



EMELIE ENCKELL

**YRITYKSEN YMPÄRISTÖVASTUU –
ONGELMAT JA MAHDOLLISUUDET**

*Jotta luontoa voisi hallita
on toteltava sitä*
Francis Bacon (1564–1626)

JOHDANTO

Suomessa on vasta 1960-luvun lopulta käytetty sanaa ympäristö sen nykyisessä ekologisessa merkityksessä. Lakitekstissä ja muutenkin puhuttiin vain luonnonsuojelusta – vahingoista, haitoista ja rasituksesta. Usein termejä havainnollistettiin arkipäiväisillä ilmauksilla kuten roska, löyhy, noki, likavesi, kalakuolema ja hävittäminen.

Alunperin luonnonsuojelukeskustelu levisi Eurooppaan vuosisadan vaihteessa. Euroopan ensimmäiset kansallispuistot perustettiin Ruotsissa 1909. Suomeen ensimmäiset kansallispuistot saatiin vuonna 1938. Luonnonsuojelusta alettiin keskustella laajemmin 1950-luvulla. Muutokseen vaikutti ennen kaikkea Reino Kalliola, joka oli mukana perustamassa Suomen Luonnonsuojeluyhdistystä. Kalliola osallistui Ranskassa 1948 Unescon konferenssiin, jossa amerikkalaiset peräänkuuluttivat metsähakkuiden ja teollisuuden aiheuttamien haittojen vastaisia toimia. Perinteisen – harvinaisten tai sukupuuton uhkaamien – lajien suojelun rinnalla alettiin puhua metsien, maan ja veden suojelemisesta. Vuonna 1960 asetettiin komitea valmistelemaan uutta luonnonsuojelulakia. Ruotsalaisessa ja englantilaisessa terminologiassa tapahtuneet muutokset kiinnittivät komitean huomion: ”natura skydd”-käsitettä oli täydennetty käsitteellä ”naturvård” ja ”conservation of nature”-käsitettä käsitteellä ”protection of nature”¹. ”Protection” ei kuitenkaan vastaa termiä ”vård”, ja ruotsalainen kielenkäyttö on edelleen horjuvaa termien ”-skydd” ja ”-vård” välillä². Suomenkielinen käsite ”luonnonsuojelu” oli edelleen tarkoituksenmukainen, mutta sen sisältö laajennettiin kattamaan ympäristön kaikki osat, siis se, mitä nykyisin kutsutaan ympäristönsuojeluksi.

1960-luvun loppupuolella sanaa ympäristö alettiin siis käyttää sen ekologisessa merkityksessä. Vuonna 1969 käsite *miljövärd* oli jo niin tavallinen, että Paraisten Kalkin kalkki- ja sementtituotannon silloinen yli-insinööri Gunnar Högnäs käytti sitä kirjoittaessaan yhtiön henkilökuntalehteen. Kalliola yritti ensimmäisen kerran kuvata suomeksi luonnonsuojelun kaikkia ulottuvuuksia vuonna 1969³. Hän käytti ilmausta ”elinympäristön suojelu” vesien- ja ilmansuojelun, meluntorjunnan sekä jätehuollon käsittävistä luonnonsuojelun osasta. Vajaa kaksi vuotta myöhemmin hän antoi sanalle ”ympäristönsuojelu” sen nykyisen merkityksen⁴. Vuonna 1970 suomalainen *ympäristönsuojelutoimikunta* jätti ensimmäisen mietintönsä ja *ympäristönsuojeluneuvottelukunta* nimitettiin. Lakitekstissä sanaa ympäristö käytettiin sen ekologisessa merkityksessä ensimmäisen kerran vasta jätehuoltolaissa 1978.

Myös terveydenhuolto ja työsuojelu olivat edelläkävijöitä ympäristönsuojeluasioissa. Määräyksiä terveydenhuollosta ja työsuojelusta sisältyi työläislainsäädäntöön, joka teollistumisen myötä saatettiin voimaan useissa maissa⁵ – Tanskassa, Ruotsissa ja Suomessa vuonna 1889. Samanaikaisesti perustettiin valtiolliset tarkastusvirastot ja ammattientarkastajien virat. Ammattien-

tarkastajilla oli valtuudet milloin tahansa etukäteen ilmoittamatta käydä tehtaissa. Suomeen kaksi tällaista virkaa perustettiin 1889 ja kolmas muutamaa vuotta myöhemmin. Tarkastajat kävivät vähintään kerran vuodessa tehtaissa varmistamassa, että mm. työsuojelu-, työhygieniä- ja paloturvallisuusmääräyksiä noudatettiin.

Ympäristöhistoria on määritelty tieteeksi, joka tutkii ihmisen ja luonnon vuorovaikutussuhteiden muutoksia⁶. Yrityksen ympäristöhistorian tarkastelu on poikkitieteellinen tehtävä, jossa ei ole käytettävissä varsinaisia metodologisia esikuvia. Perinteisesti tekniset edistysaskeleet on kuvattu lähinnä menestyneinä keksintöinä, tuotannon kasvuna ja rationalisoimisena⁷ sekä työsuojelun edistymisenä. Kulttuuriympäristön voimakasta muuttumista pidettiin 1950-luvulle asti lähinnä merkinä nousseesta elintasosta.

Teollisuuden aiheuttamien ympäristöongelmien laatuun vaikuttavat pääasiassa kolme tekijää: mitä tuotetaan, mitä raaka-aineita ja energialähteitä käytetään ja mikä tuotantomenetelmä valintaan. Myös tuotantopaikan, kuljetusmenetelmien ja pakkausmateriaalien valinnoilla on vaikutusta. Maan luonnonvarat sanelevat pitkälti nämä valinnat - samoin kuin niistä seuraavat ympäristöongelmat. Suomen tärkeimmät luonnonvarat ovat metsä, kallio, viljelykelpoinen maa ja vesi. Näiden luonnonvarojen ympärille syntyi toiminta-ajatus, joka yli sata vuotta sitten johti Paraisten Kalkkivuori Osakeyhtiön perustamiseen.

Partekin juuret ovat alkuperäisessä raaka-aineessa, kalkkikivessä. Sadan vuoden ajan kalkki ja kalkkipohjaiset mineraalituotteet ovat tuoneet Partekin suurimman kassavirran. Tässä artikkelissa käsitellään ensisijaisesti kalkki- ja sementtituotantoa, ja vasta 1950-luvulla kehittynyt vuorivillatuotanto mainitaan vain pintapuolisesti. Koska energiantarve on ollut teknisen kehityksen kannalta oleellinen tekijä ja koska se on nykyisin yksi keskeisistä ympäristökysymyksistä, energia-asioita käsitellään erikseen. Yhtiön kotipaikkakuntaa Paraista käytetään ensisijaisena esimerkkinä paikallisissa ja teknisissä asioissa, ja Lappeenrantaa, Kolaria ja muita paikkakuntia sivutaan vain saadun kuvan täydentämiseksi. Jottei selvitys laajenisi liikaa, kuljetukset on jätetty käsittelemättä. Tämä siitäkin huolimatta, että raskaat ja tilaa vievät kuljetukset vaikuttavat ympäristöön merkittävästi (infrastruktuurin, energiankäytön, päästöjen ja melun kannalta) ja että kuljetuskysymyksillä on ollut keskeinen asema yhtiön kehityksessä.

Artikkelin pääteema on Partekia esimerkkinä käyttäen tutkia, miten ja miksi asenteet ympäristöä kohtaan ovat muuttuneet ja miten muutokset heijastuvat yritysten ympäristöasioiden hoitoon. Hypoteesina on, että teollisuuden ympäristövaikutukset tuotetun tuotteen määrään (kg) suhteutettuna ovat jatkuvasti vähentyneet, mihin ovat vaikuttaneet mm.

- raaka-aineiden niukkuus
- tekninen kehitys
- tuotekehitys
- työsuojelu ja työterveys
- koulutus ja rekrytointi
- ympäristölainsäädäntö ja viranomaisvaatimukset
- muut paikalliset, kansalliset ja kansainväliset vaatimukset, sekä asiakkaiden vaatimukset.

Näidän tekijöiden vaikutuksia pitäisi siis tutkia unohtamatta taloudellisen voiton merkitystä yritystoiminnan tärkeimpänä liikkeelle panevana voimana. Artikkelit ei kuitenkaan kuvaa tyhjentävästi eri tekijöiden suhteellista merkitystä vaan ympäristöasenteiden muutosta ja ohjauskeinojen kehittymistä yleensä (kappaleet Muutokset asenteissa ympäristöön, Lainsäädäntö ja hallinto sekä Yhtiön ja viranomaisten väliset suhteet) sekä tuotantotekniikan ja ympäristövaikutusten kehitystä (Yrityksen tuotannon kehittyminen ja ympäristö). Tavoitteena on luoda perusta yritysjohton strategisten valintojen ja ympäristöpolitiikan analyysille (Yrityksen ympäristöstrategia ja Ympäristö yrityksen investointipolitiikassa). Artikkelin viimeisessä luvussa (Ympäristö – liikkeelle paneva voima muutoksessa) jaetaan teollisuuden ympäristöhistoria jaksoihin, joiden taitekohdissa uusi liikkeelle paneva voima tai uusi ajattelu-tapa löi itsensä läpi. Näin selviää myös yksittäisten henkilöiden suhteellisen suuri vaikutus yrityksen kehitykseen ainakin 1970-luvulle asti. Niitä varten, jotka eivät tunne kalkki- ja sementtiteollisuutta, kuvataan liitteessä 1 prosessit ja materiaalivirrat kaivoksesta tuotteisiin. Kuvaus keskittyy päästöjen ja muiden ympäristöongelmien lähteisiin ja laatuun.

Vuoteen 1948 asti pääasiallisina lähteinä on käytetty Partekin Paraisten arkistoa, Brages pressarkivin kokoelmia, Harald Jernströmin julkaisematonta historiikkaa 1898–1928 ja Per Nyströmin 50-vuotishistoriikka sekä lakeja ja säädöksiä. Vuonna 1949 perustetusta yhtiön henkilökuntalehti PK:sta on saatu runsaasti aineistoa. Tärkeää tietoa on saatu komiteamietinnöistä ja ympäristöluvista sekä suomalaisten viranomaisten ja tutkijoiden viime vuosikymmeninä tekemistä raporteista ja selvityksistä. Lisäksi on haastateltu 20 henkilöä, joilta on saatu myös kirjallista materiaalia. Erityisesti on mainittava Karl-Gustav Laurénin osuus.

MUUTOKSET ASEENTEISSA YMPÄRISTÖÖN

Kansainvälisiä virtauksia

Kansainvälinen ympäristönsuojeluyhteistyö alkoi luonnonsuojelusta. Suomen Luonnonsuojeluyhdistys perustettiin 1938 ja kansainvälinen luonnonsuojeluliitto (IUCN) kymmenen vuotta myöhemmin. Pohjoisamerikkalaiset laajensivat eurooppalaista käsitystä luonnonsuojelusta 1948 Ranskassa pidetyssä kansainvälisessä luonnonsuojelukonferenssissa. Vuonna 1952 ilmestyi suomenos Fairfield Osbornin teoksesta Rosvottu kiertotähtemme, jossa luontokäsitetä kattoi niin luonnon koko lajirikkauden kuin luonnonvarat ja ihmisen elinympäristön. Kirjan punaisena lankana on: ”jos jatkuvasti jätämme huomioimatta luonnon ja sen perusteet, sivistyneen maailmamme päivät ovat luetut”. Samana vuonna kerrottiin Lontoossa 4000 ihmisen kuolleen savusuumuun, joka oli poikkeuksellisissa sääoloissa syntynyt talojen kivihiililämmityksen päästöistä. Kymmenen vuotta myöhemmin (1962) Rachel Carson ravisteli maailmaa kirjallaan Äänetön kevät. Tekijä paljasti sekä DDT-torjunta-aineen vaarat että tuottajien ja viranomaisten torjuvan asenteen hänen tutkimus-

työhönsä. 1960- ja 70-luvuilla havaittiin Itämeren kotka- ja hyljepopulaatioiden voimakas heikentyminen. Kotkien vähentyminen johtui lähinnä korkeista DDT-pitoisuuksista ja hylkeiden korkeista PCB-pitoisuuksista. PCB on teollisuuskemikaali, jota on yleisesti käytetty mm. kondensaattoreissa ja muuntajissa. 1960-luvulla Japanista tuli järkyttäviä raportteja elohopean terveys- ja ympäristövaikutuksista.

Suomeen oli jo 1907 perustettu Itävalta-Unkarin mallin mukainen hydrologinen toimisto. Taajamien aiheuttama vesistöjen pilaantuminen ja terveydelliset haitat olivat tosin herättäneet huomiota jo aikaisemmin. Suomen kannalta erityisen merkittävä oli WHO:n täällä 1956 järjestämä vesiensuojeluseminaari. Kansainvälistä merioikeutta ryhdyttiin 1950-luvulla kehittämään öljyvahinkojen torjunnan tehostamiseksi ja vahinkoja koskevien korvausjärjestelmien luomiseksi⁸. Vesiensuojelun ammatillisen yhteistyön edistämiseksi perustettiin 1965 yhteistyöelin, jonka nimi on nykyisin International Association on Water Quality (IAWQ). Suomi hyväksyttiin jäseneksi 1974.

Ruotsalaisen ekonomistin Erik Dahménin vuonna 1969 julkaistu kirja *Elintilamme hinta* herätti Skandinaviassa keskustelua ympäristön pilaantumisen taloudellisten seurauksien aliarvioinnista. Euroopan neuvosto julisti vuoden 1970 eurooppalaiseksi luonnonsuojeluvuodeksi. Ruotsi valmistautui Tukholman vuoden 1972 YK:n maailmankonferenssiin, josta se oli tehnyt aloitteen jo 1968. Tieteellinen eliitti järjesti valmistelevan kokouksen kesällä 1971 Jyväskylässä. Puoli vuotta ennen Tukholman konferenssia, tammikuussa 1972, Rooman klubi (perustettu 1968) julkaisi *Kasvun rajat* -raporttinsa.

Teollisuus tunsu itsensä uhatuksi. Se suhtautui Rooman klubin tilaamiin raportteihin kriittisesti ja ärsyyntyi, koska se jätettiin maailmankonferenssin ulkopuolelle. Ruotsalainen teollisuusjärjestö esitti erillistä teollisuuskonferenssia, ja kansainvälinen kauppakamari päätti asettua tämän hankkeen taakse⁹. Insinöörikunta jakaantui konferenssin valmisteluissa. Euroopan insinöörijärjestöjen liitto FEANI perusti ympäristökomitean 1972 ja antoi pääkonferenssissa yhteisen julkilausuman kahden muun kansainvälisen insinöörijärjestön kanssa.

Eryteisesti Ruotsin lehdet pursuivat ympäristötietoa ja uhkakuvia. Uhkakuvista nostettiin esiin lähinnä Itämeren saastuminen, mutta myös jätettä, ilmaa ja melua käsiteltiin. Partekin arkistosta löytyy samalta ajanjaksolta lehtileike ruotsalaisesta pölynerotuslaitteiston mainoksesta. Paraisten Kalkin kilpailija mineraalivillan tuotannossa, Rockwool Ab, oli "ensimmäisiä yrityksiä (Ruotsissa), jotka nimittivät ympäristönsuojelujohtajan", jolla oli vastuullaan koko konserni¹⁰. *Hufvudstadsbladet* julkaisi kartoituksen useiden maiden ympäristöhallinnosta. Otsikkona oli "Tuleeko Suomesta ympäristönsuojeluhätyksen jälkeensä jäänyt?"¹¹.

Vuonna 1972 Ruotsin kalkkiyhdistys järjesti Tukholmassa vesiensuojelupäivät, jossa esiteltiin uusi, kalkkiin perustuva jätevedenkäsittelymenetelmä. Menetelmälle oltiin hakemassa patenttia:

"--- (Fosfaatit) ja muut --- saostuvat erikoiskalkilla. Tämä valmistetaan poltetusta kalkista, joka vuorostaan sammutetaan saman puhdistamon lietteellä. --- Osa kalkista voidaan käyttää elegantisti uudestaan puhdistamalla ja tällä tavoin vähentää käyttökuluja, jotka

muutoin ovat kalkin suurin rasite alumiinisulfaattiin verrattuna. Lisäksi sammutusprosessissa syntyvä lämpö hyödynnetään lietteen pastöroinnissa.”¹²

Sementtituottajien eurooppalainen liitto Cembureau aktivoitui ympäristöasioissa. Cembureaun kiertokirjeestä 4/1972 selostetaan kokousta, jossa ranskalainen osanottaja totesi, että 12 % uuden sementtitehtaan investointikustannuksista menee polynerotuslaitteistoihin. Edelleen hän huomautti, että ”ilmansaasteet eivät ole taipuvaisia kunnioittamaan kansallisia rajoja”. Raportin liitteenä on katsaus viranomaisvaatimuksista kahdeksassa maassa¹³. Tiukimmat rajat hiukkaspäästöille oli USA:ssa ja Sveitsissä. Ruotsissa oli asetettu raja myös rikkidioksidille. Suomessa ei ollut vielä minkäänlaisia rajoja päästöille, eikä Suomea mainittu kiertokirjeessä.

1974 allekirjoitettiin Itämeren merellisen ympäristön suojelusopimus, josta Suomi oli tehnyt aloitteen maailmankonferenssissa 1972. Se oli Suomelle tyypillinen pyrkimys lisätä idän ja lännen välistä yhteisymmärrystä. 1992 uusittu sopimus on nykyisin yhteistyön esikuva muiden kansainvälisten merialueiden suojelussa. Yhteistyön hallinnointia varten perustettiin Helsingin komissioksi nimetty elin.

Happamoitumisen torjunta oli erityisesti Norjan tavoite⁸. 1975 Helsingin ETYKin loppuasiakirja edellytti, että happamoitumiseen puututaan kansainvälisellä tasolla. Erityisesti pohjoismaisen yhteistyön tuloksena allekirjoitettiin 1979 Genevessä ilmanepäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskeva puitesopimus. Vuonna 1985 allekirjoitettiin Helsingissä rikkipöytäkirja, jossa lähes kaikki Euroopan maat ja Kanada sitoutuivat vähentämään rikkipäästöjään vähintään 30 % vuoden 1980 tasosta vuoteen 1993 mennessä. Toinen rikkipöytäkirja allekirjoitettiin Oslolla 1994. Se tähtää päästöjen vähentämiseen niin, etteivät ne ylitä ”kriittisen kuormituksen tasoa”, toisin sanoen tasoa, jolla laskeuma aiheuttaa happamoitumista. Uutta sopimuksessa oli myös kustannustehokkuusperiaate, jonka mukaan maa voi täyttää päästöjen vähentämissäntönsä antamalla toiselle maalle taloudellista tukea. Nämä sopimukset ovat vähentäneet rikkipäästöjä niin radikaalisti, että happamoituminen on Suomessa miltei pysähtynyt. Suomen tuella Puolan ja Venäjän kaltaisten maiden ympäristöinvestoinneille voi olla merkitystä Partekin savukaasujen puhdistukseen tarkoitetun kalkin myynnille.

Sofiassa Bulgariassa allekirjoitettiin 1988 pöytäkirja, jonka mukaan typenoksidien (NO_x) päästöt rajoitettaisiin vuoden 1987 tasolle vuoteen 1995 mennessä. Samanaikaisesti Suomi 11 muun maan kanssa sitoutui vähentämään NO_x-päästöjään 30 prosenttia 1980-luvun alun määristä. Toinen tyypipöytäkirja on valmisteltavana, ja se koskee yhdisteitä, jotka vaikuttavat happamoittavasti tai rehevöittävästi, tai aiheuttavat otsonin muodostumista alailmakehässä.

YK:n konferenssissa Rio de Janeirossa allekirjoitettiin 1992 puitesopimus ilmastonmuutosta aiheuttavien päästöjen vähentämisestä. Puitesopimus konkretisoitui Kiotossa 1997: ajanjaksoon 2008–12 mennessä on EU-maiden vähennettävä 8 % vuoden 1990 tasosta päästöjä, joiden pelätään vaikuttavan ilmaston lämpenemiseen. Näistä hiilidioksidipäästöt (CO₂) ovat tärkeimpiä. EU:n yhteisen kiintiön kautta myös Kioton sopimus, kuten vuoden 1994 rikkidioksidipöytäkirja, tekee päästöistä maiden välistä kauppatavaraa.

Vuonna 1987 Brundtlandin komitea jätti raporttinsa, jossa esiteltiin kestävän kehityksen käsite. Tällöin Ruotsin ympäristöministerinä oli Birgitta Dahl. Hän käytti Pohjoismaissa harvinaista hyökkäyspolitiikkaa ja sai yhden asian ympäristöliikkeet kukoistamaan. Varsinkin Suomi ja suomalainen teollisuus saivat osansa näistä hyökkäyksistä mm. ruotsalaisessa lehdistössä. Maalitaluina olivat erityisesti metsäteollisuus ja Tornion terästehdas, molemmat ruotsalaisen teollisuuden pahoja kilpailijoita. Myös Partekin Kolarin tehdas sai osansa ryöpystä – eikä täysin aiheetta.

1970-luvulta lähtien on useimmissa maissa sovellettu jonkinmuotoista rahoitustukea teollisuuden ympäristönsuojelutoimille. 1980-luvulta lähtien monissa maissa on käytetty taloudellista ohjausta, esimerkiksi ympäristöveroja ja erilaisia maksuja. Tämäntyyppinen ohjaus on lisääntynyt 1990-luvulla, mutta Suomessa se on edelleen vaatimatonta verrattuna esimerkiksi Saksaan, Hollantiin, Ranskaan ja Ruotsiin. Kuluvalle vuosikymmenellä myös vapaaehtoiset sopimukset viranomaisten ja teollisuuden välillä ovat yleistyneet. Tällainen sopimus on esimerkiksi rahoitustukeen yhdistetty sopimus energiansäästötoimista.

1980-luvun lopulle tultaessa teollisuus oli oppinut lähes 30-vuotisesta yhteistyöstään ympäristöviranomaisten kanssa ja omista virheistään. Kansainvälinen kauppakamari (ICC) antoi vuonna 1990 julistuksen (Charter) kestävästä kehityksestä. Euroopan kemianteollisuus otti jonkin verran aikaisemmin käyttöön Vastuu huomisesta -ohjelman (Responsible Care), joka pohjautui kanadalaiseen vuonna 1984 aloitettuun ohjelmaan. Kemianteollisuus ry:n Suomeen toukokuussa 1992 tuoma ohjelma kattaa ympäristö-, terveys- ja turvallisuuskysymykset, ja sillä on monia myöhemmin kehitettyjen ympäristöhallintajärjestelmien piirteitä (esim. BS 7750, ISO 14 000 ja EY:n EMAS-asetus). Muita 1990-luvulla kehitettyjä vapaaehtoisten ympäristöstrategioiden työkaluja ovat ympäristömerkintä ja elinkaarianalyysi.

Vuonna 1992 Business Council for Sustainable Development, World BCSD, toi keskusteluun käsitteen ekotehokkuus. Järjestö painotti, että etuliite eko tarkoittaa sekä ekologiaa että ekonomiaa. Ekotehokkuutta luonnehditaan seitsemällä tavoitteella¹⁴: 1. vähentynyt raaka-aineiden käyttö, 2. vähentynyt energiankäyttö, 3. vähentynyt myrkkujen levittäminen, 4. uudelleenkäytettävyyden edistäminen, 5. mahdollisimman kestävä uusiutuvien luonnonvarojen käyttö, 6. tuotteiden eliniän pidentäminen ja 7. palveluiden osuuden lisääminen tuotteissa ja palveluissa. Vaatimus tuotteen ympäristölaadun mitattavuudesta tekee ekotehokkuuskäsitteestä yhtä vaikeasti käsiteltävän kuin elinkaarianalyysit. Ne eivät edellytä ainoastaan suurta määrää verifioitavissa olevaa tietoa vaan myös sitä, että yhteismitallisia ympäristövaikutuksia vertaillaan keskenään. Mutta yrittänyttä ei laiteta, ja nämä uudet työkalut ovat kiistatta lisänneet tietoa lukuisten toimintojen ja tuotteiden ympäristövaikutuksista. Samalla ne ovat syventäneet keskustelua sekä kansallisista että kansainvälisistä ympäristökysymyksistä.

Ekotehokkuuskäsite on radikaali. Se viittaa tarpeeseen “hillitä elinkeinoelämän arvojaluvaa menettelytapaa” ja mahdollisuuteen korvata aineellisia tuotteita palveluilla. Innovatiivisten läpimurtojen ja uudenlaisen ajattelutavan tärkeys korostuu, kun tavoitteeksi asetetaan tehokkuuden kymmenker-

taistaminen. Kun Suomea pyydettiin osallistumaan OECD:n ekotehokkuusprojektiin, kauppaja- ja teollisuusministeriö nimitti työryhmän, joka lyhyessä ajassa valmisteli raporttinsa. Raportti suhtautuu varovaisen positiivisesti uusiin pyrkimyksiin, mutta huomauttaa, ettei esitetty factor 10 ja factor 4 -ajattelu perustu yksityiskohtaiseen ympäristöanalyysiin, eikä taloudellisten tai sosiaalisten vaikutusten analyysiin, ”mutta (ne) ovat haasteiden vakavuutta ajatellen oikealla tavalla toimintaan herättäviä ja muutosten kokonaisuusluokkaa ilmentäviä”¹⁵.

Laajaa kannatusta saaneen, vastuuta painottavan porkkana- ja vapaaehtoisuuspolitiikan ohella Euroopan komissio korostaa viranomaissäätelyn jatkamisen tärkeyttä. Niin kutsutun IPPC-direktiivin (96/61/EC) avulla EY vahvistii ympäristölupien ja valvonnan asemaa. Samaan aikaan komissio ajaa valvonnan rationalisointia ja kansainvälistä yhdenmukaistamista. Suomen teollisuus, joka myös harjoittaa aktiivista lobbausta, tukee suurelta osin tätä kehitystä. Ympäristölainsäädäntö ja -hallinto ovat parhaillaan useissa EU-maissa kehityksessä kohti lupa- ja valvontakäytäntöä, joka yhdistää ympäristön eri osat, veden, ilman, jätteet ja melun, yhdeksi kokonaisuudeksi.

1980-luvulla levinneestä taloudellisesta liberalismista on yhdessä voimistuneen ympäristötietoisuuden kanssa koitunut 1990-luvulla vastakkaisiin suuntiin vieviä seurauksia. Toisaalta viranomaisvallan suhteellinen vähentyminen siirtää vastuuta ympäristöstä elinkeinoelämän toimijoille. Tämä vallansiirto on tietoista ja aktiivista, mistä ovat esimerkkeinä standardoidut ympäristöjohtamisjärjestelmät, ympäristömerkintä ja erilaisten tukien muodossa harjoitettu porkkanapolitiikka. Teollisuuden täytyy kuitenkin vastata markkinoiden vaatimuksiin selviytyäkseen kovassa kilpailussa. Toisaalta juuri tämä ”täytyy” estää täyden vastuun ottamisen. Kansainvälisestä kilpailukyvyystä tulee syy, jolle myös viranomaiset kumartavat. Se, etteivät markkinavoimia aina ohjaa hyvin perustellut ympäristöargumentit, huolestuttaa myös teollisuutta, joka pyrkii vaikuttamaan markkinoiden vaatimuksiin mm. tekemällä elinkaarianalyysyjä.

Taloudellisella liberalismilla on rajansa. Partekin varatoimitusjohtaja Patrick Enckell korosti haastattelussa 1997, miten vaikea on herättää yksittäisten yritysten tai maiden mielenkiintoa maailmanlaajuisiin kysymyksiin. Tällöin seurauksena on välttämättä toisaalta tehostettu ylikansallinen ohjaus, toisaalta kansalliset tuontirajoitukset niille tuotteille, jotka eivät täytä oman maan normeja. Vähintään osa teollisuudesta toivottaa tervetulleeksi näköpiirissä olevat mahdollisuudet käydä kauppaa päästöillä, mikä mahdollistaa investoinnit sinne, missä päästöjen vähentäminen saa aikaan suurimmat vaikutukset nimellisten kansallisten parannusten sijaan. Enckell katsoi lisäksi, että energiakysymys on ratkaistava maailmanlaajuisesti: ensisijaisesti tehokkuutta nostamalla, CO₂-verolla ja energiaverotusta tiukentamalla ja toissijaisesti vaihtoehtojen puuttuessa ydinvoiman käytöllä.

Kansalliset ja paikalliset asenteet

1900-luvun alkupuolella ympäristöä pidettiin ensisijaisesti itsestäänselvänä raaka-ainelähteenä ja perustana taloudelliselle menestykselle. Vuonna 1920

Paraisille ”kaikista pääkaupungin porvarillisista lehdistä” kutsutut lehtimiehet olivat intoa täynnä ja kirjoittivat: ”Erytisen tyydytyksen lähde on tunne, että tämä teollisuus muodostaa yhden voimakkaimmista kansantaloudellisista emansipaatiokeinoistamme.”¹⁶

Ympäristötuhojen herättämät vastalauseet olivat kuitenkin tavallisia selluteollisuuttamme rakennettaessa 1800-luvun lopulta lähtien. Ero mineraaliteollisuuteen voi johtua omistussuhteista. Kalkkiteollisuudessa maanomistajat hyödynsivät omaa maataan. Sellutehtaita sen sijaan perustivat muualta tulleet liikemiehet, jotka paikkakuntalaiset kokivat tunkeutujina. Tämä vaikutti siihen, että paikalliset viranomaiset saattoivat ryhtyä toimiin selluteollisuuden ympäristöongelmia vastaan¹⁷. Vesistöjen pilaantuminen haittasi perinteisiä elinkeinoja kuten kalastusta. Sulfaattiselluteollisuuden pahanhajuisia rikkikaasuja pidettiin terveydelle haitallisina. Jo 1930-luvulla nostettiin vesioikeusprosessi yhtä sellutehdasta vastaan¹⁸, kun taas mineraaliteollisuus sai Suomessa olla rauhassa paikallisväestön ja paikallisten viranomaisten vastalauseilta aina 1970-luvulle asti.

Nimimerkin ”Öbo” (saarelainen) lyhyt kirjoitus, joka varovasti pakinoi Paraisten hiukkaspäästöistä, kuvanee tyypillistä asennetta mineraaliteollisuutta kohtaan:

Sementtitehtaan tultua tänne maanviljelijät ovat vakavissaan alkaneet miettiä, emmekö sittenkin saa pienen merkityksettömän osuuden kalkkia ilmaiseksi ja valmiiksi levitetynä. Sen tuo mukanaan useimmiten vähemmän miellyttävä ”sementtisavu”, joka pölyyää sementtitehtaan kahdesta 70 metrin korkuisesta savupiipusta ja joka ajoittain sisältää melko suuria määriä valmiiksi poltettua kalkkia ja kuivaa savea. Meillä on näiden savupiippujen lähistöllä maanviljelijöitä, joiden mielestä apila ja muut kalkkia vaativat kasvit ikään kuin viihtyvät aiempaa paremmin. --- Sanotaan ulkopaikkakuntalaistenkin saavan jotakin tästä mannasta.¹⁹

Aiempaa laajempi ympäristötietoisuus heräsi 1960-luvulla – samaa tahtia kansainvälisen heräämisen kanssa. Tätä edesauttoi sotia seuranneen jälleerakentamisen loppuun saattaminen ja ympäristöongelmien tuleminen esiin myös Suomessa. Poliittiset puolueet sisällyttivät luonnonsuojelun ja paremman asuinympäristön ohjelmiinsa, ja luonnonsuojeluhallinnon tarpeesta keskusteltiin¹. Myös paikallislehdet alkoivat kirjoittaa ympäristökysymyksistä. Syyskuussa 1969, vuosi Kolarin sementtitehtaan käyttöönoton jälkeen, Paraisen Kalkki sai kutsun teollisuuden (ml. malminetsintä) ja Lapin läänin julkisen sanan edustajien kokoukseen. Kutsussa viitattiin siihen, että lehtimiehiä helposti arvosteltiin ristiriitojen paisuttelusta tilanteissa, joissa toisaalta haluttiin teollisuutta seudulle työpaikkojen takia, mutta toisaalta kaupan päälle saadaan ”pakkolunastuksia, ilman ja veden saastumista ja luonnon tuhoutumista. Teollisuus pyrkii luonnollisesti korvaamaan vahingot, mutta korvauskysymykset ovat monimutkaisia”.

Torbjörn Engman, Lohjan Kalkkitehtaan kalkkituotannon kehitysvastaa ja vuodesta 1995 lähtien Partek Nordkalkin ympäristöpäällikkö, muistaa elävästi ensimmäisen vaikutelmansa vieraillessaan Paraisilla syksyllä 1962. Hän mietti, oliko satanut lunta. Hänen mukaansa lähiympäristön hyväksyntä

oli laajaa, kuten oli myös Lohjan Kalkkitehtaan lähistöllä. Vuorineuvoksetar Lisa Forsströmin kerrotaan sanoneen Virkkalassa: "Älkää valittako pölystä, se on meidän jokapäiväinen leipämme." Vastaavasti selluteollisuuden hajuista on käytetty sanontaa "rahan haju".

Vaikka tehtaiden savu- ja pölypäästöt olivat yleinen ongelma Paraisilla, paikkakuntalaiset nousivat ensimmäistä kertaa yhtiötä vastaan vasta 1920-luvulla, kun yhtiö suunnitteli Kirkkosalmen täyttämistä. Seuraavalla kerralla, 30 vuotta myöhemmin, ristiriidan aiheutti oikeus merenrantaan. "Onko Sysilahti ainoa ajateltavissa oleva ratkaisu ongelmaan?"²⁰ ja "Lahdestamme ei saa tulla makeavesiallasta"²¹ kuului kaksi niistä lehtiotsikoista, jotka käsittelivät vastikään perustetun vesiyhtiön aikeita turvata teollisuuden ja kauppalan vesihuolto (molempia kysymyksiä käsitellään myöhemmin).

Suomen vesistöt ovat erityisen herkkiä saastumaan ja lisäksi rannat ovat suurelta osin yksityisomistuksessa. Tämän vuoksi vesiasiat olivat tärkeimpiä ympäristönsuojelukysymyksiä 1980-luvun alkuun asti. PK-Uutisten artikkelissa Gunnar Högnäs ennusti kuitenkin jo 1969 tilanteen muuttuvan:

Viime vuosina on ympäristönhoito päässyt varsinaisesti vauhtiin. Aluksi keskustelu liikkui vesistöjemme suojelun ympärillä. Mutta myös ilmanhoito on temmattu esiin keskeisten kysymysten joukkoon. --- Vesistöjemme likaamisen kieltävän lain tapaan on saatava myös ilmansuojelumme lakisäätteiseksi tekevät säännökset.²²

Esimerkiksi 1960- ja 70-lukujen taitteen hengestä sopii Torbjörn Engmanin Åbo Akademin kemistikillassa pitämä esitelmä "Ihmiskunnan tulevaisuus, sopeutuminen vai tuho". Pitkän, uusiutumattomien energia- ja raaka-ainevarojen käyttöä koskeneen selvityksen jälkeen hän toteaa, että toinen suuri ongelma on ympäristön lisääntyvä saastuminen. "Suurin syy tähän ympäristön tuhoutumiseen on lyhytnäköinen voitontavoittelu sekä kyvyttömyys ja haluttomuus pitkäntähtäimen suunnitteluun."²³

Useiden sementtitehtaiden hiukkaspäästöt aiheuttivat 1970-luvulla valituksia ja korvausvaatimuksia. Paraisilla asennoituminen näyttää kuitenkin olleen toisenlaista. On kuin tehtaan johto olisi ollut eniten huolissaan:

Kysymykseemme, mitä mieltä muualta paikkakunnalle muuttanut on luonnossa olevasta pölystä, rehtori Juslin (Turunmaan ammattikoulu) toteaa, ettei ole asiaa erityisesti miettinyt, koska pöly ikään kuin kuuluu paikkakunnalla harjoitettavan teollisuuden luonteeseen. --- Yritys (hallintojohtaja Jürgen Schmidin mukaan) tekee luonnollisesti kaikkensa, jotta käyttöön voitaisiin asteittain ottaa parempia ja varmpia suodatinlaitteita. Teollisuuslaitosten ympäristössä oleva pöly on nimittäin merkittävä negatiivinen ympäristö- ja viihtyvyystekijä, vaikkakin voidaan onneksi todeta, ettei kalkki- ja sementtipöly ole varsinaisesti terveydelle vaarallista.²⁴

Kolarin, Lappeenrannan ja Hyrylän tehtaiden sekä Lohjan Kalkki Oy:n omissa Sipoon kalkkimyllyn aiheuttamat paikalliset vastalauseet ylittivät uutiskynnyksen Suomessa 1970-luvun puolivälissä. Kolarissa vastalauseet tulivat Ruotsin puolella sijainneesta rajakylästä, jolle "ainoa ilo tehtaasta" oli, että "lumi sulii aikaisemmin kuin naapurikylissä"²⁵. Lappeenrannassa yksi suotimista rikkoutui²⁶. Tuusulassa viranomaiset vastustivat Hyrylän vuorivillatehtaan fenoli-

pitoisen jätteen sijoittamista kaatopaikalle²⁷. Sipoossa tuontiraaka-aineen tavallista korkeampi booripitoisuus johti metsäkuolemiin²⁸. Paraisten tehtaisiin lehdistö suhtautui kuitenkin poikkeuksetta myönteisesti 1980-luvulle asti.

Myös Paraisilla ympäristöongelmiin alettiin vähitellen kiinnittää huomiota aiempaa yleisemmin. Vuonna 1975 tehtiin paraislaisten yhteiskunnallisista ja ympäristöasenteista pro gradu -tutkielma. Kaikki haastatellut pitivät ”pölyä” tai ”savua” suurimpana ympäristöongelmana, mutta näkemykset jakaantuivat siitä, olivatko ympäristöongelmat kasvaneet vai vähentyneet²⁹. Vuonna 1979 perustettiin Paraisten Luonnonsuojeluyhdistys.

Ehkä ensimmäinen Paraisten tehtaita arvostellut artikkeli ilmeistyi Hufvudstadsbladetissa 29.1.1984, ja se käsitteli mineraaliteollisuuden fenolipitoisia jätteitä. Kritiikin mukaan ”keskusteluilmapiiri ympäristönsuojeluasioissa ei ole Paraisilla erityisen hyvä. Henkilökohtaiset sidokset, puolison asema yrityksessä ja muut tekijät aiheuttavat sen, että harva puhuu suunsa puhtaaksi, kun kyseessä ovat ympäristöongelmat.” Åbo Underrättelser kiirehti korjaamaan Hufvudstadsbladetin artikkelin asiavirheet³⁰. Partekilla oli selvästi paremmat suhteet ÅU:iin kuin Hbl:iin (vertaa myös Sysilahtea koskeneet otsikot vuodelta 1955). Kun ÅU otsikoi ”Vuorivillatehtaan ilmansuojelua tehostetaan”³¹ kuului Hbl:n versio ”Parainen vaatii Partekin päästöjen mittaamista”³². Samana vuonna ÅU kuitenkin antaa varovasti periksi Paraisilla puhaltaville uusille tuulille ja kirjoittaa, tosin kriittisellä äänenpainolla, Paraisten luonnonsuojeluyhdistyksen Partekin ilmansuojeluilmoituksesta tekemistä huomautuksista otsikolla ”Sementtitehtaan päästöt huolestuttavat ympäristönsuojelijoita”³³.

Keuhkovammaliitto julisti vuoden 1978 ilmansuojeluvuodeksi, millä ilmeisesti oli yhteys valmisteltavana olleeseen ilmansuojelulakiin, joka tosin hyväksyttiin vasta 1982. 1970-luvulla käytiin myös vilkasta keskustelua jätehuoltolain valmistelusta. Suomen Luonnonsuojeluliitto julisti vuoden 1980 ympäristönsuojeluvuodeksi. Tuskin on sattuma, että Partek samoihin aikoihin (1979) nimitti Göran Wickströmin perusmateriaaliteollisuuden ilmansuojelun insinööriksi ja antoi hänelle tehtäväksi valmistella julkaisun ”60 vuotta PARTEK ilmansuojelua”³⁴.

Yleisesti ottaen teollisuus suhtautui 1970- ja 80-luvuilla negatiivisesti tai puolustelevasti avoimeen ympäristönsuojelukeskusteluun. Pentti Malaskan haastattelun talvella 1998 esiin nostamaa vuosien takaista ilmapiiriä ei ollut vaikea tunnistaa: yksi jos toinenkin insinööri saattoi lähestyä häntä ja todeta, että ”itse asiassa olen samaa mieltä kuin sinä, mutta en tohdi ottaa ympäristöasioita esiin yrityksessä”. Sekä Wickström että silloinen hallintojohtaja kuitenkin kielsivät, että Partekissa olisi vallinnut tällainen ilmapiiri. Uusi ympäristöhallinto ja lainsäädäntö edellyttivät kuitenkin uutta asiantuntemusta ja aikaa byrokralle, mikä vaikutti yrityksen sisäiseen ilmapiiriin. Viranomaisvaatimukset saatettiin kokea epämiellyttävänä puuttumisena yritykseen omaan suunnitteluun. Aloitteen pitäminen omissa käsissä koettiin yhä tärkeämmäksi – jo työmotivaation takia.

Monet ammattiyhdistykset olivat 1970- ja 80-luvuilla aktiivisia ympäristönsuojeluasioissa ja järjestivät useita koulutus- ja keskustelupäiviä. 1970 Paraisten kauppa- ja teollisuustoimihenkilöyhdistys esitti työpaikkademokratian, työympäristön ja ympäristönsuojelun liittämistä ammattiyhdistyksen toi-

mintaan. Ehdotettiin, että keskusjärjestöt, liitot ja yhdistykset tekisivät esityksiä suoraan yrityksille ja viranomaisille "missä tahansa ilman, veden, maan ja elintarvikkeiden saastumista tai muita ympäristöpilantumisen muotoja esiintyy. Ympäristönsuojeluun kuuluvat myös toimet, joiden tavoitteena on luoda mahdollisimman meluton ympäristö."³⁵

Sitkeähenkinen keskustelu ympäristönsuojelun liittämistä lainsäädäntöteitse yritysten yhteistyökomiteoiden valtuuksiin haudattiin, kun työministeriön johtama komitea ei päässyt asiasta yksimielisyyteen. Työntekijäpuoli olisi muun muassa halunnut yhteistoimintaorganisaatioiden voivan ottaa kantaa myös ympäristölupahakemuksiin. Työnantajapuoli piti kiinni siitä, että tämäntyyppiset ympäristöasiat kuuluvat linjaorganisaatiolle³⁶. Tämä työnantajapuolen rajanveto ei tosin käy ilmi Teollisuuden keskusliiton vuonna 1988 julkaisemasta katsauksesta, joka käsitteli teollisuuden suhtautumista ympäristöön:

Työvoimasta käytävän kilpailun kiristyessä yrityksen tai toimialan ympäristökysymyksiin liittyvä imago saattaa olla keskeinen työvoiman saantiin vaikuttava tekijä. Toisaalta koko henkilöstö on avainasemassa toteutettaessa yrityksen johdon määrittelemää ympäristöstrategiaa. Sen menestyksellinen toteuttaminen edellyttää tulevaisuudessa entistä tähdellisemmin sitä, että henkilöstö sisäistää ja hyväksyy laajalti strategian taustalla olevat arvot.³⁷

1970-luvun alkupuolella ensimmäinen öljykriisi nosti energian ja raaka-ainesten hintoja ja uudisti tuotantotalouden ajattelua. Kuten muuallakin, myös Paraisilla kriisi johti puhtaasti talouteen pohjautuviin toimiin ja vakiinnutti kivihiilen käytön, joka öljyyn verrattuna toi myös tiettyjä tuotantoteknisiä etuja. Kansainvälisten ilmansuojelusopimusten vanavedessä 1980-luvun lopun korkeasuhdannevuosina energiankäyttökeskustelu heräsi uudestaan. Energiankäytön ympäristövaikutuksia, energiatuotannon päästöjen vähentämismahdollisuuksia ja vaihtoehtoisia energialähteitä alettiin tutkia enemmän. Tasaisesti nousevien palkkojen ja raaka-ainesten hintojen vuoksi energian hinta jäi kuitenkin suhteellisen alhaiseksi, mikä sai TKL:n aiemmin mainitussa kirjassaan tekemään seuraavan ennusteen: "Energiansäästö pysyy puheenaiheiden joukossa, mutta säästön rajahyödyt vähenevät yhä." Vaatimukset energiankäytön vähentämiseksi voimistuivat 1990-luvulla, kun kauppa- ja teollisuusministeriö otti käyttöön ensimmäisen säästösopimusohjelman ja taloudellisen tuen energiakatselmuksille. Tuen hallinnointia varten perustettiin MOTIVA.

Järvien ja meren rehevöityminen oli Suomessa silmiinpistäväntä 1980-luvun ensimmäisellä puoliskolla ja 1990-luvulla. Sitä kiihdyttivät pitkät kevät, lämpimät kesät ja vesistöjen fysikaalis-kemiallinen tila (nk. sisäinen kuormitusprosessi). Rehevöityminen on nyt saavuttanut kriittisen rajan ja järkyttänyt suomalaisia. 1990-luvun voimakkaat myrskyt ja kaatosateet ovat ihmisten mielikuvissa sekä Suomessa että muualla yhdistyneet ympäristötuhoihin ja ilmastonmuutokseen ja herättäneet uusia uhkakuvia. 1970- ja 80-luvuille luonteellinen ympäristöpaatos on osin vaihtunut pessimismiksi ja luovuttamisen tunteeksi jo menetetyksi koetun taistelun edessä.

Euroopan komissio on 1982, 1986, 1988 ja 1992 tutkituttanut ympäristöasenteita niin kutsutulla eurobarometrilla, joka osoittaa, että huoli ympäris-

töstä – erityisesti kasvihuoneilmioistä ja ilmansaasteista – on lisääntynyt voimakkaasti. Muihin maihin verrattuna huolestuminen Suomessa oli kuitenkin kohtuullisen vähäistä³⁸. Elinkeinoelämän valtuuskunnan tilaamasta, maan kattavasta asennetutkimuksesta 1980-luvun puolivälissä ilmeni kuitenkin, että suomalaisten valmius tinkiä elintasostaan ympäristöongelmien vähentämiseksi kasvoi merkittävästi 1984–86⁴². Tilastokeskuksen tutkimus 1994 taas osoitti kiinnostuksen ympäristöä kohtaan vähentyneen voimakkaasti³⁹. Kehitys oli Tilastokeskuksen mukaan odotettu, ja sillä oli yhteys 1990-luvun korkeaan työttömyyteen. Ylipäätään suomalaiset ovat suhtautuneet taloudellisen kasvun ideologiaan kriittisemmin korkeasuhdanteiden kuin matalasuhdanteiden aikana⁴⁰.

Vuonna 1993 vesi- ja ympäristöhallitus, Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri ja Helsingin yliopiston sosiologian laitos tutkivat yhdessä eri intressiryhmien ympäristöasenteita. Kiinnostavia ovat kohdat, joissa yrittäjien asenteet poikkesivat keskimääräistä enemmän muiden ryhmien näkemyksistä. Yrittäjien mukaan yritykset eivät antaneet oikeaa kuvaa toiminnan ympäristövaikutuksista, eivätkä he välittäneet hankittujen tuotteiden tuotannon ympäristövaikutuksista. Yrittäjien mielestä kulutukseen voidaan parhaiten vaikuttaa ympäristöveroilla. Lisäksi heidän mukaansa poliittiset päätöksentekijät reagoivat liian hitaasti ympäristöongelmiin, mikä tekee kansalaistottelemattomuudesta hyväksyttävää⁴¹. Tulokset ovat yllättäviä ja silti täysin loogisia. Lisäksi on havaittavissa selvä yhteys kahden asian välillä: ne, jotka luottavat taloudelliseen kasvuun, uskovat usein myös tekniikan mahdollisuuksiin ympäristöongelmien ratkaisemisessa. Tuoreen tutkimuksen mukaan suomalaiset teollisuusjohtajat olivat vähemmän huolestuneita ympäristön pilaantumisesta kuin muu väestö⁴⁰.

Vuoden 1987 tienoilla Suomessa oli uusien ympäristötekniikkaan panostavien yritysten boomi⁴². Kappaleesta Tuotekehitys ja myyntiargumentit ilmenee, miten Partek valmistautui siihen ja miten se heijastui Partekin toimintaan. Syitä boomiin ovat olleet mm. jätehuolto- ja ilmansuojelulain voimaantulo, metsäteollisuuden jätevesien biologista puhdistamista koskevat vaatimukset ja taloudellinen kasvu. Pohjoismaiden ensimmäinen ongelmajätelaitos, Oy Ekokem Ab, rakennettiin 1980-luvun puolivälissä Riihimäelle. Laitos kuitenkin asetti ongelmajätteiden käsittelylle korkean hinnan. Myös muut jätehuoltokustannukset ovat nousseet. Positiivisena seurauksena tästä on teollisuuden voimistunut pyrkimys jätemäärän pienentämiseen. Samanaikaisesti vähenivät esim. sementtiteollisuuden mahdollisuudet korvata osa polttoainetarpeestaan jätteiden poltolla. Nykyisin jätteenpolttoa rajoittavat EY:n asettamat tiukat vaatimukset.

Vuonna 1987 Brundtlandin komitean tunnetuksi tekemä *kestävän kehityksen* käsite johti uuteen ajatteluun sekä viranomaisten että elinkeinoelämän piirissä. Ympäristöhallintoa alettiin hajauttaa ja vastuuta siirrettiin muillekin hallinnonaloille. 1990-luvulla teollisuuden strategioihin ovat vaikuttaneet Suomen EU-jäsenyys, kansainväliset vaatimukset ja yritysten kansainvälistyminen. Teollisuus on pyrkinyt sekä vaikuttamaan että sopeutumaan kansainvälisesti hyväksytyihin periaatteisiin ja sopimuksiin. Teollisuutemme on myös pyrkinyt vaikuttamaan siihen, että julkisuusperiaate vallitsisi koko EU:n alueella.

Alla taulukossa 1 on yhteenveto kehityksestä Suomessa 1900-luvun jälkipuoliskolla. Taulukko on lainattu mukaillen – siihen on lisätty lainsäädäntö ja hallinto – TKL:n julkaisusta. Kannattaa panna merkille, että 1970-luvulla ”pahimpien päästöjen” vähentäminen sisälsi sen tosiasian tunnustamisen, että ympäristön suojelemiseksi tehtävät investoinnit eivät aina voi olla sisäisellä korolla arvioituna kannattavia⁴³. On mahdollista, etteivät kalkki- ja sementtiteollisuudenkaan investoinnit tehokkaampaan savukaasujen puhdistamiseen enää vuoden 1970 jälkeen maksaneet itseään talteen saatuna tuotteena ja vähäisempinä käyttöhäiriöinä.

Taulukko 1. Yhteenveto kehityksestä Suomessa 1900-luvun jälkipuoliskolla.

Kuvattava kohde	1960-luku	1970-luku	1980-luku	1990-luku
Priorisoitu ympäristön-suojelulohko	Luonnon-suojelu	Vesiensuojelu	Vesiensuojelu Ilmansuojelu	Kemikaalit Jätteet
Lainsäädäntö	Vesilaki Terveys- hoitolaki	Jätehuoltolaki	Ilmansuojelulaki Meluntorjuntalaki Kemikaalilaki	Luonnon- suojelulaki Kansainväliset säädökset Ympäristön- suojelulaki 1.3.2000
Yleiset asenteet	Välinpitämätön	Heräävä	Huolestunut	Aktiivinen
Teollisuuden suunnittelu-kohde	Tuotanto	Pahimmat päästöt Energiankulutus	Häiriöherkät tuotantovaiheet Ympäristö- teknologia	Tuotanto- tekniikka Tuotteet
Teollisuuden tärkein tavoite	Rationalisointi	Markkinoiden kehittäminen	Kuluttaja- ystävällisyys	Ympäristö- myötäisyys
Teollisuuden yhteistyö-kumppani	-	Viranomaiset	Asianosaiset, joilla mahd. korvausvaati- muksia	Poliitikot Asiakkaat
Viranomaiset	Maatalous- ministeriö Vesi- ja tiepiirit Terveystieteiden lautakunnat	Vesioikeudet Vesihallitus ja -piirit	Ympäristö- ministeriö Lääninhallitukset Ympäristön- suojelulauta- kunnat	Ympäristö- keskukset Yleinen ympä- ristövastuun omaksuminen eri hallinnon- aloilla

LAINSÄÄDÄNTÖ JA HALLINTO

Vuoden 1883 kaivoslaki ja sen muutokset 1932 ja 1943 vakiinnuttivat oikeuden ”sekä omalla että toisenkin maalla valtaamaan ja hyväkseen käyttämään kivennäislöydöksiä...” Oikeuden toisen omistamalla maa-alueella olevien löydösten hyödyntämiseen, erityisesti kansantaloudellisen hyödyn nimissä, voi-

daan syystä sanoa olleen yhtä vahva kuin perustuslaki. Kalkkiesiintymät liitettiin kaivoslain piiriin vasta 1967⁴⁴. Lainmuutos ei sisältänyt muita suuria uudistuksia, ja valtaajan oikeuksia pikemminkin vahvistettiin kuin heikennettiin. Nämä oikeudet kattavat mm. sellaiset toimet kuin kuivattaminen, räjäytys ja poraus. Työ ”on toimitettava siten, että maapohjalle aiheutetaan mahdollisimman vähän vahinkoa”. Saadakseen oikeuden em. tutkimuksiin on valtaajan kuitenkin haettava kauppa- ja teollisuusministeriöltä (KTM) valtauskirjaa, jossa alue ja tarkoitus määritellään. Jos tutkimukset osoittavat, ”että löydöstä todennäköisesti voidaan hyödyntää kaivoksena”, on valtaaja oikeutettu hyödyntämään löydöksen KTM:n hyväksyttyä erillisen hakemuksen. Jos löydös sijaitsee toisen tontilla, puutarhassa tai puistossa tai 50 metrin (150 metriä ennen vuotta 1967) päässä asuin- tai yleisestä rakennuksesta tai 30 metrin päässä maantiestä, laki edellyttää lupaa omistajalta tai haltijalta. Kaivostointaa koskeva hakemus käsitellään katselmuksessa, jossa vahvistetaan kaivospiiri ja käsitellään korvauskysymykset. Valitustahot ovat alioikeus, KTM ja korkein hallinto-oikeus.

Vuodesta 1967 hakemusasioissa KTM:tä on avustanut kaivoslautakunta, jossa ovat edustettuina mm. kaivosteollisuus, maanomistajat, ammattiyhdistysliike ja geologinen tutkimuslaitos. Kaivoslautakunnan jäsenen, Nordkalkin päägeologin Lennart Laurénin muistikuvan mukaan lautakunnassa on käsitelty ainoastaan korvauskysymyksiä, ei ympäristökysymyksiin liittyviä ristiriitoja. Tosiasia on, että kaivoslakiin on vuoden 1932 jälkeen tehty vain vähäisiä muutoksia, eikä tänä päivänäkään lakiin ole kirjattu muita ympäristövelvoitteita kuin että luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet tulee ottaa huomioon. ”Voisi tietysti kysyä, kuinka on mahdollista, että kaivos tuli niin lähelle Paraisen keskustaa. Mutta kaivoslaki nyt on sellainen. Sitä kutsutaan valtauksiksi”, Göran Henrichson totesi haastatellessani häntä syksyllä 1997.

Jo vuoden 1734 rakennuskaareissa oli pykäliä, jotka kehottivat ottamaan huomioon luonnon ja naapurit. Osa niistä korvattiin ajan mittaan metsäläilla ja vesioikeuslailla. Vesioikeuslain (1902) avulla yritettiin säännellä mm. uittoa, ojitusta ja kunnallisten jätevesien aiheuttamia terveyshaittoja. Laki oli sovellettavissa myös teollisuuteen. Vuosisadan alussa valitukset sulfaattiseluteollisuuden haitoista saivat senaatin asettamaan vuonna 1909 komitean, jonka työ johti lakiin eräistä naapuruussuhteista 1920. Keskustelu luonnonsuojelusta levisi vuosisadan alussa Suomeen Saksasta ja johti luonnonsuojelulain säätämiseen 1923. Laki sisälsi kahdentyyppisiä suojelualueita. *Yleisillä* suojelualueilla kaikki ihmistoiminta – myös maanotto ja louhinta – oli kiellettyä. *Erityisillä* suojelualueilla kiellot ja rajoitukset saattoivat koskea tiettyä, tapauskohtaisesti määriteltävää suojelukohdetta. Laki kattoi myös pakkolunastukset ja korvauskysymykset. Nämä lait eivät juuri vaikuttaneet mineraaliteollisuuteen, mutta ne kuvaavat ympäristöasenteiden kehitystä.

Jo 1930-luvulla katsottiin, ettei vesioikeuslaki enää vastannut yhteiskunnan kehitystä, ja sen uudistamista ehdotettiin 1939. Sota tuli kuitenkin väliin, ja lakiin tehtiin vain muutamia muutoksia, jotka lähinnä laajensivat vesistöjen käyttöoikeuksia. Vuonna 1954 asetetun vesiensuojelukomitean työn tuloksena syntyi uusi vesilaki 1961⁴⁵. Se ei erityisesti vaikuttanut Partekin toimintaan lukuunottamatta vuorivillatuotannon fenolipitoisia jätevesiä ja Muija-

lan kattolaattatehtaan nitraattipitoisia jätevesiä. Vesilakia enemmän mineraaliteollisuuteen vaikutti vuoden 1965 terveydensuojelulaki, joka edellytti sijoituspaikkalupaa uusilta teollisuuslaitoksilta ja olemassaolevien laitosten laajennuksilta.

Jätehuoltolaki hyväksyttiin pitkään kestäneen valmistelun jälkeen vuonna 1978. Sen mukaan niin kaivosten kuin teollisuudenkin tuli tehdä jätehuoltosuunnitelma ja toimittaa se lääninhallitukselle hyväksyttäväksi. EY:n jätedirektiivin pohjalta valmisteltiin uusi jätelaki, joka hyväksyttiin 1994. Uutta laissa oli mm. tuottajan vastuu -käsite, jota jo vuonna 1995 sovellettiin vanhoja autonrenkaita koskevassa valtioneuvoston päätöksessä. Päätös oli tervetullut sementtiteollisuudelle, joka oli jo pitkään ollut kiinnostunut renkaiden käytämisestä polttoaineena. Sivukiven luokittelu jätteeksi sekä jätelaissa että EY:n jätedirektiivissä oli sen sijaan takaisku mineraaliteollisuudelle. Jätelain yhteydessä vuonna 1994 muutettiin kaivoslakia niin, että kaivospiirihakemuksen tulee sisältää louhintasuunnitelman lisäksi suunnitelma sivukiven käsittelystä ja läjityksestä. Vuoden 1997 jäteasetuksen muutoksen mukaan hyväksytty suunnitelma vapauttaa kaivosyhtiön ympäristöluvan hakemisesta sivukiven hyötykäytölle ja läjitykselle. Jäteverolaki (1997) ei koske teollisuusjätteitä eikä näin ollen sivukiveäkään. Tällä tavoin on kierretty sekä ympäristöluvan tarve että kaivosteollisuudelle kohtalokas vero.

Ilmansuojelulaki hyväksyttiin vasta vuonna 1982 ja meluntorjuntalaki 1987. Niitä on täydennetty eräillä valtioneuvoston päätöksillä ja normeilla, joista kalkki- ja sementtiteollisuutta ovat koskeneet vain vuonna 1984 asetettu ulkoilman korkein sallittu hiukkaspitoisuus ja sosiaali- ja terveysministeriön kiertokirjeessä määritelty korkein sallittu melutaso. Jälkimmäinen näistä ei enää ole voimassa.

Laki ympäristövaikutusten arvioinnista (1994) koskee sekä kaivoksia että sementti- ja mineraalivilitehtaita, mutta se vaikuttaa lähinnä uuteen paikkaan sijoituviin laitoksiin eikä ole aiheuttanut merkittäviä muutoksia päätöksentekoon. Suurempaa edistysaskelta odotetaan parhaillaan KTM:n valmistelemasta kaivoslain muutoksesta, jonka mukaan kaivospiirihakemukseen tulisi jatkossa liittää suunnitelma maisemanhoidosta kaivostoiminnan loputtua.

Ympäristöviranomaisille hiekan- ja soranotto on ollut suurempi huolenaihe kuin kalkkikaivokset. Hiekan- ja soranotosta on aiheutunut ennen kaikkea maiseman muuttumista ja pohjavesihaittoja. Maa-aineslaki säädettiin 1981. Vaikka laissa kiinnitettiin huomiota maiseman ja luonnonarvojen säilyttämiseen, ympäristöviranomaiset pettyivät sen soveltamiskäytäntöön. Vasta vuonna 1997 saatiin aikaan muutos, joka kieltää ilman vesioikeuden lupaa toimet, jotka vaikuttavat vesihuoltoon soveltuviin pohjavesialueisiin.

Psykologisen esteen sivukiven hyötykäytölle katsotaan johtuvan siitä, että lainsäädäntö kohtelee kaivosten ja kivenhakkaamoiden sivukiveä jätteenä. Suurin potentiaalinen käyttäjä on tielaitos. Rajoittaakseen vielä säästyneiden kallioiden ja harjujen käyttöä maa-aineksen ottoon – mikä olisi helpottanut sivukiven markkinointia – ympäristöministeriö teki ehdotuksen tanskalaisen mallin mukaisesta verosta kivenlouhinnalle, mutta liikenneministeriö vastusti ehdotusta valtiovarainministeriön tukemana.

Nykyiset sektorikohtaiset lait yhdistävä ympäristönsuojelulaki hyväksyttiin vuoden 1999 lopussa. Yhdistämisen teki ajankohtaiseksi EY:n ns. IPPC-direktiivi, joka edellyttää, että tuotantolaitoksen kaikki ympäristönsuojelunäkökohdat sisällytetään samaan ympäristölupaan. Tämä vaatimus on luonnollisesti perusteltu kaikkien osapuolien kannalta. Koska ympäristölupalaki (1994) yhdisti jo terveys-, ilmansuojelu-, jäte- ja naapurussuhdelain mukaiset luvat, muutos vaikuttaa mineraaliteollisuuteen vähemmän kuin moniin muihin teollisuusaloihin. Yhdellä muutoksista on kuitenkin suuri merkitys: uuden lain mukainen ympäristölupa edellyttää vähän energiaa kuluttavien tuotantotapojen käyttämistä.

Nykyiseen ympäristönsuojelulainsäädäntöön kuuluvista asioista ainoastaan luonnonsuojelu- ja vesiasioita ohjattiin Sarlinien aikaan keskitetysti maatalousministeriöstä. Haju-, jäte- ja meluasiat olivat kunnallisten terveysviranomaisten käsissä. Muutos oli suuri, kun vesihallitus ja sen alueorganisaatio vuonna 1970 ottivat määräysvallan vesiasioissa, ja lääninhallitukset vuonna 1982 vastaavasti jäte- ja ilmansuojeluasioissa. Pitkällisen poliittisen taistelun jälkeen perustettiin ympäristöministeriö 1983. Vuosina 1980–84 Paraisilla keskusteltiin, miten ympäristöasioiden hallinto tulisi järjestää kaupungissa⁴⁶, mutta Partek ei tietävästi ottanut kantaa tähän kysymykseen. Vuoden 1986 laki kuntien ympäristönsuojeluhallinnosta teki ympäristölautakunnista pakollisia yli 3000 asukkaan kunnissa. Vuonna 1995 perustettiin alueelliset ympäristökeskukset yhdistämällä vesi- ja ympäristöpiirit lääninhallitusten ympäristönsuojeluosastoihin.

YRITYKSEN TUOTANNON KEHITTYMINEN JA YMPÄRISTÖ

Alunperin kalkkia poltettiin miiluissa ja maauuneissa. Koska niissä tarvittiin paljon kokonaisia, kuorittuja puunrunkoja, kalkinpolton vaikutukset näkyivät ennen kaikkea metsissä. Erityisesti avohakkuille herkkä saaristo oli uhattuna. Paraisten pitäjässä oli kaikkiaan viitisenkymmentä maauunua, ja puuta hankittiin Nauvosta asti. Lopulta puun saatavuus alkoi rajoittaa toimintaa, koska polttoaineen hankinta tuli sekä vaikeammaksi että kalliimmaksi. Maauunit korvattiin 1870-luvulla sylinteriuuneilla, joita kutsuttiin myös kuilu-uuneiksi. Uudet uunit olivat jatkuvatoimisia, mikä sekä lisäsi tuotantoa että vähensi polttoaineenkulutusta. Lisäksi niissä voitiin polttaa lyhyempää ja vähemmän järeää puuta kuin maauuneissa. Varmaankin jo tuolloin kivilouhimon valkoinen kivi näkyi pitkälle, mutta se lienee aikalaisten mielestä loistanut kauniisti ja todistanut ennemminkin talonpoikien hyvinvoinnista kuin ympäristötuhosta. Vuosisadan vaihteesta vuoteen 1904 Paraisilla oli käytössä yhtäaikaista kahdeksan sylinteriuunua. Osa näistä puulämmitteisistä uuneista oli vasta perustetun Paraisten Kalkkivuori Osakeyhtiön perusta. Suomessa siirryttiin kalkin suurtuotantoon Emil Sarlinin 1904–05 rakennettua ensimmäisen kehä-uunin Paraisille. Tarkempi kuvaus toiminnan ja tekniikan kehittymisestä Paraisilla vuoteen 1928 löytyy Harald Jernströmin julkaisemattomasta Paraisten Kalkkivuori Oy:n 30-vuotishistoriikista⁴⁷.

Emil Sarlin tutkitutti Paraisten esiintymän vuosina 1904–08. Osoittautui, että kalkkikivikerros ulottui vähintään 60 metrin syvyyteen ja oli noin 61 hehtaarin laajuinen⁴⁸. Oli itsestään selvää, että esiintymä hyödynnettäisiin mahdollisimman tehokkaasti. Naapurit tarjoutuivat kerta toisensa jälkeen myymään tilansa ilman, että yhtiön tarvitsi edes vihjata asiasta. Heinäkuussa 1907 PKOY hankki kaikki Skräbbölen kylän tilat, yhteensä 180,5 ha. Myöhemmin alueita ostettiin vielä lisää.⁴⁹ Tekniska föreningenissa 1922 pitämässään esitelmässä Sarlin selosti kalkkiteollisuuden kehittymistä. Sarlinin mukaan ”useita satoja löydöksiä tunnetaan ja on tutkittu, mutta teknisesti käyttökelpoisia löydöksiä on vähän” ja merkittäviä avolouhoksia on ”vain kuudella paikkakunnalla nimittäin Paraisilla, Förbyssä, Lohjalla, Ihalaisissa Lappeenrannan lähellä, Ruskealassa ja Kantalassa Savonradan varrella”⁵⁰. Västra Finland -lehdessä julkaistussa artikkelissa Emil Sarlin kuvaa kalkkivilöydösten varhaista hyödyntämistä seuraavasti:

Niin kauan kun sylinteriuunit olivat hallitsevia, oli kalkkikiven louhinta irrationaalista, toisin sanoen räjäyttäjä kuljeskeli kaivoksessa kohdasta toiseen ja porasi sieltä missä se oli helpointa, mutta lopetti, kun harmaa kallioseinä tuli vastaan. Tämän vuoksi oli mahdotonta saavuttaa suurta syvyyttä. Tälle vastakohtana Kalkkivuori Osakeyhtiö on jo kauan sitten siirtynyt rationaaliseen louhintaan, toisin sanoen myös harmaakivi räjäytetään ja kuljetetaan pois kaivoksesta.⁵¹

Kun ensimmäinen sementtitehdas saatiin Paraisille 1914, myös kalkkiesiintymän peittäväälle savikerrokselle saatiin käyttöä. Yhden sementtitynnyrin (170 kg) valmistukseen kului 220 kg kalkkikiveä, 55 kg savea ja 14 kg hiekkaa. Hiekkaa haettiin saaristosta⁵². Hallituksen kokouspöytäkirjojen mukaan päätettiin tätä tarkoitusta varten esimerkiksi vuosina 1940 ja 1941 ostaa yhteensä 17 hehtaaria hiekkarantaa. Myös savea jouduttiin pikkuhiljaa hankkimaan kaivosalueen ulkopuolelta. Pikku-uutisessa vuodelta 1954 todetaan: ”Paraisten Kalkki osti maata Sysilahdesta lisätäkseen yhtiön savilöydöksiä ja samalla saadaakseen lisää maata PK:n asuinalueelle”.⁵³

Ensimmäisen maailmansodan jälkeen kasvanut kalkin ja sementin käyttö johti kaivostoiminnan koneellistamiseen. Innostus, myös lehtimiesten parissa, oli suurta:

Paraisten Kalkkivuori Oy rakentaa vankemmalle pohjalle kuin suurin osa maamme teollisuudesta, kun sen hallinnassa on loputon raaka-aineväara. --- Paraisten kalkki ja Paraisten sementti kuuluvat kuin innostava signaali yli koko maamme.⁵⁴

Paraisilla sireenit lienevät todellakin ulvoneet ja räjäytykset kumisleet. Korkeasuhdanteen aikana, 1920-luvun lopussa räjäytettiin päivittäin keskimäärin 1600 tonnia kalkkikiveä niinä noin 200 päivänä, joina räjäytyksiä tehtiin⁵⁵. Paraisille vuonna 1922 rakennettu murskaamo ja lajittelulaitos olivat pitkään Pohjoismaiden suurimmat.

Sivukivi vietiin 1950-luvun alkuun asti kapearaitaista rautatietä ja myöhemmin autoilla jätekasaa, jota kutsuttiin Koirapaanaksi, tai käytettiin tienrakennuksessa täyteaineena, täyttömaana tai tiesepelin valmistukseen⁵⁶. Jo

1920-luvulla havaittiin, että kaivoksesta tulevan sivukiven määrä aiheuttaisi ongelmia. Paraisten Malmin kahtia jakava Kirkkosalmi oli aiemmin suunniteltu ruopattavaksi, mutta 1926 perustettiin komitea, jonka tehtävänä oli myös "selvittää mahdollisuudet täyttää salmi". Ruoppausuunnitelma eteni, mutta 1927 Paraisten Kalkki esitti uuden karttaluonnoksen, joka lykkäsi ruoppauspäättöstä. 1930 liikkui uusia huhuja salmen täyttämistä. Vaikka hanke herätti paikkakuntalaisten keskuudessa vastustusta, valtuusto oli lähellä viedä täyttämisuunnitelman läpi äänin 19 puolesta, 2 vastaan. Oli selvää, että sivukiven sijoittaminen oli Paraisten Kalkin tavoite. Valtuutettu Norrings valitti kuitenkin asiasta maakuntalakeihin vedoten ja voitti jutun. Ristiriidat tasaantuivat ja valtuusto pystyi ilman äänestystä päättämään, että "vallitsevan työttömyyden lievittämiseksi ruopataan Kirkkosalmi kanavaksi"⁵⁷. Ja Koirapaana kasvoi.

Kun sementtitehtaan neljäs uuni valmistui 1951, arvioitiin kivenlouhinnan nousevan 1,2 miljoonaan tonniin vuodessa, mikä vastaa 4000 tonnia päivässä. Kaivostoiminnan uudelleenjärjestelyistä ja uudesta, kaivoksen pohjalle sijoitetusta karkeamurskaimesta huolimatta voi olettaa, että melutaso nousi ja pölyäminen lisääntyi merkittävästi. 1950-luvulla otettiin käyttöön lyhytintervalliammunta, mikä jakoi räjäytystehon niin, että melu ja tärinä vaimentuivat⁵⁸. Kasvava tuotanto lisäsi myös jätteen määrää. Vuonna 1967 Paraisille rakennettiin sepelilaitos. Sen tuotanto oli kuitenkin vähäinen verrattuna vuosittaiseen sivukiven määrään, joka tuolloin oli "useita satojatuhansia tonneja"⁵⁹.

Maisema muuttui vähitellen kivenlouhinnan laajetessa. Yhtiö laajensi tuotantonsa suhteellisen aikaisin myös maan muihin osiin. Useat esiintymät olivat olleet käytössä jo ennen kuin ne siirtyivät PKOy:n haltuun, mutta myös neitseellistä maata hyödynnettiin. Vuosien mittaan yhtiö on louhinut kiveä kalkin ja sementin tuotantoa varten lähes 10 paikkakunnalla ja vuorivillan tuotantoa varten yli 10 muulla paikkakunnalla (liitteet 2 ja 3). Suurin näistä on Paraisten 2 km pitkä ja 100 metriä syvä avolouhos.

Avolouhosten laajentuminen on joillakin paikkakunnilla aiheuttanut ongelmia asutukselle. Erityisesti Paraisilla ja Parikkalassa asutus on saanut väistyä. Melu ja tärinä ovat haitanneet paitsi paikkakuntalaisia myös kesäasukkaita esimerkiksi Suomusjärvellä. Sirpaleiden aiheuttamaa vaaraa on pyritty vähentämään verkkoaidoilla, ikkunaverkoilla, varoitustauluilla, kieltämällä ulkona liikkuminen tietyinä kellonaikana ja varoitussignaaleilla⁶⁰. Kaupunginjohtaja Peik Eklund kertoi haastattelussa syksyllä 1997 räjäytyksistä:

Lähes joka päivä kuuluu räjäytyssignaali kahden aikaan. Rakennukset tärisyvät ja saattavat saada pintahalkeamia. Asumme kahden kilometrin päässä kaivoksesta, mutta tarkistan joka päivä kotona kattokruunun, koska varjostimet ovat voineet hypätä paikoiltaan ja voivat syttyä palamaan. Silti Paraisille on parasta, että kaivos toimii mahdollisimman kauan.

Felix Grönblom (syntynyt 1910, palkattiin yhtiöön 1927) kertoi haastattelussa 1997, että vielä toisen maailmansodan jälkeen taloja rakennettiin sinne, missä nyt ammottaa avolouhos. Talojen ja louhoksen välissä oli myös vesilaitos ja pintavesiallas. Hän tiedusteli yhtiöltä vuoden 1967 tienoilla, saako talo, jonka hän oli aikeissa ostaa, jäädä paikoilleen. Yhtiö vastasi "kyllä" ja antoi jopa mahdollisuuden ostaa lisää tonttimaata. "Mutta kului vain ehkä viisi vuotta räjäy-

tysten aloittamiseen, ja viidentoista vuoden kuluttua saimme luvan muuttaa.” Kaivoksen pinta-ala ei kasvane enää nykyisestä, mutta sen arvioidaan jatkavan avolouhoksena vielä 50 vuotta.

Sivukiven sijoittamisesta on tullut kiistakysymys Paraisilla. Kaikki eivät pidä ajatuksesta, että Koirapaana kasvaa vielä nykyistä korkeammaksi. Siksi sivukivi kuljetetaan nyt sen lähistölle, alueelle jonka viereen yhtiö on vastikään rakentanut työsuhteasuntoja, ja ärtymys alueella on suuri sivukivikasan noustessa. Haastattelussa syksyllä 1997 Partekin päägeologi Lennart Laurén antoi ymmärtää, että Koirapaanan uudelleenmuotoiluun ja tonttimaan tekemiseen rinteille voisi käyttää aikaa ja rahaa. Laurén kommentoi myös Felix Grönbloomin talonostoa ja uuden sivukivivaraston aiheuttamia ongelmia: oikea käsi ei aina tiedä mitä vasen tekee. Yhtiön kiinteistöosasto ei aina ole selvillä kaivospuolen tulevaisuudennäkymistä ja suunnitelmista.

Kaivoksissa turvallisuuskysymykset ovat aina olleet enemmän esillä kuin ympäristöasiat. Henkilökuntalehden artikkeli Montolan kaivoksesta kiinnitti kuitenkin huomiota myös pölyyn, vaikkakin enemmän työsuojelukysymyksenä. ”Pöly tosin on haittana”, sanoo artikkelin mukaan pölystä valkoisena ollut haastateltu⁶¹. Murskaamoihin ja kuljettimille asennettiin suodattimet pölyhaittojen vähentämiseksi todennäköisesti jo 1940-luvulla.

1960-luvun lopussa suunniteltiin Paraisille uusi kivenmurskaamo, joka otettiin käyttöön 1972. Ensimmäisenä lajissaan se sijoitettiin 200 metrin syvyyteen kallion sisään. ”Idea jäljittelee Lappeenrannan norjalaisessa ystävyyskaupungissa Drammenissa olevaa näköalavuoren hissiä. 200 metriä korkeaan kallioon porattiin spiraalikäytävä. Käänsin sen ylösalaisin”, Urho Valtakari kertoi haastattelussa syksyllä 1997. Toinen esikuva oli Hampurissa sijaitseva suolakaivos. Nordkalkin toimitusjohtaja Christer Sundström täydentää: ”Maanalaisen murskaamon ansiosta selviydymme nykyisin melurajoista, ja lisäksi ratkaisu vähentää pölyongelmia. Mutta ympäristönsuojelu ei ollut ratkaisun ensisijaisena tavoitteena vaan pyrkimys järkiperaistää kuljetustekniikkaa”.

Kaivokset voivat alentaa pohjaveden tasoa, mutta pois johdettava kaivosvesi on puhdasta. Lohjalla vesilaitos käyttää kaivosvettä raakavetenä, Paraisilla sen sijaan juomaveden kanssa on ollut jatkuvasti ongelmia. 1930-luvun alussa siivottiin Paraisilla useita vuosia suljettuna ollut Norrgårdin louhos raakavesialtaaksi. Allas varustettiin puhdistuslaitteilla, mutta vesi ei ollut ”tarkoitettu juomavetenä käytettäväksi, vaikka onkin täysin juomakelpoista”⁶². 1950-luvulla yhtiö ja kauppa perustivat yhdessä Paraisten Vesi Oy:n. Makeavesialtaan puutteeseen ei keksitty muuta ratkaisua kuin Sysilahden sulkeminen, mille haettiin lupaa kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriöstä vuonna 1954. Lupa myönnettiin 1957, mutta paikkakuntalaiset ja rannanomistajat valittivat korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Päätös venyi ja maaliskuussa 1960 yhtiö sopi asianomistajien kanssa korvauksista, minkä jälkeen oikeusjuttu raukesi⁶³. Osa kaivosvesistä johdetaan Sysilahteen, mutta lahti on matala ja pahoin rehevöitynyt, ja kaupungista puuttuu edelleen hyvä käyttövesi. Loput kaivosvesistä johdetaan mereen öljynerottimien kautta.

Toiminnan loputtua kaivokset täyttyvät itsestään vedellä. Partekin vanhoissa kaivoksissa on nykyisin 6–7 pientä järveä, mm. Paraisilla, jossa yhden rannalla on myös uimaranta. Paakkilassa aloitettiin 1959 kalankasvatus pie-

nessä kaivosjärvestä. Varsinaista maisemointia ei ole toistaiseksi toteutettu suomalaisissa avolouhoksissa. Soranottamotkin voitiin jättää vielä 1970-luvulla mihin tilaan tahansa, ja varsinkin usein niistä pikkuhiljaa tuli yleisiä tunkioita, joissa pohjaveden pilaantumisen riski oli suuri. Soranoton herättämä kritiikki ja maa-aineslain valmistelu saivat Partekin jo 1970-luvun lopussa suunnittelemaan soranottamoidensa maisemointia.

Lennart Laurénin mukaan Ruotsissa on kymmenisen vuotta vaadittu nykyisten avolouhosten maisemointia. Pohjois-Skånessa Partek on maisemoinut Ignabergin avolouhoksen. Ruotsissa suurin osa kalkkiesiintymistä sijaitsee lähellä maanpintaa, ja avolouhosten maisemointi on ollut helppoa jo kaivostoiminnan aikana täyttämällä tyhjentyneet osat sivukivellä. Syviä avolouhoksia ei ole maisemoitu. Nykyisin maanalaisiin kaivoksiin sijoitetaan jätejakeita erityisesti sellaisille aineille kuten lentotuhka ja käyttökelvoton kalkki, jotka laajentuessaan lujittavat kaivoskuilua.

Hylättyihin kaivoksiin syntyy omaa elämää. Osa vanhoista avolouhoksista on suojeltu erikoisen lajikehityksensä vuoksi. Näihin kuuluu sarja pieniä louhoksia Paraisilla, Ersbyssä, jotka suljettiin ennen toista maailmansotaa. Niistä on löydetty mm. uusi hämähäkkilaji. Vimpelissä viranomaiset ovat rauhoittaneet joitakin kasveja. Mainitsemisen arvoista on myös, että Limbergin avolouhoksessa, jossa toiminta jatkuu vielä vuosikymmeniä, järjestetään vuosittain ulkoilmakonsertti, joka on saavuttanut suuren suosion rock- ja countymusiikin ystävien parissa.

Kalkkiteollisuus

Ensimmäinen, saksalaisen mallin mukaan rakennettu kehäuuni otettiin Paraisilla käyttöön 1905. Toisin kuin vanhoissa sylinteriuuneissa, kehäuuneissa polttoaineena käytettiin kivihiltä, joka oli halvempaa ja helpompaa käsitellä kuin puu. Polttokammio oli suljettu kehä, jossa oli riittävän vedon aikaansaamiseksi 60 metriä korkea savupiippu. Uuden uunin käyttö oli taloudellisempaa kuin vanhojen uunien, koska polttoainekulut olivat pienemmät ja tuotanto kasvoi. Vähitellen sylinteriuuneista luovuttiin, mutta puun käyttö ei silti lopunut kokonaan. Ensimmäisen maailmasodan aikana, kun hiilestä oli pula, kalkkiuunit, voimalaitokset ja yhtiön höyrylaivat käyttivät taas puuta.⁶⁴

Poltettu kalkki myytiin joko sellaisenaan tai vietiin vaunuissa kalkin-sammutuskentälle, jossa siitä vettä ruiskuttamalla ja sekoittamalla saatiin sammutettua kalkkia.⁶⁵ Vuonna 1933 rakennettiin ns. hienokalkkilaitos, jossa kalkki sammutettiin sisätiloissa⁶⁶. Felix Grönblom kertoi haastattelussa:

1930-luvulle asti kalkki sammutettiin ulkona: kalkki levitettiin kahdelle ”kalkkikadulle”, jotka olivat 30–40 metriä sivuiltaan ja ½ metriä korkeudeltaan, ja päälle ruiskutettiin vettä. Ukot olivat valkeita pölystä, joka levisi 50–60 metrin päähän. Pölymaskeja (hengityssuojia) oli, mutta niitä ei juurikaan käytetty. Kun hienokalkkisammutus alkoi 1930-luvulla ja katusammutus loppui, pölyäminen lisääntyi, tapahtuihan sammutus viidennen kerroksen korkeudella ja höyry levitti pölyn paljon aiempaa kauemmaksi. Piipun päällä oli kyllä

suppilo, mutta piti hän höyryn päästä ulos. Ylhäällä savupiipussa oli vedenpirskotin, mutta se ei paljon auttanut. Se tukkeutui usein ja piti puhdistaa. Eniten pölysi kyllä 30-luvulla.

Vuonna 1937 Paraisille rakennettiin ensimmäinen kuilu-uuni, jonka korkeus oli 28 metriä. Sen kapasiteetti oli pienempi kuin kehäuunin, mutta lämpöteho oli parempi, koska kuuma savukaasu nousi suoraan sisään syötettävää kalkkikiveä kohti. Uunityyppi aiheutti merkittäviä käyttöongelmia, kun karkea kalkkikivi lohkoutui ja tukki kaasuvirtauksen kuilussa.

Toisen maailmansodan jälkeen yhtiö otti käyttöön kangassuotimet pölynerotuksessa. Myllyihin ja kuljettimien lastauspaikoille asennettiin imuhuuvut, jotka johtivat pölyisen ilman suotimiin. Suotimista kalkkipöly raviseltiin koneellisesti seuraavalle kuljettimelle. Niissä kohteissa, joissa lämpötila oli liian korkea kangassuotimille, pölynerotukseen käytettiin sykloneita.

Vuonna 1962 Paraisille rakennettiin ensimmäinen kalkkikiertouuni. Lappeenrannassa oli jo otettu käyttöön kaksi hieman pienempää kiertouunina 1939 ja 1948. Tässä uunityypissä palaminen oli täydellisempää ja tasaisempaa ja tuotteen laatu parempi kuin vanhoissa uunityypeissä, jotka jäivät pois käytöstä. Lisäksi kiertouunissa pystyttiin käyttämään halvempaa hiilimurskaa, mikä toisaalta lisäsi hiilen käyttöä ja samalla päästöjä ilmaan. Savukaasujen puhdistamiseksi asennettiin sähkösuodin. Koska kysyntää riitti, uunin tuotantoa kasvatettiin yli nimelliskapasiteetin mm. suurentamalla savukaasupuhallinta 1964. Tämä lisäsi sekä lämpöhäviötä että hiukkaspäästöjä. Sähkösuodinta täydennettiin kuljettimella kiintoaineen ottamiseksi talteen. Suotimesta ja savukaasukammioista talteen otettu ainemäärä oli peräti 10 % uunin kokonaistuotannosta. Toinen heikkolaatuinen sivutuote oli sammutusjäte, jota syntyi 6–10 % sammutetun kalkin määrästä. Näiden sivutuotteiden ja kahdesta muusta suotimesta tulevan pölyn hyödyntämisen tehostamiseksi 1966 rakennettiin 2000 tonnin siilo ”aktivoitulle kalkkikivijauholle”. Aktivoitu-termin käyttö johtuu siitä, että poltettu kalkki nostaa maan pH-arvoa nopeasti, mikä vaikuttaa suotuisasti kasvillisuuteen. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta aktivoitun kalkkijauhon myynti oli pitkään 10.000–15.000 tonnia vuodessa, minkä jälkeen se laski jonkin verran.⁶⁷

Poltetun kalkin saanto kiertouunissa oli tavallisesti 58–59 % raakakivestä edellyttäen, että kalkin CaCO_3 -pitoisuus oli vähintään 95 %. Kun saanto vuonna 1970 oli vain 54 %, käyttöpäällikkö kirjoitti muistion materiaalivirroista. Sähkösuotimen erotusaste oli laskelman mukaan vajaa 90 %. Takuuarvon mukaan erotusasteen olisi pitänyt olla 98–99 %. Vuonna 1975 yritettiin sähkösuotimen erotusasetetta tuloksetta nostaa yhdessä sähkösuodintoimittaja Lurgin kanssa. 1976 sähkösuodin toimi jälleen normaalia heikommin, ja toistuvien Lurgin kanssa käytyjen neuvottelujen jälkeen vialliset elektrodit päätettiin korvata uusilla. Samalla tehostettiin iskukoneistoa. Näillä toimilla arvioitiin ”ympäristönsuojeluvaatimukset täytettävän lähimpien vuosien aikana”. Yhtiön sisäisessä toimintakertomuksessa vuodelta 1977 mainittiin, että ”hiukkaspäästöjen on havaittu vähentyneen merkittävästi” kesästä lähtien.⁶⁷

Savukaasujen laskennallinen ominaishiukkaspäästö aleni vuoden 1970 tasosta 13 kg/t (1,3 %) kymmenessä vuodessa tasolle 1,5 kg/t⁶⁸. Vuoden 1975 sisäisen toimintakertomuksen tietojen perusteella muiden pölypäästöjen

(hajapäästöjen) voidaan arvioida olleen 2,5 kg/t⁶⁹. Luultavasti yllä mainitut suhteellisen pieniksi arvioidut hiukkaspäästöt vastaavat normaalitoiminnan aikaista päästötasoa. Kalkkitehtaan sisäisistä toimintakertomuksista vuosilta 1951–77 ilmenee, että tuotanto jouduttiin ajamaan alas yhdestä viiteen kertaan vuodessa. Käyttöhäiriöt ja alasajo sekä sitä seuraava ylösajo lisäsivät merkittävästi päästöjä ilmaan. Ne lisäsivät myös jätemääriä ja aiheuttivat lisäksi lämpöhäviötä. Palovaaran vuoksi sähkösuodin voitiin kytkeä päälle vasta useita tunteja tuotannon käynnistämisen jälkeen. Toimintakertomuksessa 1977 todettiin, että suunnitelmat tähtäsivät seuraavana vuonna pääasiallisesti käyttövarmuuden parantamiseen. Sähkösuodimen ohjaus- ja säätöjärjestelmä otettiin käyttöön 1980-luvulla, ja elektrodeja ja muita laitteistoja uusittiin. 1980-luvulle asti muita päästöjä ilmaan (CO₂, SO₂, NO_x) pidettiin merkityksettäminä.⁷⁰

Nordkalkin toimitusjohtaja Christer Sundström kertoi haastattelussa, että vielä 1980-luvulla käyttöhäiriöitä oli joka viikko, välillä päivittäin. Nykyisin yhtiön lähtökohta on, että kaikki viranomaisvaatimukset täytetään. Sähkösuotimia käytetään myös ylösajossa, mahdollisesti muutaman minuutin katkon jälkeen. Häiriöitä ei voi koskaan estää kokonaan, ja vieläkin suotimet ylikuormittuvat ajoittain, vaikka ne ovat tarkoituksellisesti ylimitoitettut.

Ympäristöviranomaiset edellyttävät päästöjen raportointia vuosittain. Tiedot on viety viranomaisten rekisteriin vuodesta 1987⁷¹. Rekisterin mukaan Paraisten kalkkitehtaan savukaasujen mukana tuleva hiukkaspäästö oli laskeutunut vajaaseen 0,3 kg:aan/t vuonna 1995. Vuonna 1997 ostetun Raahan kalkkitehtaan (integroitu rauta- ja terästehtäaseen) savupiippupäästöt olivat alhaisen polttolämpötilan ja tekstiilisuotimien ansiosta vain 0,1 kg/t. Lohjalla sijaitsevan Tytyrin kalkkitehtaan (fuusioitunut 1992) päästöt olivat 1 kg/t vuonna 1995. Vuonna 1998 Tytyri sai uuden kuilu-uunin, jonka hiukkaspäästöjen Nordkalk arvioi ympäristöviranomaisille osoittamassaan hakemuksessa olevan 0,05 kg/t. Euroopan komission asettaman projektiryhmän raportissa kalkkiteollisuuden parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta⁷² saavutettavissa oleva savupiippupäästö on 50 mg/nm³, mikä vastaa 0,17 kg/t. Tämän lisäksi sammuksesta tulee pölypäästöjä 0,04 kg/t ja jauhatuksesta 0,03–0,075 kg/t. Tämän ja muiden tietojen perusteella voidaan päätellä, että Partekin kalkkitehtaiden ympäristönsuojelu kestää nykyisin kansainvälisen vertailun hyvin.

Koska kalkkipolton kapasiteetti on ollut vain murto-osa klinkkerinpolton kapasiteetista, kalkkitehtaiden hiukkas- ja kaasupäästöt ovat aina olleet huomattavasti pienemmät kuin sementtitehtaiden päästöt.

Sementtiteollisuus

“Luulin tuntevani varsinkin Paraisten keskeisimmät paikat kohtuullisen hyvin 20 vuoden takaa. Muutamana kesänä seurasin läheltä Storgårdin kylässä senaikaista kalkkiteollisuutta, tai oikeammin kalkkiruukkia. Näin primitiivisen louhinnan, koneiden puutteen, kalkkipatruunoiden keskinäiset kiistat ja nautin kauniista, tunnelmallisesta näkymästä, jonka vanhat sylinteriuunit tarjosivat, kun lieskat iltaisin loimusivat korkealla uunien yllä ja heijastuivat lahden tyveneeseen.

--- mutta kun ajoin ihanan Djupvikin metsän läpi ja tulin Skräbbölen lähelle, jouduin aivan uuden maiseman ääreen. Kaukana salmet olivat entisellään, Gunnarnäsin ranta viheriöi kutsuvasti, mutta suoraan edessäni tie katkesi ja siinä, missä ennen oli vihreä metsärinne, oli nyt syvä savenharmaa kuilu, missä peruskallio oli sieltä täältä revitty esiin.

Olisi voinut arvella maanvyörymää, ellei raiteita olisi ollut... ja melua alhaalla. Seisoin paikalla, johon Suomen ensimmäinen sementtitehdas kohta nousee.”⁷³

Näillä sanoilla nimimerkki R.C. (Rafael Colliander) 18.7.1913 kuvasi maanvyörymää muistuttavaa maisemaa ”siinä missä ennen oli vihreä metsärinne”. Jo muutamaa kuukautta aikaisemmin oli Västra Finland -lehden vappunumerossa kerrottu, että 75 metriä pitkä sementtitiuna oli tilattu Kööpenhaminasta F.L.Smids-yhtiöltä ja että uudessa tehdusrakennuksessa tuotanto voitaisiin pian kaksinkertaistaa⁷⁴ (toteutettiin 1922).

Polttoaineena sementtitehdas käytti hienoksi jauhettua kivihiiltä. Uunit 1 ja 2, kuten niitä kutsuttiin, olivat rakenteeltaan yksinkertaisia: suorat putket, joihin 75 m korkeat savupiiput saivat aikaan vedon. Ylös taivaalle pölysi melkoiset määrät lämpöä, kalkkikivi- ja savipölyä ja nokea. Felix Grönblom totesi lakonisesti: ”Huomattiinhan se, että pöly lisääntyi, kun sementtitehdas tuli, mutta ei kukaan sanonut mitään. Pölysi paljon.” Göran Henrichson (syntynyt 1912, palkattu yhtiöön 1927) vahvistaa: ”Kun tuotanto kasvoi sodan jälkeen, alkoi pölytä, vaikka se hyväksyttiin. Talvisin oli totuttu luistelemaan jäällä, mutta kun pöly tuli, luistele nyt siinä. Olihan se yleinen ongelma.”

Silloinen laboratoriopäällikkö, fil.maist. Bertil Geitlin, alias ”Maisteri”, kiinnitti 1920-luvun alussa artikkelissaan ”Termomekaanisia laskelmia sementinpoltosta Paraisilla” ohimennen huomiota eroon teoreettisen ja todellisen klinkkerisaannon välillä ja kutsui tätä 154 kg:n eroa klinkkeritonnia kohden ”hiukkashäviöksi”⁷⁵. Selvitys koski kuitenkin pääasiassa uunien lämpöaloutta ja -häviötä. Marraskuussa 1926 yhtiön hallitus päätti, ”että Paraisten sementtitiunien tuotantokapasiteetin nostamiseksi ja hiilenkulutuksen pienentämiseksi asennetaan ns. kettinkijärjestelmä”. Kettinkijärjestelmän aiheuttaman virtaushäviön korvaamiseksi uuneihin piti asentaa savukaasupuhaltimet, jotka vuorostaan lisäsivät lämpöhäviötä ja jonkin verran energiankulutusta sekä ehkä myös hiukkaspäästöjä. Vuonna 1929 uuneja pidennettiin⁷⁶, mikä paransi lämpöaloutta ja antoi hiukkasille enemmän aikaa sitoutua raakalietteeseen. Lämpöaloutta parannettiin edelleen asentamalla uusi jäähdytysjärjestelmä kuumalle klinkkerille.

Tekniska Föreningen i Finland -yhdistyksen 50-vuotiskokouksessa maaliskuussa 1930 pitämässään esitelmässä Emil Sarlin otti pölyongelman esiin teknisesti jokseenkin ratkaistuna:

Vaikeus, jonka kanssa sementtiteollisuus on saanut kamppailla ja joka on pitänyt voittaa, on voimakas pölynmuodostus, joka liittyy käsiteltävänä olevien pulverimaisten aineiden suureen määrään. Siinä määrin kun jauhatus on keskittynyt yhä suurempiin ja harvialueisiin myllyihin, sementin pakkaaminen automatisoitunut ja tehokkaita pölynpoistulaitteistoja otettu käyttöön, pölyäminen itse

tehtaan sisällä on vähentynyt, ja nykyisin modernia sementtitehdasta voidaan pitää sisätiloiltaan käytännössä pölyttömänä. Uuni on kuitenkin suuri pölyntuottaja. Kalsinointivyöhykkeen läpi virratessaan savukaasut vetävät mukanaan paljon hienojakoista pölyä, minkä määrä saattaa 2 000 tynnyrin tuotannossa nousta 100 tonniin päivässä⁷⁷ ja joka savukaasujen mukana leviää laajalle. Pölyn talteenotossa savukaasuista käytetään vesisuihkuja, syklonierotimia ja sähköistä saostusta, joko kutakin erikseen tai yhdessä. Näistä menetelmistä sähköinen on tehokkain. Rationaalisinta olisi kuitenkin hyvällä lämpötaloudella vähentää savukaasujen määrää ja nopeutta ja täten niiden kykyä kuljettaa mukanaan hiukkasia. Hyvän lämpötalouden omaava pidennetty uuni kettinkijärjestelmiseen, joka nostamalla lietteen saa aikaan hiukkasia sitovan verhon, on osoittautunut sopivan erinomaisesti kiintoainehäviöiden vähentämiseen ja on vähentänyt ne 1/4 osaan siitä mitä ne aiemmin olivat.⁷⁸

Teknisten ja lämpötaloudellisten parannusten myötä ja uunien halkaisijan ylimitoituksen ansiosta molempien uunien kapasiteetti kasvoi 30 %⁷⁹. Sitä vastoin edellä esitetty tekninen kehitys 1920-luvulla ilmeisesti sai aikaan vähemmän ympäristönsuojellisen parannuksen kuin mitä Sarlin tuotannonkasvun innoittamana antoi ymmärtää. Tuolloin ympäristö ei tosin ollutkaan ensisijainen tavoite, minkä ote Sarlinin esitelmästä myös osoittaa. Tekniset keinot tehokkaampaan pölynerotukseen olivat olemassa, ja Sarlin tunsi ne, mutta hän piti ”rationaalisempaa” eli taloudellisempaa ratkaisua parempana.

Lappeenrannassa päädyttiin kiintoaineenerotuksessa vesipesuriin. Otsikolla ”Tehtaan savu kylpyammeessa” henkilökuntalehti kertoo, että myös savukaasujen lämpö hyödynnetään mm. laboratorion, varaston ja ruokalan lämmittämisessä⁸⁰. ”Sähköinen saostus” (sähkösuotimet) otettiin käyttöön vasta vuonna 1954.

Toisen maailmansodan jälkeisessä noususuhdanteessa Sarlin rekrytoi diplomi-insinööri Bo Nikanderin energiakysymyksiin erikoistuneesta konsulttitoimisto Ekono Oy:stä, jossa tämä oli osallistunut energian talteenottoon ja säästöön liittyvän tekniikan kehittämiseen. Nikander kiinnitti nopeasti huomiota siihen, että uunin 3 savukaasuviuhka oli valkoisempi kuin uunien 1 ja 2: ”Kuka tahansa voi paljaalla silmälläkin nähdä eron kolmosen valkoisen, puhtaan savun ja ykkösen ja kakkosen piipuista tupruavan harmaan, hiukkaspitoisen savun välillä.”⁷⁷ Todettiin, että uunin 3 esilämmittimenä toimivan ristikon täytekappaleiden lietteiset pinnat sitoivat tehokkaasti pölyä savukaasuista. Nikander asennutti vastaavan laitteiston uuneihin 1 ja 2. Vanhempien uunien ilmaylimäärän säätelämiseksi lienee 1950-luvun alussa otettu käyttöön happimittarit, jotka osaltaan johtivat hiukkaspäästöjen parempaan hallintaan.⁸⁰

Yhtenä uutuutena uunin 4 asentamisen yhteydessä 1951 otettiin käyttöön sähkösuodin uuden sementtimyllyn tuuletusilman pölynpoistoon. Hiukkaspäästöjen pienentämisen kannalta käänteentekevää oli sähkösuotimien asentaminen uuneihin 3 ja 4 vuonna 1954. Kaikki kiintoaines palautettiin suotimilta uuneihin. Tästä seurasi häiritseviä, uunit tukkivia suolakerroksia (natrium ja kalium). Nikander ratkaisi ongelman poistamalla prosessista osan

sähkösuodinpölystä. Pian havaittiin, että kalia sisältävä aines voitiin erottaa ja vähintään 10 prosentin kalipitoisuudella myydä omakustannushintaan maanparannusaineksi. Tätä maanparannusainetta myytiin vuosina 1956–73. Myyntimäärän nousi enimmillään 16.000 tonniin vuodessa (vastaa 20–25 kg/t sementtiä).

Sähkösuotimien pölynerotuskyvyksi väitettiin 98–99 prosenttia. Suotimien tehokkuuden tarkkailua varten Bo Nikander mittautti hiukkashäviöt käsin asennettavilla ja punnittavilla suodattimilla. Mittaustulosten perusteella hänen sanotaan todenneen aiempien vuosien päästöistä, että ”puolet tai kolmasosa karkasi ulos”. Käsitys eli pitkään, mutta sitä ei ole syytä ottaa kirjaimellisesti. Nikanderin henkilökuntalehdessä esittämistä päätelmistä voi kuitenkin helposti ymmärtää sähkösuotimien merkityksen:

Paraisten savupiiput ovat aina olleet tunnettuja suurina pölynlevittäjinä, eikä aiheetta. --- Nykyään on Paraisten molemmissa vanhoissa uuneissa lietteen esilämmittimet, minkä johdosta niiden pölymäärä nousee noin 20 tonniin vuorokautta kohti, kun taas uuni 3 lähettää noin 0,2 tonnia ja uuni 4 noin 0,6 tonnia vuorokaudessa.⁸¹

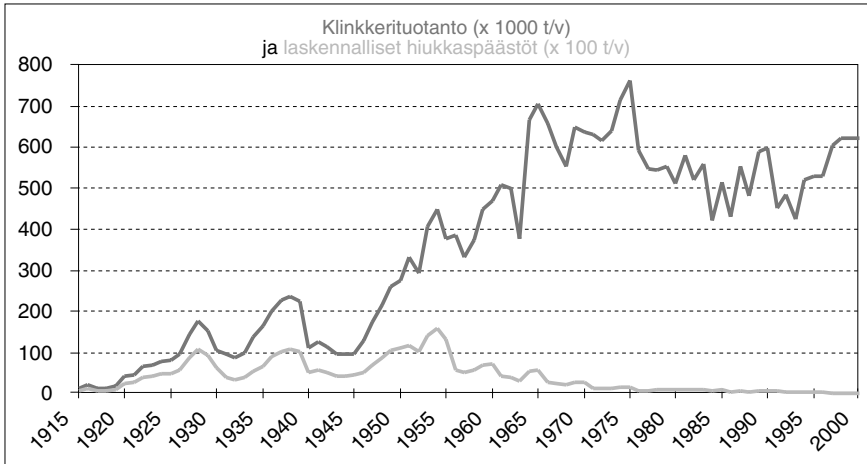
Pölyongelma oli sitkeä. 1950-luvun tienoilla syntyneet muistavat, kuinka pöly tarttui sormiin omenaa syödessä tai leskenlehtiä poimissa. ”Pienenä luulin, että maailma on harmaa!” ”Kun äiti ripusti pyykin, minun käskettiin raportoida, jos tuuli kääntyy. Vaikka asuimme 2 km päässä tehtaalta, kynnenkokoisia hiutaleita saattoi lentää meille asti.” ”Kun pyöräilimme kouluun 50- ja 60-luvuilla, silmiä kirveli.” ”Peltikatto kesti ja orkideat kukoistivat. Nyt on toisin päin, katto ruostuu. Mutta sen sijaan veneen lakkkaus kestää. Vaikka vieläkin tehtaalla voi olla häiriöitä, ja silloin autonikkunat sumenevat.”

Karl-Gustav Laurén (palkattiin yritykseen prosessi-insinööriksi 1954) selvitti ennen Partekin 100-vuotisjuhlaa teknisten muutosten vaikutuksen Paraisten sementtitehtaan hiukkaspäästöihin (kuva 1). Vaikka yrityksessä kulkeekin leikkimielinen suullinen perimätieto, jonka mukaan ”tuotanto optimoitiin syöttämällä uuniin lisää raakalietettä niin kauan, että yhtä paljon tuprusi savupiipusta ulos”, Laurén päätyy siihen, että aiemmat, Sarlinin (1930), Nikanderin (1955) ja Wickströmin & Högnäsin (1980) arviot hiukkaspäästöistä 1950-luvulle asti ovat liian korkeita ja osittain pohjautuvat Geitlinin laskelmien vääryyden tulkintaan. Lämpötalouteen keskittynyt ”Maisteri” ei selvittänyt tarkemmin arvioimiensa ”hiukkashäviöiden” laatua vaan laski niihin kaikki prosessihäviöt, myös sen osuuden, joka jäi kiertouunin ja savupiipun välissä olevaan savukaasukammioon ja karrattiin pois.

Laurén otti huomioon parantuneen lämpötalouden ja pienentyneen savukaasunvirtauksen ja päätyi siten arvioon, että hiukkaspäästöt uuneista 1 ja 2 ovat normaalitoiminnan aikana voineet olla seuraavaa suuruusluokkaa⁸⁰:

vuoteen 1928, ennen kettinkijärjestelmää	60 kg/t klinkkeriä
vuoden 1929 jälkeen	40 kg/t klinkkeriä
vuoden 1936 jälkeen, suurempi savukaasupuhallin	45 kg/t klinkkeriä
vuoden 1956 jälkeen, täydellinen lietteenlämmitys	35 kg/t klinkkeriä

Kuva 1. Paraisten sementtitehtaan klinkkerituotannon ja hiukkaspäästöjen kehitys.



Vuonna 1963 Paraisilla otettiin käyttöön uusi, suuri sementtiuuni numero 5, jonka kapasiteetti oli 1000 tonnia vuorokaudessa. Uuteen uuniin asennettiin rinnan kaksi sähkösuodinta. Järjestelmä takasi lähes 99,8 prosentin erotuste-hokkuuden. Vihkiäisissä oli läsnä lehtimies Bez (Benedict Zilliacus):

---jonkin ajan päästä savupiipusta tulee ulos vain 2 tonnia. Niin hie-nojakoista, "ettei se tule alas ennen Kaspiannmerta". --- Uusi lieteal-las ja uusi raakamyly on rakennettu, samoin uusi kaliasema sähkö-suotimien savupiippupölyn granuloimiseksi, kuivaamiseksi ja pak-kaamiseksi. Pöly levitetään siis keskitetysti ostohaluisten viljelijöi-den pelloille eikä Turunseudun männynlatvoihin ja uimakallioille.⁸²

Myös suuri sementtimyly nro 9 varustettiin sähkösuotimella 1965. Vuonna 1966 uuneille 1 ja 2 rakennettiin yhteinen suodin. Kun myös hiilimylyllä oli oma suodin, sementtitehtaalla oli yhteensä kahdeksan sähkösuodinta. Myl-lyihin ja kuljettimille oli aiemmin asennettu kymmeniä pussi- ja letkusuotimia ja sykloneja prosessipäästöjen aiheuttaman koneiden kulumisen vähentämi-seksi.

Vuoteen 1966 asti sementtituotanto oli perustunut *märkämenetelmään*, jossa kalkkikivi jauhettiin sivukiven, savimineraalin ja veden kanssa hie-norakeiseksi lietteeksi. Vesi höyrystyi kuivausosassa ja poistui savukaasujen mukana. Bo Nikander oli jo uunin 5 suunnittelun yhteydessä puhunut lämpö-taloudellisen *kuivamenetelmän* puolesta, mutta raakajauhon homogenisointi-teknikka ei ollut vielä tarpeeksi hyvä. Alkaliin rikastuminen oli uhkana Parais-ten raaka-aineen laadun vuoksi. Lappeenrantaan rakennettiin uusi, kuivame-netelmään perustuva sementtiuuni 1966–67 ja vanha uuni muutettiin kuiva-uuniksi. Kuivamenetelmää käytettiin myös Kolarissa 1968 käyttöön otetussa sementtitehtaassa.

Uudessa kuivamenetelmässä savukaasujen lämpötila oli huomattavasti korkeampi kuin märkämenetelmässä, ja savukaasujen hiukkaspitoisuus ennen sähkösuodinta oli kaksinkertainen, noin 30 g/nm³. Kolarin tehtaanjohtaja Kyösti Kitunen kirjoitti 1.10.1969 päivätyssä kirjeessään Lappeenrantaan: "---

asia, joka meillä edelleen on retuperällä, on pölynpoisto". 28.3.1970 sähkösuotimessa sattui räjähdys⁸³, mutta sen korjaamiseksi ei ryhdytty välittömiin toimiin. Sähkeessään 12.10.1970 Nikander pyysi Kitusta perustelemaan pölynerotininvestoinnin tarvetta tarkoitukseen varatulla lomakkeella. Vastalauseet Ruotsin puolelta saivat yhtiön vihdoinkin vuonna 1975 investoimaan uuteen sähkösuotimeen, jonka erotustehokkuuden takuuarvo oli 99,7 %⁸⁴. Ongelmat eivät kuitenkaan olleet ohi. Runsaat 11 vuotta myöhemmin Statens naturvårdsverk (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto) totesi lausunnossaan (28.10.1986) Partekin ilmansuojeluilmoituksesta, että ruotsalaisten sementtitehtaiden päästöt tuotettua klinkkeritonnin kohden olivat huomattavasti alhaisemmat kuin Kolarissa. Muun muassa ohituspäästöille oli Ruotsissa sähkösuotimet, ja esimerkiksi Skövdedessä oli vuoden 1985 aikana vain viisi tilapäistä katkoa sähkösuotimien toiminnassa (yhteensä 35 minuuttia), kun Kolarissa vastaava taajuus (osa pitkäaikaisia katkoja) oli "muutama päivässä". Kolarin tehdas suljettiin 1990 huonon menekin vuoksi.

Paraisille rakennettiin vuosina 1973–75 kuivamenetelmään perustuva uuni 6. Sen kapasiteetti oli kaksinkertainen uuniin 5 verrattuna. Koska uuden uunin mitoitus perustui liian optimistiseen ennusteeseen rakennustoiminnasta Suomessa, kaikki Paraisten vanhat, lämpöaloudeltaan huonommat uunit voitiin sulkea, mikä puolestaan vaikutti ratkaisevasti yhtiön kannattavuuteen energiakriisin aikana ja sen jälkeen. Uunin 6 toiminnan varmistamiseksi siihen rakennettiin alun pitäen sivukanava savukaasujen poistamiseksi sieltä, missä kalipitoisuus oli suurin eli juuri ennen sykloneita. Tämä kuuma kaasuvirta puhdistettiin vain yksinkertaisessa syklonissa ja ohjattiin sähkösuotimen ohi. Gunnar Högnäs kirjoitti 10.11.1981 päivätyssä muistiossaan:

Vaikka kaasujen sivupoisto on puristettu ainoastaan 1–2 %:iin kaasuvirrasta, ohituskaasut moninkertaistavat savukaasujen hiukkaspitoisuuden savupii-
pussa:

Ilman ohitusta n. 100 mg/nm³

Ohituksen kanssa, mutta muutoin ilman häiriöitä n. 400 mg/nm³

Poikkeusluvassa mainittu hiukkaspitoisuus (125 mg/m³) ylitetään siis selvästi. --- (Perusmateriaaliyksikkö) on useaan otteeseen pyytänyt investointimäärärahoja sähkösuotimen hankkimiseksi uunin 6 ohituskaasuille. ---

Uunin 6 ilmansuojelutilanne on arka. Ehdotan, että sähkösuotimen suunnittelu viedään loppuun ja että investointi tehdään 1–2 lähivuoden aikana.

Ehdotus hylättiin korkeiden investointikustannusten takia. Investoinnin sijaan työryhmä sai tehtäväkseen keksiä uuden teknisen ratkaisun ongelmaan. Monen mutkan kautta ja Oy A.Ahlström Ab:n kanssa tehdyn uutteran kehitystyön jälkeen voitiin uusi Flux-Flow-ohitus ottaa jatkuvaan käyttöön syksyllä 1987. Flux-Flow-menetelmässä alkalipitoinen kaasuvirta jäädytetään ja alkalineet karkeaerotetaan, minkä jälkeen kaasut johdetaan sähkösuotimeen. Tarkistusmittaukset osoittivat, että päästö oli alle 40 mg/nm³. Käytännössä näin alhaiseen päästötasoon ei päästy jatkuvasti.⁸⁵

Lääninhallituksen ilmansuojelupäätöksessä 31.12.1991 arvioitiin Paraisen sementtitehtaan vuosittaisten hiukkaspäästöjen (normaalikäynnin aikana) vähentyneen vuoden 1990 tienoilla 455 tonniin, kun ne 1982 olivat 1200 tonnia. Päästöluvut perustuvat tilapäisiin mittauksiin ja karkeisiin arvioihin. Mar-

raskuun 1987 ja toukokuun 1991 välillä tehtiin 14 mittausta. Tuotettua sementtonnia kohden laskettuna meni klinkkerinpoltosta noin 0,7 kg pölyä ilmaan savukaasujen mukana. Muut hiukkaspäästöt arvioitiin 0,2 kg:ksi/t.

Lääninhallituksen päätöksessä vuodelta 1991 yhtiö veloitettiin selvittämään mahdollisuudet vähentää hiukkaspäästöt tasolle 50 mg/nm³ ennen vuotta 1997. Tämän päästötason saavuttaminen olisi yhtiön mukaan kuitenkin edellyttänyt ennen aikaista, kohtuutonta investointia uuteen sähkösuotiimeen. Uudessa, 30.5.1997 annetussa päätöksessä päästöraja on asetettu nykyiselle päästötasolle (150 mg/nm³) ja 1.1.2001 alkaen päästöt eivät saa ylittää tasoa 50 mg/nm³. Euroopan komission tuottaman parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskevan raportin mukaan saavutettavissa oleva päästötaso on 20–30 mg/nm³.

Onneksi suomalaisen kalkkikiven rikkipitoisuus on alhainen ja rikkipäästöt pienet, ja lisäksi ne sitoutuvat kipsinä kalkkipölyyn. Muista päästöistä kiinnostavia ovat erityisesti typenoksidit (NO_x) ja hiilidioksidi (CO₂)⁸⁶. 1980-luvulla asennettiin jatkuvatoimiset hiukkas- ja NO_x-pitoisuusmittauslaitteet. Suurin osa sementtiuunin savukaasujen typenoksideista muodostuu ilman typen palaessa korkeassa lämpötilassa (ns. terminen NO_x)⁸⁷. Kuten hiili- ja öljyvoimalaitoksissakin, niiden vähentäminen on ollut vaikeaa. Lääninhallituksen ilmansuojelupäätöksessä vuodelta 1991 yhtiöltä edellytettiin selvitystä mahdollisuuksista vähentää päästöjä vuoden 1992 loppuun mennessä. Tuotetussa selvityksessä tarkasteltiin seitsemää vaihtoehtoa, joista useimmat olivat joko epärealistisia tai vaikuttivat päästöihin vain vähän (5–10 %). Vaihtoehtoista paras oli low-NO_x-poltin. Lääninhallituksen päätös 30.5.1997 asetti NO_x-pitoisuusrajan savukaasuissa silloisten päästöjen tasolle (noin 1500 tonnia vuodessa), mutta Finnsementti Oy:n (entinen Partek Sementti Oy) Paraisten ja Lappeenrannan tehtaat kokeilevat vuoden ajan uutta low-NO_x-poltinta. Ruotsissa tekniikka on kehittynyt pidemmälle ympäristöverojen ansiosta, ja siellä typenoksidien päästöt ovat 1990-luvun aikana laskeneet alhaisemmalle tasolle kuin Suomessa. EY:n parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskevassa raportissa käsitykset sementti tuotannossa saavutettavissa olevasta NO_x-päästötasosta menivät vielä pahasti ristiin. Yleinen käsitys oli kuitenkin, että BAT-taso on 200–500 mg/m³.

Sementtiuuneissa kalkkikivestä vapautuu noin 500 kg hiilidioksidia tuotettua klinkkeritonnia kohden. Loppuosa savukaasujen hiilidioksidista on peräisin polttoaineesta. K-G. Laurénin arvion mukaan hiilidioksidin kokonaispäästöt olivat 1920-luvun alussa noin 1200 kg klinkkeritonnia kohden. Paremman lämpötalouden ansiosta päästöt ovat Paraisilla laskeneet tasolle 800 kg/t. Ympäristöhallinnon päästöttilastoissa mineraaliteollisuutta ei sisällytetty hiilidioksidipäästölähteisiin vielä 1980-luvun lopussakaan. Yhtiö itse havahtui näkemään CO₂-päästöt ongelmana, kun keskustelu ympäristöveroista heräsi 1980-luvun jälkipuoliskolla⁸⁸.

Raaka-aineiden käyttöön vaikuttava tekninen kehitys on monella tapaa ympäristön kannalta mielenkiintoista. Savea (noin 10 %) käytettäessä kalkkikiven täytyi sisältää vähintään 85 % CaCO₃:a. Tällaisen kiven louhiminen kairoksesta edellytti suuren sivukivimäärän louhintaa ja läjittämistä. Eri syiden, kuten saven saatavuuden heikentymisen, kiertouunin kerrostumisongelmien

ja energiansäästön takia saven ja hiekan käyttöä vähennettiin asteittain ja ne korvattiin sivukivellä. Tuotekehityksen ja suuriin raaka-aineen homogenisointialtaisiin kohdistuneiden investointien ansiosta saven käytöstä pystyttiin luopumaan kokonaan 1964. Tuotekehityksen myötä myös paljon energiaa vaativa puolivalmiste, klinkkeri, on pystytty osittain korvamaan raakakivellä tai kuonalla ja lentotuhkalla ilman, että laatuvaatimukset alittuvat. Tämä vähentää paitsi jätemääriä, myös sementtitehtaiden päästöjä ilmaan – eikä vähiten hiilidioksidipäästöjä.

Energiankäyttö

Kalkki- ja sementtitehtaissa energiankulutus tuotetonna kohden laskettuna on suurin kalkkiuunissa ja jonkin verran pienempi sementtiuunissa eksotermissen klinkkerinmuodostuksen ansiosta. Sähköllä käyvät myllyt ovat suurkulttajista seuraavina.

Emil Sarlin kiinnitti paljon huomiota tuotannon energiankulutukseen. Siitä huolimatta ei ole helppoa löytää yhtiön kustannusrakennetietoja, joista selviäisi energian osuus kokonaiskustannuksista. Arkistoidussa kalkin hintalaskelmassa vuodelta 1920 polttopuukustannukset olivat 50 % sammuttamattoman kalkin myyntihinnasta. Sementin hintaa koskeva laskelma vuodelta 1942 taas osoittaa, että hiilen osuus myyntihinnasta nousi muutamassa vuodessa 21 prosenttiin, kun se 1938 oli ollut 13 %.

Artikkelissaan ”Termomekaanisia laskelmia sementinpoltosta Paraisilla” (1922) Bertel Geitlin teki Sarlinin toimeksiannosta analyysin lämmönkulutuksesta. Analyysi osoitti lämmöntarpeen vähenevän tuotannon ollessa tasaista ja häiriötöntä ja hiilen tuhkapitoisuuden noustessa. Tämän hän arveli alentavan sintrauslämpötilaa. Siihen aikaan uuninvuoraus kesti ainoastaan neljästä kuuteen viikkoa, minkä jälkeen uuni oli jäähdytettävä, korjattava ja ajettava ylös uudestaan. Tämä kaikki aiheutti suuria lämpöhäviöitä. ”Maisteri” lopettaa artikkelinsa toteamalla, että on oletettavasti aliarvioinut savukaasujen mukana tapahtuvan häviön:

Täten lämpötalouden kannalta on ensiarvoisen tärkeää huolehtia siitä, että ilmansyöttö on tasaista ja --- tarkoin säädelyä sekä jatkuvasti kaasuanalyysillä valvottua. --- (Myös) muita mahdollisuuksia voi ajatella olevan polttoaineenkulutuksen vähentämiseksi. Niinpä käynnissä on kokeilu alentaa klinkkerin sintrauslämpötilaa lisäämällä raakalietteen erilaisia juoksutusaineita. Kestävemmän ja tulenpitävämmän uuninvuorausmateriaalin keksiminen on säästännyt jo merkittäviä määriä lämpöä. Vähentyneet katkot ajossa alentavat myös polttoaineen kulutusta. Edelleen on ehdotettu, että savukaasujen mukana menevää lämpöä yritettäisiin käyttää taloudellisesti hyväksi.

Jo heti ensimmäisen maailmansodan jälkeen yhtiö oli siis perusteellisen soveltavan tutkimuksen avulla viitoittanut teknisen kehitystyön pitkäksi ajaksi eteenpäin. Paraisten sementtitehtaan lämmönkulutuksen kehitys havainnollistaa tuloksia:

1915–1919	2800 l.e.
1920 (mm. hiilen tuhkapitoisuuden lisääminen)	2160 l.e.
1928 (kettinkijärjestelmä)	1650 l.e.
1941 uunit 1 & 2	1600 l.e.
uuni 3 (lietteen esilämmitin)	1400 l.e.
1966 (mm. vesipitoisuuden alentaminen) uunit 1&2	1350 l.e.
uunit 3&4	1200 l.e.
uuni 5	1100 l.e.
1990-luku, uuni 6	820–850 l.e.

l.e. = lämpöekvivalentti = kilokaloria tuotettua klinkkerikiloa kohden

Tiedot ajalta 1915–1920: Geitlin (1922)

Tiedot ajalta 1928–1966: Nikander⁸⁹

1990-luvun tiedot: K-G. Laurén⁹⁰

Paraisille perustettiin laboratorio sementtituotannon alkaessa 1914. Mm. raakalietteen vesipitoisuus tuli pitää tasaisesti 36 prosentissa. ”Pienempi vesipitoisuus tekee massan liian paksuksi ja vaikeaksi pumpata, korkeampi taas on epätaloudellinen, koska vesi on haihdutettava polttouunissa, mikä taas aiheuttaa tarpeetonta polttoaineenkulutusta.”⁹¹ 1950- ja 60-luvuilla savipitoisuutta laskettiin portaittain, minkä ansiosta myös vesipitoisuutta voitiin alentaa 28–29 prosenttiin. Ensimmäisen Lappeenrannassa 1967 käyttöön otetun kuivauunin lämmönkulutuksen suunnittelu-arvo oli 825 l.e., toisin sanoen merkittävästi alhaisempi kuin neljä vuotta aiemmin Paraisilla asennetussa uunissa 5 (ks. yllä oleva taulukko)⁹². Lappeenrannassa ei kuitenkaan päästy aivan näin hyvään tulokseen, mutta Paraisten uunilla 6 sen sijaan päästiin. Siellä raakajauho esilämmitettiin noin 30 sekunnissa, kun märkäuuneissa siihen meni kaksi tuntia⁹³. EY:n parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskevan selvityksen mukaan sementtituotannon energiankulutus on 3000 MJ/t klinkkeriä, mikä vastaa tasoa 720 l.e.

Myös kalkinvalmistuksen energiakulutus on vähentynyt tasaisesti. Vuonna 1998 se oli Partekin tehtailla 5300 MJ/t CaO, kun taas Tytyrin uusi kuilu-uuni käyttää vain 3600 MJ/t CaO.

Savukaasujen sisältämän lämmön hyödyntämiseksi Paraisille rakennettiin ensimmäinen kaukolämpökeskus sähkösuotimen asentamisen yhteydessä 1954⁹⁴. Se toimitti lämpöä 600 metrin säteellä sijaitseviin asuntoihin. Myöhemmin myös talousrakennus ”Maneesi” kytkettiin kaukolämpöverkkoon. 1970-luvun lopussa asennettiin uuniin 6 uusi lämmönvaihdin, jonka lämpöteho oli 3,5 MW. Investointi oli kannattava; sen laskettu takaisinmaksuaika oli alle vuoden⁹⁵. Uuden savukaasujen ohivirtauksen yhteyteen 1987 asennettiin 1 MW:n lämmönvaihdin. Kalkkiuunissa on vielä yksi 1,5 MW:n lämmönvaihdin.

Toisen maailmansodan aikana uuneja lämmitettiin hiilipulan takia jälleen puulla. Felix Grönblomin mukaan Puolasta saatiin bunkkerihiiltä ja hienoa pulverihiiltä. Koska se paloi huonosti, sekaan lisättiin kuusenhavuja. Vuonna 1942 yhtiö osti turvesuon Laatokan eteläpuolelta Lappveden pitäjältä, mutta kun kivihiilen tuonti pääsi jälleen käyntiin, turve ei ollut kilpailukykyistä⁴⁹.

1973 öljykriisi nosti energian osuuden 20:sta noin 40 prosenttiin⁹⁶ sementtiteollisuuden kustannuksista. Tämä johti mm. siihen, että Ekonolta tilattiin selvitys vaihtoehtoisista polttoaineista. Loppuraportti valmistui talvella 1981–82. Kaikki muut vaihtoehdot paitsi turpeen käyttö suljettiin pois. Yhtiö osti jälleen turvesoita ja toivoi pystyvänsä ottamaan käyttöön briketointitekniikan, jota yritettiin kehittää Åbo Akademiassa. Englantilaisessa sementtitehtaassa kokeiltiin turvetta täydessä mittakaavassa. Tulokset olivat lupaavia, mutta kustannukset korkeat. Lisäksi turpeenoston Suomessa herättämä vastustus vähensi mielenkiintoa jatkokehittelyyn.⁹⁷

Sähkönkulutuksen vähentämiseksi ei ole tehty mitään vallankumouksellista. Yhtiön sähkönkulutus seurasi tuotannon kehitystä ja kymmenkertistui Paraisten tuotantolaitoksilla vuosina 1930–75, 12,4 milj. kWh:sta 122 milj. kWh:iin⁹⁸. Sementtituotannon ominaissähkönkulutus on pysynyt 100–120 kWh:ssa/t. Vaihtelua esiintyy parempien sementtilaatujen kysynnän mukaan. Sähköenergian osuus on kasvanut koko ajan. Sementtimyllyillä on kuitenkin toteutettu tiettyjä toimia, kuten suurtehoerottimen asentaminen 1980-luvulla, mikä nosti sementtimyllyjen 9 ja 10 tuotantokapasiteettia. Lisäksi havaittiin, että laatu parani⁹⁹. Sementtimyllyjä on myös pystytty käyttämään yösähköllä ja seisottamaan päivällä kalliin huippukuormituksen aikana. 1960-luvun lopussa alettiin käyttää ns. jauhatuseräaineita, jotka liuottavat agglomeraatteja sementtimyllyissä. Höyryvoimalaitoksen lentotuhkaa ryhdyttiin käyttämään 1970-luvulla. Se alentaa sähkönkulutusta kahdesta syystä: se on valmiiksi hienojakoista ja se toimii jauhatuksen apuaineena. Nykyisin se on korvattu masuunikuonalla. Se tosin vaatii enemmän energiaa (+ 10 kWh/t), mutta sitä voidaan lisätä enemmän, mikä taas säästää klinkkeriä.⁷⁹

Jätehuoltolain voimaantulo 1979 lisäsi kiinnostusta jätteiden hyötykäyttöä kohtaan. Yhtiön johto tutki saksalaisia ja ruotsalaisia esimerkkejä. 1980-luvun alussa Paraisilla poltettiin jäteöljyä ja 1983 maaliteollisuuden maaliätteitä. Tämä loppui, kun Oy Ekokem Ab:n ongelmajätelaitos valmistui Riihimäelle. 1980-luvun alussa Paraisilla kokeiltiin myös käytettyjen autonrenkaiden polttamista, mutta pitkien kuljetusmatkojen vuoksi jatkokehittelystä luovuttiin. Aika on kuitenkin kypsynyt, ja viranomaislupa käytettyjen renkaiden täysmittaiseen polttamiseen on hankittu. Toiminta alkoi 1998.

Nordkalkin toimitusjohtaja Christer Sundström totesi haastattelussa 1997, että yhtiölle on edelleen tärkeää säästää energiaa: ”Energiapiheimmän tuotantolinjan energiakustannukset ovat 5 % tuotantokustannuksista, kun huonoimmalla linjalla ne ovat 30 %!” Lohjalla valittiin lämpötaloudellisista syistä kuilu-uuni Tytyrin kalkkituotantoa laajennettaessa. Tämä oli mahdollista, koska nykyisin markkinasyistä käytetään ulkomaista kalkkikiveä, joka kestää kuilu-uunissa polttamisen.

Kaappa- ja teollisuusministeriö valmisteli 1990-luvun alkupuolella lähinnä ruotsalaisen mallin pohjalta energiansäästöohjelman. Ohjelma perustuu vapaaehtoiseen sopimukseen teollisuuden kanssa, mutta sitä ei ole aktiivisesti suunnattu mineraalitoimialalle, jonka osuus maan kokonaisenergiankulutuksesta on vähäinen. Sen sijaan eristystuotteita markkinoiva vuorivillateollisuus on hyötynyt energiankulutuksen vähentämisyrittämisistä.

Ympäristövaikutusten mittaaminen

Eniten kalkki- ja sementtiteollisuuden päästöistä ovat tehtaiden lähiympäristöön vaikuttaneet hiukkaspäästöt, jotka levittyivät harmaanvalkeana pölykeroksena ympäristöön. Pöly oli paitsi rumaa, likaista ja epämiellyttävää, myös mahdollisesti terveydelle haitallista ja häiritsi lisäksi monia toimia. Tehtaan lähellä pöly näytti suorastaan tukahduttavan kasvillisuuden. Toisaalta alkaliset päästöt ovat vähentäneet happamoitumista, josta ovat kärsineet erityisesti havumetsät, pienet ylänkötjärvet ja karut rannikkoalueet. Kalkitusvaikutus on ollut niin voimakas, että kasvillisuus on muuttunut. Niinpä 1980-luvulla Paraisilta löytyi peräti kahdeksan orkidealajia!¹⁰⁰

Tehdaspäästöjen ympäristövaikutusten mittaamisen aloittamiselle löytyy useita syitä. Yksi ensisijaisista motiiveista on ollut tarve saada todistusaineistoa korvauskysymyksiin. Esimerkiksi 1980-luvun alussa Kolarissa selvitettiin metsille aiheutuneiden vahinkojen laajuutta, jotta metsänomistajille pystyttäisiin määrittämään kohtuulliset korvaukset. Useimmiten mittauksia on tehty viranomaisvaatimusten vuoksi. Tutkimuksia on tehty myös erilaisten laatu- ja ympäristönormien asettamisen pohjaksi, ja osa tutkimuksista on perustunut akateemiseen kiinnostukseen. Yhä enemmän huomiota kiinnitetään mittaustelmien, olennaisiin ympäristöindikaattoreihin ja pitkiin aikasarjoihin. Uudella tiedolla on sinällään ohjaava vaikutus. Samanaikaisesti tarvitaan yhä parempaa todistusmateriaalia pohjaksi keskustelulle, kuinka pitkälle viranomaiset voivat vaatimuksissaan mennä. Viime aikoina on yritetty arvioida myös ympäristövaikutusten yhteiskunnallisia kustannuksia.

Emil Sarlinin elokuussa 1950 päivätty kirje osoittaa, että Lohjan Kalkki tutkitutti jo 1940-luvulla hiukkaslaskeuman vaikutusta seudun kasvillisuuteen. Sarlinin kiinnostus asiaan liittyi kalkin männynsiementen itävyyttä parantavaan vaikutukseen ja siihen, "voisiko puuston uudistamisen --- toteuttaa vähäisemmällä avohakkuilla --- kuin nykyisin on tapana". Ensimmäiset viranomaismittaukset ilmanlaadusta ja hiukkaslaskeumasta kalkki- ja sementtitehtaiden ympäristössä teki työterveyslaitos vuosina 1970–72. Paraisilla Lennart Ljungqvist Turun yliopistosta teki syksyllä 1974 ensimmäisen laskeumatutkimuksen. Sen tarkoituksena oli selvittää vertailutaso ennen uunin 6 käyttöönottoa.

Lääkintöhallitus antoi 1978 ohjearvon suurimmalle sallitulle leijuvien hiukkasten määrälle (240 µg/m³ vuorokaudessa) ja ohjearvon laskeumalle (10 g/m² kuukaudessa). Sisäasiainministeriön asettama ilmansuojelukysymyksiä käsitellyt työryhmä totesi, että ohjearvojen hetkellisiä ylityksiä on odotettavissa erityisesti käyntihäiriöiden ja uunien ylösajojen aikana^{70, 101}. 1970-luvulla kalkki- ja sementtitehtaiden ympäristössä tehdyt laskeumamittaukset osoittivat, että hiukkaslaskeuma levisi noin 4 km tuulen suuntaan ja 2,5 km vastakkaiseen suuntaan. Sama työryhmä totesi myös, että laskeuma häiritsi lehtipuiden fotosynteesiä ja että happamilla mailla viihtyvä kasvillisuus, kuten sammalet ja kaura, saattoivat kärsiä.

Vuosina 1978–79 ja 1988–92 Jouko Soveri vesi- ja ympäristöhallituksesta mittasi pitoisuuksia lumesta Paraisten tehtaiden ympäristössä. Yhtiö teki vastaavia omia mittauksia 1986. Yhtiön tutkimusten tulokset olivat täysin yhtä-

pitäviä Ljungqvistin ja Soverin tulosten kanssa ja osoittivat kalkin neutraloivan vaikutuksen ja rikin sitoutumisen kalkkiin sulfaattina. 1986 laskeuma oli vain neljännes vuoden 1974 laskeumasta⁷⁹.

Perusteellisimmin Paraisten ilmanlaatua mittasi Ilmatieteenlaitos vuosina 1986–88. Mittaukset tehtiin lääninhallituksen vaatimusten mukaisesti ja pienen valtionavustuksen ohella rahoituksesta vastasivat yhtiö ja kaupunki. Åbo Underrättelser esitteli tulokset otsikolla ”Hyväksyttävä ilmanlaatu Paraisilla”:

Paraisten ilma on vähemmän saastunutta kuin mitä huhut ovat antaneet ymmärtää. --- Kaikissa tutkituissa pisteissä valtioneuvoston asettamat normit alittuvat ---. Selkeiden johtopäätösten tekeminen syy-seuraussuhteista on vaikeaa --- mutta kaikesta päätellen vuorivillatehtaan päästöillä on suurempi ja laajemmalle ulottuva vaikutus, kun taas lämmityksestä ja muista lähteistä tulevat päästöt aiheuttavat lähinnä paikallisia vaikutuksia. --- Tutkimusten neulasvarantoa ja mäntyjä koskeva osuus osoittaa, että ongelmia on.¹⁰²

Vuonna 1975 tehtiin kattava melututkimus, joka osoitti, että kolme lähintä asuintaloa Malmnäsissä sijaitsivat 60–75 dB:n meluvyöhykkeellä. Kaksi lähintä on sittemmin tyhjennetty ja muutettu konttorikiinteistöiksi. Vuonna 1995 melua mitattiin jälleen. Melulle altein on Patterimäki, jossa melutaso nousi 60 dB:iin. Lääninhallituksen enimmäissuositus asuinalueille on 55 dB.

YHTIÖN JA VIRANOMAISTEN VÄLISET SUHTEET

Kunnalliset terveysterveviranomaiset olisivat periaatteessa voineet asettaa melua, jätteitä ja terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan koskevia ehtoja sekä naapurussuhdelain (1920) että terveydenhoitolain (1965) nojalla. Viranomaiset kuitenkin olivat ja pysyivät – otaksuttavasti koko maassa – tässä suhteessa melko passiivisia. Paraisten kaupunginarkistosta ei löydy ennen vuotta 1970 juuri mitään ympäristökysymyksiä koskevaa. Esimerkiksi 1930-luvulla lihanjalostustehdas aiheutti terveydensuojelulautakunnalle enemmän huolta kuin Paraisten Kalkki. Terveydensuojelulautakunnan pöytäkirjoista vuoden 1930 tienoilta löytyy kuitenkin seuraava katkelma ja vastaavia merkintöjä yhtiön jätehuollosta:

18.3.1927 --- Päätettiin velvoittaa PKAB viimeistään 4 päivän kuluessa tämän pöytäkirjan vastaanottamisesta poistamaan --- jäte-kasa --- (sekä) perusteellisesti puhdistamaan alue. --- Niskoittelutapauksissa --- (tämä) tehtäköön kruununnimismiehen toimesta.

1950-luvun alkupuolella kiinteistö- ja yleisten töiden lautakunta käsitteli kaivoksen aiheuttamaa vesipulaa. Pöytäkirjoista ilmenee, että kaivoksesta tavallisesti vedenpuhdistuslaitokseen pumpattavassa vedessä oli ajoittain niin paljon savea ja lietettä, että se johdettiin Kirkkoselkään. Tämän vuoksi asukkaille ei voitu avattu uusia liittymiä vesijohtoverkkoon.

Helmikuussa 1973 terveydensuojelulautakunta käsitteli yhtiön hake-
musta saada rakentaa uuni 6 ja siihen liittyvä tuotantolinja. Sijoituspaikka-
luvan myöntäneen kokouksen pöytäkirjassa mainittiin vain saunan tarpeelli-

suus rakennuksen yhteydessä ja toivottiin, että tuleva ”ilmanpilaamista koskeva laki” rajoittaisi saastuttamista maassa. Hanke hyväksyttiin huomautuksitta.

Yhtiö oli, kuten muillakin tehdaspaikkakunnilla, tiiviisti mukana kunnallispolitiikassa ja aina edustettuna lautakunnissa ja komiteoissa asiantuntijoidensa kautta. Kaupunginjohtaja Peik Eklundin mukaan yhtiö tiesi ympäristöasioista kuntaa enemmän vielä 1970-luvulla. Kunta oli itse asiassa kiinnostunut ainoastaan ”taloudellisesti näkyvistä vaikutuksista kuten siitä, että veneiden lakkaukset syöpyivät”. 1980-luvulla perusmateriaaliteollisuuden ilmansuojeluinsinööri Göran Wickström oli jäsenenä vastaperustetussa ympäristönsuojelukomiteassa, myöhemmin -lautakunnassa, vuoteen 1988 asti.

Yhtiö seurasi tarkasti sekä kansallista että kansainvälistä kehitystä. Jo 1970-luvun alussa Paraisten Kalkki oli mukana työryhmässä, joka valmisti pohjoismaista ehdotusta kalkki- ja sementtiteollisuuden hiukkaspäästönormeiksi sekä ehdotusta päästöjen tarkkailujärjestelmäksi. Toivottiin, että ”nämä normit olisivat pohjana mahdolliselle lainsäädännölle ja asetuksille”¹⁰³. Myöhemmin sekä Göran Wickström että Gunnar Högnäs olivat jäsenenä mm. ilmansuojelu- ja jätehuoltolakia valmistelleissa komiteoissa.

Partek sai ympäristökysymyksissä vastapuolen varsinaisesti vasta 1982, kun lääninhallitukseen perustettiin ympäristönsuojelutoimistot. Kesti kuitenkin pitkään ennen kuin lääninhallitukset saivat pätevää henkilökuntaa, ja jätehuoltosuunnitelmien ja ilmansuojeluilmoitusten käsittelytavat muotoutuivat. Tämä on tyypillistä, kun uusi laki tulee voimaan ja siihen liittyvä hallinto pystytetään. Varsinkin ilmansuojeluilmoitukset kasaantuivat ja vanhenivat, ja uusia selvityksiä jouduttiin pyytämään. Hakemukset olivat usein, kuten vielä nykyäänkin, puutteellisia, mikä aiheutti kitkaa, myöhästymisiä ja moninkertaista työtä sekä yhtiölle että viranomaisille. Yhtiön ensimmäinen, Paraisten tehtaiden ilmansuojeluilmoitus jätettiin maaliskuussa 1984. Kesti toukokuuhun 1991 ennen kuin tehtaasivat saivat ensimmäiset ilmansuojelupäätöksensä. Tällä välin Partek joutui täydentämään sementtitehtaan hakemusta kymmenen ja kalkkitehtaan hakemusta kuusi kertaa.

Teollisuuden keskusliitto (TKL) seurasi huolestuneena tilannetta. Aiemmin mainitussa kirjassaan TKL pohdiskeli, että ympäristönsuojelukysymykset ovat niin monitahoisia, että viranomaisten on pyrittävä yhteistyöhön teollisuuden asiantuntijoiden kanssa. TKL totesi kuitenkin myös, että eräät muut intressitahot pitivät tätä arveluttavana ja että poliittiset päätöksentekijät ja kansalaiset painostivat viranomaisia. Teollisuus oli huolestunut siitä, että viranomaiset asettaisivat luvissa liian yksityiskohtaisia ehtoja ja että valvonta kehitysi epätarkoituksenmukaiseen suuntaan.³⁷ TKL:n pohdiskelut eivät välttämättä ole ristiriidassa K-G. Laurénin 7.12.1989 päivätyssä, ympäristöauditointia koskevassa muistiossa esittämän tilannearvion kanssa. Muistion lähtökohdiana oli TKL-palvelu Oy:n järjestämä koulutuspäivä:

Ohi on 70-luku jolloin esittelimme, että olemme investoineet niin ja niin paljon ympäristönsuojeluun ja muihin ”vapaaehtoiisiin” toimiin. Viranomaisten asiantuntijat hymyilevät tänään sellaisille fraaseille, samanaikaisesti he ovat valmiita käsittelemään teollisuuden ympäristökysymyksiä täysin asiallisesti. He ovat päteväytyneet asiassa.

TKL painotti kirjasessaan, että ”henkilökunta on avainasemassa yritysjohdon määrittelemää ympäristöstrategiaa toteutettaessa”. Samoihin aikoihin ja samaan henkeen Paraisten paikallisjohtaja Tom Bröckl selvitti yleisesti eräitä ilmansuojelun peruskäsitteitä ja Partekin tilannetta muistiossaan 21.3.1988 Lappeenrannan henkilöstöjohtajalle Hannu Nuutiselle. Hän totesi, että vaikeasti mitattavat hajapäästöt on saatava kuriin ja että tämä edellytti sekä toimenpiteiden suunnittelua että asennemuutosta. Pölysuotimien kunnossapitoa tuli parantaa, ja sementtitiilien savukaasuille tarvittiin jatkuvatoimiset, luotettavat päästömittaukset, mutta ”niin pitkään kuin mahdollista vain sisäiseen käyttöön. --- Luotettavista kaasuanalysaattoreistahan on lisäksi suoraa prosessitaloudellista hyötyä”.

Sementtitiitotannon vuosisuunnitelma 1988–89 seurasi pitkälti Bröcklin suosituksia. Savukaasujen hiukkaspäästöt olivat Paraisilla vaihdelleet välillä 200–300 mg/nm³ ja Lappeenrannassa 500–1000 mg/nm³, ja sähkösuodintoimittaja oli esittänyt konkreettisia parannusehdotuksia. Lääninhallituksille jätettiin valvonnan järjestämisestä ehdotus, joka kattoi prosessivalvonnan, menettelyt häiriötilanteissa, viranomaisraportoinnin, vastuulliset henkilöt jne.

Hyvät aiheet joutuivat kuitenkin häpeään. Kesäkuussa 1990 Paraisilla pidettiin yksi monista viranomaisten ja yhtiön välisistä kokouksista. Viranomaisia edustivat Paraisten kaupungin ympäristönsuojelusihteri Carl-Sture Österman ja lääninhallituksen yli-insinööri Seppo Aspelund ja tehdasta paikallisjohtaja Tom Bröckl ja sementtitiitotannon ympäristövastaava K-G. Laurén. Laurén teki kokouksesta spontaanin, käsinkirjoitetun raportin:

6) Vierailu laitoksilla SA:n (Aspelundin) toivomuksesta, klo 13.30–15.30.

- Kaivoksessa, pitkällä kuljetushihnalla ennen Vommenia, oli sattunut vahinko ja tuotanto ajettiin seulontalaitoksen läpi, missä pölynpoistolaitteisto on puutteellinen. Paksuja pölypilviä. Huono enne! En saanut opasta heti kiinni. Pölyä Skarpdalin alueella, hajapäästöjä. Nostotornin suodatin päästi läpi paljon pölyä.

- Sementtitehdas: Ongelmia uunin sähkösuotimella (n. 1000 mg/nm³). Paikalla ei ketään, joka olisi voinut vastata kysymyksiin. Klinkkerijähdyttimen ympäristö todisti puutteellisesta pölytiivistyksestä. Kalkkikivijauhimen pölynerotus ei kunnossa. Tuprahduksia hiilisuotimella ja C10:n puhdistusvaiheissa. Muut tekstiilisuotimet hyvässä kunnossa.

7) SÖ:n (Östermanin) kommentit:

Tehtaanjohtajat eivät ole viime aikoina ilmoittaneet paikallisviranomaisille

- käyttöhäiriöistä
- uuninkorjauseisokeista
- U-6 (uunin 6) sähkösuotimen käyttöongelmista touko–kesäkuussa.

8) SA nauroi ärtyneesti puhdistessaan takkia pölystä kierroksen jälkeen.---

SA:n johtopäätökset:

- --- ilmansuojelulaitteistot riittäviä, mutta kunnossapidossa huomattavia puutteita.
- Skarpdalin alueen hajapäästöt ja klinkkerijäähdyttimen tiivistys ovat ongelmia, joille PA:n täytyy tehdä jotakin.
- Koska vapaaehtoinen raportointi ei toimi, on aiheellista, että LH (lääninhallitus) määrää tehtäväksi
 - * kuukausittainen raportointi PK:lle/LH:lle (Paraisten kaupunki/lääninhallitus)
 - * viranomaisten hyväksymä jatkuvatoiminen hiukkas- ja NO_x-mitaus dokumentaatioineen

SA oli yllättynyt, ettei yksikään käyttövastaavista käynyt tervehdimässä, vaikka tiedettiin ilmansuojeluviranomaisten olevan käymässä. TBr:n osallistumista arvostettiin.

Näin se oli. Virallinen Aspelundin kirjoittama tarkastuspöytäkirja oli viisi sivua pitkä ja asiallinen. Siinä todettiin esimerkiksi, että päästöjen oli täytynyt olla vähintään 800 mg/m³ ja että kaasuanalysikirjanpitoa tulisi kehittää niin, että päästöt ja häiriöt voitaisiin raportoida kuukausittain.

Pöytäkirjassa ollut viittaus siihen, että yhtiö oli suunnitellut muutaman vuoden sisällä uusivansa uunin 6 sähkösuotimen (tavoitearvona 125 mg/m³) ja että saksalainen ohjearvo oli niinkin alhainen kuin 50 mg/m³, sai nimen Aulis (Miettunen, sementtitehtaan johtaja) ärjähtämään marginaaliin: "Tällaista tekstiä ei tulisi antaa viranomaisille." Tiedot oli antanut Tom Bröckl, mutta Aspelund toki tunki saksalaiset ohjearvot ennestään. Viittaus siihen, että tehtaanjohdon tulee ilmoittaa muutoksista, kuten "esim. uunin 6 sähkösuotimen uusiminen", antoi aiheen vielä yhteen kommenttiin: "ei ole toistaiseksi ohjelmassa". Nidottuna Laurénin raporttiin on vielä Bröcklin kommentit:

U6:n suodin on ollut kurjassa kunnossa koko kevään. Ihmiset ovat raivoissaan, niin myös kaupungin viranomaiset. Oli älytöntä poistaa suotimen korjausmäärärahat kaksi vuotta sitten (NyK, RoS, TBr puolsivat korj.). Jotain täytyy tehdä!

Yllä esitetty käynti tehtaalla ja siihen liittyvä neuvottelutilanne kuvaavat hyvin teollisuuden ja viranomaisten välejä 1970–80-luvuilla. Kuvaus voisi olla myös monesta muusta maasta. Useampi esimerkki antaisi yhtä monta muunnelmaa, jotka johtuisivat lähinnä eroista yksityiskohdissa ja toimijoiden persoonallisuuksissa. Tässä esimerkissä yllättää myönteisesti sekä yhtiön hämmennys että spontaanisuus viranomaisten ja yhtiön välisessä kommunikaatiossa. Tällainen spontaanisuus ei ole erityisen harvinaista Suomessa, mutta pitkä kokemus valvonnasta on osoittanut, että yritykset ovat tavallisesti hyvin valmistautuneita – mitä isompi yritys sitä paremmin. Lisäksi monet yritykset ovat olleet tarkkoja, etteivät kerro liikaa. Auloksen kommentti on tästä syystä hyvin yleispätevä, samoin kuin Tom Bröcklin huomautus "niin pitkään kuin mahdollista vain sisäiseen käyttöön".

Patrick Enckell totesi haastattelussa syksyllä 1997, että yritys harvoin pystyy toteuttamaan hyvät aikeensa. Hän totesi edelleen, että ympäristöviran-

omaiset ovat siinä mielessä ymmärtäviä, että he näyttävät aina hyväksyvän toimintasuunnitelman. Tämä antaa tehtaalle aikaa, toisin sanoen suunnitelmalla yritys voi ostaa aikaa ja säästää pääomakustannuksia. Göran Wickström oli myös sitä mieltä, että yhteydet ympäristöviranomaisiin olivat ongelmattomat. ”Tapasimme säännöllisesti, ei vain tehtaalla vaan myös erilaisissa tiedotustilaisuuksissa, työryhmissä ja matkoilla. Täällä pelattiin alusta lähtien avoimin kortein.”

K-G.Laurénin 14.5.1991 päivätyssä ehdotuksessa perusmateriaalijaoston ympäristöohjelmaksi on kappale ”Viranomaisten koulutus”, mikä todistaa yrityksen olleen kiinnostunut vuorovaikutuksesta ympäristöviranomaisten kanssa. Käsiteltäviä asioita ovat: ”valmistusprosessin erityispiirteet, päästöjen luonne, häiriöiden todennäköisyys, vaikeudet ja ongelmat, selvitys turhista viranomaisvaatimuksista, jos sellaisia on, sekä oma mittaus- ja tarkastusohjelma”.

Yritysten ja viranomaisten välisten suhteiden kuvausta täydentää lyhyt selostus itse valvontajärjestelmästä. Teollisen toiminnan ja päästöjen valvonta perustuu Suomessa pääasiassa itsekontrolliin – toisin sanoen yritys vastaa viranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisista päästömittauksista. Lisäksi yrityksillä on ilmoitusvelvollisuus, jos ennalta odottamattomia päästöjä uhkaa tapahtua tai jos suunnitellaan muutoksia toimintaan. Valvonta rajoittuu tavallisesti teollisuuden velvoiteraporttien tarkastamiseen ja kontrollinäytteisiin, joita otetaan jätevesistä (suuremmista yrityksistä vuosittain, pienemmistä ehkä joka kolmas vuosi – normeja ei ole), sekä laboratorion pätevyyden tietyntasteiseen varmistamiseen. Edellä kuvattuja, Seppo Aspelundin Paraisilla suorittaman tarkastuksen kaltaisia tehdään Suomessa lähinnä lupahakemusten, tarkkailusuunnitelmien ja selvitysten käsittelyn sekä lainrikkomusten yhteydessä, ja tällöin yleensä vietetään suuri osa ajasta neuvottelupöydän ääressä.¹⁰⁴

Valvonta Suomessa on vaatimatonta esimerkiksi Saksaan, Hollantiin tai Norjaan verrattuna. 1990-luvun alkupuolella tehdyssä selvityksessä teollisuus arvioi valvonnan merkityksen ympäristönsuojelun kannustimena vähäiseksi muihin tekijöihin verrattuna, mikä lienee seurausta viranomaiskontrollin alhaisesta priorisoinnista¹⁰⁵. Huomattavaa on, että teollisuus itse painotti nykyistä tehokkaamman valvonnan merkitystä. Olen itsekin työssäni valvojana kuullut seuraavanlaisia kommentteja: ”On kiusallista vastata lehtimiesten kysymyksiin siitä, milloin ympäristönsuojeluviranomaiset ovat viimeksi olleet täällä.” Yrityksen uskottavuus kärsii, jos monien uskotaan olevan vapaamatkustajia.

Toimitusjohtaja Christer Sundström kuvaili osuvasti haastattelussa syksyllä 1997 yrityksen muuttunutta suhtautumista lainkuuliaisuuteen. Hän kertoi, että edellisenä kesänä yksi suodin oli syttynyt palamaan ylösajon yhteydessä. Viranomaisilta pyydettiin poikkeuslupaa kahden kuukauden ajaksi, minkä uuden suotimen hankkiminen olisi kestänyt. Vastaus oli ei ja tehdas seisoi. Samalla hän antoi ymmärtää, että yrityksellä on mahdollisuus valita joko kalliit toimet tai lain rikkomisen ja siihen liittyvä kohtuullisen lievä rangaistus.

Yksi syy sille, ettei Suomessa valvonta aja teknistä kehitystä eteenpäin on, että ennakkotarkastuskäytäntö ja neuvottelukulttuuri ovat pitkälle kehittyneitä. Teollisuus on kiinteästi mukana jo uusien lakien ja normien valmistelussa, ja vesi- ja ympäristölupien käsittelyn aikana yrityksen ja viranomais-

ten välillä on tehokas tiedonvaihto. Yritykset ovat siis hyvin valmistautuneita tuleviin vaatimuksiin ja usein halukkaita oma-aloitteisesti viemään kehitystä haluttuun suuntaan jo ennen kuin vaatimukset tulevat voimaan. Suomessa viranomaisten merkitys ympäristönsuojelun kehittäjänä on selvästi haittojen ennaltaehkäisyssä.

YRITYKSEN YMPÄRISTÖSTRATEGIA

Organisaatioon liittyviä kysymyksiä

Emil Sarlinin aikana paikallishallinto vastasi tuotannosta ja keskushallinto tekniikasta, markkinoinnista ja taloudesta. Sen lisäksi 1920-luvulta lähtien yhtiöllä oli yksi maan kehittyneimmistä käyttö- ja tutkimuslaboratorioista, jolla oli suuri merkitys teknisessä kehityksessä. Erik Sarlin otti 1969 käyttöön segmenttiorganisaation. Tehtaanjohtajat olivat tuotantoyksikön johtajien alaisia, ja paikkakunnat saivat paikallisjohtajat vastaamaan yhteisistä asioista ja edustus-tehtävistä. Vuoden 1970 tienoilla Sarlin lisäsi tehtaanjohtajien toimenkuvaan myös vastuun ympäristönsuojelusta.

Toimitusjohtajan vaihtuminen maaliskuussa 1972 ei merkinnyt oleellisia muutoksia ympäristöasioiden hallintoon. Sen sijaan kuolemaan johtanut tapaturma Paraisten kaivoksessa 1973 sai Sakari T. Lehdon sisällyttämään tehtävänkuvausasiin vastuunjaon. Hänen tarkoituksenaan oli sitoa juridinen vastuu käytännön vastuuseen. Ensimmäiset, nimenomaan ympäristöasioita käsittelemään palkatut henkilöt olivat Kirsti Karppinen (tullut yhtiöön 1981), joka sai eristysyksikössä päätehtävikseen ympäristötekniikan ja ympäristöasiat, ja Kjell Weppling (tullut yhtiöön 1984), joka perusmateriaaliyksikössä kehitti kalkinkäyttöä lietteenkäsittelyssä ja jätevedenpuhdistuksessa sekä happamien järvien ja maiden kalkitusta.

Partek on pitänyt ympäristövastuun linjaorganisaatiossaan pidempään kuin monet muut suuryritykset. Merkittäviä jätevesipäästöjä tuottavissa yrityksissä oli jo 1970-luvulla tavallista, että laboratoriopäälliköllä oli vastuu yrityksen kaikista ympäristöasioista. Järjestely johtui siitä, että suuri osa viranomaisyhteyksistä koski jätevesipäästöjen mittaamista ja vesistövaikutusten tarkkailua. Vuonna 1985 Partek perusti konsernitasolle uuden riskinhallintapäällikön toimen. Riskinhallintapäällikön vastuulla olivat muun muassa investointien riskianalyysit. Ympäristöriskit sisältyivät riskianalyysiin yhtenä näkökulmana esimerkiksi tehtaiden hankintaa harkittaessa. Partekin ensimmäinen riskinhallintapäällikkö oli Antti Palomäki, mutta suora vastuu ympäristöasioista tuli vasta hänen seuraajansa Antti Koivupalon toimenkuvaan.

Nordkalkille perustettiin ympäristöjohtajan toimi 1995. Toimen perustaminen näin myöhään johtui Christer Sundströmin mukaan siitä, että ympäristöasiat olivat sen verran vähäisiä, että oli perusteltua antaa linjaorganisaation pitää langat käsissään. Kansainvälistyminen, lainsäädännön monimutkaistuminen ja asiakkaiden esittämät vaatimukset mm. elinkaarianalyysien tekemisestä toivat mukaan aiempaa suuremman työkentän.

Yksimielisyys vallitsee siitä, että johdon vaihtuminen merkitsi patruuna- ja insinöörikuuden loppua. Useiden haastattelujen perusteella ero johtamisessa ympäristöasioiden kannalta voitaneen tiivistää seuraavasti: Erik Sarlin (toimitusjohtaja 1955–72) seurasi isänsä jälkiä; hänen linjansa oli ”hyvä hyötysuhde”, toisin sanoen suurempi voitto pienemmin resurssein. Suunnittelu- ja investointiohjelmat koskivat rationalisointia sekä raaka-aineiden ja energiankäytön tehostamista tuotantotekniikkaa jatkuvasti kehittämällä. Sakari T. Lehto (toimitusjohtaja 1972–87) otti käyttöön strategisen suunnittelun lähtökohtanaan uhat ja mahdollisuudet. Uhkakuviin lukeutuivat työ- ja ympäristönsuojelua koskevat viranomaisvaatimukset. Samanaikaisesti hän toi yritykseen eettisiä toimintaperiaatteita ja ”hyvän yrityskansalaisen periaatteen”. Hän ei ollut erityisen kiinnostunut tuotantokysymyksistä tehtaissa, mutta hän muutti organisaatiota ja edellytti kouluttautumista ”GRIDEineen ja muineen”¹⁰⁶. Hän laittoi myös kustannuseurannan ja investointipäätösten suunnittelun järjestykseen. Koko Lehdon kauden ajan oli myös käynnissä vilkas projektitoiminta uusien markkinarakojen löytämiseksi mm. ympäristöalalta.

Sakari T. Lehdon ensimmäisiin toimenpiteisiin kuului strategisen suunnittelun projektiryhmän perustaminen. Ainona ulkopuolisena strategiaryhmään kutsuttiin professori Pentti Malaska, joka oli tulevaisuudentutkija ja Suomen edustaja Rooman klubissa. Hän ”sai myöhemmin varsin merkittävän roolin PKOY:n strategisen kehityksen katalysaattorina, ensin selvitysmiehenä, sittemmin yhtiön tieteellisen neuvottelukunnan jäsenenä. Malaskan valinnalla ei kuitenkaan sanota olleen tekemistä hänen Rooman klubin jäsenyytensä kanssa”¹⁰⁷. Malaska kertoi haastattelussa keväällä 1998, että kehitysoston johtaja Tor Brännback etsi aktiivisimmin uusia, ympäristönsuojeluun perustuvia liikeideoita. Sakari T. Lehtoa puolestaan kiinnostivat eniten energiakysymykset ja turpeen käyttö.

Malaska aloitti työnsä kyselyllä, joka suunnattiin yrityksen avainhenkilöille: ”johdolle” ja ”koulutettavien ryhmälle”, jonka johtajat valitsivat. Tavoiteanalyysissä ympäristönsuojelu sai hyvän vastaanoton. Useimmat painottivat pitkällä aikavälillä kannattavien, ennaltaehkäisevien investointien merkitystä (jotta pystyttäisiin täyttämään näköpiirissä olevat lakisäätiset velvoitteet ja välttämään ylimääräiset kustannukset), toiset painottivat yrityksen imagoa (”me toimimme yli 20 paikkakunnalla”). Muutamat katsoivat, että ympäristö- ja jätekysymykset kuuluivat jo perinteisesti Paraisten Kalkin päivittäisiin rutiineihin.

Strategisen suunnittelun projektiryhmä jätti loppuraporttinsa elokuussa 1972. Ympäristökysymyksiä ei mainittu suoraan toimeksiannossa, mutta loppuraporttiin ne sisältyivät monissa kohdin. *Toimintaympäristöanalyysi*-osassa todettiin, että yksi teollisuuden kasvualueista on jätteiden uudelleenkäyttö, ja että ympäristönsuojelu vaatii jatkossa yhä enemmän huomiota. Tämän perusteluina mainittiin viihtyvyystekijät työpaikalla ja lisääntynyt vapaa-aika. Toisaalta useat muotoilut osoittavat, että tiukentuva ympäristölainsäädäntö, betonirakentamisen kielteinen imago, energiapolitiikka ja vaikeutunut soranotto koettiin uhkiksi. *Yritysanalyysi*-kappaleessa todettiin, että ”yrityksen pitää konkreettisin toimin toteuttaa ympäristönsuojeluvaatimukset ja yritysdemo-

kratian kehittäminen samoin kuin kehittää valmistusprosessejaan ympäristö- ja ihmisystävälliseen suuntaan”. Lisäksi todettiin, että sekä vedenkäsittely- että lämpöeristystarve tarjoavat kasvumahdollisuuksia.

Strategiaryhmä ehdotti, että vuosittainen strateginen suunnittelu aloitettaisiin toimitusjohtajan paimenkirjeellä. Raporttiin sisältyi ehdotus ensimmäiseksi kirjeeksi budjettivuodelle 1973/74. Ympäristökysymykset mainitaan yhtenä kahdeksasta toimenpiteestä, jotka ”toteutettaneen”. ”PK:n strategiana on seurata aktiivisesti kehitystä ja pitää aloite yritysjohdolla.” Yrityksen ”intressikenttään” kuuluivat mm. ”ympäristönsuojeluteollisuus”. Tähän sisältyivät ”menetelmät ja laitteet (esim. puhdistamot ja suotimet)” sekä ”tuotteet, joita voidaan valmistaa jätteistä”. Edelleen todettiin, että ”ennalta ehkäisevää ympäristönsuojelua tulee harjoittaa aktiivisesti ja ajoissa niin, ettei tuotanto-toiminnan ympäristölle aiheuttamista haitoista muodostu toimintaa rajoittavia tekijöitä”.

Strategiaryhmän työn seurauksena perusmateriaaliyksikön laboratorio-päällikkö P-O. von Weymarn sai vuonna 1974 johdettavakseen työryhmän, jonka tehtävänä oli selvittää, onko ympäristönsuojeluun liittyvien menetelmien ja laitteiden kehittämisessä olemassa edellytyksiä taloudellisesti kannattaville sijoituksille. Ryhmä teki seuraavan johtopäätöksen 11-sivuisessa raportissaan, jossa oli myös seikkaperäinen lista mahdollisista tuotteista:

Ei ole kannattavaa laittaa voimavaroja laitoksiin (puhdistamot ja suotimet). Kehittämiseen sijoitettua työtä lienee vaikea saada takaisin, ja alalla jo olevien kilpailijoiden etumatka on suuri. --- (Mutta) on paikallaan, että PK osallistuu kehittämiseen ja pyrkii ohjaamaan menetelmiä sellaisiin ratkaisuihin, joissa voidaan käyttää PK:n tuotteita. --- PK:n tulee painottaa imagoaan ympäristöystävällisenä yrityksenä (sekä tuotteiltaan että ympäristöystävällisiltä tuotantomenetelmiltään) ja valmistella politiikka, jossa ympäristönsuojelunäkökohdat otetaan esiin.

Päästöjen vähentämisen taloudellinen hyöty väheni 1970-luvulla. Kuten teollisuus yleisemminkin, yhtiö pysytteli lainsäädännön ja viranomaisvaatimusten kehittymisen suhteen odottavalla kannalla, mikä heijastuu myös myöhemmistä paimenkirjeistä:

Ulkoisten miljööinvestointien suhteen pääsääntöisesti odotetaan lakien voimaantulon tuomia vaatimuksia ja rahoitusmahdollisuuksia.¹⁰⁸

Korostan sitä, että skenaario ei ole ennuste, vaan se ilmaisee, missä määrin resursseja on pidettävä vapaana tai joustavasti voitava irrottaa, mikäli strategiassa oletetusta poikkeava ympäristötila (ruotsinkielisessä versiossa ”miljöstillstånd”), kilpailutilanne, jne. toteutuu.¹⁰⁹

Vuoteen 1979 asti energiaa käsiteltiin paimenkirjeissä ainoastaan kustannus- ja hintakysymyksenä ja polttoaineen valinnan kannalta. Säästötoimien tarpeellisuus mainittiin suoraan ensimmäisen kerran vasta 1980. 1980-luvun puolivälissä pohdittiin ajatusta erillisestä ympäristöyksiköstä, Partek Environmentalista. Liikeideaksi ajateltiin usean, osin jo olemassaolevan toiminnon yhdistelmää: kiinteän jätteen käsittely, järjestelmien projektitoimitukset kiin-

teiden jätteiden ja vedenkäsittelyyn sekä ilmansuojeluun, erillinen Environmental International sekä erillinen konsulttitoiminta.

Jöever kuvaa Hans J. Björnbergiä (toimitusjohtajana 1987–90) maanläheiseksi ihmiseksi, joka pystyi ”keskustelemaan traktorin valinnasta samalla varmuudella kuin strategian valinnasta”¹¹⁰. Hänen aikanaan ilmaisu ”back to basics” sai kunniasijan. Björnbergin aikana vuosittain tehdyissä kolmivuotissuunnitelmissa ei käytetty lainkaan ympäristöargumentteja. Johto päätti keskittää toiminnot ydinalueille, ja osa Partekin ympäristösuuntautuneista liikeideoista myytiin tai pantiin jäihin.

1990-luvulle tultaessa yhteiskunnallinen kehitys ja kansainvälistyminen olivat saaneet aikaan sen, että ympäristötietoisuus oli lyönyt itsensä läpi elinkeinoelämässä¹¹¹. Uusi toimitusjohtaja Christoffer Taxell osoitti heti kiinnostuksensa ympäristökysymyksiin lisäämällä ympäristöargumentit kolmivuotissuunnitelmiin. Partek päätti 1991 ”eräiden muiden suurten teollisuusyhtymien tapaan liittyä tukemaan Kansainvälisen kauppakamarin ICC:n laatimaa Kestävän kehityksen peruskirjaa, joka korostaa ympäristöhuollon merkitystä”¹¹². Tämä peruskirja oli lähtökohtana valmisteltaessa Partekin ensimmäistä ympäristöpolitiikkaa (päiväty maaliskuussa 1991). *Arvot ja tavoitteet, Ympäristöstrategiat, Tiedotus, Vastuu ja Investoinnit* -otsikoidusta paperista ilmenee mm., että strategioiden tulee sisältää konkreettinen suunnitelma ympäristöongelmien ja -mahdollisuuksien käsittelystä; että yritys tekee ympäristötarkastuksia (audit), ympäristönsuojelukoulutusta sisältyy ohjelmaan, vastuu ympäristökysymyksissä on yksiselitteisesti linjaorganisaatiolla ja joka yksikössä on oltava henkilö, joka on perehtynyt ympäristökysymyksiin. Lisäksi konsernissa tulee olla henkilö, jonka vastuulla ympäristöpolitiikan toteuttaminen on. Kaikki investointisuunnitelmat arvioidaan ympäristön kannalta, ja lakisäätöisten ympäristöinvestointien lisäksi resursseja suunnataan ympäristöstävällisiin tuotteisiin ja tuotantomenetelmiin. Paperi on lyhyt ja täsmällinen ilman retoriikan häivää. Huhtikuussa 1995 teksti uusittiin ilman varsinaisia muutoksia sisältöön (liite 4), mutta muotoiluissa voi havaita vaikutteita tällä välillä kehitetyistä ympäristöhallintajärjestelmistä (BS 7750, ISO 1400, EMAS).

Vapaaehtoisuuteen perustuvat ohjauskeinot

Kansainvälisesti esiin noussut käsitys, ettei etenevää ympäristöpilaantumista voi jarruttaa ainoastaan lainsäädännöllä, samoin kuin yritysten pyrkimys pitää aloite omissa käsissään, on johtanut 1990-luvulla vapaaehtoisiksi ohjauskeinoiksi kutsuttujen menetelmien korostamiseen. Näihin kuuluvat ympäristöjohtamisjärjestelmät, ympäristöriskianalyysi, elinkaarianalyysi, ympäristömerkintä ja vapaaehtoiset sopimukset valtiovallan kanssa. Samaan yritystoiminnan sisäisen ohjaukseen voidaan laskea useampia aiempia ”oppeja” ja järjestelmiä, kuten strateginen suunnittelu sekä ”GRIDit ja muut”, joihin Sakari T. Lehto oli niin ihastunut. Mutta jo 1949 vuori-insinööri Jürgen Schmidin tullessa yhtiöön hänet lähetettiin heti Rastorin työtutkimuskurssille, jotta hän opin saaneena kello kädessä tutkisi kaikki Paraisten tehtaiden työvaiheet kairoksesta tuotteeseen. Tavoitteena oli sekä tuotannon rationalisoiminen että

taustatiedon kerääminen ergonomista suunnittelua ja palkanmäärittelyä varten. Schmidt esitteli näkemyksensä yhtiön insinöörikuunnalle 5.11.1952 pitämässään alustuksessa, jonka otsikko oli "Tuhlauksen vastainen työ":

--- Tuhlauksella tarkoitetaan seuraavassa kaikkia niitä tekijöitä yrityksessä, jotka tiedostamatta aiheuttavat kustannuksia, ilman että ne suoraan tai epäsuorasti edistävät tuotantoa tai palvelevat siihen liittyviä toimintoja.

--- Useimmat teollisuusalat --- laittavat melkoisesti työtä mahdollisten kustannusvuotojen paikkaamiseen. Meillä tämä toiminta ilmenee --- säästökokouksissa, rationalisointi- ja työtutkimustyössä ---.

--- (Jotta) tuhlausta voitaisiin vähentää, (on ensin) tunnettava mitä, missä ja miksi tuhlaataan. --- Näissä tutkimuksissa huomataan varmasti, että kustannusvuotoja esiintyy kaikkialla ---, ne koskevat työvoimaa, työaikaa, energiaa ja materiaaleja. ---

Säästämistä voidaan usein helpottaa sopivilla organisatorisilla toimilla kuten selkeillä ohjeilla, --- , järjestämällä romunkeräys vaivatomaksi jne.

Kaikki johtoon tai keskijohtoon kuuluvat ovat varmasti joskus osallistuneet vastaavalle kurssille. Niin myös Partekin johto, joka – tervehdyttääkseen laman koettelemaa yritystä – opiskeli Phil Crossbyn kehittämää TQM-menetelmää (Total Quality Management, eli kokonaisvaltainen laadunhallinta) viikon kursilla vuonna 1992. Menetelmän päätavoite oli 12-kohtaisella ohjelmalla paljastaa yrityksen "ponc" (price of nonconformance). Puhuttiin suuresta johtamiskulttuurin muutoksesta kohti parempaa kustannustietoutta ja keskittymistä yrityksen ydinalueille. Voidaan olettaa, että tällä tiukalla ohjauksella oli myös positiivisia vaikutuksia ympäristönsuojeluun: vähemmän käyttöhäiriöitä ja vähäisempi hylättyjen tuotteiden, sivukiven ja muiden jätteiden määrä. Mutta mitä muuta "tuhlaus" ja "kustannusvuoto" ovat kuin suomenkielisiä sanoja "poncille"?

Sitoutuminen TQM:iin lienee osasyynä siihen, että Partek kiinnostui suhteellisen myöhään ympäristöjohtamisjärjestelmistä. K-G. Laurén osallistui kuitenkin 29.–30.11.1989 TKL:n kurssikeskuksen keskustelupäiville, jossa ensimmäinen päivä omistettiin sisäiselle ympäristötarkastusjärjestelmälle. Ympäristötarkastusjärjestelmä kehittyi 90-luvulla ympäristöjohtamisjärjestelmäksi. Laurén raportoi innostuneesti esimiehilleen ja oivalsi myös tulossa olevan EMAS-asetuksen hengen ymmärtämällä tiedottamisen tärkeyden. Tiedotuspolitiikka oli yksi väliotsikko hänen muistiossaan tuolta ajalta.

Näkemyksemme mukaan sementtitehtaan ympäristönsuojelukysymykset ja tulevaisuudensuunnitelmat on hoidettu korrektisti viranomaisten suuntaan, mutta näistä asioista tiedottamisessa yleisesti ja ympäröivälle yhteisölle on paljon parantamisen varaa. Organisatorinen koordinaatio olisi toivottavaa. Koulut ja kansalaisopisto ovat tärkeitä tiedotuskanavia. Lehdistötiedotteet voisivat olla enemmän ennakoivaa tiedotusta kuin passiivista selittelevää puolustusta.

Keväällä 1995 kirjoitettiin toimenpideohjelma talvella hyväksytyyn ympäristöpolitiikan toteuttamiseksi ja jonkinasteisen ympäristöjohtamisjärjestelmän tuomiseksi kaikkiin yksiköihin. Ohjelmassa yksiköille tarjottiin kolme vaihtoehtoa:

Taso 1: yksikön omaan laatujärjestelmään sopeutettu ympäristöjohtamisjärjestelmä

Taso 2: Standardin BS 7750 mukainen ympäristöjohtamisjärjestelmä (myöhemmin ISO 14000)

Taso 3: EY:n EMAS-asetuksen mukainen rekisteröinti

Toimintaohjelmassa suositeltiin tasoa 2 useimmille yksiköille. Kiinnostavaa on, että TKL luokitteli tason 1 käytännölliseksi, tason 2 markkinasuuntuneeksi ja tason 3 eettiseksi. Nykyisin Partekin kaikilla mineraaliteollisuuden yksiköillä on käytössä oma sovellus ISO 14000:n mukaisesta järjestelmästä. Oleellinen ero standardin ja EMAS-asetuksen välillä on, että EMAS edellyttää ympäristöselonteon tekemistä vähintään joka kolmas vuosi. Selonteon hyväksyy akkreditoitu ympäristötarkastaja, ja se julkaistaan. EMAS-asetuksen mukanaan tuoma ”eettinen” lisä on siis julkisuusperiaate. Tulosityksikkö palkitaan rekisteröinnillä EY:n valvomaan julkiseen rekisteriin, jota Suomessa pitää Suomen ympäristökeskus.

Partekin riskienhallintajohtajan Antti Koivupalon aloitteesta konserninjohto päätti syksyllä 1995 ”edetä asiassa aktiivisesti ja päämääräksi asetettiin, että joka yksiköllä on toimiva ympäristöjohtamisjärjestelmä ennen 100-vuotisjuhlapäivää (26.11.1998)”. Koivupalo totesi kirjeessään (15.12.1998) minulle, että tehtaat eivät olleet asiasta erityisen kiinnostuneita, koska ne eivät katsooneet omaavansa merkittäviä ympäristöongelmia. Johto oli kuitenkin jo saanut kyselyjä ympäristöasioiden hoidosta asiakkailtaan (esim. paperiteollisuudelta). Myös kilpailijoiden toimia seurattiin. Siksi konserninjohto näki ympäristöjohtamisjärjestelmien merkityksen tärkeäksi toisin kuin tehtaat, ja esimerkin osoittaminen nousi tärkeäksi. Tämäntyyppisiä 1990-luvulla tapahtuneita paradigman vaihdoksia Minna Halme on tutkinut tarkemmin väitöskirjassaan¹¹¹.

Nordkalk sai ensimmäisen ISO/EMAS-sertifikaattinsa ”kaupan päälle” ostaessaan Rautaruukki Oy:n Raahen kalkkitehtaan. Koska kalkkitehdas sijaitsee keskellä terästehdasta ja sen henkilöstö on Rautaruukin alaisuudessa, kalkkitehdas sisältyy Rautaruukin vuonna 1997 saamaan sertifikaattiin. Elokuussa 1998 sertifioitiin Lappeenrannan kaivos, flotaatioyksikkö ja tehdaspalvelu. Myös eräät muut Partekin yksiköt ottivat käyttöön ISO 14000:n mukaisen ympäristönhallintajärjestelmän 1998, ja Norba Oy sai EMAS-rekisteröinnin. Nordkalkin ympäristöpäällikkö Torbjörn Engman suhtautuu varovaisen kriittisesti tapaan, jolla ympäristöjohtamisjärjestelmiä valvotaan. Hänen mukaansa hyvä yritys-kulttuuri ei tarvitse kaikkea järjestelmän edellyttämää dokumentointia. Sertifioijat ja ympäristötarkastajat panevat liian paljon painoa dokumentaatiolle.

TKL:n keskustelupäivillä marraskuussa 1989 puhuttiin myös ympäristömerkinnästä. Partekin kiinnostus parantaa energiaprofiliaan heräsi ympäristömerkin käyttämisestä tehdyn, pohjoismaisen joutsenmerkin käyttöönottoon liittyvän virallisen päätöksen seurauksena. Tämä merkitsi fossiilisten polttoaineiden osuuden vähentämistä – ensisijaisesti autonrenkaita ja toissijaisesti muovia ja öljyjätteitä käyttämällä – ja sekundääristen raaka-aineiden osuuden lisäämistä.

Ajatus sementin elinkaarianalyysistä (LCA) syntyi pohjoismaiselta pohjalta 1990. Projekti ”Ympäristömyötäinen betoni” ehti juuri ja juuri alkaa Par-

tekin ohjauksessa ennen kuin sementtituotanto myytiin 1994 ja projekti siirtyi Finnsementti Oy:n alaisuuteen. Partekista työhön osallistui Kurt Lundström. LCA-projektissa verrattiin kuutta tehdasta. Erot olivat tiedossa ennalta, mutta nyt ne kvantifioitiin ja näkyivät entistä selvemmin. Eroihin vaikuttivat eniten käytetyt raaka-aineet, tehtaan ikä ja koko sekä se, kuinka tuotanto hoidettiin: usein toistuvat seisokit aiheuttavat suuret päästöt. Myös kunnossapito ja oikein säädetyt käyttöparametrit esim. jauhatuksessa ovat tärkeitä ympäristöprofiilin kannalta. Projekti toi esiin selviä prioriteetteja kehitystyölle. Lundströmin mukaan LCA, joka edellyttää kapean alueen syvällistä tutkimista, on prosessi- ja tuotekehityksessä tärkeä työkalu. Tuotevertailuissa menetelmää on sovellettava tätä karkeammalla tasolla, muutoin tarvittava tietopohja on liian mittava. Vaikka menetelmä ei ole yhtä kehittynyt kuin prosessi- ja tuotekehityksessä, se palvelee tiedotustoimintaa.

Projektissa sovellettiin kolmea eri arvotusmenetelmää, mikä sinänsä on huomion arvoista. Mielenkiintoista on se, että yksikään menetelmä ei nosta esiin hiukkaspäästöjä. Menetelmät korostavat rajan ylittäviä ja globaaleja ongelmia; yksi painottaa eniten typenoksidien päästöjä, toinen täysin määrittävästi hiilidioksidipäästöjä. Kolmas ”ruotsalainen” menetelmä priorisoi elohopean korkealle. Se antaa elohopeapäästöille lähes yhtä suuren merkityksen kuin CO₂- ja NO_x-päästöille, vaikka elohopean kokonaispäästö määrä ei ole suuri. Ei ole varmaa, olisivatko menetelmät edes esim. 1960-luvun hiukkaspäästö määrillä nostaneet esiin pölyongelmaa. Loppuraportti korostaa johdonmukaisesti sitä, että ”arvotusmenetelmien kehittymistä on tärkeä seurata”¹¹³. Raportista ei kuitenkaan ilmene, kuinka eri päästöjä on arvoitettu keskenään, mikä olisi ollut oleellista tulosten tulkinnan kannalta.

Lundin yliopiston teollisen ympäristötalouden kansainvälisen instituutin raportti esittää äärimmäisen kriittisiä johtopäätöksiä toteutetuista LCA-projekteista¹¹⁴. Siinä verrataan maitopakkausien ja polttoaineiden analyysijä. Raportti osoittaa, kuinka erilaisia tuloksia saadaan – aina tilaajan eduksi – mikä johtuu käytetyistä rajanvedoista, tiedonkeruusta, tiedon saatavuudesta ja käytetyistä LCA-menetelmistä. Se, ettei tutkimuksia juuri koskaan raportoida läpinäkyvästi, ei paranna tilannetta.¹¹⁵ Teollisuuden laajakatseisimpien edustajien mielestä LCA:ta ei tulisi käyttää kilpailevien tuotteiden vertailemiseen.

YMPÄRISTÖ YRITYKSEN INVESTOINTIPOLITIIKASSA

Tehtaiden investoinnit

Sementtituotanto hyödynsi alusta lähtien kansainvälisiä kokemuksia. Ruotsalaisen konepajateollisuuden edustaja kuvasi Emil Sarlinille kiitoskirjeessään 22.8.1922 sementtitehdasta ”harvinaisen yhtenäiseksi ja tarkkaan harkituksi --- maasta louhittavasta raaka-aineesta aina lopputuotteeseen saakka”. Mutta kuten olemme nähneet, ei kestänyt kauaakaan ennen kuin Emil Sarlin huo-

masi puutteita tehokkuudessa. Hänellä teknisen kehityksen tavoite oli ensisijaisesti parantaa tehtaan tuotantokykyä ja lämpötaloutta. Hän kiinnitti kuitenkin jo 1920-luvulla huomiota myös savukaasujen hiukkaspäästöihin ”hävikkinä” ja tehottomuuden merkinä. Skanska Cementaktiebolagetin johtajan varatuomari E. Wehtjen pojalle johtaja Ernst (Essi) Wehtjelle Sarlin luetteli kirjeessään 10.8.1927 teknisiä parannuksia. Niiden joukossa oli myös kettinkijärjestelmä. Sarlin perusteli parannuksia ”kalkkikiven, kalkin ja sementin menekin lisääntymisellä”.

Kuten Sarlinin TFiF:ssä pitämästä esitelmästä on käynyt ilmi, hiukkasten sähköinen saostustekniikka tunnettiin jo 1920-luvulla, mutta aika ei ollut vielä kypsä yksinomaan hiukkasten talteenottoon tähänneen investoinnin toteuttamiselle. 1950-luvun alussa tällaisiin investointeihin oltiin jo valmiita. Tähän oli ainakin kolme syytä. Ensinnäkin sodanjälkeinen korkeasuhdanne 1950-luvulla johti päästöjen kasvamiseen häiritsevälle tasolle, toiseksi epäilyt pölyn terveyshaitoista olivat heränneet⁶¹ ja kolmanneksi vasta palkattu insinööri Nikander näyttää toimineen katalysaattorina. Nikander itse viittasi lähinnä käyttötekniisiin syihin, jotka puolsivat suotimien hankintaa. Selostetuaan henkilökuntalehdessä pölyn kotiaideille ja veneenomistajille aiheuttamia haittoja sekä epäilyjä terveysvaikutuksia hän jatkaa:

Mutta kaikki eivät ehkä ole tulleet ajatelleeksi, että pöly muodostaa suuren pulman itse toiminnalle. Pölyhiukkaset aiheuttavat koneiden ylimääräistä kulumista tehtaissamme. --- mutta siitä ei päästä, että pöly --- lisää korjauksia suuressa määrässä.⁸¹

Vuonna 1967 henkilökuntalehdessä oli Pentti Ljungqvistin yhteenveto hiukkasten erotuksen tarpeellisuudesta sementtiteollisuudessa. Hän painotti, että ympäristön kokeman rasituksen vähentäminen oli syynä savukaasujen puhdistamiseen, kun taas kiintoaineen talteenotolle muista lähteistä olivat perusteena lähinnä teknis-taloudelliset tekijät¹¹⁶.

Paraisten sementtitehtaiden päästöjen ja tuotannon kehityksen vertailu (kuva 1) osoittaa jonkinlaista yhteyttä korkeasuhdanteiden ja ominaispäästöjen vähentymisen välillä. Voisi tulla kiusaus uskoa, että korkeasuhdanteet olisivat saaneet tehtaan ryhtymään ehkäiseviin toimiin nimenomaan vähentääkseen ympäristörasitusta. Selitys on kuitenkin pikemminkin se, että paine kasvattaa tuotantoa johtaa rationalisointiin ja käyttö- ja materiaalitalouden tehostamiseen. Nämä toimet taas tavallisesti vähentävät häiriöitä ja päästöjä. Koska korkeasuhdanteen aikana tehdas käy täydellä kapasiteetilla, tuotanto on myös tasaista ja seisokkeja on vähän.

Göran Wickstöm osallistui 1980-luvun alussa investointisuunnitteluun ja kertoi, että tehtaanjohto ja paikallisjohtajat tekivät vuosittain ”toivomuslistoja”. Aiemmin esiintyneet perustelut, kuten että investointi ”johtaa kustannussäästöihin”, ”kasvattaa tuotantoa” tai muutoin ”voisi olla hyvä”, korvattiin selkeästi määritellyllä lomakkeella. Hän kävi usein täydentäviä keskusteluja tehtailla ja laski esityksille sisäisen koron priorisoinnin helpottamiseksi. Tehtaanjohto asetti ensimmäiselle sijalle tehokkuuden ja kannattavuuden ja toiselle riskitekijät ja henkilöstökysymykset, kun taas puhtaat ympäristöinvestoinnit usein lykättiin myöhemmäksi. Jokainen lykätty investointi ”säästi rahaa ilman, että *pysyvää* haittaa syntyi”¹¹⁷. Myös Paraisten sementtihuonin 6 suo-

timen korjaamisesta käyty kiista osoittaa, että päästöistä vastuussa olevalla teknisellä johdolla saattoi olla suurempi intressi ympäristönsuojeluinvestointeihin kuin rahoista vastaavalla johdolla, joka säännönmukaisesti joutui karsimaan toivelistoja, jottei vuosittaisia investointikehyksiä ylitettäisi. Ympäristönsuojelu sai siis kilpailla "sisäinen korko"-sarjassa, jos viranomaiset eivät olleet asettaneet tiukkoja vaatimuksia. Nordkalkin toimitusjohtajan Christer Sundströmin mukaan ympäristönsuojelulla on nykyisin oma, erillinen kiintönsä.

Sisäistä korkoa koskevien vaatimusten vuoksi teollisuudelle 1974–91 (aluksi vain vesiensuojeluun) myönnetyt korkotukilainat olivat tervetullut ja suhteellisen tehokas ohjauskeino. Keväällä 1988 Tom Bröckl sai tehtäväkseen ottaa selvää, mitä mahdollisuuksia Partekilla oli tähän rahoitukseen. Hän kirjoitti yhdessä selonteossaan, että oli ottanut yhteyttä läänin ja ympäristöministeriön virkamiehiin ja saanut useita hyödyllisiä "vinkkejä". "Jos kaikki sujuu laskelmien mukaan, voimme odottaa noin 700.000 mk:n korkotukea (Paraisten klinkkerisiilolle)."

Yhtiön viisivuotissuunnitelman valmistelun yhteydessä Bröckl oli tehnyt perusmateriaaliyksikölle ympäristönsuojelusuunnitelman, joka oli päivätty 16.9.1988. Vuoden 1988 hyväksytyjen ja 19 kohteeseen suunnattujen ympäristöinvestointien summa oli 5,2 miljoonaa markkaa. Näistä suurin osa tähtäsi hiukkaspäästöjen vähentämiseen. Investointisuunnitelma vuosille 1982–92 nousi 4–8 miljoonaan markkaan vuodessa. Ne olivat siis suhteellisen vaatimattomia investointeja verrattuna metsäteollisuuteen ja muihin teollisuuslaitoksiin, jotka joutuivat rakentamaan jätevedenpuhdistamoja. Vuosille 1988–89 Bröckl teki lisäksi erillisen listan suunnitelluista investoinneista, joihin oli osoitettu, mutta ei vielä vapautettu budjettirahaa. Tällä listalla oli 20 miljoonaa maksava klinkkerisiilo, jolle haettiin korkotukilainaa. Se oli varustettu kommentilla "myös laatukysymys". Siilo oli näppärästi valittu kohde; sen voitiin ajatella antavan hyvän tuoton korkotuen muodossa (4 % tukea 70 prosentille koko ympäristönsuojeluinvestoinnista). Hakemuksen hyväksyminen ei ollut mitenkään itsestäänselvää, koska korkotukilainan kriteerinä oli investoinnin kannattamattomuus. Se kuitenkin hyväksyttiin, koska investointia ei voitu jakaa kannattamattomaan ympäristöosaan ja kannattavaan tuotanto-osaan. Lisäksi viranomaisia tuskin kiinnosti tuijottaa kriteereitä erityisen tiukasti, koska investoinnin seurauksena pölyongelma kiistatta väheni.

Tuotekehitys ja myyntiargumentit

Lehtileikkeet ja merkinnät Partekin arkistossa vuosilta 1969–72 osoittavat, että eurooppalaisen luonnonsuojeluvuoden ja Tukholman konferenssin aikoihin seurattiin tarkasti vesien- ja ilmansuojelukehitystä. Partekin arkistosta löytyy 1970-luvun alkupuolelta oleva mappi, jossa on erillinen "Ympäristönsuojelu"-osa. Mapin oletetaan olleen Tapio S. Lehdon, ja materiaalin on kirjoittanut tai lähettänyt pääasiassa fil.maist. P-O. von Weymarn (POW). Mapista löytyy mm. lehtileike, jonka mukaan Partek perusti melupalkinnon melun vähentämiseen tähtäävälle tuotekehittelylle. Markkinasuuntautuneesta panostuk-

sesta ympäristönsuojeluun todistaa myös vuoden 1972 vuosikertomus, joka kauniine väriluentokuvineen poikkeaa aiemmista ja myöhemmistä vuosikertomuksista.

Mainitussa mapissa on myös "terveisin K-KONSULT"-reunahuomautuksella varustettu lehtileike vuodelta 1968. Siinä kerrotaan, että "Orsan uusi puhdistamo on jo kansainvälisesti tunnettu". Taalainmaalaisen Ab Orsakal-kin ja Orsan kunnan yhteistyö oli johtanut läpimurtoon kalkin käytössä jätevedenpuhdistuksessa, vaikkei ajatus ollutkaan aivan uusi. Oletetut valttikortit olivat hyvä ravinteiden poisto, helposti kuivattava, lannoitteeksi soveltuva jätevesiliete ja bakteereja tappava vaikutus, joka tekisi kloorauksen tarpeettomaksi. Odotettiin että, "--- Orsan puhdistamon rakentaminen johtaa siihen, että jo rakennetut puhdistamot --- velvoitetaan vaihtamaan alumiinisulfaatti (kalkkiin) ---"¹¹⁸. Odotukset olivat suuret, ja lehtileikettä kierrätettiin Paraisten Kalkin avainhenkilöillä. Useat kohdat on alleviivattu, ja marginaalissa on huutomerkein varustettu toteamus, että Kiikalan hienojakoinen kalkki vaikuttaa sopivalta markkinoitavaksi.

Suurin osa mapin ympäristönsuojeluosasta käsittelee kalkin uusia käyttömahdollisuuksia ympäristönsuojelussa. Nimimerkki EK (todennäköisesti Erno Kosonen) viittaa POW:n 21.8.1968 päivättyyn muistioon "Kalkki jätevedenpuhdistuksessa" ja toteaa lapussaan 10.2.1969, että Bo Nikanderin ja Tapio Lehdon kanssa on yhteisymmärryksessä päätetty toistaiseksi pidättäytyä markkinoinnista ja keskittyä teknisiin tutkimuksiin. EK toteaa edelleen, että "aihe on syytä käsitellä laajempaan" ja viittaa artikkeliin "Pysäyttäkää ilman, maan ja järvien happamoituminen"¹¹⁹. Kesäkuussa 1969 von Weymarn vieraili Tukholmassa ja Orsassa tutustuakseen uuteen puhdistusmenetelmään. Tässä vaiheessa Ruotsissa oli suunniteltu ja tilattu 17 uutta puhdistamo. Matkaraportti päättyy toteamukseen, että tulisi saada "joku vedenkäsittely-yritys Suomessa kiinnostumaan Ruotsissa saavutetuista hyvistä tuloksista" ja "joku vedenkäsittelyn asiantuntija puhumaan vuosittaisilla kunnallisilla vesipäivillä jäteveden kemiallisesta puhdistamisesta kalkilla".

Tapio Lehdolle osoitettu, tulkintakelvottomasti allekirjoitettu kirje (27.4.1970) osoittaa, että ympäristönsuojelun avaamia mahdollisuuksia pohdittiin tarkkaan. Alla koko kirje.

PK JA YMPÄRISTÖNSUOJELU

H.V.

Kuten oli sovittu, olemme pitäneet yllämainitusta teemasta neuvottelun.

Pöytäkirja keskusteluista ei ole vielä saatavilla, mutta haluan jo tässä vaiheessa tiedottaa Sinulle muutamista näkökohdista.

PK:n pitäisi mielestäni hyödyntää ympäristönsuojelua kohtaan tunnettua suurta kiinnostusta mainoskampanjassa ja myynti-iskussa, jotka voisivat tapahtua mm. seuraavasti:

PK levittää säännöllisin välein, 2–3 päivänä viikossa, mainoksia, jotka käsittelevät ympäristönsuojelua ja tuotteitamme, joita voimme tarjota eri ongelmien torjuntaan, tuotteiden ominaisuuksia sekä niiden toimintaa tai vaikutusta. Voisimme mahdollisesti kertoa myös

tuotteista, jotka ovat suunnitteilla ja joita voimme toimittaa kunnan kysyntä on riittävä (esim. suuria putkia, melua vaimentavia vuorivillatuotteita julkisivuihin jne.). Pitää kuitenkin harkita tarkkaan, ettemme tällä tavalla anna kilpailijoillemme liian paljon vihjeitä tulevasta toiminnastamme.

Mainoskampanja voisi alkaa esim. vesiasioilla, sitten ottaa ilmaansaasteet ja sen jälkeen ääni- ja lämpöeristys. Voisimme samalla kertoa, kuinka PK on ratkaissut ympäristönsuojeluongelmansa ja mahdollisesti sen avulla saada aikaan good-will asiakkaiden piirissä.

Terveisin

Vuonna 1970 perustettu vesihallinto vaikutti siihen, että kunnallisten jätevedenpuhdistamojen rakentaminen pääsi vauhtiin myös Suomessa. Samalla kalkin myynti puhdistuskemikaaliksi lisääntyi selvästi 1970-luvun puolivälissä. Ennusteet kalkin käytöstä jäivät kuitenkin toteutumatta. Kjell Weplingin mukaan kalkkiteollisuus teki ison virheen olettaessaan, että kalkki olisi vesikemikaalina itsestään selvä valinta, ja jättäessään asiakaskontaktit ja puhdistusprosessin tietotaidon kehittämättä. Kalkki pölysi ja tukki annostelun, ja lisäksi oltiin täysin valmistautumattomia kilpailuun Bolidenin ja Kemiran kanssa, jotka toivat markkinoille muita kemikaaleja (alumiinipohjaisia Ruotsissa ja rautapohjaisia Suomessa). Halpa rautasulfaatti, Kemiran titaanidioksiditehtaan jäte, soveltui lisäksi simultaanisaostukseen biologisilla puhdistamoilla toisin kuin kalkki. Simultaanisaostus on menetelmä, joka kehittyi Suomessa nopeasti.

Nykyisin kalkkia käytetään puskurikapasiteetin nostamiseen puhdistamoilla, joilla on tyypin poistamiseen tähtäävä puhdistusvaihe. Fosforin saostamiseen kalkki on esimerkiksi Helsingin kaupungin jätevedenpuhdistamolla liian kallis, ja lisäksi se tuottaa liian paljon lietettä. Kalkki voi kuitenkin olla kilpailukykyinen vaihtoehto, mikä riippuu jäteveden puskurikapasiteetista. Kalkkia käytettäessä liete on helpommin kuivattavaa ja hygienisempää kuin muita saostuskemikaaleja käytettäessä – aivan kuten ensimmäiset tiedot 1960-luvulla, käytön läpimurron aikana, antoivat ymmärtää.

Happamoituneita järviä ei ole Suomessa kalkittu yhtä paljon kuin Ruotsissa. Suomen ympäristöviranomaiset ovat suositelleet kalkitusta lähinnä, jos siitä on ajateltu olevan kalataloudellista hyötyä. Muutoin ei ole pidetty ekologisesti oikeana järkyttää tasapainoa pienissä järvissä, joissa elämä sopeutuu hitaasti ulkoihin muutoksiin.

Maataloudessa uusi kalkin käyttökohde on Kjell Weplingin kehittämä kalkkisuodatusoja FOSTOP, joka hidastaa fosforin kulkeutumista vesistöön¹²⁰. Yhtenä kasvavana kalkin käyttöalueena Partekissa pidetään savukaasunpuhdistusta, jossa kalkkia on käytetty rikkiyhdisteiden sitomiseen 1980-luvun puolivälisestä lähtien. Rikinpoiston aloittamista edisti Helsingissä vuonna 1985 neuvoteltu kansainvälinen rikkipöytäkirja. Partek on aloittanut yhteistyön hiilivoimalaitosten kanssa, ja tuotekehitys oikeiden adsorbenttien löytämiseksi (esimerkiksi dioksiineille, PAH-yhdisteille ja metalleille) on käynnissä. Christer Sundström huomautti, ettei savukaasujen käsittelystä ehkä koskaan tulee laajaa liiketoimintaa, mutta hyvä täydennys kuitenkin. Lisäksi savukaasujen puhdistuksessa muodostuvaa jätettä, kipsiä, pitäisi kehittää tuotteena.

Osaamisen hyödyntämiseksi on Nordkalkissa perustettu 3–6 hengen tiimejä. Ympäristönsuojelussa toimivat vesi-, kalkkisuodatus- ja savukaasunpuhdistus-, maanstabilointi- ja jätetuotteet-tiimit. Viimeksi mainittu käsittelee sekä sivukiviongelmia että asiakkaiden jätteitä, kuten tuhkaa, meesaa, kipsiä ja saostuslietteitä.

Partek Nordkalkin liikevaihdosta tulee nykyisin 10 % ympäristönsuojeluun tarkoitettuista tuotteista. Tilasto on kuitenkin harhaanjohtava, sillä se kattaa pääasiassa vain myynnin kunnalliseen vedenkäsittelyyn ja savukaasujen puhdistukseen. Tilastosta puuttuu happamien teollisuus- ja kaivosjätevesien neutralointiin myyty kalkki silloin, kun sama yritys ostaa kalkkia myös muihin tarkoituksiin. Käytön odotetaan kasvavan lähinnä Puolassa, jossa olemassa-olevilta suurilta hiilivoimalaitoksilta vaaditaan jatkossa savukaasujen käsittelyä. Myös Venäjällä huomattavan suuret ja voimakkaasti happamet jätevesivirrat ja -altaat odottavat neutralointia. Maatalouskemikaalien osuus liikevaihdosta oli 1997–98 runsaat 15 %.

1970- ja 80-luvuilla investoinnit eivät tähdänneet ainoastaan tuotannon rationalisointiin, päästöjen pienentämiseen ja tuotekehitykseen. Sakari T. Lehdon strateginen suunnittelu toi lisäksi mukanaan useita mittavia investointipäätöksiä, joiden tavoitteena oli uusien markkinoiden ja synergiaetujen saavuttaminen, tai joilla reagoitiin mahdollisiin uhkakuviin. Useilla näistä oli yhtymäkohtia ympäristönsuojeluun, kuten panostuksella yrityksiin Cool-Temp¹²¹, Kuonajaloste¹²², Filter ja Galvatek¹²³ sekä Norba ja Multilift¹²⁴.

YMPÄRISTÖ – LIIKKEELLE PANEVA VOIMA MUUTOKSESSA

Jatkuva elämä
kerran kiven takoi.
Elinvoimaa uutta
vuori tarjoaa.
Ken tietää jatkon,
kuka osat jakoi?
Saammeko mekin
myötä vaikuttaa?

Göran Henrichson¹²⁵

Ei ole epäilystäkään, etteikö Paraisten Kalkin/Partekin kehitys vastaa johdannossa esitettyä hypoteesia: tuotantoon suhteutettuna päästöt ovat vähentyneet varsin tasaisesti. Sama koskee myös raaka-aineiden käyttöä ja jätemääriä. Tähän ovat vaikuttaneet tutkimus- ja kehitystyö, rationalisointi, työsuojelu, raaka-ainepula, yksittäisten henkilöiden panos, paikalliset protestit ja viranomaisvaatimukset. Lisäksi kansainvälisillä vaatimuksilla sekä ulkoisilla ja sisäisillä ympäristöystävällisen imagon vaatimuksilla on ollut osansa viimeaikaiseen kehitykseen. Nämä ovat pääpiirteissään johdannossa oletetut, päästöjen vähentämiseen johtavat voimat. Johdannossa mainitaan kuitenkin myös

taloudellinen voitto merkittävimpänä liikkeellepanevana voimana. Lopuksi yrittäjä jaksottaa teollisuuden ympäristöhistorian eettis-taloudellisesta näkökulmasta.

Vaikka tuotettua tonnimäärää kohden syntyviä päästöjä on pystytty vakaasti pienentämään, pyrkivät kokonaispäästöt tuotannon kasvaessa kuitenkin pitkään kasvamaan. Siihen, missä määrin yksilöt ja yhteiskunta kokevat eri toimintojen ympäristövaikutukset negatiivisina, ei vaikuta pelkästään ympäristöhaittojen luonne ja laajuus vaan myös haittojen seurausten tuntemus, vallitsevat arvot sekä vaatimukset, joita yhteiskunta haluaa tai joita sillä on varaa asettaa. Tämän päivän Suomessa tuskin hyväksyttäisiin päästötasot, jotka olivat tavallisia ennen 1970-lukua, vaikka ne aikanaan hyväksyttiin suhteellisen varauksettomasti yleisen hyvinvoinnin lisääntymisen seurauksena. Milloin ympäristöhaitat ylittivät ensimmäisen kerran oman aikansa sietotason? Milloin ulkoinen ympäristö sen nykyisessä merkityksessä – ympäristönsuojelusta puhuttaessa – on muodostunut teknisen kehityksen ja yhteiskunnallisen toiminnan liikkeellepanevaksi voimaksi?

Vesioikeuslakia (1902) ja selluloosakomiteaa (1909) voidaan pitää varhaisina merkkeinä siitä, että saastuminen ei enää ollut yhteiskunnallisesti hyväksyttävissä, mitä käsitystä tukevat myös ikivanhat säädökset yleisestä hygieniasta ja järjestyksestä sekä luonnonsuojelua ja työsuojelua kohtaan herännyt kiinnostus. Ensimmäinen maailmansota tuli kuitenkin väliin, ja selluloosakomitean työ kantoi hedelmää vasta 1920, kun naapurussuhdelaki hyväksyttiin. 1930-luvulla selluteollisuuden vastaiset protestit alkoivat uudestaan. Toisen maailmansodan puhjettua pilaantumiskysymykset jäivät kuitenkin taas toissijaisiksi. Tasainen kehitys kohti yhteiskunnallista ympäristötietoisuutta alkoi vasta 1950-luvulla, jolloin siihen vaikutti voimakas tuotannon kasvu. Merkinä tästä voidaan Suomessa pitää vesiensuojelukomitean asettamista 1954. Yritystasolla osoitus samasta kehityksestä on ensimmäisen sähkösuotimen hankinta Paraisille samana vuonna. Yhteiskunnan vaatimukset muuttuivat kattavammiksi 1960-luvulla, kun vesilailalla kiellettiin vesistöjen pilaaminen ilman vesioikeuden lupaa ja terveydenhoitolakiin lisättiin vaatimus sijoituspaikkaluvan hakemisesta. Tässä vaiheessa sana ympäristö sai uuden merkityksen ja lehdistö merkittävän roolin ympäristöuutisten ja -tiedon levittäjänä.

Merkittävä käänne vesiensuojelussa tapahtui pian vesihallinnon perustamisen jälkeen. Vuosina 1972–73 sekä metsäteollisuuden että kuntien päästökäyrä kääntyi alaspäin. Paraisten Kalkin pölypäästöt saavuttivat huippunsa jo 1955, jolloin laskusuhdanne yhdessä sähkösuotimen ja esilämmityksen kanssa taittoi nousseen käyrän. Suhdanteista kohtuullisen riippumaton kokonaispölypäästöjen aleneminen näytetään saavutetun Paraisilla vuoden 1970 tienoilla.

Teollisuuden keinot alentaa tuotannon ympäristövaikutukset vastaamaan kasvavia suojeluvaatimuksia voidaan jakaa neljään ryhmään:

- I *Yrityksen kannattavuusvaatimusten mukaiset investoinnit.* Investoinnit prosesseihin, tekniikkaan ja johtamisjärjestelmiin raaka-aineiden- ja energiankäytön tehostamiseksi.
- II *Yhteiskunnan vaatimusten täyttämiseksi tehdyt investoinnit.* Tällaisia vaatimuksia ovat työ- ja ympäristönsuojeluun kohdistuvat vaatimukset sekä markkinoiden asettamat vaatimukset – kutsukaamme niitä vaatimuksiksi, jotka vapauttavat saastuttajan vastuusta¹²⁶. Investoinnit prosesseihin, tekniikkaan ja ympäristöjohtamisjärjestelmiin päästöjen, jätemäärien ja energiankäytön vähentämiseksi.
- III *Vaatimustasoon vaikuttaminen,* erilaisten positiivisten ja negatiivisten toimien monimutkainen yhdistelmä. Vaatimustasoon voi vaikuttaa esimerkiksi
 - tarjoamalla mahdollisimman oikeaa tietoa ympäristöongelmista, ratkaisuvaihtoehdoista ja niiden kustannuksista;
 - tiedottamalla ja vaikuttamalla käsitykseen ympäristönsuojelukustannuksista;
 - vakuuttamalla päästö- ja kustannustietojen avulla, että riittävän paljon on jo tehty;
 - vakuuttamalla, että yritys toimii vastuullisesti, ja painottamalla tuotteiden ja tuotannon ympäristöystävällisiä puolia;
 - vertaamalla toiminnan ympäristövaikutuksia muiden toimintojen vaikutuksiin, olivatpa vertailukohtat mielekkäitä tai ei;
 - lisäämällä asiayhteydestä irrallisia luontokuvia ja ympäristöretoriikkaa vuosikertomuksiin, esitteisiin ja mainoksiin ja
 - salaamalla tietoja todellisista ongelmista ja mahdollisuuksista.
- IV *Hinnoittelu.* Asiakas maksaa.

Kaikkia edellä mainittuja toimintatapoja sovelletaan nykyisin, mutta niin ei suinkaan aina ole ollut. Menneen vuosisadan tarkastelu Partek esimerkkinä mahdollistaa neljän selvän jakson erottamisen (taulukko 2):

- I *Rationalisointi.* Vastaa yllämainittua ryhmää I (*kannattavuusvaatimukset*). Vallitsevana Suomessa 1960-luvun loppupuolelle asti.
- II *Normitus.* Vastaa suurimmaksi osaksi yllämainittua ryhmää II (*yhteiskunnan asettamat vaatimukset*). Vallitsevana 1970–80-luvuilla. Vaatimukset olivat selkeästi määriteltäviä ”yhden asian vaatimuksia”.
- III *Integrointi.* Seurausta siitä, että normitus koettiin pakkopaidaksi, josta haluttiin vapautua. Seuraus näkyy yllämainitussa ryhmässä III (*vaatimustasoon vaikuttaminen*). Vallitsevana 1990-luvulla ja jatkossa. Valtio-

valta siirtää vastuun saastuttajalle ja käyttää porkkanapolitiikkaa. Vaatimukset muuttuvat kaikenkattaviksi ("kehdosta hautaan").

- IV *Ekonomisointi.* Vastaa yllämainittua ryhmää IV (*hinnoittelu*). Verotuksen painopistettä siirretään ympäristöverojen suuntaan. Vastuu siirtyy kuluttajalle, ja asiakkaista tulee ympäristötietoisia. Jos halutaan, että alkuperäistä luontoa säilyy ja ympäristö on puhdas, on maksettava, ehkä jopa jokamiehen oikeuksista. Vallitsevana tulevaisuudessa.

Taulukko 2. Yhteenveto hahmoteltujen ympäristöhistoriallisten jaksoiden erityispiirteistä 1900-luvulla. Paradigmanvaihdos teollisuudessa on kursivoitu.

Periodi Metodi	Rationalisointi –1970	Normitus 1970–90	Integrointi 1990–2010 (?)	Ekonomisointi 2010–
Kannattavuusvaatimusten mukaiset investoinnit	<i>Raaka-aineiden ja energian entistä tehokkaampi hyödyntäminen.</i>	Raaka-aineiden ja energian entistä tehokkaampi hyödyntäminen. Ympäristötekniikka kehittyi.	Markkinavoimien merkitys kasvaa, LCA, ympäristömerkit. Ympäristöriskien arviointi. Ympäristötekniikka.	Ympäristösuuntautuneet markkinatutkimukset, tuotteet ja palvelut. Yksityisten luonnonsuojelualueiden määrä kasvaa.
Yhteiskunnan vaatimusten mukaiset investoinnit	Työsuojelu. Suhtautumista muuttava tiedon etsintä.	<i>Ympäristölainsäädännön, ympäristölupien, laatu normien ja kansainvälisten sopimusten mukaiset investoinnit.</i>	Markkinavaatimusten mukaiset investoinnit. Ympäristöjohtamisjärjestelmät, valtiovallan kanssa tehtävät vapaaehtoiset sopimukset. Ympäristöriskivakuutukset.	Investoinnit muihin maihin rajanylittävien päästöjen estämiseksi. Yleisten luonnonsuojelualueiden määrä kasvaa.
Vaatimustasoon vaikuttaminen	Alustavat keskustelut vesi(oikeus)laista ja sen soveltamisesta sekä ilmansuojelulain tarpeesta.	Neuvottelukulttuuri kehittyi. Päästömittaukset ja ympäristövaikutusten tutkimus kehittyivät. Kustannustietoisuus lisääntyy.	<i>Vaaditaan ympäristöosaamista ja priorisointia. Yritysten vastuuta korostetaan. Lobbyaustoiminta. Ympäristöretoriikka.</i>	Kansallinen ja kansainvälinen hintapolitiikka. Ympäristöperusteiset kaupan esteet hyväksytään.
Hinnoittelu	Haittojen ja vahinkojen korvaaminen. Keskustelu ympäristötuhojen aliarvostuksesta.	Haittojen ja vahinkojen korvaaminen. Keskustelu ympäristötuhojen aliarvostuksesta ja tietyistä ympäristöveroista.	Arvottamismenetelmät kehittyivät. Esim. happamoitumisen aiheuttamia kustannuksia lasketaan. Uhanalaisia lajeja hinnoitellaan. Tietyt ympäristöverot.	<i>Ympäristöverot hyödynsytään. Kuluttajien vastuu kasvaa. Vihreä kirjanpito. Virkistysarvo kasvaa. Lajien, biotooppien ja luonnonvarojen laaja hinnoittelu.</i>

Tämä jaottelu ei luonnollisestikaan ole puhdas tai absoluuttinen samalla tavalla kuin historiallisiin tapahtumiin tai talouden suhdannevaihteluihin pohjautuva jaottelu. Jokaisessa jaksossa on jäljellä oleellisia osia edeltävien jaksosten vallitsevista piirteistä. Rationalisointi on aina ollut tärkeä liikkeelle paneva voima, ja ekonomisointia oli havaittavissa jo 1970-luvulla. EY ja OECD ovat painottaneet, että normitukselle tyypillinen lupajärjestelmä on nyt ja jatkossakin ympäristönsuojelun tärkein keino¹²⁷ vastaan. Normitus asettaa rajat poliittisesti hyväksyttävälle liikkumavaralle.

Seuraavassa yritetään Partekia esimerkkinä käyttäen tehdä yhteenveto teollisuuden tiestä edellä hahmoteltujen vaiheiden läpi. Lisäksi arvioidaan, kuinka Partek on onnistunut tasapainottelussa, jota teollisuudelta vaaditaan hyvän maineen ja kannattavuuden optimoinnissa.

Rationalisointi

On helppo osoittaa minkä tahansa teollisuudenalan pyrkimys toiminnan rationalisointiin koko olemassaolonsa ajan. Myös kasvu ja kapasiteetinosto voivat olla saman pyrkimyksen ilmenemismuotoja. Partekin historia antaa tästä lukuisia esimerkkejä.

Kalkinpolton menetelmien kehitystä kuvaa hyvin kokonaan uusien uunityyppien käyttöönotto: kehäuuni (1905), kuilu-uuni – rationalisoinnin kannalta tosin takaisku – (1937), rotaatiouuni (1962) ja kehittynyt kuilu-uuni (1998), sekä klinkkerinpoltossa vastaavasti siirtyminen märkämenetelmästä kuivamenetelmään (1967). Näissä esimerkeissä energiakustannukset ovat selvästi olleet tekniikan kehittämisen liikkeelle paneva voima. On lukuisia muita teknisiä parannuksia, joiden tavoitteena on ollut lisätä tehokkuutta ja kannattavuutta, mutta joista on usein ollut seurauksena myös pienempi ympäristökuormitus lopputuotetonnin kohden. Artikkelissa on käyty läpi tärkeimmät toimet, jotka ovat vähentäneet hiukkaspäästöjä ja raaka-aineiden käyttöä sekä parantaneet lämpötaloutta: kettinkijärjestelmän käyttöönotto klinkkerinpoltossa (1927); parannettu käyttövarmuus (jatkuvasti); tekstiilisuotimien käyttöönotto prosesseissa (viimeistään 1940-luvulla) ja sähkösuotimet sementtimyllyihin (1951) ja savukaasunpuhdistukseen (1954); polton ilmaylimäärän säätelyn tehostaminen (1950-luvulla); lietteen esilämmitys (1956); klinkkerisiilo (1989); rationaalisempi kaivostoiminta, sivukiven ja muiden raaka-aineiden tehokkaampi hyödyntäminen, ml. kuonan ja lentotuhkan hyötykäyttö (jatkuvasti). Vaikka rationalisointipyrkimykset eivät aina ole teknis-taloudellisesti onnistuneet, esitettyjen esimerkkien päälinja on kuitenkin selvä: jatkuvasti suurempi tuotos pienemmin panoksin. Kehitys vastaa sitä, mitä nykyisin kutsutaan pyrkimykseksi lisätä ekotehokkuutta.

Rationalisoinnin ja ympäristöystävällisyyden väliin ei kuitenkaan saa laittaa yhtäläisyysmerkkiä. On olemassa esimerkkejä rationalisointitoimista, joilla on negatiivinen vaikutus ympäristöön. Rationalisointi ja siihen liittyvä automatisointi on monissa tapauksissa lisännyt esimerkiksi energian-, veden-, raaka-aineiden ja kemikaalien käyttöä, tosin ei merkittävästi kalkki- ja sementtiteollisuudessa.

Normitus

1960-luvun yleisen ympäristöheräämisen ja vuoden 1970 tienoilla Euroopan yli pyyhkineen ympäristölainsäädäntöaallon vuoksi Partekin asiantuntijat näyttävät odottaneen ilmansuojelulain säätämistä myös Suomessa jo 1970-luvun alkupuolella. Suomessa teollisuuden asiantuntemus on aina otettu käyttöön jo lainlaatumisen alkuvaiheessa. Partek osallistui aktiivisesti ilmansuojelulain laatimiseen, kun aika vihdoin koitti. Kiinnostus lainvalmistelua kohtaan ei kuitenkaan tarkoittanut, että kalkki- ja sementtiteollisuuden tekninen kehitys olisi Suomessa edennyt samaa tahtia kuin Ruotsissa. Vielä 1980-luvulla, ennen kuin tehtaat saivat ensimmäiset ilmansuojelulupansa, sähkösuotimissa esiintyi käyttöhäiriöitä toistuvasti kaikilla paikkakunnilla. Suomessa oli jo 1960-luvulla kansainvälisesti katsottuna toimiva vesiensuojelulainsäädäntö. Useimmat tehtaات saivat ensimmäisen lupansa 1970-luvulla, ja tekninen kehitys kestää kansainvälisen vertailun hyvin. Ilmapuolen jälkeenjääneisyys – joka koskee maamme koko teollisuutta – osoittanee lainsäädännön ja lupakäytännön merkityksen liikkeellepanevana voimana. Vastaavasti jätteenkäsittely kulki jälkijunnassa 1990-luvulle asti.

Itse lainsäädäntö ei ole normittavaa sanan varsinaisessa merkityksessä, vaan normitus tapahtuu alemmalla tasolla esimerkiksi asetuksilla tai valtioneuvoston ja ministeriöiden päätöksillä. Yhdenmukaistava esimerkiksi korkeimman sallitun päästön tai pitoisuuden ilmassa säätävä normitus on Euroopassa viety pisimmälle Saksassa. Pohjoismaissa painopiste on ollut lupaharkinnassa. 1970–80-luvuilla normituksen tavoitteena oli painaa päästöt tietylle tasolle. Normitus on edelleen käyttökelpoinen väline, mutta yhä useammin painotetaan, ettei sitä tule pitää tasoa määräävänä ja että yrityksiä tulee kannustaa pyrkimään vapaaehtoisesti parempaan tulokseen. Koska lupaharkinta on hidas menettely, yhtäläisten normien tavoitteena on nykytilanteessa kontrolloida ”huonoimpia” ja vapauttaa viranomaiset myöntämästä lupia toimialoille, joilla on paljon pieniä yrityksiä, joiden lupaehdot on jo yhdenmukaistettu.

Aiemmin on mainittu, että jo lainsäädännön, valtioneuvoston päätösten ja ympäristölupien valmistelu lisää teollisuuden panostusta ympäristönsuojeluun ja tekniikkaan. Toisaalta kehitystä voi hidastaa pitkittynyt lainvalmistelu, jonka aikana vanhentuneet normit säilyvät voimassa ja teollisuus reagoi konservatiivisesti ja odottavasti epävarmassa tilanteessa. Suomessa valtioneuvoston päätökset ovat olleet merkittävä kehityksen vauhdittaja voimailotoksissa ja selluteollisuudessa samoin kuin jätteenkäsittelyssä, kun taas kalkki- ja sementtisektoria ne eivät ole juuri koskeneet. Lupaharkinta on ollut ja on edelleen kauttaaltaan liikkeelle paneva voima.

Itsetarkkailulla on Suomessa erityisen keskeinen sija yritysten valvonnessa. Tarkkailuohjelmista käytiin usein pitkiä neuvotteluja, joissa yritykset olivat pitkään kiinnostuneempia toimenpiteiden hinnasta kuin olennaisen tiedon tuottamisesta. 1970-luvulla oli myös tyyppillistä, että tietoa tilapäisistä päästöistä pyrittiin salaamaan, tietyt päästöt saatettiin ”unohtaa” ja ylipäätään ne ilmoitettiin mielellään alakanttiin. Katkerat kokemukset siitä, että päästöjen aliarviointi johti tiukkoihin päästörajoihin, aiheutti sen, että osa yrityk-

sistä oli 1980-luvulla pikemminkin taipuvaisia liioittelemaan päästöjään ainakin lupahakemuksessa. Nykyisin yritykset ovat tarkkoja siitä, että päästötiedot ovat oikeita. Päästöjen ilmaan tarkkailussa päästömittausten tekniset ongelmat ja korkeat kustannukset johtivat kampanjaluonteisiin mittauksiin, jotka eivät kuitenkaan anna erityisen luotettavia tuloksia, kun lasketaan vuosipäästöjä tai keskimääräisiä päästöjä tuotettua määrää kohden. Juuri viimeksi mainittua, kg/tonni tuotetta, käytetään usein normeissa.

Vanhoilla ruukkipaikkakunnilla teollisuus kantoi merkittävän vastuun lähiyhteisöstä ja sen kehityksestä. 1960–70-luvuilla yhteiskunnan vastuu kehittyi, eikä nykyisessä kansainvälistyneessä maailmassa yrityksillä ole enää samaa eettistä tehtävää. Joulukuussa 1997 Tekniikan Akateemisten liiton ja Tekniska Föreningen i Finlandin seminaarissa Patrick Enckell korosti, että teollisuuden moraalit riippuu yhteiskunnan asettamista pelisäännöistä (normeista): ”Insinööri ei syyllisty epäeettisiin tekoihin niin kauan kun hän noudattaa kulloinkin vallitsevia pelisääntöjä. Jos hän sen sijaan ryhtyy keksimään omia pelisääntöjään ja kokemaan tuskia, kun työnantaja ei voi alistua näihin, hän on ilmeisesti väärässä työpaikassa.” Enckell painotti kuitenkin insinöörien oikeutta yksityishenkilöinä, muita kanavia kuin omaa yritystä käyttäen, vaikuttaa siihen, että pelisääntöjä kehitetään. Partekin esimerkki antaa todisteita myös tällaisista pyrkimyksistä. Enckell antaa neljä esimerkkiä eettisistä syistä kehittää pelisääntöjä¹²⁸

1. Hyvinvointi mahdollistaa kriittisemmän otteen, eli tiukennetaan pelisääntöjä, kun siihen on varaa.
2. Tekniikka kehittyy ja mahdollistaa tiukemmat pelisäännöt (esim. ympäristönsuojelun ”best available technology”-periaatteen mukaan).
3. Tietoisuuteen tulee uusia riskitekijöitä ---.
4. Teknologinen kehitys aiheuttaa uusia tarpeita pelisäännöille (esim. geeniteknologia, IT, jne).

Integrointi

Rationalisointi ja normitus ovat jatkuneet täysin voimin. Lisäksi 1990-luku toi uusia tuulia, jotka johtivat ympäristövastuun siirtämiseen ympäristön käyttäjille sekä elinkeinoelämässä että julkisella sektorilla. Kansainvälistyminen vauhditti kehitystä, mutta teollisuudella oli myös sisäinen tarve muutokseen. Tarve oli kypsynyt toisaalta viranomaisvallan, toisaalta yhdenasianliikkeiden ja irrationaalisten markkinavoimien aiheuttamasta ärtymyksestä sekä kasvavasta tunteesta, ettei kehitys enää ollut teollisuuden hallittavissa. Koko edellä kuvattu kehitys on koskenut enemmän metsä-, metalli- ja kemianteollisuutta kuin mineraaliteollisuutta. Tämä – yhdessä Partekin TQM:n soveltamisen kanssa – on osaselitys sille, ettei Partekilla ole ollut yhtä kiire ottaa käyttöön esimerkiksi ympäristöhallintajärjestelmiä ja että yritys on näkynyt muita vähemmän ympäristömessuilla ja -seminaareissa. Nordkalkin toimitusjohtaja Christer Sundström kommentoi asiaa haastatelllessani häntä syksyllä 1997:

Meidän ei ole tarvinnut panostaa mainontaan, koska myymme paljon suoraan suurasiakkaille. Aiemmin meillä ei ollut resurssejakaan.

Nykyisin tilanne on toinen, meillä on resursseja ja kilpailukykyisiä järjestelmiä vedenpuhdistukseen ja absorbenttien käytölle. Nyt voimme kyllä näkyä enemmän.

1990-luvulle tyypillinen elinkeinoelämän vastuun painottaminen on tuonut mukanaan joukon uusia etiikkaan liittyviä riskejä. Ympäristöhallintajärjestelmät, elinkaarianalyysit ja lakisääteinen ympäristövaikutusten arviointi ovat kaikki riippuvaisia subjektiivisista arvotuksista, joista vastaavat teollisuus itse ja sen valitsevat konsultit. Mutta vaikka teollisuuden taloudellisen menestyksen tarve itsestäänselvästi vaikuttaa kriteerien, arvotusten ja menetelmien valintaan, ympäristökysymyksiin liittyvä työ myös kehittää teollisuuden linjanvetoja samoin kuin lisää tietoa ja edistää tekniikan kehittämistä. Kun normitusjaksolla päästömittauksia tehtiin enemmän viranomaisvaatimusten tyydyttämiseksi kuin oman tiedon lisäämiseksi, on 1990-luvulla siirrytty aitoon tiedonetsintään.

Integrointiin voimme liittää myös riskin sortua tyhjään retoriikkaan. Ympäristöstä on tullut markkinointikeino ja lyömäase kilpailijoita vastaan. Monien yritysten markkinoinnissa ja vuosikertomuksissa näkyy selvä pyrkimys tähän. Eko-etuliitettä käytetään kyllästymiseen asti, mainoksissa käytetään kauniita luontokuvia ilman minkäänlaista yhtymäkohtaa tuotteeseen, erään yrityksen tavoite on ”kehittää pysyvän kestäviä (uthålligt hållbara) ratkaisuja”, jne.

Kuten aiemmasta kävi ilmi, etiikka ei ole teollisuuden päätöksentekokriteeri yli sen etiikan, joka muodostuu yhteiskunnan pelisäännöistä. Patrick Enckell huomautti esitelmässään, että eettinen näkökulma on korvattu ”riskiarvioinnilla, joka kattaa tuottajan vastuun, ympäristövastuun ja muut kysymykset, joilla on eettisiä ulottuvuuksia”. Omatunnon rauhoittamiseksi tarkoitettuihin toimenpiteisiin kuuluvat vakuutukset ja, jos näkymät vaikuttavat huonoilta, korjaava varaus taseisiin.

Antti Koivupalo huomauttaa kirjeessään 15.12.1998, että kehitystä on vienyttä eteenpäin lähinnä lainsäädäntö. Se on kansainvälistymisen kanssa muokannut ja muuttanut asennoitumista ja ajatustapaa, ja teollisuudelta on alettu kysyä, eikö yrityksellä ole vastuuta yli lainkuuliaisuuden. Kun tietty piste on saavutettu, kehitys menee itsestään eteenpäin. Haastattelussa keskustelun liukuessa PCB:n käyttöön 1970-luvulla Torbjörn Engman totesi, ettei ”nykyisin saa tehdä virheitä, ei edes tietämättömydessään”.

Ekonomisointi

”Hinnoitelkaa ympäristö”, kansantaloustieteen professori Erik Dahmén kuullutti jo 1960-luvun loppupuolella. Hän toimi aktiivisesti Studieförbundet Näringsliv och Samhället -nimisessä, Ruotsin elinkeinoelämässä toimivien yksittäisten henkilöiden aatteellisessa yhteenliittymässä. Hän kiinnitti jo tuolloin kirjassaan huomiota siihen, että puhdas ympäristö on osa elintasoja. On valittava tavarankulutuksen ja ympäristön välillä. Kansantaloudellisesti suotuisan kehityksen on pohjaututtava riittävään tietoon kulutuksen ympäristövaikutuksista. Dahménin ajatuksissa on useita yhtymäkohtia nykyisin vihreäksi kirjanpidoksi kutsuttuun menettelyyn.

Kaivos- ja vesilain mukaisten katselmusten tarkoituksena on ollut selvittää kohtuulliset korvaukset. Katselmuksiin on sisällynyt valtausten seurausten – kuten maan menetyksen, maa-alueiden hinnan aleneman, menetettyjen tulonlähteiden – arviointi ja hinnoittelu. Suomen vesialueiden pilaamiseen liittyvä korvausjärjestelmä on ollut kansainvälisesti ainutlaatuinen. Korvausjärjestelmän tarkoitus ei ole ollut, että yritys pystyisi ostamaan oikeuden saastuttaa samassa mielessä kuin kaivostoiminnan harjoittaja on ostanut oikeuden valtauksiin. Vesioikeus on vain tuominut yrityksen kohtuullisiin korvauksiin siitä pilaamisesta, mitä se ei ole päätöksillään pystynyt estämään.

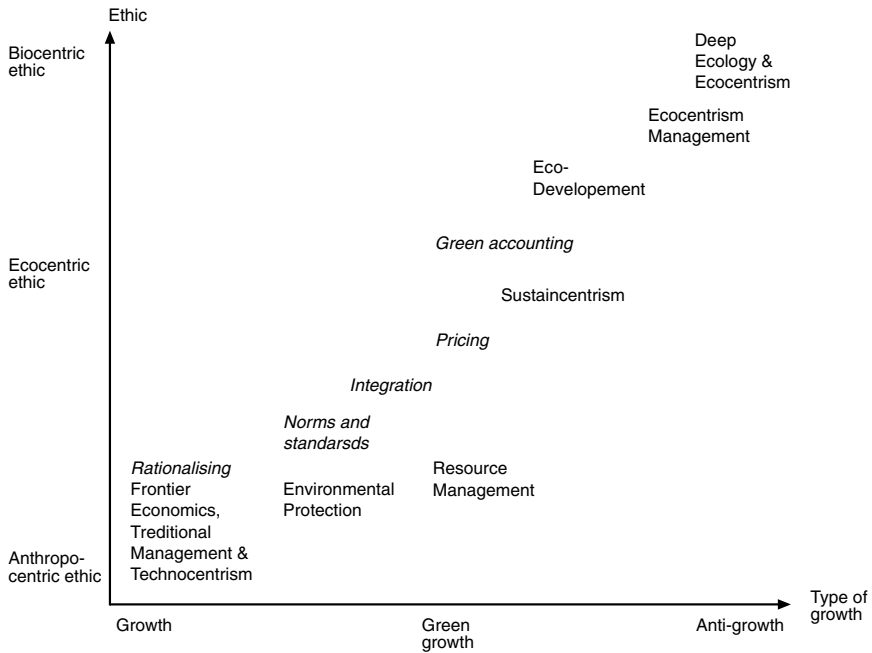
Vesilain mukaisten katselmusten seurauksena Suomessa on runsaasti aineistoa saastuneiden vesi- ja ranta-alueiden arvon alenemisesta. On myös yritetty selvittää ympäristöpilaantumisen yhteiskunnallisia kustannuksia sekä sitä, paljonko kuluttajat ovat valmiit maksamaan ympäristölle vaarallisen kemikaalin korvaamisesta vähemmän haitallisella. Näillä selvityksillä pyritään saamaan vastaus sellaisiin kysymyksiin kuin ”kuinka vakava ongelma on”, ”kuinka paljon se maksaa yhteiskunnalle”, ”kuinka paljon päästöjen vähentäminen saa maksaa” ja ”kuinka paljon haitoista kärsivän voidaan olettaa olevan valmis maksamaan pienentyneestä saastumisesta”. Vaikka vesilain mukaisissa katselmuksissa ja YVA-lain mukaisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa on käytetty muuhun kuin raha-arvoon perustuvia arvotusmenetelmiä vaihtoehtoja punnittaessa, kehitys kulkee yhä enemmän kohti rahassa mitattavaa arviointia. Subjektiiivisilla ei-monetäärisillä arvioilla ei ole samaa painoarvoa päätöksenteossa. Kun luonnontilainen ympäristö vähenee, sen kysyntä lisääntyy ja suuntaus arvioida luontoa rahassa voimistuu. Jatkossa luontoelämykset on yhä suuremmassa määrin ostettava.

Elinkeinoelämälle ympäristön hinnoittelu merkitsee ympäristöveroja, nousevia raaka-aine- ja energiakustannuksia, kasvavaa kiinnostusta jätteiden kierrätykseen, uusia mahdollisuuksia tekniikan, tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen sekä suurempaa kiinnostusta investoida luontoalueisiin, jolloin tavoitteena ovat henkilökunnan virkistysmahdollisuudet, good-will ja tulevaisuuden reaaliarvo. On vielä epäselvää, millainen teollisuuden vastaus hinnoitteluun on, mutta on ilmeistä, että monet yritykset – Partek mukaan luettuna – ovat jo mahdollisuuksien tiellä. Yhtä ilmeistä on, että koskemattoman kiviaineksen (sora ja kallio) korkea hinta edistäisi sivukiven ja kuonan käyttöä esimerkiksi tienrakennuksessa.

Taloukasvu ja ympäristömoraali

1990-luvulla on tutkittu ympäristöön liittyviä paradigmoja eli arvoperusteisia lähtökohtia ja katsantotapoja, joihin yritys voi perustaa toimintansa. Minna Halmeen väitöskirjassa on yhteenveto kirjallisuudessa esitetyistä malleista. Halme luokittelee ne kahden ulottuvuuden mukaan, ympäristömoraalisen ja kasvusuuntautuneen ulottuvuuden (kuva 2). Edellä ehdotetut ajanjaksot on lisätty kursiivilla samaan kuvaan paradigmojen aikaperspektiivin esiintuomiseksi. Ekonomisoinnille olen kuvassa antanut kaksi kehitysmahdollisuutta: rahassa mittaamisen, joka noudattaa ihmiskeskeistä etiikkaa, ja vihreän kirjanpidon, joka on lähempänä ympäristökeskeistä etiikkaa. Jos kehitys kulkee

Kuva 2. Ympäristöasioiden ohjauksen paradigmojen ja niiden kehityksen arviointi. Arvioinnin lähtökohtana on käytetty paradigmojen oletuksia talouden kasvusta ja taustalla olevasta etiikasta.



Lähde: Minna Halme (1997)
(Emelie Enckellin lisäykset)

siihen suuntaan, että kaikki mitataan rahassa, ihmiskeskeisestä etiikasta tulee yhä kyynisempää. Tätä vaihtoehtoa humanimpi kehitys kulkisi kohti vihreää kirjanpitoa. Askel siitä elämäkeskeiseen etiikkaan ja kasvua korostamattomaan maailmankatsomukseen on vielä pitkä.

Yrityksen suhtautumistavat ulkoisiin muutoksiin ovat Stegerin (1988) kehittämän mallin, jota Peltomäki et.al (1994) ja Halme (1997) ovat muokanneet, mukaan luokiteltavissa *passiivisiin, reaktiivisiin, proaktiivisiin ja innovatiivisiin*. Partekissa on todellakin havaittavissa kaikki nämä ominaispiirteet sekä yhteydet niiden ja ulkoisten olojen välillä suhteellisen selvästi. Partek, jolla on vain suurasiakkaita ja suhteellisen vähäiset ympäristövaikutukset, ei ole joutunut alttiiksi markkinavaatimuksille ja ympäristöliikkeille. Siksi kannattavuusvaatimukset ja pidättyväinen kustannussuunnittelu ovat olleet vahvempia argumentteja kuin good-will, jota aktiivisempi päästöjen vähentäminen mahdollisesti olisi aikaansaanut. Tehtaidensa ympäristönsuojeluratkaisuisa Partek voidaan luokitella passiiviseksi neuvotteluvaiheessa ja reaktiiviseksi normituksen suhteen. Tehtaidensa osalta Partekilla on ympäristönsuojelutavoitteena kohtuullinen lainkuuliaisuus. Sitä vastoin Partekin voidaan sanoa olleen konsernitasolla proaktiivinen ja jopa innovatiivinen 1970-luvulta lähtien, kun ympäristönäkökohdat liitettiin strategiseen suunnitteluun. Siitä lähtien yhtiö on jatkuvasti pyrkinyt kehittämään uusia tuotteita ja liikealueita ympäristön kannalta kestäväälle pohjalle.

Kalkki- ja sementtiteollisuuden ja sen ympäristövaikutusten kuvaus

1. Raaka-aineet

Kalkkikivistä, jonka pääkomponentti on kalsiumkarbonaatti (CaCO_3), poltetaan tai jauhetaan kalkkia mm. maa- ja metsätalouteen, rakennustoimintaan, rauta- ja terästeollisuuteen, kemianteollisuuteen ja veden ja ilman puhdistamiseen. Koska puhdas kalkkikivi sisältää 44 % hiilihappoa, joka poltossa poistuu kivistä hiilidioksidina (CO_2), lähes kaksi tonnia kalkkikiveä tarvitaan tonnin poltettua kalkkia (CaO) tuottamiseen. Apukemikaalien käyttö tuotannossa on vähäistä.

Kalkkikivistä tuotetaan myös sementtiä, johon raaka-aineeksi tarvitaan 76–77 % kalsiumkarbonaattia ja 23–24 % nk. saviaineita. Tarpeellisia saviaineita, pii-, rauta- ja alumiinioksideja, on epäpuhtaassa kalkkikivessä, mutta niitä on saven lisäksi eri aikoina täydennetty hiekalla, lentotuhkalla, valssilastulla ja erilaisilla kuonilla. Halutun laadun aikaansaamiseksi sementtiin lisätään myös vähäisiä määriä kipsiä ja muita lisäaineita.

Mineraalivillan valmistuksessa käytetään vähemmän kalkkia sisältävää amfiboliittikiveä, bakeliittia liima-aineena ja nykyisin myös terästä ja muovia valmiiden rakennuselementtien pintakerroksena. Partek tekee itse bakeliittia fenolista, formaliinista, ammoniakista ja ureasta.

Kivenkäsittely vaatii paljon energiaa: lämpöä polttoprosesseissa ja sähköä murskaamossa, myllyissä ja kuljetuksissa. Ensimmäisissä kalkkiuuneissa käytettiin puuta polttoaineena. Kaikissa uunityypeissä käytetään nykyisin pääasiassa hiiltä, mutta myös polttoöljyä ja kaasua (Ruotsissa) on käytetty. Kriisiaikoina on kokeiltu puuta ja turvetta sekä viime vuosina eräitä jätejakeita kuten käytettyjä autonrenkaita.

2. Kaivostoiminta

Kaivostoiminta käsittää louhinnan, lastauksen, kuljetuksen, karkeamurskauksen, lajittelun, varastoinnin, noston ja hienojauhatuksen.

Louhinta, toisin sanoen räjäytys, tehdään säännöllisesti, esimerkiksi kerran päivässä tiettyyn kellonaikaan, Paraisilla kello 14. Tätä säännönmukaisuutta noudatetaan paikkakuntalaisille varoitussireeneistä ja räjäytyksistä aiheutuvien haittojen lievittämiseksi. Räjäytykset harhautuvine kivenjärkeleinen saattoivat aiemmin olla todellinen vaara ja ne edelleen sekä kuuluvat että tuntuvat lievinä maanjäristyksinä lähellä sijaitsevilla asunnoissa. Yhdessä räjäytyksessä irrotetaan 5.000–20.000 tonnia kiveä. Lastaus ja kuljetus kaivoksessa tehdään kauhakuormaimella ja kuorma-autolla. Louhinnassa ja lastauksessa, kuljetuksessa ja uudelleenlastauksessa ei voida välttää pölyämistä. Lajittelu tehdään sisätiloissa ja on nykyisin optisesti automatisoitu. Murskaamossa ja kuljettimilla muodostuu paljon pölyä, sen vuoksi nämä vaiheet on koteloitu, ja suurin osa pölystä imetään nykyisin erotettavaksi tekstiilisuotimille.

Suomessa ympäristön kannalta huonona puolena on, että kannattavat löydökset sijaitsevat lähellä maanpintaa ja louhinta tapahtuu avolouhoksissa, joiden seurauksena luontoon jää suuria ammottavia repeämiä. Paraisten kalkkivilouhoksen nykyinen pinta-ala on lähes 65 ha; se on 2 km pitkä ja 100 metriä syvä. Luonnon lisäksi vanha kulttuurimaisema ja siihen liittyvät tilat ja asunnot on pyyhitty pois. Lähellä on toinen avolouhos, josta mineraalivilatehtaan raaka-aine noudetaan. Seudulle on leimallisia myös useat jo kauan sitten lopetetut louhokset. Niin mahtavassa rotkossa kuin Paraisten sydäimestä löytyy on silti oma kauneutensa ja siihen muotoutuu oma elämä toiminnan loppumisen jälkeen. Tästä on esimerkkejä jo lopetetuissa kaivoksissa.

Osa kalliosta on käyttökeltovotonta raaka-aineena, mutta on silti louhittava, jotta päästäisiin käsiksi löydökseen. Tämä nk. sivukivi murskataan ja myydään nykyisin mahdollisuuksien mukaan mm. betoniteollisuudelle sekä tienrakennus- ja täyttömateriaaliksi. Sivukiven määrä kasvaa kuitenkin jatkuvasti, ja uusi vuori kasvaa avolouhoksen viereen.

Kaikki kaivokset tapaavat täyttyä pohjavedellä, joka täytyy pumpata pois. Tämä laskee pohjaveden pintaa alueella ja sillä on seurauksensa vesihuololle sekä kasvillisuudelle ja eläimistölle. Kalkkikaivoksista pumpattava vesi on suhteellisen puhdasta ja sen pH-arvo on korkea. Osalla paikkakunnista, osittain myös Paraisilla, kaivosvettä voidaan käyttää kunnan vesihuollossa.

3. Sementin ja kalkin valmistus

Sementin aktiivinen osa, klinkkeri, valmistetaan polttamalla kiertouunissa. Raaka-aineena on kalkkikiven (CaCO_3) (3/4) ja savimineraalin (1/4) seos. *Määrkämenetelmässä*, jota käytettiin maassamme vielä 1970-luvulla, raaka-aine jauhetaan veden kanssa pumpattavaksi lietteeksi. Raakaliete, tai *kuivamenetelmässä* raakajauho, syötetään uuniin. Uuni on keraamisesti vuorattu hitaasti pyörivä putki (pituus 75–150 m, läpimitta 3–5 m), joka on lievästi kallellaan niin, että materiaali kulkeutuu uunin suuaukosta alas kohti purkuaukkoa. Uunia lämmitetään hiilellä purkupäästä, josta savukaasut kulkeutuvat jatkuvasti sisään syötettävää raaka-ainetta vastavirtaan. Kuumat savukaasut lämmittävät raaka-aineen asteittain. 810 °C lämpötilassa raaka-aine kalsinoituu, toisin sanoen hiilidioksidi (CO_2) poistuu kalkkikivestä. Tämä vaihe vaatii paljon lämpöenergiaa. Tämän jälkeen raaka-aine alkaa sintrautua ja lämpö kohoaa edelleen 1500 °C:een, jolloin klinkkeri muodostuu. Klinkkeri jäähdytetään polttoilmalla, joka kuumenee 700 ...800 °C:een kun se ohittaa kuuman klinkkerin ns. klinkkerijäähdyttimessä. Tämän lämmönvaihdon jälkeen klinkkeri jauhetaan, sekoitetaan kipsin ja muiden lisäaineiden kanssa, varastoidaan ja pakataan.

Kalkkia käytetään eri käyttötarkoituksiin kolmessa eri muodossa: jauhettuna kalkkikivenä (CaCO_3 tai dolomiitti), poltettuna kalkkina (CaO) ja sammutettuna kalkkina, jota kutsutaan myös hienokalkiksi (Ca(OH)_2). Kalkin poltto tapahtuu rengasuunissa, kiertouunissa tai kuilu-uunissa suurin piirtein samalla tavalla kuin klinkkerinvalmistus sementtiuuneissa mutta 900–1100 °C lämpötilassa.

Energiantarve sementti- ja kalkkituotannossa on suuri, ja Partek on jatkuvasti yrittänyt tehostaa energiankäyttöään. Prosessi sementtiuunissa on osittain eksoterminen, toisin sanoen sintrauksessa vapautuu energiaa ja lämpötila nousee itsestään. Kuumen klinkkerin lämpö hyödynnetään ja siksi prosessi on lämpötaloudellisempi kuin kalkkipolttu. Märkämenetelmällä klinkkeriä valmistettaessa kuluu enemmän polttoainetta kuin kuivamenetelmässä, koska raakalietteestä on haihdutettava suuri määrä vettä. Jauhatusvaiheet vaativat sähköenergiaa.

Savukaasupäästöt klinkkerin ja kalkin poltosta ovat samankaltaisia ja koostuvat lähinnä hiilidioksidista, typenoksideista ja pölystä (pääasiassa kalkkikivipölyä). Pölyssä on vähäisiä määriä pii-, rikki-, alumiini-, rauta- ja kaliumoksideja. Suomalaisessa raaka-aineessa, erityisesti Paraisilla, ei ole raskasmetalleja. Pöly on ollut suurin ongelma sekä tuotannolle että paikalliselle ympäristölle. Voidaan erottaa kolme pölylähdettä. Suurimmat pölypäästöt tulevat savukaasujen mukana. Lisäksi päästöjä tulee prosessi-ilman mukana, lähinnä kuulamylyistä mutta myös kuljetus- ja käsittelylaitteista. Näiden lisäksi puhutaan hajapäästöistä, joilla tarkoitetaan pölyä, jota tuulet kuljettavat kaivoksen avoimesta kivenkäsittelystä ja tehtaiden avoimista välituotteiden varastoista. Sementtituotannossa kuivamenetelmä käsittelee oleellisesti suurempia pölymääriä kuin märkämenetelmä ja tarvitsee siksi kehittyneempää pölynerotustekniikkaa.

CO₂-päästöt ovat suuret, koska kalkkipoltossa kalkkikivestä vapautuu hiilidioksidia. Hiilidioksidi vaikuttaa ns. kasvihuoneilmiöön. Hiilenpoltossa muodostuu myös rikkidioksidia (SO₂) ja typenoksideja (NO_x). Rikkinoksidit sitoutuvat suurimmaksi osaksi kalkkiin ja ovat pölyssä neutraalina kipsinä. Tästä syystä ei aiheudu happamoitumista, joka muutoin yhdistetään rikkidioksidipäästöihin. Lisäksi talteenotetun pölyn mukana uuniin palautettava kipsi on hyödyllinen raaka-aine. Typenoksideilla voi olla sekä happamoittava että lannoittava vaikutus. Niitä syntyy lähinnä ilman typen palaessa korkeassa lämpötilassa, noin 1900 asteessa. Joillakin kalkki- ja sementtitehtailla on ollut ongelmia kivihiihlopölystä samalla tavalla kuin kivihiihivoimaloissa.

Muita jätevesiä kuin saniteettivesiä ei kalkki- ja sementtitehtailla synny. Sähkösuodinpöly on suurin kiinteäjäte-erä, toisin sanoen pöly, joka aiemmin meni ulos savukaasujen mukana. Tehdasalueen melu voi olla häiritsevä.

Kalkki- ja sementtitehtaat ovat vaikuttaneet lähiympäristöönsä lähinnä pölypäästöillä, jotka laskeutuivat seudun ylle harmaanvalkeana pölykerroksenä. Pöly oli sekä rumaa, likaista, epämukavaa ja mahdollisesti epäterveellistä että häiritsevä monia toimintoja. Tehtaan välittömässä läheisyydessä pöly näytti suorastaan tukahduttavan kasvillisuuden. Toisaalta alkaaliset päästöt ovat tasapainottaneet happamoitumista, josta erityisesti havumetsät, pienet ylänköjärvet ja karut rannikkoseudut ovat kärsineet. Kalkitusvaikutus on ollut niin voimakas, että kasvillisuus on muuttunut ja 1980-luvulla Paraisilla tavattiin kahdeksan orkidealajia!

LIITE 2

Partekin kalkkikaivokset Suomessa

Kaivos	Pinta- ala ha	Kokonaislouhinta (milj.tonnia)			Käyttöön- ottovuosi
		Kalkki- kivi	Sivu- kivi	Yhteensä	
Parainen	63,6	73,0	35,0	108,0	1898
Lappeenranta	42,0	46,5	-	46,5	1910
Tytyri (maanalainen) (Partekin omistukseen 1992)	89,2	33,5	-	33,5	1911
Montola (maanalainen) (lopetettu 1976)	22,5	2,76	-	2,76	1925
Ankele	7,0	1,1	0,02	1,12	1974
Kalkkimaa	80,0	0,78	-	0,78	1985
Louhi (ostettu Myllykoski Oy:ltä 1986)	30,0	9,0	0,5	9,5	1937
Mustio (Partekin omistukseen 1992)	51,4	8,8	3,1	11,9	1954
Sipoo (maanalainen) (Partekin omistukseen 1992)	57,2	4,61	0,19	4,8	1939
Vimpele	13,1	5,23	0,88	6,11	1948
Ryytimaa	11,4	4,9	0,8	5,70	1961
Vesterbacka	0,7	0,14	0,05	0,19	1992
Kotakangas (lopetettu)	1,0	0,18	0,03	0,21	1949
Kolari (lopetettu)	11,7	4,3	0,2	4,5	1967
Siikainen	6,3	2,3	2,1	4,4	1980
Vämpula	8,8	2,45	3,5	5,95	1983
Punola	6,7	2,1	3,2	5,3	1983
Siivikkala	2,1	0,35	0,3	0,65	1987
Yhteensä	482,8	194,33	45,49	239,81	

Partekin avolouhokset vuorivillan tuotantoon

Avolouhos	Paikkakunta	Käytössä	Louhittu määrä tonnia	Pinta-ala ha	Huomautukset
Joutsenlampi	Lapinlahti	1998–	66000	4,25	Ostettu Kemiralta lokakuussa 1998
Kangas	Parikkala	1966–1979	128000	0,51	Vaerasiintymä
Kuivaniemi	Kuivaniemi	1968–1981	250000	0,94	Käyttö lopetettu epätydyttävän laadun vuoksi
Kuormanpohja	Joutseno	1985–1994	230000	1,20	Hyödynnetty loppuun
Laitsaari	Taipalsaari	1960–1965	16000	0,80	Käyttö lopetettu laatu- ja kuljetusongelmien vuoksi
Lemnäs	Kemiö	1967–1970	30000	0,28	Käyttö lopetettu merkittävien laatuongelmien vuoksi
Metsäsänniemi	Kiiminki	1993–	233000	1,04	Oulun pääesiintymä
Mikonvaara	Parikkala	1976–1984	220000	0,42	Vaerasiintymä
Näträmälä	Imatra	1985–	520000	1,10	Lappeenrannan pääesiintymä
Parsby	Parainen	1962–1978	320000	1,20	Käyttö lopetettu korkean kvartsiipitoisuuden vuoksi
Peijunmäki	Parikkala	1955–1982	330000	1,02	Käyttö lopetettu laadun muuttumisen ja asutuksen läheisyyden vuoksi
Porakallio	Orimattila	1968–1996	n. 50	0,27	Vaerasiintymä
Sallittu	Suomusjärvi	1968–	600000	0,86+1,47	Käytetään Paraisilla, aiemmin myös Hyrylässä
Sompujärvi	Keminmaa	1969–1990	310000	0,60	Käyttö lopetettu laatuongelmien vuoksi
Usmi	Hyvinkää	1974–1991	n. 300000	0,90	Käyttö lopetettu, kun Hyrylän tehdas lopetettiin
Vänhasuo	Savitaipale	1994–	103000	0,30	Laajennettu kunnostussuunnitelma
Ybbersnäs	Parainen	1973–	800000	2,54	Vuoteen 1998 Paraisien pääesiintymä

LIITE 4

1.4.1995

PARTEKIN YMPÄRISTÖPOLITIikka

Ympäristöstä huolehtiminen on yksi Partek-yhtymän peruseriaatteista. Tämä koskee tuotteen koko elinkaarta. Partekin päämääränä on toimia niin, ettei ihmisille tai ympäristölle aiheudu haittaa. Ympäristöpolitiikan tarkoituksena on antaa tavoitteet ja suuntaviivat määrätietoisesti ja yhdenmukaisesti ympäristönsuojelun toteuttamiselle Partekissa.

1. Arvot ja tavoitteet

Partek on hyvä kansalainen ympäristöön liittyvissä asioissa ja suhtautuu aktiivisesti ja avoimesti ympäristöasioihin. Partek noudattaa ja ennakoii ympäristömääräyksiä ja -velvoitteita kussakin maassa ja kullakin paikkakunnalla, jossa yritys toimii.

Partekin johto määrittelee ympäristöasioissa noudatettavat periaatteet ja tavoitteet sekä valvoo niiden huomioon ottamista ja toteuttamista.

Partekilla on ympäristönsuojelun merkityksestä tietoinen henkilöstö. Jokainen tuntee vastuunsa ympäristöstä sekä haluaa ja osaa kiinnittää huomiota omassa työssään toimintojemme aiheuttaman ympäristörasituksen vähentämiseen.

2. Jatkuva parantaminen

Partek kehittää resurssiansa puitteissa jatkuvasti tuotteitaan, tuotantoprosessejaan ja toimintatapojaan soveltamalla laadukasta tekniikkaa ja asiantuntevasta niistä, että tuotteen koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset tulevat huomioon otetuiksi.

Yhtymä, divisioonat ja yksiköt laativat ympäristösuunnitelmansa osana strategista suunnittelua, vuosisuunnittelua ja johtamisjärjestelmiä.

Ympäristösuunnitelmista käyvät ilmi ympäristöasioiden nykytilanne ja tavoitteet sekä tarvittavat korjaustoimenpiteet ongelmien ratkaisemiseksi investointineen ja aikatauluineen. Investointisuunnitelmiin tulee sisältyä niiden ympäristövaikutusten arviointi.

Partekissa on käytössä sisäinen ympäristönsuojelun tarkastus.

3. Vastuu

Vastuu ympäristöasioiden hoidosta on yksiselitteisesti linjajohtolla. Kullakin yksiköllä on nimetty, ympäristöasioihin perehtynyt vastuuhenkilö.

Yhtymällä on ympäristönsuojelun vastuuhenkilö, joka vastaa Partekin ympäristöpolitiikan toteutuksesta.

Ympäristönsuojelukoulutus on osa Partekin henkilöstön koulutusohjelmia.

Partek tiedottaa avoimesti ja oma-aloitteisesti ympäristön tilan kehittymisestä, tavoitteistaan ja toimenpiteistään sekä niiden vaikutuksesta ympäristöön.

Vastuu ympäristöasioiden tiedottamisesta sekä henkilöstölle että ulkopuolisille on linjajohdolla.

VIITTEET

- 1 Leino-Kaukiainen (1994)
- 2 Svenska Akademiens ordlista mainitsee esimerkiksi sanat: miljöskydd ja -skyddslagen ja miljövård ja -vårdsforskning, naturskydd ja -skyddsområde, naturvård, -vårdslag ja -vårdsmyndigheter. Vesien- ja ilmansuojelulle on yksiselitteisesti vain sanat "vattenvård" ja "luftvård". Myös "vattenskydd"-sanaa käytetään yleisesti kuvaamaan vesienpiilaantumisen vastaisia toimia, sen sijaan "luftskydd" on sotilastermi.
- 3 Suomen Luonto 1/69
- 4 Suomen Luonto 6/71
- 5 Fredholm (1890)
- 6 Massa (1994, s. 51)
- 7 Sana "rationell" esiintyy ruotsin kielessä vuodesta 1811 lähtien merkityksessä järkevä. Se tulee latinan sanasta *rationalis*, joka tarkoittaa harkintaa, laskelmaa, järkeä. Jo 1745 otettiin käyttöön matematiikan käsite rationaaliset luvut, jotka voidaan määritellä kahden kokonaisluvun osamääränä. Verbi rationalisoida voidaan siis tulkita pyrkimykseksi parantaa panosten ja tuotosten välistä suhdetta. Vrt. englannin "ratio", suhde. PK 3/1956 kuvaa mielenkiintoisesti rationalisointikäsitteen kehitystä. Siitä ilmenee, että ensimmäinen kansainvälinen rationalisointikonferenssi pidettiin Genevessä 1927. Siellä päädyttiin seuraavaan määritelmään: "Rationalisoinnilla tarkoitetaan sellaisten teknisten ja organisatoristen menetelmien käyttöä, jotka johtavat pienimpään mahdolliseen voimaan, materiaalien ja ajan käyttöön.---"
- 8 Ojala (1998)
- 9 Vår industri 4/1972
- 10 Svenska Dagbladet, marraskuu 1970
- 11 Hufvudstadsbladet (Hbl), 25.10.1970, "Blir Finland efterbilet i miljö-
vårdsutvecklingen?"
- 12 Svenska Dagbladet 4.10.1972

- 13 Cembureauun kiertokirje nro 4/1972, luettelo hiukkaspäästöille asetetuista kansallisista normeista 1972. Luettelossa mainitaan mm. USA: uudet kuivauunit 90 mg/nm³ ja uudet märkäuunit 76 mg/nm³. Sveitsi: uudet uunit 100 mg/nm³ ja olemassa olevat uunit 150 mg/nm³. Ruotsi: uudet uunit 250 mg/nm³ ja olemassa olevat uunit 500 mg/nm³. K.-G. Laurénin mukaan suomalaiset sementtitehtaat saavuttivat rajan 500 mg/nm³ vasta 1985.
- 14 WBCSD (1996)
- 15 Ekotehokkuus ja factor-ajattelu (1998)
- 16 Åbo Underrättelser (ÅU) 22.8.1920
- 17 Huhtanen (1996)
- 18 Tieto saatu eläkkeellä olevalta vesihallintoneuvokselta Kimmo Kariolta
- 19 Lantmän och Andelsfolk (LoA) 24.3.1933
- 20 ÅU 22.8.1954
- 21 Hufvudstadbladet (Hbl) 19.11.1954
- 22 PK-Uutisia 4/69 (viittaus tarkoitti Ruotsin ympäristölakia, joka käsitti myös muut ympäristösuojelun sektorit kuin päästöt ilmaan)
- 23 Redox 1970
- 24 ÅU 4.11.1971
- 25 Pohjolan Sanomat 16.3.1975
- 26 Etelä-Saimaa 21.8.1975
- 27 Keski-Uusimaa 8.4.1975
- 28 Esim. Borgåbladet (Bbl) 24.10.1972 ja Hbl 28.2.1990
- 29 Enroth (1975)
- 30 ÅU 2.2.1984
- 31 ÅU 4.2.1984
- 32 Hbl 20.2.1984
- 33 ÅU 20.12.1984
- 34 60 vuotta PARTEK ilmansuojelua (1980)
- 35 ÅU 9.9.1970
- 36 Komiteamietintö 1992:11
- 37 Teollisuuden keskusliitto (1988)
- 38 Tanskanen (1997)
- 39 Sairinen (1996)
- 40 Jallinoja (1997)
- 41 Kaila-Kangas et. al. (1994)
- 42 Peltomäki & Kamppinen (1995)
- 43 Enckell, E. (1977)
- 44 Professori Tore Modeen kuvaa tarkemmin kaivoslain taustaa ja vuoden 1965 lainmuutosta PK 76/1966
- 45 Vesiyhdistys ry:n juhlaKirja "Puhtaasti vedestä" (1994). Vesioikeudellisen juridiikan kehitystä Suomessa kuvaa esim. Pekka Vihervuori artikkelissaan "Vesijuridiikka ja sen kehitys".
- 46 ÅU 7.10.1980, Hbl 19.4.1982 ja 26.1.1984
- 47 Jernström (1928)
- 48 ÅU 18.7.1913

- 49 Nyström (1951)
50 Hbl 21.8.1922
51 Västra Finland (VF) 18.10.1921
52 ÅU 11.11.1923
53 ÅU 14.3.1954
54 ÅU 21.6.1920
55 ÅU 18.4.1930
56 PK 6/1950
57 Pargasbygdens historiekommitté (1967)
58 PK 24/55
59 PK 87/68
60 ÅU 30.5.1965
61 PK 8/51
62 ÅU 12.5.1934
63 ÅU 25.3.1960
64 PK 1/49
65 ÅU 11.11.1923
66 PK 9/51
67 Partekin keskusarkisto: Paraisten kalkkitehtaan sisäiset toimintakertomukset 1951–1977
68 Yhtiön ensimmäisen, vuonna 1983 lääninhallitukselle jätetyn ilmansuojeluilmoituksen mukaan kalkinpolton hiukkaspäästöt olivat 1980 tehtyjen mittausten perusteella alle 450 ng/nm³, mikä vastaa 75 t/a ja ominaispäästöä 1–1,5 kg/t.
69 Kalkkitehtaan sisäisessä toimintakertomuksessa vuodelta 1975 pölyhävikin ja hajapäästöjen arvioitiin olleen 120 tonnia CaO. Olettaen, että pölyn CaO-pitoisuus on 85 %, pölypäästön voidaan laskea olleen 140 t/a, mikä vastaa ominaispäästökseen laskettuna 2,5 kg/t.
70 Rakennusaineteollisuuden ilmansuojeluselvitys (1980)
71 Päästöjä mitattiin tuolloin vain satunnaisesti ja tulokset olivat epävarmoja. 30.8.1988 tehtyjen savukaasupäästömittausten (120 mg/nm³) perusteella päästöjen arvioitiin olleen 20 t/a. Ilmansuojeluilmoituksen käsittelyn yhteydessä muiden prosessipäästöjen arvioitiin olevan runsaat 10 t/a. Valtion tekninen tutkimuskeskus mittasi päästöt 29.5.1991. Tulos oli 285 mg/nm³, jonka laskettiin vastaavan 84 t/a. Hiukkaspäästöt olivat tavallista suuremmat, koska sähkösuotimen yksi sähkökenttä oli kytketty käyttöhäiriön vuoksi päältä ja lämmönvaihdin oli pois käytöstä.
72 EY:n IPPC-direktiivin mukaan ympäristöluvan ja siinä asetettujen päästörajojen on jatkossa perustuttava parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan (Best Available Techniques, BAT). Yhteisymmärryksen saavuttamiseksi siitä, mikä katsotaan BAT:iin perustuvaksi päästötasoksi eri teollisuusaloilla, on käynnistetty laaja selvitysprojekti EY:n teknisessä tutkimuskeskuksessa Sevillassa, Espanjassa.
73 ÅU 18.7.1913
74 VF 1.5.1913
75 Geitlin (1922)

- 76 PK 3/1949
- 77 Tarkoittaa 2000 tynnyriä uunia kohden; 1 tynnyri = 170 kg, toisin sanoen hävikki on 15 %, mikä vastaa Geitlinin antamaa.
- 78 Sarlin (1930)
- 79 Laurén (1997)
- 80 PK 21/54
- 81 PK 26/1955
- 82 Hbl 9.6.1963
- 83 PK-Uutisia 5/1970
- 84 Hbl 1.3.1975
- 85 Laurén (1988)
- 86 Paraisten ja Lappeenrannan (ml. kalkkitehtaat) yhteenlasketut NO_x-päästöt olivat vuonna 1997 neljä prosenttia koko maan teollisuuden ja energiantuotannon päästöistä ja CO₂-päästöt vastaavasti kaksi prosenttia. Paraisten sementtitehtaan kokonaishiilidioksidipäästöt olivat vuonna 1996 runsaat 0,4 miljoonaa tonnia, kun Suomen suurimpien hiilivoimalaitosten päästöt ovat suuruusluokkaa 1–3 miljoonaa tonnia vuodessa voimalaitosta kohden. Vertailun vuoksi voidaan vielä todeta, että Paraisten kalkkitehtaan päästö vuonna 1996 oli noin 0,1 miljoonaa tonnia ja 1500 kg/t.
- 87 Esim. Wahlström (1989)
- 88 Talouskomitean mietintö 1989:18
- 89 PK 78/1966
- 90 Laurénin kirje 17.8.1999
- 91 Sarlin/ÅU 14.4.1921
- 92 PK 83/1967
- 93 ÅU 30.1.1975
- 94 PK 20/1954
- 95 Laurén Insinööriutisissa 26.9.1980
- 96 PK:n strategia, liite 3, 20.1.1982
- 97 Sundström (1987)
- 98 Winter & Holm (?)
- 99 Gustafsson (1991)
- 100 Paraisten kesä/Pargassommaren 1987
- 101 Komiteamietintö 1981:70
- 102 ÅU 14.12.1989
- 103 ÅU 4.11.1971
- 104 Jos yrityksellä ei ole omaa laboratorioita ja tarpeellista analytiikkaa käytettävissään, mikä on tavallista, yritys tilaa mittaukset ulkopuoliselta konsultilta. Viranomaiset velvoittavat tavallisesti yritykset osallistumaan myös ympäristövaikutusten yhteistarkkailuun, mutta näiden mittausohjelmien käytännön toteutuksesta vastaa aina joko konsultti tai kunta. Isot yritykset raportoivat jätevesipäästönsä kuukausittain, pienemmät neljännes- tai puolivuositain. Suuret, mitatut päästöt ilmaan raportoidaan tavallisesti kuukausittain ja vähäisemmät päästöt ilmaan samoin kuin jätteet vuosittain. Lisäksi raportoidaan tuotantomäärät ja usein myös kemikaalien käyttö sekä muutaman viime vuoden aikana myös

- energiankulutus. Lupaehtojen ylityksistä tulee ilmoittaa viivytyksettä. Vesilain ja sen nojalla annettujen lupaehtojen ylitykset ovat monessa tapauksessa, usein pitkällisten neuvottelujen ja toistuneiden kehoitusten jälkeen, johtaneet ilmoitukseen yleiselle syyttäjälle ja, joskin harvemmin, jonkinlaiseen rangaistukseen. Lainvastaisten päästöjen ilmaan kohdalla syyte on käytännössä ollut tuntematon käsite.
- 105 Peltomäki & Kamppinen (1995) s. 75
- 106 Ilmaus, jota yksi haastatelluista käytti kuvaillakseen STL:n intoa kouluttaa johtajiaan johtamistaidossa ja ylipäätään luottamusta konsultteihin yrityksen kehittämisessä. GRID oli yhden 1970-luvulla arvostetuimpiin kuuluneen johtamistaidon kurssin nimi.
- 107 Jöever (1989), s. 122
- 108 Paimenkirje 1979, s. 16; 1980 s. 25; 1981, liite 1 "Strategioihin liittyvät pysyväismääräykset" ("bestående policies"), s. 5.
- 109 Paimenkirje 1981, s. 13–14
- 110 Jöever (1989), s. 248
- 111 Minna Halme (1997) käsittelee tätä paradigmanvaihdosta väitöskirjassaan, joka käsittelee muutosta yritysten ympäristöasenteissa 1990-luvulla. Käyttäen kahta yritystä esimerkkeinä hän osoittaa mm., että muutokseen vaikuttivat muuttunut ja uusi lainsäädäntö, asiakkaiden vaatimukset ja ympäristöliikkeet. Paradigmanvaihdos edellytti kuitenkin lisäksi, että yrityksissä oli sisäisiä ja ulkoisia viestintuojia ja agentteja, jotka pystyivät välittämään uudet ympäristömotiivit ja antamaan niille yritystaloudellisen oikeutuksen. Partekin esimerkki vahvistaa useat väitöskirjan loppupäätelmät.
- 112 Partekin vuosikertomus 1990/91
- 113 Lundström (1997)
- 114 Håkan Rodhen HELCOM:n LCA-seminaarissa 1997 pitämä esitelmä.
- 115 Kun oleellista materiaalia on paljon, kuten Finnsementin tapauksessa, on todennäköistä, että vain tulokset yhteen vetävä loppuraportti julkaistaan helposti saatavassa muodossa, samalla kun kattavan taustamateriaalin ja osaraporttien olemassaolosta on vaikeampi saada käsitystä, vaikeivätkin ne ehkä olisikaan salaisiksi julistettuja.
- 116 PK 80/1967
- 117 P. Enckell haastattelussa syksyllä 1997. Jo vuoden 1961 vesilaki mahdollisti viranomaismääräysten täyttämiseksi tarvittavan investoinnin lykkäämisen edellyttäen "ettei toimenpiteen siirtämisestä johdu huomattavaa vesistön pysyvän pilaantumisen vaaraa".
- 118 FK 16.5.1968
- 119 Byggnadsingenjören 11–12/1968
- 120 Weppling (1997)
- 121 Cool-Temp Oy, joka markkinoi lämmönvaihtimia ja kylmäaggregaatteja, ostettiin 1980 "vahvistamaan Partekin asemaa energiansäästöissä" (Partekin strategian 15.1.1981 liite).
- 122 Kustannusten nousu 1970-luvun energiakriisin jälkeen kasvatti vaihtoehtoisten raaka-aineiden – lähinnä kuonan ja lentotuhkan – merkitystä betonivalmistuksessa. Uhka, että betonituottajat korvaisivat

- jopa 30 % sementistä jätemineraaleilla, oli suuri. Tästä syystä Partek teki aloitteen yhteisyrityksen perustamiseksi Rautaruukin, Ovakon ja Lohjan kanssa "masuunikuonan ja siihen sisältyvän energian hyödyntämistä varten" (Partekin vuosikertomus 1980/81). Suomen Kuonajaloste Oy perustettiin 1980, mutta pitkällistä kiistaa betonin laaturormeista ei ole voitu estää.
- 123 Galvatek Oy perustettiin yhdessä Asko-Upo Oy:n kanssa vuonna 1980 (myytiin 1988). Galvatek ja Filter Oy valmistivat laitteita pienimittakaavaiseen jätevedenkäsittelyyn.
- 124 Multilift-ryhmä ostettiin 1977, jotta Partekin osaamista materiaalien käsittelyssä ja kuljetuksissa voitaisiin hyödyntää jätehuollossa. Kuormankäsittelyn liiketoiminta-alue käsittää nykyisin useita tehtaita eri maissa, päätuotteina mm. Hiab-kappaletavaranoisturit, Nummi-kippihydrauliikka ja Multiliftin vaihtolavalaitteet.
- 125 PK 63/1963. Göran Henrichson oli yhtiön piirustuskonttorin teknikko ja Åbo Underrätelserin kolumnisti nimimerkillä Jagoandra; valittiin 1948 Paraisten kunnanvaltuustoon ja toimi kahdeksan vuotta sen puheenjohtajana.
- 126 Vrt. Beck, Yhteiskunnan vastamyrykät (1990)
- 127 Englannin kielessä käyttöön otettu ilmaisu "freerider", joka ympäristönsuojeluyhteyksissä tarkoittaa kaikkia, jotka ovat halukkaita käyttämään jokaisen mahdollisuuden välttää vastuunsa ympäristöstä ja jotka elinkeinoelämässä muodostavat uhan rehellisesti hankitulle kilpailuedulle. Esim. OECD (1998).
- 128 Enckell, P. (1997)

Kirjallisuus

- Beck, U. (1990): Riskiyhteiskunnan vastamyrkyt. Jyväskylä.
- Dahmén, E. (1969): Sätt pris på miljön. Uddevalla.
- Ekotehokkuus ja factor-ajattelu (1998). Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 1/1998.
- Enckell, E. (1977): Vesiensuojelu pakottanut kehittämään tuotantotekniikkaa. Talouselämä 6.
- Enckell, P. (1997): Insinööri yksilönä ja työntekijänä. Teoksessa Insinööri yhteisöjen muutospainessa. Tekniikan Akateemisten Liiton ja Tekniska Föreningen i Finlandin seminaari 2.12.1997. Helsinki.
- Engman, T. (1970): Mänsklighetens framtid, anpassning eller undergång. Redox, Kemistklubben vid Åbo Akademi. Turku 8/1977 ss. 26–32.
- Fredholm, J.H.G. (1890): Arbetarelagstiftningen och fabriksinspektionen i utlandet. Skrifter utgifna af Lorénska stiftelsen N:r 3. Tukholma.
- Geitlin, B. (1922): Termodynamiska kalkyler över cementbränningen i Pargas. Meddelanden från Pargas Kalkbergs A. B:s kemiska laboratorium och materialprovningsanstalt. Helsinki.
- Halme, M. (1997): Environmental management paradigm shifts in business enterprises: organisational learning relating to recycling and forest management issues in two Finnish paper companies. Acta Universitatis Tampereensis 542. Tampere.
- Jallinoja, R. (1997): Insinöörin moraali, etiikka ja arvot. Teoksessa Insinööri yhteisöjen muutospainessa. Tekniikan Akateemisten Liiton ja Tekniska Föreningen i Finlandin seminaari 2.12.1997. Helsinki.
- Jöever, M. (1989): Partek – mötet mellan världar. Tukholma.
- Kaila-Kangas, L., Kangas, R. ja Piirainen, H. (1994): Ympäristöasennebarometri. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A 182. Helsinki.
- Laurén, K-G. (1988) Bypass-operationen lyckades – patienten mår bra. Parasat 11.3.1988.
- Leino-Kaukiainen, P. (1994): Luonnonsuojelusta ympäristökysymykseen. Teoksessa Kestävän kehityksen edellytykset Suomessa. Rauma.
- Lundström, K. (1997): Miljöanpassad betong – ett nordiskt LCA-projekt. Parainen.
- Massa, I. (1994): Pohjoinen luonnonvalloitus. Suunnistus ympäristöhistoriaan Lapissa ja Suomessa. Tampere.
- Nyström, P. (1951): Pargas Kalkberg Aktiebolag 1898–1948. Parainen.

- Ojala, O. (1998): Kansainväliset ympäristösopimukset – kohti parempaa tulevaisuutta. Ympäristö ja terveys 5/98. Pori.
- Paraisten kesä – Pargas Sommaren 1987 (1987): Leta efter kalkberg med ledning av växter (anonyymi artikkeli). Parainen.
- Pargasbygdens historiekommitté (1967): Pargasbygdens historia III, 265–269.
- Paraisten Kalkkivuori Oy:n ja Oy Partek Ab:n vuosikertomukset 1952–1996.
- Oy Partek Ab Perusmateriaaliteollisuus (1981): 60 vuotta Partek ilmansuojelua. Parainen.
- Peltomäki, M. ja Kamppinen, M. (1995): Yrityksmaailma ja ympäristökysymys. Turun yliopisto, Satakunnan ympäristöntutkimuskeskus, Sykesarja A7. Turku.
- Rakennusaineteollisuuden ilmansuojeluselvytys, (1980), Sisäasianministeriön ympäristönsuojeluosaston julkaisu C/1 no 5. Helsinki.
- Sairinen, R. (1996): Suomalaiset ja ympäristöpolitiikka. Tilastokeskus, tutkimuksia-sarja 217. Helsinki.
- Sarlin, E. (1930): Tekniska problem inom portlandcementindustrien. Meddelanden från Pargas Kalkbergs A.B:s kemiska laboratorium och materialprovninganstalt. Helsinki.
- Tanskanen, E. (1997): Suomalaiset ja ympäristö kansainvälisestä näkökulmasta. Tilastokeskus, tutkimuksia-sarja 225. Helsinki.
- Teollisuuden keskusliitto (1988): Kehittyvä ympäristöajattelu ja teollisuus. Helsinki.
- Toimialoittaisen ilmansuojelutyöryhmän mietintö (1981). Sisäasiainministeriö. Komiteamietintö 1981:70.
- Työ- ja ympäristönsuojelun kehittämiskomitean mietintö (1992). Työministeriö. Komiteamietintö 1992:11.
- Wahlström, E. (1989): Miljöhandboken – mått och mekanismer i miljön. Helsinki.
- Weppling, K. (1997): On the assessment of feasible liming strategies for acid sulphate waters in Finland. Tartu.
- World Business Council for Sustainable Development (1996): Eco-Efficient Leadership for improved Economic and Environmental Performance. Geneve.

Brages pressarkiv 1913–1989 (näringsliv, Pargas, miljö).

PK 1949–1969.

PK Uutiset 1970–1997.

Julkaisemattomat lähteet

Gustafsson, T-H. (1991): Elbesparing med högeffektseparatorer i cementmalningen, Nordiskt cementteknikmöte 1991.

Huhtanen, J. (1996): Sulfaattiseluteollisuuden ympäristökysymys 1900-luvun alussa, Lisensiaatintyö Helsingin yliopisto, Valtiotieteellinen tiedekunta, talous- ja sosiaalhistorian laitos. Helsinki.

Laurén, K-G. (1997): Miljövärdens utveckling inom bergsförädlingen. Käsikirjoitus.

Partek keskusarkisto: Enroth, L-M., Honkola, K. ja Tanskanen, P. (1975): Paraisten Kalkki Oy ja Parainen – Sosiologinen tutkimus paraistaisten asenteista yhtiöön ja yhdyskuntaan, Turun yliopiston sosiologian laitos, Turku. Käsikirjoitus.

Partek keskusarkisto: Herdabrev.

Partek keskusarkisto: Jernström, H. (1928): Historik över Pargas Kalkbergs Aktiebolag 1898–1928.

Partek keskusarkisto: Kalkfabrikens i Pargas interna verksamhetsberättelser 1951–1977.

Partek keskusarkisto: Malaska, P. (1972): Kyselytutkimuksen kahden vastaajaryhmän vastausten tilastollinen vertailu. Paraisten Kalkki Oy, strateginen suunnittelu, Kyselytutkimuksen PM/2. Käsikirjoitus.

Partek keskusarkisto: Malaska, P. (1972): Kyselytutkimuksen tavoiteanalyysiä koskeva aineisto. Paraisten Kalkki Oy, strateginen suunnittelu, Kyselytutkimuksen PM/4j. Käsikirjoitus.

Partek keskusarkisto: Pargas Kalk Ab (1972): Rapport avgiven av projektgruppen för strategin 31.8.1972. Käsikirjoitus.

Partek keskusarkisto: Pargas Kalk Ab:s strategi 1982.

Partek keskusarkisto: Sundström, Merja (1987): haastatteluaineisto.

Partek keskusarkisto: Winter & Holm: Kraftförsörjningen i Pargas 1898–1985.