuuteen. Sijoittuminen toiseen tehtävyaluokkaan oli erilainen vertailtavissa ryhmissä. E-ryhmäläisiä siirtyi paljon kolmanneksi raskaimpaan työtehtävyaluokkaan (kuormittavuusluvut 1 ja 2). Myös T-ryhmäläisillä tapahtui ensimmäinen siirtyminen usein kolmanneksi raskaimpaan työtehtävyaluokkaan (kuormittavuusluku 3) erityisesti lähinnä raskaammista työtehtävyaluokista (tasotyöt). Toisaalta he siirtyivät pois kevyimmistä töistä (kuormittavuusluku 4) keskiraskaisiin työtehtävyaluokkiin (kuormittavuusluvut 2 ja 3).

Taulukko 9. Muutos työn rasittavuudessa siirryttäessä ensimmäisestä työtehtävästä viimeiseen. Parittainen vertailu (34 paria).

Table 9. Change in the arduousness of work from the first workpost to the last. Pairwise comparison (34 pairs).

Työssä olevat Present miners	Eläkkeelle siirtyneet, Retired miners			
	Kevyempi Less strenuous	Sama Unchanged	Raskaampi More strenuous	Yhteensä Total
Kevyempi, less strenuous	5	5	2	12
Sama, unchanged	6	2	0	8
Raskaampi, more strenuous	9	3	2	14
Yhteensä, total	20	10	4	34

Pareittain tarkasteltuna (taulukko 9) voitiin tilastollisesti todentaa, että eläkeläiset olivat samaan aikaan työhön tulleita parejaan useammin siirtyneet koko kaivosmiesuransa kuluessa kevyempiin työtehtäviin (Stuart-Maxwellin $X^2 = 7.14$, $p = 0.028$).

Verrattaessa ryhmien työtehtävuokkien rasituksia siten, että T-ryhmän jäsenten kuormittavuusluku otettiin sen työtehtävuokan mukaan, joissa asianomaiset olivat sillä hetkellä, jolloin E-parikki lähti eläkkeelle, ei kuormittavuusjakauksissa voitu todeta tilastollisesti merkitseviä eroja: keskimääräiset työtehtävien rasittavuusluvut olivat 2.74 (E) ja 2.71 (T).

Yhteenvetona voidaan todeta, että kaivos-työssä uran alkupään työtehtävien kuormittavuudella ja kestolla on ratkaiseva merkitys koko uran kehityksen kannalta.

Pohdinta

Kaivostyöhön liittyy monia riski- ja haitta-tekijöitä, jotka voivat olla suoranaisesti syynä ennenaikaiselle eläkkeelle siirtymiseen. Toisaalta kaivoksen työtehtävien rasittavuus ja työolosuhteet voivat olla esteenä lievästi vajaakuntoisen työssä jatkamiselle, joka muissa olosuhteissa olisi ehkä mahdollinen. Tällöin voidaan puhua työolosuhteiden aikaansaamasta hylkimisestä, rejektiosta.

Terveydellisistä riskeistä vakavimman muodostavat tapaturmat. Lähes jokaisen eläkkeelle siirtyneen historiassa onkin yksi tai useampia merkittäviä tapaturmia. Eläkkeelle siirtymisen välitön syy kirjataan kuitenkin tavallisimmin tapaturman jälkiltilasairauden tai muun sairauden nimiin.

Muita terveydelle haitallisia tekijöitä kaivoksessa ovat dieselmoottoareiden pakokaasut sekä räjähdyskaasut, joiden poistaminen ei ole ongelmattonta. Käsinporaukseen liittyvä tärinä, usein yhdessä aikaisemman moottorisahaustaltumisen kanssa on aiheuttanut valkosormisuussairauksia. Melutasot ovat ennenkaikkea porauksessa erittäin korkeita eikä yksinkertaisia teknillisiä ratkaisuja ole vielä näkyvissä melun vähentämiseksi.

Monet työtehtävät kaivoksissa ovat likaisia, työympäristö märkää ja suojarusteet raskaita.

Kaivoksen työtehtävään on mekanisointi tuonut merkittävää kevenemistä. Käsinporauksen osuus on jatkuvasti vähentynyt ja lastaus on edelleen mekanisoitunut. Siitä huolimatta kaivostyössä esiintyy raskaita työvaiheita, joita ei kuitenkaan voida enää yhdistää johonkin tiettyyn tehtävään kuuluvaksi.

Tutkimusasetelma oli suunniteltu tuomaan kaivosmiesten ammattiurassa esiin piirteitä, jotka poikkeaisivat työkyvyttömyyseläkkeelle siirtyneiden ja työssä jatkavien, samaan aikaan työhön tulleiden välillä. Vaikka ammattiuran rekisteröimisessä yleensä saattaa olla virheitä (Heasman ym. 1958), lienee niitä tässä tapauksessa vähemmän kuin esimerkiksi eläkkeelle siirtymissyiden tai työterveyshuollon kirjaamisissa sairauksissa (Häkkinen ym. 1978). Työtehtävien kirjaaminen tapahtuu useimmiten palkanmaksuun liittyen ja sen vuoksi virheettömämmin.

Ryhmien vertailukelpoisiksi saattamiseksi ne samankaltaistettiin pareittain työhöntulovuoden mukaan. Työhöntulovuosi saattoi vaikuttaa työtehtävuokkaan sijoittumiseen kai-

voksessa, koska eri tehtäväluokissa avoinna olevien työpaikkojen lukumäärä vaihteli vuosittain. Luonnollisesti myös olosuhteet kaivos-työssä muuttuivat vuosien mukaan. Toisaalta työhöntulovuosi ja sitä kautta kulloinkin vallitsevat lait ja asetukset saattoivat vaikuttaa työkyvyttömyyseläkkeen myöntämiseen. Ne 11 eläkeläistä, joille ei löytynyt paria työssä jatkavien joukosta (tarkastimena sama työhöntulovuosi kahden vuoden tarkkuudella) eivät poikenneet muista eläkeläisistä keskisyntymävuoden (1923) ja vain vähän työvuosien (keskimäärin 19) mukaan.

Työhöntulovuoden kaltaistamisen lisäksi tutkimusasetelmassa olisi pitänyt pystyä poistamaan myös muiden sekoittavien tekijöiden tuloksia mahdollisesti vääristävät vaikutukset. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista tutkimuksen kohteena olevan kaivoksen entisen ja nykyisen työntekijäkunnan pienuuden takia. Siten sellaisten tekijöiden kuten aikaisempi työkokemus ja työn aloittamisikä mahdollisia sekoittavia vaikutuksia on pyritty arvioimaan.

Koska työssä jatkavista jotkut saattavat myöhemmin joutua työkyvyttömyyseläkkeelle, olisi parhaimman mahdollisen vertailuryhmän muodostanut vanhuuseläkkeellä olevat entiset kaivostyöntekijät. Valitettavasti heitä oli vain kaksi.

Eläkeläisistä 10 ja työssäjatkavista kuusi oli aloittanut työnsä jo ennen vuotta 1954 yhtiön palveluksessa. Myöskään tutkimuksen piiriin kuuluvat 68 miestä eivät välttämättä tulleet kaivostyöhön ensimmäisenä työpaikkanaan. Erityisesti on näin ollut asianlaita E-ryhmäläisten kohdalla, jotka olivat tähän kaivokseen tullessaan keskimäärin 33 vuotiaita ja yli seitsemän vuotta parejaan vanhempia. Eläkeläisten korkea työhöntuloikä (kolme neljästä yli 30-vuotiaita ja viisi (15 %) yli 40 vuotta täyttänyttä) on saattanut merkitä sitä, että heidän fyysinen työkykynsä on jo aloitettaessa ollut vertailuryhmää alhaisempi tai että heidän tapaturma-alttiutensa on ollut vertailuryhmästä poikkeava. Toisaalta eläkeryhmän korkeampi keski-ikä on todennäköisesti johtanut siihen, että he ovat nopeammin saavuttaneet iän, jolloin työkyvyttömyyden ilmetessä se otetaan erityisenä tekijänä huomioon eläkettä harkittaessa. Lisäksi kaivosmiesten työvuodet, jotka vaikuttavat eläkkeeseen kertyvät muita ammattiryhmiä nopeammin.

Vanhemmat kaivosmiehet ovat tulleet töihin joko maatalousammateista tai olleet töissä muissa kaivoksissa. Tällaisten henkilöiden osuutta ja heidän aikaisempaa kuormitustaan

ei ole voitu tutkia riittävän aineiston puuttuessa.

Entä selittykö työkyvyttömyyseläkkeelle siirtyminen täysin ryhmien ikärakenne-erolla? Kysymystä pyrittiin selvittämään korrelaatio- ja erotteluanalyysin avulla. Analyysin antaman nk. erottelupistemäärän (E- tai T-ryhmään kuulumisen todennäköisyyden) avulla kyettiin luokittelemaan oikein samanaikaisesti 32 (94 %) E-ryhmäläisistä ja 33 (97 %) T-ryhmäläisistä. Paras ennustava muuttuja (tarkastimena ko. erottelijan ja erottelufunktion välinen korrelaatiokerroin) oli odotetusti syntymävuosi. Toiseksi paras ennustaja oli yhteenlasketut työvuodet, mikä muuttuja kuitenkin korreloi voimakkaasti sekä syntymävuoden ($r = -0.68$ (T), $r = -0.54$ (E)) että työhöntulovuoden ($r = -0.99$ (T), $r = 0.87$ (E)) kanssa. Korrelaatiokertoimet ovat hieman pienempiä eläkeläisillä, jotka ehtivät olla vähemmän aikaa töissä juuri työkyvyttömyytensä takia. Tämä muuttuja on siten samalla sekä työkyvyttömyyden osasyitekiä että sen seurausta eikä siten kelpaa varsinaiseksi erottelijaksi.

Kokonaiskuormitusindeksi ei osoittautunut analyysissä merkitseväksi erottelijaksi. Tämä selittynee seuraavalla tavalla: kokonaiskuormitusindeksi oli rakennettu summana eri tehtäväluokkien kuormittavuuslukujen ja niissä työskentelyaikaisten tuloista. Työryhmässä indeksi korreloi voimakkaimmin osatekijöistään toisen työtehtäväluokan kuormitukseen (ja sen esiintymiseen) ($r = 0.47$) ja E-ryhmässä ensimmäisen työtehtävän keston ($r = 0.46$) ja sen kuormittavuuteen (0.42). E-ryhmäläisillä oli pitempi työskentelyaika raskaimmassa (yleensä ensimmäisessä) tehtäväluokassaan, mutta toiseksi raskaimman kohdalla tilanne oli päinvastainen: T-ryhmäläisillä oli keskimäärin pitemmät työskentelyajat. Siten indeksissä nämä kaksi merkittävintä työjaksoa vaikuttivat yhteensä suunnilleen yhtä paljon eivätkä siten indeksissä tuoneet mukanaan erottelevaa tietoa. Indeksii heijasti tietysti osaksi myös työjaksojen yhteenlaskettua kestoa ($r = 0.5$ molemmissa ryhmässä), minkä muuttujan kautta työvuosiin liittyvä erotteleva tieto oletettavasti suuremmin kanavoitui.

Korrelaatioanalyysi paljasti erään oleellisen eron ryhmien välillä. T-ryhmässä syntymävuoden ja kokonaiskuormittavuuden välillä vallitsi negatiivinen korrelaatio ($r = -0.45$), ts. aikaisempina vuosina syntyneet (ja samalla aikaisempina vuosina töihin tulleet) omasivat raskaamman työhistorian (johtuen luonnollisesti osaksi pitemmästä työskentelyajasta). Sen sijaan E-

ryhmässä samaa riippuvuutta ei ollut ($r = -0.18$). Tämä merkitsee sitä, että kokonaiskuorma oli paljolti riippumaton syntymävuodesta. Tämä taas voitaneen selittää seuraavasti: syntymävuosi ja työnalkamisikä korreloivat keskenään. Toisaalta eri ikäisinä kaivostyönsä aloittaneet E-ryhmäläiset toimivat yhtä raskaissa töissä.

Muita erottelevia muuttujia olivat ensimmäisen työtehtävän kuormittavuus, joka oli eläkeläisillä suurempi kuin työssä jatkavilla, sekä varsinkin yhdistetty toimiminen vielä kolmannessa työtehtäväluokassa ja sen raskaus, mikä muuttuja sai pienemmän keskiarvon E-ryhmäläisillä.

Siten työkyvyttömyyseläkkeelle siirtymisen tärkeimmät syytekijät tässä eläkeläisaineistossa olivat: kaivostyön aloittaminen työssä jatkavia vanhempina, ensimmäisinä työtehtävinä raskaimmat työt omalla uralla ja yleensä kaivostyössä sekä myöhäinen tai vähäinen siirtyminen kevyempiin töihin.

Eläkeläisryhmän ammattivaivoja tarkastelemalla voidaan todeta useampia erottelevia tekijöitä työssä jatkaviin verrattuna. Tarkoituksemme on jatkaa tutkimusta ottamalla analyysiin lisää mahdollista erotteluarvoa omaavia tekijöitä. Näiden avulla toivotaan voitavan todeta, millaiset työn rasitustekijät saattavat ennustaa riskiä joutua eläkkeelle.

Tiivistelmä

Erään rautakaivoksen eläkeaineistosta vuosilta 1954–1976 muodostettiin tutkimusryhmä, joka käsitti 34 työkyvyttömyyseläkkeellä olevaa kaivosmiestä. Näille valittiin työssä jatkavista

vertailuryhmä, joka kaltaistettiin pareittain työhöntövuoden mukaan. Kunkin henkilön työhistoria selvitettiin rekisteröimällä kukin työtehtävä ja aika kussakin työtehtävässä sekä työtehtävien järjestys.

Työtehtävät luokiteltiin ensin työtehtäväluokkiin, joissa tehtävät olivat luonteeltaan ja kuormittavuudeltaan samankaltaisia. Työtehtäluokat tiivistettiin edelleen neljään kuormittavuusluokkaan. Kokonaiskuormitusta ammattiuuran aikana arvioitiin muodostamalla kussakin työtehtävässä käytettyjen aikojen summa painotettuna kukin asianomaisen työtehtävän kuormitusluvulla.

Tutkimuksen tarkoituksena oli todeta, voitaisiinko ammattiuraa tarkastelemalla todeta työn rasittavuuden vaikutus eläkkeelle siirtymiseen.

Eläkeläisryhmän todettiin olevan vertailuryhmää vanhemman, ja eläkeläiset olivat olleet uran alkuvaiheessa rasittavammassa tehtävässä ja työtehtäviä oli ollut vähemmän. Myös ensimmäisen tehtävän kokonaiskuormitus oli eläkeläisillä suurempi. Eläkeläisten työn raskaudessa tapahtui koko uran aikana tilastollisesti erittäin merkitsevä suuntautuminen kevyempään verrattuna työssä oleviin. Verrattaessa eläkeläisten kokonaiskuormaa työssä jatkaviin hetkellä, jolloin pari lähti eläkkeelle, todettiin melkein merkitsevä ero siten, että eläkeläisen kokonaiskuorma oli suurempi.

Ryhmien välinen työn alkamisiän ja syntymävuoden ero selittävät osan tuloksista, mutta iästä riippumatta näyttää ammattiurien alkuvaiheeseen liittyvä rasittavuus olevan merkittävä selittävä tekijä eläkkeelle siirtymisessä tai työssä jatkamisessa.

Summary

Arduousness of work, career and disability pensioning off of miners

by Ilkka Kuorinka and Markku Nurminen

A population of miners retired because of sickness, from a ferrous mine formed the study population. An individually matched group of pairs presently working in the mine formed the comparison group making altogether 34 pairs. All of the retirees were from the same mine and had the main part of their working history in the same mine.

The career of each miner was registered by noting the workposts, their sequence and time spent in each post.

The posts were grouped together to yield uniform groups on the basis of the arduousness of the tasks. These were further grouped and classified by the authors into groups where the work loads differed from each other.

The purpose of the study was to find out if inferences relative to retiring and work load could be made through analyzing the professional career and the work load in each step of the career.

The retired group proved to be older than

the comparison group. The retirees' careers began with more strenuous tasks both in general as well as in their individual careers. The arduousness of the work among the retirees changed progressively towards lighter tasks during the lapse of the entire career as compared to the comparison group. They also had fewer promo-

tions and their total work load at the time of the end of the first task was greater.

The differences in age and year of entering the job explain partly the results. The work load in the beginning of the career as well as the fewer number of promotions seem, however, to be important retirement related factors.

Kirjallisuutta

- Aarnio M, Forss S, Poukka H, Vanamo J*: Ikääntyvä työntekijä ja ammatti, eläkeikä tutkimus. Eläketurvakeskuksen tutkimuksia 1975:1:186.
- Edmonds OP, Kerr DS*: Observations on the occupational life history of the coal-face worker at two colliers. *Brit. J. Ind. Med.* 1960:17:234—237.
- Fleiss J*: *Statistical Methods for Rates and Proportions*. Wiley, New York 1973, 223 p.
- Fox AJ and Collier PF*: Low mortality rates in industrial cohort studies due to selection for work and survival in the industry. *Brit. J. Prev. Soc. Med.* 1976:30:225—230.
- Gavin JF, Kelleys RE*: The psychological climate and reported well-being of underground miners: An exploratory study. *Human relations* 1978:31/7:567—581.
- Heasman MA, Liddell FDK, Reid DD*: The accuracy of occupational vital statistics. *Brit. J. Ind. Med.* 1958:4: 141—146.
- Häkkinen S, Härkönen H, Kuorinka I*: Diagnoosien luokitus työterveyshuollossa. *Suomen Lääkärilehti* 1978:11: 880—882.
- Mantel N*: Chi-square tests with one degree of freedom; extensions of the Mantel-Haenszel procedure. *J. Am. Stat. Ass.* 1963:58:690—700.
- McMichael AJ*: Standardized mortality ratios and the "healthy worker effect": Scratching beneath the surface. *J. Occup. Med.* 1976:18:165—168.
- Powell M*: Age and occupational change among coalminers. *Occup. psychology* 1973:14:37—49.
- Vanamo J*: Työsuhteessa olevien eläkeikä tutkimus. 4. Kai-vosteollisuus. Eläketurvakeskuksen tutkimuksia. 1970: 477 pp.
- Vinni K and Hakama M*: Defining the expected mortality in occupational studies. *Scand. J. work environ. health* 1979:5:304—305.

Työterveyslaitos
00290 Helsinki 29