

YMPÄRISTÖOPAS 2012

Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenettelyssä

Raimo Lilja ja Kaarina Saramäki



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ

YMPÄRISTÖOPAS 2012

Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenettelyssä

Raimo Lilja ja Kaarina Saramäki

Helsinki 2012

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

YMPÄRISTÖOPAS 2012
Ympäristöministeriö
Ympäristönsuojeluosasto

Taitto: Seela Sorvari
Kansikuva: Päivi Tahvanainen

Julkaisu on saatavana vain internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

Helsinki 2012

ISBN 978-952-11-4095-2 (PDF)
ISSN 1796-167X (verkkokj.)

ESIPUHE

Uusi jätelaki (646/2011) tuli voimaan 1.5.2012. Lain tarkoituksena on muun muassa vahvistaa jätehuollon etusijajärjestyksen, jätehierarkian, noudattamista. Tavoitteena on jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen, jätteen kierrätyksen ja muun hyödyntämisen lisääminen sekä kaatopaikkakäsittelyn vähentäminen. Valtioneuvoston asetuksilla säädetään tarkemmin mm. eri jätteiden kierrätys- ja hyödyntämistavoitteista sekä jätteiden kaatopaikkakäsittelyä koskevista rajoituksista.

Jätehuollon etusijajärjestyksen vahvistamiseksi tehtiin muutoksia myös ympäristönsuojelulakiin (647/2011). Lainmuutoksen mukaisesti tulee ympäristöluvan lupamääräyksiä annettaessa ottaa huomioon myös materiaalien käytön tehokkuus. Materiaalien käytön tehokkuus käsitteenä kattaa jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen.

Oppaan ovat laatineet ympäristöministeriön toimeksiannosta Kaarina Saramäki Suomen ympäristökeskuksesta ja Raimo Lilja Ekoleima Ay:stä. Työn valvojana oli ylitarkastaja Tarja-Riitta Blauberg ympäristöministeriöstä. Opasluonnoksesta pyydettiin lausunnot keskeisiltä tahoilta.

Oppaan tavoitteena on auttaa lupaviranomaisia ja valvontaviranomaisia tunnistamaan ne tapaukset, joissa materiaalitehokkuus on merkittävä ympäristönäkökohta ja joissa on syytä edellyttää lisätoimenpiteitä. Materiaalitehokkuus ja erityisesti tuotannon jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen tuleekin nostaa muiden ympäristönäkökohtien rinnalle ympäristöluvan harkinnassa.

SISÄLLYS

Esipuhe.....	3
Sisällys.....	5
I Johdanto.....	7
1.1 Oppaan ympäristöpoliittinen tausta	7
1.2 Oppaan tavoitteet	8
1.3 Oppaan soveltamisala	9
1.4 Materiaalitehokkuuden lupaohjauksen suhde muihin ohjauskeinoihin	9
1.5 Materiaalitehokkuus nykyisissä luvissa	10
2 Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen ja materiaali- tehokkuuden käsitteet.....	12
2.1 Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen määritelmä.....	12
2.2 Materiaalien tehokkaan käytön määritelmä.....	12
2.3 Materiaalitehokkuus, puhtaampi teknologia	13
2.4 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)	13
2.5 Yhteenvedo käsitteiden suhteesta	13
3 Lainsäädännölliset valtuudet ja velvoitteet.....	15
3.1 Ympäristönsuojelulaki.....	15
3.2 Jätelaki	17
3.3 Ympäristönsuojeluasetus.....	19
3.4 Teollisuus päästödirektiivi	20
3.5 Materiaalitehokkuuden lupaohjauksen edellytysten täytyminen.....	21
4 Materiaalitehokkuutta koskevat vaatimukset lupaharkinnassa.....	24
4.1 Yleistä parhaan käyttökelpoisen tekniikan harkinnasta.....	24
4.2 Materiaalitehokkuuden merkittävyyden arviointi	26
4.3 Yrityksen toimintamenetelmien arviointi.....	27
4.3.1 Materiaalitehokkuuden seurannan ja hallinnan käytännöt.....	27
4.3.2 Yrityksen teknologian arviointi.....	29

5	Materiaalitehokkuuden edistäminen lupaprosessin eri vaiheissa.....	30
5.1	Yleistä.....	30
5.2	Kehotus hakemuksen täydentämiseksi	31
5.3	Selvitysmääräys luvan seuraavaan tarkistukseen mennessä.....	31
5.4	Materiaalitehokkuutta koskevat lupamääräykset	32
5.4.1	Seuranta koskevat lupamääräykset.....	32
5.4.2	Materiaalitehokkuuden toimintamenetelmiä koskevat lupamääräykset	33
5.4.3	Materiaalitehokkuuden parantamista koskevat lupamääräykset.....	33
6	Teknologioita ja hyviä käytäntöjä materiaalitehokkuuden parantamiseksi.....	37
6.1	Materiaalien käytön kannalta olennaiset toiminnot	37
6.2	Materiaalitehokkuuden osa-alueet	37
6.2.1	Materiaalitehokkuus raaka-aineiden valinnassa ja hankinnassa.....	37
6.2.2	Haitallisten aineiden käyttö ja käytön vähentäminen	40
6.2.3	Materiaalitehokas tuotantoteknologia.....	41
6.2.4	Materiaalitehokas prosessien seuranta, säätö, automatisointi ja optimointi.....	41
6.2.5	Materiaalitehokkuus varastoinnissa ja materiaalien siirroissa	43
6.2.6	Säästävä veden käyttö	44
6.2.7	Hylkyprosentin vähentäminen	45
6.2.8	Materiaalitehokas pakkaaminen ja logistiikka	46
6.2.9	Materiaalitehokkuutta edistävä kunnossapito.....	47
6.2.10	Materiaalitehokkuus jäteveden sekä päästöjen puhdistuksessa.....	48
6.2.11	Syntyvän jätteen määrän ja haitallisuuden minimointi	49
6.2.12	Jätteen toimittaminen hyötykäyttöön muualle materiaalina tai energiana	50
7	Materiaalitehokkuuden määräysten mukaisuuden valvonta	51
	Kuvailulehti	53
	Presentationsblad.....	54
	Documentation page	55

1 Johdanto

1.1

Oppaan ympäristöpoliittinen tausta

Tällä oppaalla selvennetään *jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen ja materiaalien tehokkaan käytön* tavoitteita ympäristölupaprosessissa uuden jätelainsäädännön mukaisesti. Oppaan julkaiseminen toteuttaa osaltaan valtioneuvoston hyväksymää valtakunnallista jättesuunnitelmaa vuoteen 2016¹ (VALTSU).

Jätedirektiivissä² edellytetään, että jäsenvaltioiden on hyväksyttävä jätteen syntymisen ehkäisemistä koskevia ohjelmia, jotka sisältävät tavoitteet ja toimenpiteet jätteen synnyn ehkäisemiseksi. Suomessa ennakoitiin tätä jätedirektiivin uutta vaatimusta sisällyttämällä VALTSUun omana osanaan Suomen kansallinen jätteiden synnyn ehkäisyn suunnitelma otsikolla ”Tuotannon ja kulutuksen materiaalitehokkuuden parantaminen”. VALTSUssa omaksutun tulkinnan mukaan jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämistä voidaan parhaiten edistää tuotannon, tuotteiden ja kulutuksen materiaalitehokkuutta parantamalla.

Jätedirektiivin liitteessä IV on lueteltu seuraavia esimerkkejä toimenpiteistä jätteen syntymisen ehkäisemiseksi:

- Koulutuksen järjestäminen toimivaltaisille viranomaisille siitä, miten jätteen syntymisen ehkäisemistä koskevat vaatimukset sisällytetään tämän direktiivin ja IPPC-direktiivin mukaisiin lupiin.
- Jätteen syntymisen ehkäisemistä koskevien toimenpiteiden soveltaminen myös sellaisissa laitoksissa, jotka eivät kuulu direktiivin 96/61/EY³ soveltamisalaan.
- Luotettavien ympäristöasioiden hallintajärjestelmien, mukaan luettuna EMAS ja ISO 14001, edistäminen.

¹ Kohti kierrätysyhteiskuntaa, Valtioneuvoston 10.4.2008 hyväksymä valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2016

² Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY annettu 19 päivänä marraskuuta 2008, jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta.

³ Neuvoston direktiivi 96/61/EY annettu 24 päivänä syyskuuta 1996, ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi.

Tällä oppaalla on tarkoitus osaltaan tukea kaikkia kolmea edellä esitettyä tavoitetta, kuten jäljempänä tarkemmin selitetään.

Suomen ympäristöpolitiikan tuloksellisuutta arvioivassa OECD:n raportissa⁴ suositeltiin, että ympäristölupamenettelyjä tulisi hyödyntää jätteiden synnyn ehkäisyn edistämiseksi, mukaan lukien jätteiden syntyä ehkäisevien toimien aiempaa tarkempi määrittely ja ohjeiden laatiminen laitoksissa tehtäville tarkastuksille.

Opas on laadittu ennen teollisuuden päästöistä (yhtenäistetty ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen) 24 päivänä marraskuuta 2010 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2010/75/EU), jäljempänä teollisuuspäästädirektiivi, kansallista toimenpianoa, joten kaikkia direktiivin velvoitteita ei ole voitu ottaa huomioon tässä oppaassa.

1.2

Oppaan tavoitteet

Oppaan tavoitteena on nostaa materiaalitehokkuus ja erityisesti tuotannon jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen muiden ympäristönäkökohtien rinnalle ympäristölupamenettelyssä ja lupaharkinnassa.

Oppaan tarkoitus auttaa lupaviranomaista ja valvontaviranomaista tunnistamaan ne tapaukset, joissa materiaalitehokkuus on merkittävä ympäristönäkökohta ja joissa on syytä edellyttää lisätoimenpiteitä.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on aiemmin laatinut oppaan jätteen synnyn ehkäisystä ympäristölupaprosessissa⁵. Nyt käsillä oleva opas kattaa saman aihepiiriin kuin SYKE:n opas, mutta tarkastelee aihetta laajemmasta materiaalitehokkuuden näkökulmasta. Tässä oppaassa on otettu huomioon EU:n ja Suomen jätelainsäädännössä tapahtuneet muutokset sekä parhaan käyttökelpoisen tekniikan soveltamisessa tapahtunut kehitys.

Opas on yleisluonteinen, koska se on tarkoitettu lupamenettelyn tueksi toimialasta riippumatta. Toimialakohtaisia jätteen vähentämisoppaita suomeksi ovat julkaisseet muun muassa Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut (HSY)⁶ ja Suomen luonnonsuojeluliitto⁷. Lisää esimerkkejä löytyy myös Elinkeinoelämän keskusliiton EK:n julkaisemasta oppaasta⁸. Myös MOTIVAn materiaalitehokkuusyksikkö esittelee yrityskohtaisia hyviä käytäntöjä sivuillaan⁹. Parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) vertailuasiakirjoista¹⁰ ja kansallisista, toimialakohtaisista parhaan käyttökelpoisen tekniikan asiakirjoista¹¹ löytyy myös tietoja eri prosessien raaka-aineiden ja kemikaalien kulutuksesta sekä joitakin ominaisjättemäärätietoja.

⁴ OECD. Suomen ympäristöpolitiikan tuloksellisuutta arvioiva raportti. Päätelmät ja suositukset. s. 7. www.oecd.org/dataoecd/41/39/44305513.pdf

⁵ Salmenperä Hanna, Jätteen synnyn ehkäisy ympäristölupamenettelyssä, Ympäristöopas 116, Suomen ympäristökeskus, 2004

⁶ www.hsy.fi/fiksu/toissa

⁷ www.sll.fi/luontojajymparisto/kestava/mips

⁸ Materiaalitehokas toiminta säästää luontoa ja rahaa, Elinkeinoelämän keskusliitto EK, 2008.

⁹ www.motiva.fi/toimialueet/materiaalitehokkuus/yritykset/materiaalitehokkuuden_parhaita_kaytantaaja

¹⁰ eippcb.jrc.es/reference

¹¹ www.ymparisto.fi/bat

Oppaan soveltamisala

Opasta voidaan soveltaa teollisuuden ja muiden runsaasti luonnonvaroja käyttävien tai paljon jätettä tuottavien toimialojen ympäristölupahakemusten valmistelussa sekä lupakäsittelyssä. Lisäksi opasta voidaan soveltaa lupavelvollisten valvonnassa. Oppaasta voi olla hyötyä myös yritysten ympäristöhallintajärjestelmien kehittämisessä ja teollisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Materiaalitehokkuuden lupaohjauksen suhde muihin ohjauskeinoihin

Tuotteen ominaisuuksiin ja hylkäämiseen liittyviä haittoja ei säädellä lupamenettelyllä. Ne kuuluvat muun muassa **tuotevalvonnan, standardoinnin ja tuottajavastuulainsäädännön** piiriin. Tuotepakkaukset ovat osa tuotetta, joten niiden ominaisuudet eivät myöskään kuulu ympäristöluvassa käsiteltäviin asioihin.

Raaka-aineiden saatavuus ja hintojen nousu ohjaavat jokaista yritystä vähentämään raaka-ainehävikkiä. **Taloudelliset ohjauskeinot**, kuten jätevero ja kaatopaikkamaksut ohjaavat jätteiden määrän vähentämiseen ja hyötykäytön lisäämiseen. Kemikaali- ja työturvallisuuslain-säädäntö kannustavat yrityksiä **korvaamaan terveydelle haitallisia kemikaaleja** vähemmän haitallisilla vaihtoehdoilla.

MOTIVA on aloittanut kehitystyön tuotannon **materiaalitehokkuuskatselmusten** tarjoamiseksi teollisuudelle¹². Toimialakohtaisia materiaalitehokkuussopimuksia on ehdotettu¹³ analogisesti energiatehokkuussopimusten kanssa. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (nykyisin Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY) on tuottanut toimialakohtaista tietoa ominaisjätemääristä¹⁴. Standardoitujen **ympäristöhallintajärjestelmien**, kuten ISO-14001 ja EMAS, käyttöönottoa on edistetty informaatio-ohjauksella jo pitkään. Pienten yritysten kevennettyä ympäristöhallintajärjestelmää on edistetty ns. EcoStart -mallilla¹⁵, joka on elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskusten) tukema tuotteistettu konsultointipalvelu pk-yrityksille. Vapaaehtoiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat luontevin työkalu materiaalitehokkuuden edistämiseksi teollisuudessa.

Vapaaehtoisten ja informatiivisten ohjauskeinojen toimivuus yleensä edellyttää lainsäädännöllistä painetta, jotta ne tavoittaisivat muutkin kuin ympäristöasioissa jo valveutuneet yritykset.

Materiaalitehokkuuden painottaminen edistää puhtaamman tuotantoteknologian (cleaner production) ratkaisujen kilpailukykyä verrattuna puhdistusteknologian ratkaisuihin (ns. end-of-pipe).

¹² www.motiva.fi/materiaalitehokkuus

¹³ Lilja, R., 2009, Negotiated Environmental Agreements in Promoting Material Efficiency in Industry – first steps in Finland, Journal of Cleaner production (2009),

¹⁴ Petra jätevertailu, www.hsy.fi/seututieto/ilmasto/tyokaluja/petra

¹⁵ www.ecostart.fi

Materiaalitehokkuus nykyisissä luvissa

Alueellisten ympäristökeskusten ja ympäristölupavirastojen vuonna 2007–2009 antamia ympäristölupapäätöksiä tarkasteltiin vuonna 2010 toteutetussa tutkimuksessa¹⁶, joka toteutettiin osana tämän ohjeen valmistelutyötä. Tutkimusaineistosta valittu lopullinen otos sisälsi 63 ympäristölupapäätöstä kattaa 39 % kaikista teollisuuden lupapäätöksistä kahden vuoden ajanjaksolta.

Työssä havaittiin, että **lupien kertoelmaosassa** on jo nykyisin selostettu runsaasti luvan hakijoiden toiminnan materiaalitehokkuutta. Keskimäärin luvassa oli kertoelmaosassa 15 mainintaa eri materiaalitehokkuuden kategorioista. (Materiaalitehokkuuden kategorioiden eli osa-alueiden luokittelusta on ehdotus tämän oppaan luvussa 6). Kategorioista eniten käytettyjä olivat jätteen hyötykäyttöön toimittaminen, prosessien optimointi, materiaalitehokkuus jäteveden puhdistuksessa, säästävä veden käyttö sekä materiaalitehokas pakkaaminen ja logistiikka. Myös materiaalitehokkuus varastoinnissa, hylkyprosentin vähentäminen, kunnossapito sekä syntyvän jätteen minimointi mainittiin joissakin luvissa. Vähiten mainintoja saivat kategoriat materiaalitehokkuus raaka-aineiden ja lisäaineiden valinnassa ja hankinnassa, haitallisten aineiden käyttö ja käytön vähentäminen sekä materiaalitehokas tuotantoteknologia. Vertailu kahden eri lupaviranomaisen välillä osoitti, että materiaalitehokkuuden kategorioiden painotamisessa oli jonkin verran eroja.

Kertoelmaosien analyysi viittaa siihen, että materiaalitehokkuutta koskevat näkökohdat ovat melko hyvin esillä luvittajan ja toiminnanharjoittajan välisessä keskustelussa ja lupahakemuksessa. Materiaalitehokkuus – käsite ei kuitenkaan ole juurikaan käytössä lupahakemusasiakirjoissa. Sen sijaan verrannollinen termi energiatehokkuus mainittiin aineistossa 87 kertaa.

Lupamääräyksissä oli melko runsaasti esimerkkejä materiaalitehokkuudesta. Tutkituissa 63 luvassa oli annettu yhteensä 123 lupamääräystä, jotka liittyivät materiaalitehokkuuden eri osa-alueisiin eli keskimäärin kaksi lupamääräystä päätöstä kohden. Tyypillisessä teollisuuden luvassa oli kaikkiaan 20–30 lupamääräystä.

Otos sisälsi kolme lupapäätöstä, joissa materiaalitehokkuuden seuranta koskevia lupamääräyksiä oli annettu. Näissä viranomaisen oli antanut määräyksen ominaisjättemäärän seurannasta. Toisaalta näissä tapauksissa ominaisjättemäärän seuranta oli jo osana laitoksen toimintaa ja siten mainittu lupapäätöksen kertoelmaosassa. Muita toiminnanohjausjärjestelmää koskevia lupamääräyksiä, joilla olisi merkitystä materiaalitehokkuuden kannalta, ei havaittu.

Materiaalitehokkuuden teknologiaan liittyviä selvitysmääräyksiä havaittiin yhteensä 15. Näistä kuudessa määräyksessä toiminnanharjoittajaa määrättiin selvittämään mahdollisuudet korvata toiminnassa käytettävä haitallinen kemikaali haitattomalla vaihtoehdolla. Prosessien optimoinnista tai kunnossapidosta oli annettu kaksi selvitysmääräystä. Näissä viranomaisen velvoitti toiminnanharjoittajaa selvittämään mahdollisuudet ottaa käyttöön ylitytön ehkäiseviä ja vuotoja hälyttäviä tekniikoita. Vettä säästävien tekniikoiden selvittämiseksi oli annettu yksi selvitysmääräys, jossa edellytettiin teknistaloudellisen selvityksen tekemistä liittyen

¹⁶ Lilja, R., Saloranta, M. 2011. Materiaalitehokkuus teollisuuden ympäristöluvuissa. Tutkimusraportti Ekokem Oy:n säätiölle. Tammikuu 2011.

suljetun vesikierron käyttöönottamiseen. Jätteiden hyötykäyttöön toimittamisesta materiaalina tai energiana oli annettu yhteensä viisi selvitysmääräystä. Näissä toiminnanharjoittajaa veloitettiin selvittämään eri hyötykäyttövaihtoehtoja sellaisille jätteille, joiden varastointi oli laajamittaista.

Materiaalitehokkuuden parantamista koskevia lupamääräyksiä tilastoitiin yhteensä 105. Näistä 46 kpl (44 %) oli yleisluontoisia määräyksiä, joissa kehoitettiin – jätelajia yksilöimättä – vähentämään jätteen määrää ja toimittamaan jäte hyödynnettäväksi.

Materiaalitehokkuutta edistävästä kunnossapidosta päätöksissä oli 21 lupamääräystä, mikä on 20 % annetuista materiaalitehokkuuden lupamääräyksistä. Näissä ensisijaisesti lähtökohtana oli päästöjen ehkäisy (ei materiaalitehokkuuden parantaminen). Näihin tapauksiin sisältyivät myös veloitteet rakenteiden kunnontarkkailuun, vuotojen ehkäisyyn sekä ennakkohuolto- ja kunnossapitosuunnitelman laatimiseen.

Haitallisten aineiden käytöstä ja käytön vähentämisestä sekä prosessien optimoinnista oli kummastakin annettu 14 lupamääräystä. Prosessien optimointiin liittyvissä lupamääräyksissä esille nousivat ylitäytön estävät ja hälyttävät tekniikat, säiliöiden pinnan tarkkailu vuotojen ehkäisemiseksi sekä prosessien hallinta. Materiaalitehokkuuteen jäteveden sekä päästöjen puhdistuksessa viranomaiset korostivat jätevesien hyötykäyttöä ja kierrättämistä uudelleen toiminnassa. Näitä lupamääräyksiä oli annettu kahdeksan (noin 8 %). Raaka-aineiden ja lisäaineiden valintaan ja hankintaan liittyviä lupamääräyksiä oli annettu yhteensä kolme (noin 3 %). Näissä viranomainen oli antanut määräyksen jäteraaka-aineen käyttöön ottamisesta sekä esittänyt myös jo laitoksessa olemassa olevan käytännön lisäksi muiden laitosten käyttökelpoisten jäteraaka-aineiden käyttämistä. Lupamääräykset, jotka käsittelivät pelkästään jätteen ehkäisyä, poimittiin kolme kappaletta. Lupamääräykset, jotka käsittelivät ainoastaan jätteiden hyötykäyttöön toimittamista, poimittiin yhteensä 15. Näistä viidessä lupamääräyksessä viranomainen yksilöi hyötykäyttöön toimitettavat jätejakeet (lasi, puu, paperi, kartonki, metalli). Kymmenen lupamääräystä olivat luonteeltaan yleisluontoisia kehotuksia jätteen hyödyntämiseen.

Lupatutkimus osoitti, että materiaalitehokkuutta edistäviä lupamääräyksiä annetaan jo melko yleisesti. Osa niistä on konkreettisia ja helposti valvottavia, mutta suuri osa on yleisluonteisia viittauksia jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämistä ja hyötykäyttöä koskeviin lain veloitteisiin, ilman jätteenkohtaista yksilöintiä. Niissä ei yleensä tuoda esiin jätelain etusijajärjestystä ja ne ovat heikosti valvottavissa. Materiaalitehokkuuden eri elementtejä on tunnistettu, mutta materiaalitehokkuutta ei ole systemaattisesti arvioitu lupapäätöksissä, toisin kuin energiatehokkuutta, joka on varsin yleisesti mainittu parhaan käytettävissä olevan tekniikan arvioinnin yhteydessä. Materiaalitehokkuutta edistäviä lupamääräyksiä on annettu, mutta ne eivät kata kaikkia materiaalitehokkuuden osa-alueita eikä niitä ole juurikaan annettu koskien materiaalitehokkuuden seurannasta ja hallinnan toimintatavoista.

2 Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen ja materiaalitehokkuuden käsitteet

2.1

Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen määritelmä

Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisellä tarkoitetaan jätelain¹⁷ mukaan:

”sellaista toimintaa ennen kuin tuotteesta tulee jätettä, jolla edistetään tuotteen uudelleenkäyttöä, pidennetään sen käyttöikää tai ehkäistään muulla tavoin jätteen syntymistä taikka vähennetään tuotteessa olevien haitallisten aineiden määrää tai syntyvän jätteen haitallisia ympäristö- ja terveysvaikutuksia”

2.2

Materiaalien tehokkaan käytön määritelmä

Materiaalitehokkuus¹⁸ voidaan määritellä **tuotettujen tuotteiden tai palvelujen ja niiden tuottamiseen käytettyjen materiaalien suhteena**. Toisin sanoen materiaalitehokkuuden parantaminen tarkoittaa, että prosessiin tai järjestelmään syötettyä materiaalipanosta kohti saadaan aikaan entistä suhteellisesti suurempi tuotannon tai vastaavasti palvelun määrä.

Materiaalihävikkiä vähentävät toimenpiteet johtavat siihen, että **samalla myös jätettä syntyy vähemmän**. Toisissa tapauksissa materiaalitehokkuus voi vähentää jäteveden tai ilman menevien päästöjen määrää, joten materiaalitehokkuus on laajempi käsite kuin jätelain tarkoittaman jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen.

Tässä oppaassa tulkitaan, että **kaikki toimenpiteet, joilla vähennetään jätteen määrää ja haitallisuutta voidaan sisällyttää materiaalitehokkuuden käsitteeseen**.

Tuotannon materiaalitehokkuutta voidaan parantaa myös toimittamalla jätteet kierrätykseen materiaalina tai energiana tai käyttämällä toisen tuotantolaitoksen jätettä tai uusiomateriaalia. **Materiaalitehokkuus kattaa jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen lisäksi myös uusiomateriaalien käytön ja jätteen hyödyntämisen**.

¹⁷ JL 646/2011 6§

¹⁸ Kielitoimisto suosittelee materiaalitehokkuuden sijasta käyttämään termiä ”materiaalien tehokas käyttö”. Tässä oppaassa suositaan kuitenkin sanaa materiaalitehokkuus, koska vastaava termi energiatehokkuus on suomessa jo vakiintunut.

2.3

Materiaalitehokkuus, puhtaampi teknologia

Materiaalitehokkuuden määritelmä, joka ottaa huomioon paitsi materiaalin kulutuksen myös materiaalin haitallisuuden, on lähellä puhtaamman teknologian käsitettä (*Cleaner Production, CP*). Puhtaamman teknologian ideana on syntyvien ympäristöhaittojen ehkäisy tuotantoiminnan sisäisin keinoin, vastakohtana niin sanotulle piipunpääteknologialle (*end-of-pipe-technology*). Puhtaammalla teknologialla saavutetaan yleensä myös taloudellisia säästöjä. Sama pätee materiaalitehokkuuteen. Materiaalitehokkuuden tarkastelu ei sulje pois puhdistustekniikoita, vaan niitäkin voidaan analysoida materiaalien tehokkaan käytön kannalta. Tästä esimerkkinä voidaan mainita veden kierrätys jäteveden tai savukaasun puhdistuksessa).

2.4

Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla tarkoitetaan mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä ja toiminnan suunnittelu-, rakentamis-, ylläpito- sekä käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä toiminnan aiheuttama ympäristön pilaantuminen tai tehokkaimmin vähentää sitä.

Materiaalitehokkuus on osa parhaan käyttökelpoisen tekniikan käsitettä. Materiaalitehokkuudelle, kuten muillekaan tuotannon ympäristökriteereille ei yleensä voida määrittää tietyllä toimialalla vaadittavaa vähimmäisvaatimusta, vaan vaatimustasoa on tarkasteltava tapauskohtaisesti osana parhaan käyttökelpoisen tekniikan kokonaisarviointia.

2.5

Yhteenvedo käsitteiden suhteesta

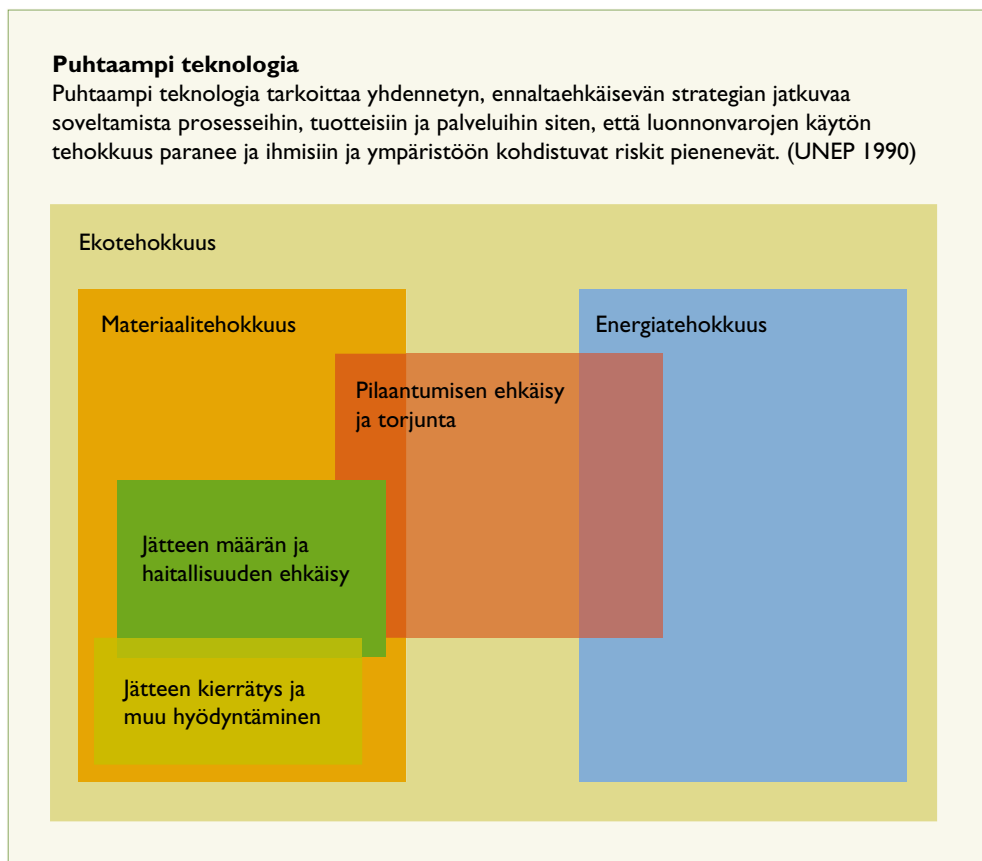
Materiaalitehokkuuden parantamisella tarkoitetaan tässä oppaassa toiminnanohjauksen menetelmiä ja tekniikoita, joiden avulla tuotteita tai palveluja tuotetaan aikaisempaa pienimmin materiaalipanoksin ja raaka-aineiden valinnassa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon vaihtoehtoisten tuotantopanosten ympäristövaikutukset¹⁹. Materiaalitehokkuutta tarkastellaan yhtenä kriteerinä tuotannon parhaan käyttökelpoisen tekniikan tason arvioinnissa.

Materiaalitehokkuus kattaa toimenpiteet, joilla vähennetään jätteen määrää ja haitallisuutta. Materiaalitehokkuutta voidaan myös parantaa jätteen hyödyntämistoimilla. Materiaalitehokkuudella ehkäistään ympäristön pilaantumista ja edistetään luonnonvarojen kestäväää käyttöä.

Käsitteiden välisiä suhteita on havainnollistettu seuraavassa kuvassa.

¹⁹ Motivan käyttämää määritelmää www.motiva.fi/materiaalitehokkuus on muotoiltu lupaohjauksen tarpeisiin

Kuva 1. Materiaalitehokkuuden suhde muihin ekotehokkuuden osatekijöihin



3 Lainsäädännölliset valtuudet ja velvoitteet

Tässä luvussa esitetään materiaalitehokkuutta ympäristölupasääntelyssä koskevat keskeiset säännökset ympäristönsuojelulaista, jätelaista ja teollisuuspäästädirektiivistä.

3.1

Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulain keskeiset säännökset ovat:

1 §

Tavoite

Tämän lain tavoitteena on:

- 1) ehkäistä ympäristön pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia vahinkoja;
- 2) turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö;
- 3) **ehkäistä jätteiden syntyä** ja haitallisia vaikutuksia;
- 4) tehostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja huomioon ottamista kokonaisuutena;
- 5) parantaa kansalaisten mahdollisuuksia vaikuttaa ympäristöä koskevaan päätöksentekoon;
- 6) **edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä**; sekä ...

4 §

Yleiset periaatteet

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa on periaatteena, että ...

- 3) **käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa**
(*parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate*);
- 4) noudatetaan ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä, kuten **työmenetelmiä sekä raaka-aine- ja polttoainevalintoja** (*ympäristön kannalta parhaan käytännön periaate*).

5 §

Yleiset velvollisuudet

...

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa on lisäksi noudatettava **jätelain 2 luvussa säädettyjä yleisiä velvollisuuksia ja periaatteita.**

41 §

Lupaharkinnan perusteet

Ympäristölupa myönnetään, jos toiminta täyttää tämän lain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen **asetusten vaatimukset.**

...

43 §

Lupamääräykset pilaantumisen ehkäisemiseksi

Luvassa on annettava tarpeelliset määräykset:

- 1) päästöistä, päästöraja-arvoista, päästöjen ehkäisemisestä ja rajoittamisesta sekä päästöpaikan sijainnista;
- 2) jätteistä sekä niiden määrän ja haitallisuuden vähentämisestä;

...

Päästöraja-arvoa sekä päästöjen ehkäisemistä ja rajoittamista koskevien lupamääräysten tulee perustua parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan. Lupamääräyksissä ei kuitenkaan saa velvoittaa käyttämään vain tiettyä määrättyä tekniikkaa. Lisäksi on **tarpeen mukaan otettava huomioon energian ja materiaalien käytön tehokkuus** sekä varautuminen onnettomuuksien ehkäisemiseen ja niiden seurausten rajoittamiseen.

45 §

Jäte- ja jätehuoltomääräykset

Luvassa on annettava lisäksi tarpeelliset määräykset jätteistä ja jätehuollosta jätelain ja sen nojalla annettujen säännösten noudattamiseksi. Luvassa on tarvittaessa annettava määräys jätelain 32 §:n mukaisesti kunnan vastuulle kuuluvan hyödynnettävän tai loppukäsitteltävän sekalaisen yhdyskuntajätteen taikka loppukäsitteltävän muun jätteen toimittamisesta mainitun lain 19 §:n 2 momentissa tarkoitettuun käsittelylaitokseen. Määräysten täytäntöönpanoon sovelletaan tätä lakia.

Jätteen käsittelyä koskeva lupa voidaan rajoittaa tietynlaisen jätteen käsittelyyn. Jätelain 32 §:n mukaisesti kunnan vastuulle kuuluvan sekalaisen yhdyskuntajätteen hyödyntämistä tai loppukäsittelyä taikka muun jätteen loppukäsittelyä koskevassa luvassa voidaan tarvittaessa määrätä, että toiminnassa saa käsitellä vain tietyltä alueelta peräisin olevaa jätettä.

Lupaviranomainen voi ympäristöluvassa antaa määräyksen, joka poikkeaa jätelain 14 §:n nojalla annetun valtioneuvoston asetuksen vaatimuksesta siinä säädetyin perustein. Määräys voidaan antaa myös erillisen hakemuksen johdosta noudattaen soveltuvin osin, mitä lupahakemuksen käsittelystä säädetään.

3.2.

Jätelaki

Jätelain (646/2011) keskeiset säännökset ovat:

1 §

Lain tarkoitus

Tämän lain tarkoituksena on ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle sekä **vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä**, varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista.

6 §

Muut määritelmät

1) jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisellä (tarkoitetaan) sellaista toimintaa ennen kuin tuotteesta tulee jätettä, jolla edistetään tuotteen uudelleenkäyttöä, pidennetään sen käyttöikää tai ehkäistään muulla tavoin jätteen syntyminen taikka vähennetään tuotteessa olevien haitallisten aineiden määrää tai syntyvän jätteen haitallisia ympäristö- ja terveysvaikutuksia;

8 §

Yleinen velvollisuus noudattaa etusijajärjestystä

Kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa *etusijajärjestystä*: Ensimmäisessä on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta.

...

Toiminnanharjoittajan, jonka tuotannossa syntyy jätettä tai joka ammattimaisesti kerää taikka ammatti- tai laitospöytäisesti käsittelee jätettä, ja 48 §:ssä tarkoitetun tuottajan sekä muun jätehuoltoon osallistuvan ammattimaisen toimijan on noudatettava etusijajärjestystä sitovana velvoitteena siten, että saavutetaan kokonaisuutena arvioiden lain tarkoituksen kannalta paras tulos.

...

9 §

Tuotteen valmistajan, markkinoille saattajan ja jakelijan huolehtimisvelvollisuudet

Tuotteen valmistajan on tämän lain tavoitteiden saavuttamiseksi mahdollisuuksien mukaan huolehdittava siitä, että:

- 1) valmistuksessa **käytetään säästeliäästi raaka-aineita** ja raaka-aineina käytetään jätteitä, jätteestä valmistettuja raaka-aineita tai käytettyjä tuotteita tai niiden osia;
- 2) valmistuksessa vältetään ympäristölle ja terveydelle haitallisia aineita sisältävien raaka-aineiden käyttöä ja ne korvataan haitattomammilla raaka-aineilla;
- 3) tuotantomenetelmä valitaan siten, että valmistuksessa **syntyy mahdollisimman vähän jätettä ja syntyvä jäte on terveydelle ja ympäristölle mahdollisimman haitatonta**;

12§

Selvälläolo- ja tiedonantovelvollisuus

Tuotannon harjoittajan ja tuotteen valmistajan tai maahantuojan on oltava selvillä **tuotannossaan** tai tuotteestaan **syntyvästä jätteestä**, sen ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja jätehuollosta sekä **mahdollisuuksista kehittää tuotantoaan** tai tuotettaan **siten, että jätteen määrä ja haitallisuus vähenevät**.

118§

Kirjanpito- ja tiedonantovelvollisuus

Toiminnanharjoittajan on pidettävä kirjaa jätteistä, jos kysymyksessä on:

- 1) toiminta, jossa syntyy vähintään 100 tonnia jätettä vuodessa;
- 2) toiminta, jossa syntyy vaarallista jätettä;
- 3) ympäristönsuojelulain 28§:n 2 momentin 4 kohdassa tarkoitettu jätteen käsittely, ei kuitenkaan mainitun lain 30 a§:n 1 momentin 1–3 kohdassa tarkoitettu käsittely;
- 4) muu kuin 1–3 kohdassa tarkoitettu toiminta, joka on ympäristöluvanvaraista;
- 5) 94§:ssä tarkoitettu jätteen kuljettaminen ja välittäjänä toimiminen sekä 100§:ssä tarkoitettu jätteen keräys.

Aikaisemmalle jätteen haltijalle ja 48§:ssä tarkoitettulle tuottajalle on pyynnöstä annettava näiden luovuttamien jätteiden jätehuoltoa koskevat kirjanpitoliedot.

119§

Kirjanpitoon sisällytettävät tiedot ja niiden säilyttäminen

Edellä 118§:ssä tarkoitettuun kirjanpitoon on toiminnan luonteen mukaan sisällytettävä tiedot syntyneen, kerätyn, kuljetetun, välitetyn tai käsitellyn jätteen lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä ja toimituspaikasta sekä jätteen kuljetuksesta ja käsittelystä. Kirjanpitoon on sisällytettävä myös tiedot 118§:n 1 momentin 1 kohdassa säädettyssä toiminnassa syntyneen jätteen määrästä suhteessa liikevaihdolla, työntekijöiden määrällä tai muulla vastaavalla tavalla ilmaistuun toiminnan laajuuteen (**ominaisjättemäärä**).

...

120§

Toiminnanharjoittajan seuranta- ja tarkkailuvelvollisuus

Edellä 118§:n 1 momentissa tarkoitettujen toiminnan harjoittajan on seurattava ja tarkkailtava järjestämänsä jätehuoltoa säännöllisesti ja suunnitelmallisesti sen varmistamiseksi, että toiminta täyttää sille tässä laissa ja sen nojalla säädetyt ja määrätyt vaatimukset ja että valvontaviranomaiselle voidaan antaa toiminnan valvomiseksi tarpeelliset tiedot. Toiminnanharjoittajan on myös huolehdittava siitä, että jätehuollosta vastaavat henkilöt perehdytetään toiminnan seurantaan ja tarkkailuun ja että heille annetaan siitä riittävät tiedot. Toiminnanharjoittajan on viivytyksettä ryhdyttävä toimiin seurannan ja tarkkailun perusteella havaittujen toiminnan puutteiden poistamiseksi.

Ympäristöluvanvaraisen jätteen käsittelytoiminnan harjoittajan on esitettävä lupaviranomaiselle suunnitelma jätteen käsittelyn seurannan ja tarkkailun järjestämisestä. Suunnitelmaan on sisällytettävä tarpeelliset tiedot jätehuollon seurannan ja tarkkailun järjestämiseksi. Jos käsiteltävän jätteen laatu tai määrä taikka käsittelyn järjestelyt muuttuvat, toiminnanharjoittajan on arvioitava ja tarvittaessa tarkistettava suunnitelmaa ja ilmoitettava tästä valvontaviranomaiselle.

Ympäristönsuojeluasetus

Ympäristönsuojeluasetuksen keskeiset säännökset ovat:

9 §

Lupahakemuksen sisältö

...

Lupahakemuksen tulee lisäksi sisältää, ottaen huomioon toiminnan luonne ja sen vaikutukset, lupaharkinnan kannalta tarpeelliset seuraavat seikat:

- 1) käytettävissä olevat tiedot ympäristön laadusta;
- 2) tiedot käytettävistä polttoaineista ja niiden varastoinnista, säilytyksestä ja kulutuksesta sekä käytettävästä energiasta ja veden käytöstä;
- 3) **tiedot käytettävistä raaka-aineista, kemikaaleista ja muista tuotantoon käytettävistä materiaaleista sekä niiden varastoinnista, säilytyksestä ja kulutuksesta;**
- 4) **arvio energian ja materiaalien käytön tehokkuudesta;**

...

- 7) arvio parhaan käyttökelpoisen tekniikan soveltamisesta suunnitellussa toiminnassa;

...

- 11) selvitys suunnitelluista toimista **jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi**, jätteiden hyödyntämiseksi ja loppukäsittelemiseksi jätelain 8 §:n mukaisesti, jätteiden keräyksestä ja kulutuksesta sekä siitä, mihin jätteet on tarkoitus toimittaa hyödynnettäviksi tai loppukäsiteltäviksi;
- 12) **selvitys mahdollisesta ympäristöasioiden hallintajärjestelmästä;**
- 13) tiedot toiminnan seurannasta ja tarkkailusta, ympäristöön kohdistuvien päästöjen ja niiden vaikutusten tarkkailusta sekä käytettävistä mittausmenetelmistä ja -laitteista, laskentamenetelmistä ja niiden laadunvarmistuksesta.

...

19 §

Lupapäätöksen ratkaisuosan sisältö

...

Lupapäätöksestä on lisäksi tarvittaessa käytävä ilmi, miten **ympäristöasioiden hallintajärjestelmät tai energiansäästösopimuksiin perustuvat toimet ja raportointi** sekä jätelain 8 §:ssä säädetty **yleinen velvollisuus noudattaa etusijajärjestystä** on otettu huomioon lupamääräyksiä asetettaessa. Lupapäätöksestä on myös tarvittaessa käytävä ilmi jätelain 7 §:n 2 momentin nojalla tehty päätös poikkeamisesta vaarallisen jätteen luokittelusta ja päätöksen perustelut.

37 §

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan arviointi

Ympäristönsuojelulain 3 §:n 1 momentin 4 kohdassa tarkoitetun parhaan käyttökelpoisen tekniikan sisältöä arvioitaessa on otettava huomioon:

...

- 3) tuotannossa käytettyjen aineiden ja siinä syntyvien jätteiden uudelleenkäytön valmistelun, kierrätyksen ja muun hyödyntämisen mahdollisuus;

...

3.4

Teollisuuspäästädirektiivi

Teollisuuspäästädirektiivi²⁰ tuli voimaan 7.1.2011 ja se on saatettava kansallisesti voimaan 7.1.2013 mennessä. Direktiivin keskeiset kohdat ovat seuraavat. Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen sekä materiaalitehokkuuteen liittyvät velvoitteet on lihavoitu.

Direktiivin tarkoitus on teollisesta toiminnasta aiheutuvan pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistäminen. Siinä säädetään ilmaan, veteen ja maaperään menevien päästöjen ehkäisemisestä, tai jos se ei ole mahdollista, niiden vähentämisestä ja **jätteiden synnyn ehkäisemisestä** koko ympäristönsuojelun korkean tason saavuttamiseksi.

Direktiivin mukaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan käsitteeseen sisältyvät toiminnan ja siinä käytettävien menetelmien tekniset ja käytännölliset ominaisuudet, jotka soveltuvat käytännön pohjaksi raja-arvoille ja muille lupaehdoille, joilla on tarkoitus estää, tai milloin se ei ole mahdollista, vähentää päästöjä ja vaikutuksia koko ympäristöön. Käsite ei koske pelkästään päästöjä.

Direktiivin soveltamisalaan kuuluvien toimintojen harjoittajien (liite I) perusvelvollisuuksiin kuuluvat direktiivin mukaan muun muassa, että:

- **käytetään parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa;**
- **jätteiden syntyminen ehkäistään** jätedirektiivin mukaisesti,
- **jos jätteitä syntyy, ne valmistellaan uudelleenkäyttöä varten, kierrätetään tai käytetään hyödyksi** jätedirektiivin mukaisesti.

Lupahakemuksessa on direktiivin mukaan ilmoitettava muun muassa:

- tiedot **raaka- ja lisäaineista, muista aineista** sekä laitoksessa käytetystä tai tuotetusta energiasta,
- tiedot ehdotetusta teknologiasta ja muista tekniikoista, joilla pyritään estämään laitoksen aiheuttamat päästöt, tai jos se ei ole mahdollista, vähentämään niitä,
- **tiedot toimenpiteistä, joilla jätteiden syntymistä laitoksesta ehkäistään** ja syntyneitä jätteitä valmistellaan uudelleenkäyttöä, kierrätystä ja hyödyntämistä varten.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan vertailuasiakirjoja (BREF) on laadittava ja päivitettävä. Niiden on sisällettävä muun muassa seuraavia asioita:

- laitosten ja tekniikkojen tehokkuus päästöjen kannalta, **raaka-aineiden ominaisuudet ja kulutus, vedenkulutus, energian käyttö ja jätteen tuottaminen;**

²⁰ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/75/EU, annettu 24 päivänä marraskuuta 2010, teollisuuden päästöistä (yhtenäistetty ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen) (uudelleen laadittu toisinto).

Vertailuasiakirjojen keskeiset johtopäätökset kerätään parhaan käyttökelpoisen tekniikan päätelmiksi, joita lupaviranomaisten on noudatettava lupaharkinnassa. Päätelmissä esitetään toimialan parhaat käyttökelpoiset tekniikat, niihin liittyvät päästötasot, tarkkailun taso ja kulutustasot. Jos laitoksen toimintaa tai tuotantomenetelmän tyyppiä ei ole lainkaan käsitelty päätelmissä, tai jos päätelmissä ei käsitellä toiminnan tai menetelmän kaikkia mahdollisia ympäristövaikutuksia, toimivaltaisen lupaviranomaisen on asetettava lupamääräykset kyseessä olevia toimintoja tai menetelmiä varten määrittelemänsä parhaan käyttökelpoisen tekniikan perusteella kiinnittäen erityistä huomiota teollisuuspäästädirektiivin liitteessä III lueteltuihin perusteisiin:

- 1. Vähän jätteitä tuottavien teknisten keinojen käyttö;**
- 2. Mahdollisimman vaarattomien aineiden käyttö;**
- 3. Prosessissa käytettyjen ja tuotettujen aineiden ja jätteiden talteenotto- ja kierrätyskeinojen kehittäminen kun se on tarpeellista;**
4. Vertailukelpoiset prosessit, laitteet ja toimintamenetelmät, joita on kokeiltu menestyksekkäästi teollisessa mittakavassa
5. Tekniikan kehitys ja muutokset tieteellisessä tiedossa ja ymmärtämyksessä;
6. Kyseessä olevien päästöjen luonne, vaikutukset ja laajuus;
7. Uusien tai olemassa olevien laitosten käyttöönottopäivä;
8. Parhaan käytettävissä olevan tekniikan käyttöönottoon vaadittava aika;
- 9. Prosessissa käytettävien raaka-aineiden (vesi mukaan luettuna) kulutus ja ominaisuudet sekä energiankäytön tehokkuus**

...

3.5

Materiaalitehokkuuden lupaohjauksen edellytysten täyttyminen

Ympäristölupamenettelyssä ehkäistään ja vähennetään laitospäätönsuojelulain 43 §:n mukaisesti ympäristön pilaantumisen vaaraa. Luvan myöntäminen edellyttää, ettei toiminnasta, asetettavat lupamääräykset ja toiminnan sijoituspaikka huomioon ottaen, aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa:

- 1) terveystahaittaa;
- 2) merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa;

...

Ympäristönsuojelulain 43 §:n mukaan luvassa on annettava tarpeelliset määräykset:

- 1) päästöistä, päästöarvoista, päästöjen ehkäisemisestä ja rajoittamisesta sekä päästöpaikan sijainnista;
- 2) jätteistä sekä niiden määrän ja haitallisuuden vähentämisestä;

...

Lupamääräyksiä annettaessa on lisäksi tarpeen mukaan otettava huomioon energian ja materiaalien käytön tehokkuus²¹.

Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämistä koskevat lupamääräykset rinnastuvat muiden päästöjen ehkäisemistä ja vähentämistä tarkoittaviin lupamääräyksiin. Materiaalien käytön tehokkuus on näkökohta, joka on otettava huomioon lupamääräyksiä annettaessa.

On syytä huomioida, että materiaalien käytön tehokkuutta ei ole tarpeen perustella pelkätään ympäristön pilaantumisen vaaraan vedoten. Ympäristösuojelulain viittaukset jätelakiin mahdollistavat luonnonvarojen kestäväää käyttöä koskevat velvoitteet ympäristöluvassa. Lain 45 §:n mukaan luvassa on annettava ”lisäksi tarpeelliset määräykset jätteistä ja jätehuollosta jätelain ja sen nojalla annettujen säännösten noudattamiseksi”. Myös lain 5 § mukaan ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa on noudatettava jätelaissa toiminnan harjoittajalle säädettyjä yleisiä velvollisuuksia ja periaatteita. Jätelain 9 §:n mukaan tuotteen valmistajan yleisiin velvollisuuksiin kuuluu huolehtiminen siitä, että ”valmistuksessa käytetään säästeliäästi raaka-ainetta ja raaka-aineina käytetään jätteitä, jätteestä valmistettuja raaka-aineita tai käytettyjä tuotteita tai niiden osia”. Yleisten velvollisuuksien tulkinta yksittäisen toiminnanharjoittajan osalta tapahtuu juuri ympäristölupaprosessissa.

Edellä olevan analyysin perusteella voidaan tulkita:

- a) Jos materiaalien käytön tehottomuudesta syntyy jätettä, jonka määrää tai haitallisuutta voitaisiin materiaalitehokkuutta parantamalla vähentää, lupaviranomaisella on ympäristönsuojelulain 43 §:n mukaan velvollisuus antaa tästä tarpeelliset määräykset. Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen on ensisijaista jätteen kierrätykseen ja muuhun hyödyntämiseen verrattuna.
- b) Vaikka raaka-aineiden tehottomasta käytöstä ei aiheutuisi pilaantumisen vaaraa, voidaan materiaalitehokkuudesta antaa tarvittavia lupamääräyksiä jätelain ja sen nojalla annettujen säännösten noudattamiseksi ympäristönsuojelulain 45 §:n nojalla. Näitä velvollisuuksia koskevat määräykset edellyttävät, että materiaalitehokkuus on kyseisessä tapauksessa ympäristövaikutuksiltaan merkittävä näkökohta. Näillä pannaan täytäntöön jätelain 2 luvun yleisiä velvollisuuksia.
- c) Viranomaisen on asetettava lupamääräykset siten, että ne täyttävät tapauksessa sovellettavan parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimukset. Näitä vaatimuksia ovat mm. prosessissa käytettävien raaka-aineiden (vesi mukaan luettuna) kulutus ja ominaisuudet sekä energiankäytön tehokkuus.

Materiaalitehokkuus-käsite ohjaa toiminnanharjoittajaa ja lupaviranomaista tunnistamaan aikaisempaa enemmän tuotteen elinkaareen liittyviä vaikutuksia. Tuotetta koskevia määräyksiä ei voida antaa ympäristöluvassa. Myöskään materiaalitoimittajan tai muun alihankkijan toimintaan liittyviä vaatimuksia ei voida asettaa luvan hakijalle. Kuitenkin esimerkiksi materiaalien valintaan, laatuvaatimuksiin ja laaduntarkkailuun liittyvät ympäristönäkökohdat ovat seikkoja, joihin toiminnanharjoittaja voi itse vaikuttaa. Näin ollen ne voivat kuulua lupaharkinnan piiriin.

Materiaalitehokkuuden puutteet ja parannustoimenpiteet kuuluvat näin ollen tapauksesta riippuen ympäristölupaharkintaan tai jäävät sen ulkopuolelle (kuva 2).

²¹ Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta 647/2011

Kuva 2. Materiaalitehokkuuden osa-alueet ja lupasääntelyn rajanveto

Annettava tarpeelliset lupamääräykset pilaantumisen ehkäisemiseksi

Tuotantojätteen määrän vähentäminen, esim.:

- prosessin sisäinen kierrätys,
- vuotojen ehkäisy ja talteenotto,
- syntyvän jätteen vesipitoisuuden alentaminen,
- prosessimuutos, jonka tuloksena jätteestä tulee sivutuote,
- hylkytuotteiden osuuden pienentäminen,
- puhdistusprosesseissa syntyvän jätteen määrän vähentäminen.

Tuotantojätteen haitallisuuden vähentäminen, esim.:

- tuotantojätteeseen päätyvän haitallisen kemikaalin korvaaminen,
- erilaiset tekniikat ja käytännöt vaarallisten jätteiden ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi.

Päästöjen ehkäisy materiaalitehokkuudella, esim.:

- veteen, ilmaan tai maaperään joutuvan materiaalihävikin ehkäisy käyttämällä puhtaampaa tuotantoteknologiaa,
- päästöjä aiheuttavien haitallisten kemikaalien käytön vähentäminen tai korvaaminen.

Toissijaisesti:

Jätteiden hyödyntäminen:

- valmistelu uudelleenkäyttöä varten,
- jätteiden hyödyntäminen omassa tuotannossa,
- jätteen toimittaminen hyödynnettäväksi muualla materiaalina tai energiana.

Lisäksi on otettava huomioon materiaalien käytön tehokkuus.

Toiminnan harjoittajan on huolehdittava, että tuotannossa käytetään säästeliäästi raaka-ainetta ja että raaka-aineen käyttöä korvataan jätteellä.

Lupaviranomaisen on edellytettävä BATin käyttöä, kriteereinä mm. mahdollisimman vaarattomien aineiden käyttö, prosessissa käytettävien raaka-aineiden ja veden kulutus ja ominaisuudet.

Esimerkkejä:

- materiaaliktaselmuksen tai erityisen selvityksen teettäminen,
- materiaalitehokkuuden seurantajärjestelmät ja hallintajärjestelmät,
- selvityksen teettäminen uusiöraaka-aineen käytöstä prosessissa,
- säästävä vedenkäyttö,
- materiaalitehokkuutta edistävä kunnossapito,
- materiaalitehokkuutta edistävä prosessin automaatiikka ja optimointi,
- materiaalitehokkuus jäteveden ja ilmapäästöjen käsittelyssä.

Ei kuulu lupasääntelyn piiriin

Tuotteesta tai tuotepakkauksista syntyvän jätteen määrän ja haitallisuuden ehkäisy, esim.:

- tuotteeseen joutuvien haitallisten aineiden vähentäminen tai korvaaminen,
- tuotteen uudelleenkäyttöä tai käyttöään pidentämistä edistävät toimet,
- tuotekonseptin dematerialisaatiota edistävät toimet,
- tuotepakkauksjärjestelmän aiheuttaman jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen.

Materiaalien taloudellisesti tehokas käyttö:

- arvosaannon parantaminen,
- sekundatuotteiden osuuden vähentäminen,
- BAT-tasoa korkeampien MAT-tavoitteiden asettaminen.

Elinkaaren materiaalitehokkuuden parantaminen:

- materiaalityöntekijän prosessin materiaalitehokkuus,
- tuotekonseptin materiaalien kulutusta vähentävät toimet.

4 Materiaalitehokkuutta koskevat vaatimukset lupaharkinnassa

4.1

Yleistä parhaan käyttökelpoisen tekniikan harkinnasta

Laitoksen materiaalitehokkuuden arviointi voidaan jakaa kahteen osaan:

- a) Laitoksen **tuotanto- ja puhdistustekniikan** pitää vastata parhaan käyttökelpoisen tekniikan päätelmissä tai muissa viranomaisen käyttämissä lähteissä esitettyä ympäristönsuojelun tasoa myös materiaalitehokkuudeltaan. Tätä voidaan mitata mm. materiaalien ominaiskulutuksen, hävikkiprosentin ja ominaisjättemäärien avulla. Tähän kuten kaikkeen parhaan käyttökelpoisen tekniikan arviointiin kuuluu tekniikan **eri ominaisuuksien optimointi**.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan arvioinnissa on pidettävä mielessä, että lupaviranomainen ei voi vaatia tiettyä menetelmää tason saavuttamiseksi. Siten esimerkiksi puhtaamman tuotantoteknologian käyttö ei ole Suomen lainsäädännössä ensisijainen verrattuna päästöjen puhdistusteknologiaan (*end-of-pipe*), jolla päästään vastaavaan tulokseen. Jätelain etusijajärjestys on poikkeus tästä pääsäännöstä: jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen on ensisijaista hyödyntämiseen tai loppukäsittelyyn verrattuna. Puhtaamman teknologian vaihtoehto voi myös BAT -kokonaisharkinnassa osoittautua paremmaksi kuin päästöjen puhdistaminen. Jos puhdistusteknologia on materiaalitehokkuudeltaan paljon heikompi kuin sitä vastaava puhtaampi tuotantoteknologia, on mahdollista tulkita, että ensin mainittu ei ole BAT:ia.

Esimerkki:

Perunan ja juuresten koneellista kuorintaa ja käsittelyä koskevassa parhaan käyttökelpoisen tekniikan kansallisessa selvityksessä²² otetaan selkeästi kanta, jonka mukaan perunan kuiva-kuorinta on BAT:ia ja märkäkuorinta voidaan hyväksyä tietyin ehdoin vain olemassa olevissa laitoksissa. Märkäkuorinnassa syntyvien jätevesien käsittelyllä voidaan kylläkin periaatteessa saavuttaa riittävä puhdistustaso, mutta pienten laitospaikoista jätteenpuhdistamojen toimivuus on epävarmaa ja syntyvän määrän kuorintajätteen hyödyntäminen on hyvin hankalaa.

²² Helsky T., Anttalainen M., Palviainen S., Kemppainen P., Lehto M., Salo T., Mäkelä M., Tuominen A., Piilo T., Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) perunan ja juuresten koneellisessa kuorinnassa ja käsittelyssä. Suomen Ympäristö 57/2006. Suomen ympäristökeskus.

- b) Tuotannon suunnittelu-, ylläpito- ja käyttötapojen eli toimintamenetelmien pitää turvata riittävä ympäristönsuojelun taso. Näihin kuuluvat myös materiaalitehokkuuteen ja jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen liittyvät käytännöt. Käytäntöjen avulla varmistetaan muun muassa materiaalitehokkuuden seuranta, materiaalitehokkuuden parantamismahdollisuuksien arviointi ja käyttöönotto sekä hyvien käytäntöjen ylläpito ja poikkeamien havaitseminen ja ehkäisy. Nämä toimintamenetelmät palvelevat sekä päästöjen ehkäisemistä että materiaalien tehokasta käyttöä.

Yrityksen on ympäristölupahakemuksessaan esitettävä riittävät tiedot yrityksen ympäristöasioiden hallinnan käytännöistä (*Ympäristön kannalta paras käytäntö; Best Environmental Practices, BEP*). Ympäristönsuojeluasetuksen mukaan lupahakemuksessa tulee esittää selvitys mahdollisesta ympäristöasioiden hallintajärjestelmästä. Yrityksen toiminnan suunnittelu-, laatu- ja ohjausjärjestelmät ovat keskeisiä yrityksen työvälineitä parhaiden käytäntöjen noudattamisen varmistamisessa ja haitallisten poikkeamien välttämiseksi. Ne myös tuottavat välttämätöntä seurantatietoa, joiden avulla voidaan todentaa materiaalitehokkuuden nykyinen taso ja siinä tapahtuneet muutokset. Tiettyä järjestelmää tai sen sertifiointia ei lupamenettelyssä voida vaatia. Mikäli yrityksellä ei ole mitään muodollisia ja dokumentoituja toiminnanohjauksen järjestelmiä, sen on muulla tavoin pystyttävä osoittamaan, että sillä on käytössä sellaisia käytäntöjä, joilla ympäristöasioiden hallinnan vähimmäistaso saavutetaan.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan arvioinnissa käytetään hyväksi Euroopan unionissa laadittuja vertailuasiakirjoja ja niihin liittyviä päätelmiä, kansallisia BAT-selvityksiä sekä muita mahdollisia tietolähteitä kuten toimialakohtaisia benchmarking- tietoja. Materiaalitehokkuudesta ja jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisestä on nykyisissä toimialakohtaisissa vertailuasiakirjoissa hyvin niukasti tietoa. Joillakin toimialoilla on mainittu veden tai joidenkin raaka-aineiden ominaiskulutuslukuja. On oletettavissa, että tietojenvaihtoa parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta tehostetaan niistä kriteereistä, joista nykyisin vertailuasiakirjoissa on niukasti tietoa, kuten esimerkiksi materiaalitehokkuudesta.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan arvioinnissa on aina kysymys kokonaisharkinnasta. Yksittäisen laitteen tai osaprosessin päästö- ja kulutustasoa ei voida rajattomasti minimoida, vaan arviointia on tehtävä laitoskokonaisuudesta. Eri päästöjen, jätteiden ja kulutustasojen välillä pitää tehdä optimointia ja priorisointia. Esimerkiksi materiaalitehokkuuden ja energia- tehokkuuden optimointi on usein mielekästä suorittaa yhdennetysti. Parhaan käyttökelpoisen tekniikan harkintaa vaikeuttaa erityisesti materiaalitehokkuuden kohdalla se, että yritys voi ulkoistaa paljon tai haitallisia materiaaleja kuluttavia työvaiheita alihankkijoilleen tai muille toimijoille. Lupaharkinnassa ei voida ottaa huomioon ympäristöhaittojen mahdollista siirtymistä toiselle laitokselle tai jopa toiseen maahan.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan harkintaan kuuluu myös taloudellinen toteuttamiskelpoisuus. Esimerkiksi jo toiminnassa olevilla laitoksilla materiaalitehokkuuden parantaminen uusien laitosten tasoiseksi voi edellyttää suuriakin investointeja. Jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen ja päästöjen ehkäiseminen materiaalitehokkuutta parantamalla voi tuoda yritykselle merkittäviä kustannussäästöjä end-of-pipe-ratkaisuun verrattuna. Tämä kustannusetu voidaan ottaa huomioon arvioitaessa, miten pitkälle meneviä toimenpiteitä

voidaan pitää taloudellisesti ja teknisesti kannattavina. Hyvien käytäntöjen kustannukset ovat usein pieniä hyötyihin verrattuna, joten niitä koskevissa lupamääräyksissä kynnys on matalampi kuin teknologiaa koskevissa vaatimuksissa.

4.2

Materiaalitehokkuuden merkittävyyden arviointi

Materiaalitehokkuus ei ole merkittävä näkökohta kaikissa luvissa. Parhaan käyttökelpoisen tekniikan käsitteessäkin suurin painoarvo on päästöillä, ja materiaalien ja energian kulutus ovat täydentäviä kriteerejä. Materiaalitehokkuus ei välttämättä ole ensisijainen näkökohta ympäristölupaharkinnassa, jos laitoksen päästöt aiheuttavat akuutisti ympäristön pilaantumisen vaaraa. Materiaalien käytön tehokkuutta voi olla erityisen vaikeaa arvioida, jos laitos on suunnitteluvaiheessa tai toiminut vasta vähän aikaa. Monet jäljempänä mainitut arviointikriteerit sopivat toiminnassa olevan laitoksen luvan uusimisen lupaharkinnassa.

Päästöjen puhdistustekniikan rinnalla on syytä arvioida materiaalitehokkuuden parantamiseen liittyviä vaihtoehtoja. Nämä toimenpiteet voivat nousta keskeisiksi erityisesti lupia tarkistettaessa ja muutettaessa laitoksen toiminnan vakiinnuttua. Varsinkin, jos yritys tuottaa paljon jätettä tai vaarallisia jätteitä, voi olla jätelain tarkoituksen mukaista etsiä jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen perustuvia ratkaisuja jätteen kierrätykseen tai loppusijoitukseen perustuvien vaihtoehtojen sijasta. Jätteen käsittelylaitoksien taas on syytä kiinnittää huomiota siihen, mikä prosenttiosuus laitokseen tuotavasta jätteestä päätyy tosiasiallisesti kierrätykseen ja hyödynnettäväksi energiana.

Materiaalihäviöiden minimointi on yrityksen oman taloudellisen intressin mukaista, joten monen yrityksen mielestä voi viranomaisen puuttuminen näihin näkökohtiin tuntua tarpeettomalta. Jätteen jätehuoltokustannus on usein niin vähäinen, että se voi toiminnan harjoittajan mielestä olla merkityksetön. Toiminnan harjoittaja ei välttämättä ole tiedostanut materiaalihävikin arvoa mitattuna raaka-aineiden hankinta-arvolla tai muita mahdollisia oheiskustannuksia eri prosessivaiheissa, joita voitaisiin vähentää materiaalitehokkuuden parantamisella.

Materiaalitehokkuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota jos esimerkiksi:

- yrityksen käyttämät materiaalmäärät ovat suuria (esimerkiksi tuhansia tonneja vuodessa),
- yrityksen jätemäärät ovat suuria (esimerkiksi satoja tonneja vuodessa),
- kaatopaikkajätteen osuus jätteestä on suuri (useimmilla teollisuusaloilla on mahdollista saavuttaa 90–95 % hyödyntämisaste),
- yritys tuottaa paljon jätettä suhteessa tuotantoon tai merkittävän määrän jätteitä (esimerkiksi yli 1000 kg) tai paljon erilaisia vaarallisia jätteitä,
- yrityksen jätteistä aiheutuu ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa tai maankäyttöön liittyviä ongelmia,
- yrityksen tuotanto on työvoimavaltaista ja työntekijöiden työtavoilla on suuri merkitys materiaalien säästävän käytön kannalta,

- yritys käyttää huomattavan määrän tai paljon erilaisia ympäristölle tai terveydelle vaarallisia aineita,
- materiaalien käyttöön liittyy merkittävän onnettomuusrisikin vaaraa tai yrityksessä on aikaisemmin tapahtunut huomattava määrä poikkeuksellisia vuotoja tai päästöjä.

4.3

Yrityksen toimintamenetelmien arviointi

Viranomainen ei voi edellyttää yritykseltä määrämutoista tai sertifioitua materiaalien hallinnan järjestelmää. Yrityksen käytäntöjen pitää kuitenkin vastata ainakin jäljempänä esitettyihin vähimmäisvaatimuksiin. Materiaalitehokkuuden arviointi kannattaa aloittaa yrityksen materiaalien käyttöön liittyvien toimintatapojen arvioinnista ja siirtyä vasta sitten yrityksen käyttämän teknologian arviointiin. Tässä luvussa on pyritty soveltuvien osin samanmukaisuuteen energiatehokkuuden BREF-dokumentissa käytetyn esitystavan kanssa²³. Materiaalitehokkuuden hallinnan menettelytapoja ja periaatteita voidaan soveltaa toimialasta riippumatta.

4.3.1

Materiaalitehokkuuden seurannan ja hallinnan käytännöt

Materiaalitehokkuuden parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan kuuluu seuraavien tekijöiden seuraaminen soveltuvien osin:

- keskeisten materiaalien ominaiskulutus ja kokonaiskulutus,
- keskeisten materiaalien hävikkiprosentti,
- tärkeimpien haitallisten kemikaalien ominaiskulutus ja kokonaiskulutus,
- tuotannossa käytetyn uusioraaka-aineen määrä ja prosenttiosuus,
- tuotantojätteiden ominaisjättemäärät ja kokonaismäärät,
- syntyvien jätteiden kierrätystehokkuus ja hyödyntämisprosentti,
- vaarallisten jätteiden ominaisjättemäärät ja kokonaismäärät,
- loppukäsiteltyjen jätteiden ominaisjättemäärät ja kokonaismäärät.

Lupahakemuksessa on esitettävä riittävät tiedot näiden tekijöiden seurannasta ja kehityksestä viime vuosina. Seuranta- ja raportointitapa on harkittava toimialakohtaisesti ja tapauskohtaisesti. Vasta suunnitteluvaiheessa olevan laitoksen lupahakemuksessa voidaan edellyttää näiden asioiden seurantasuunnitelmaa.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan toteutumiseksi on ajoittain koottava materiaalitehokkuuden seurannan tulokset, seurattava oman toimialan parhaan käyttökelpoisen tekniikan kehitystä ja arvioitava sisäisessä katselmuksessa oman toiminnan materiaalitehokkuuden parantamismahdollisuuksia.

²³ Heikkilä I, Huumo M, Siitonen S, Seitsalo P, Hyytiä H, 2008, Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT). Teollisuuden energiatehokkuus, Suomen ympäristö 51/2008, Ympäristönsuojelu, 88 s, Suomen ympäristökeskus.

Lupaviranomainen voi edellyttää muun muassa seuraavia tietoja materiaalien käytön tehokkuuden arvioimiseksi:

- onko yrityksessä toteutettu sisäinen tai ulkopuolisen asiantuntijan tekemä materiaali-tehokkuuskatselmus,
- onko toteutettu erillisiä teemakohtaisia selvityksiä, jotka liittyvät materiaalitehokkuuteen ja jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentämiseen,
- tarkastellaanko materiaalitehokkuuden kehitystä määräajoin yrityksen sisäisessä auditoinnissa ja johdon katselmuksessa,
- mitä viime vuosina toteutettuja tehostamistoimia yrityksen edustaja voi nimetä.

Jos yrityksessä on toteutettu materiaalitehokkuuskatselmus tai vastaavia selvityksiä materiaali-tehokkuudesta, pyydetään selvitys niiden pääasiallisista tuloksista ja toimenpide-ehdotuksista sekä yrityksen päätöksistä ehdotusten toimeenpanon suhteen. Yritystä pyydetään ilmoittamaan, jos jokin osa toteutetuista selvityksistä on pidettävä luottamuksellisena.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaista on sisällyttää yrityksen toiminnanohjauksen käytäntöihin ainakin seuraavia vähimmäisvaatimuksia, mikäli materiaalitehokkuus on tunnistettu merkittäväksi ympäristönäkökohdaksi:

- yrityksen johto on asettanut jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi ja materiaalihävikin ehkäisemiseksi sekä materiaalien tehokkaalle käytölle määrällisiä tavoitteita, joiden toteutumista seurataan ja joita ajoittain tarkistetaan,
- tavoitteista on tiedotettu henkilöstölle ja järjestetty tarvittavaa koulutusta ja työnohjausta tavoitteiden saavuttamiseksi,
- materiaalien hankinnassa noudatetaan käytäntöjä, joilla ehkäistään materiaalien laatu- virheistä ja epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa tuotannossa,
- materiaalien käsittelyssä tuotannon kussakin vaiheessa noudatetaan käytäntöjä, joilla ehkäistään hävikin syntymistä ja hävikkiä synnyttäviä poikkeustilanteita.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan arvioimiseksi lupaviranomainen voi edellyttää mm. seuraavia tietoja:

- onko yrityksellä sertifioitu tai muutoin dokumentoitu laatu- ja ympäristöasioiden hallintajärjestelmä,
- onko näihin järjestelmiin kirjattu materiaalitehokkuuteen liittyviä päämääriä ja tavoitteita, kuten hävikin minimointia, jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentämistä,
- onko yrityksellä ennaltaehkäisevä kunnossapitojärjestelmä, jonka tavoitteisiin kuuluu muun muassa vuotojen ennaltaehkäisy,
- onko materiaalitehokkuuden päämääriä ja tavoitteita muulla tavoin kirjattu yhtiön dokumentteihin,
- miten materiaalitehokkuuteen liittyvä koulutus ja työnohjaus on järjestetty.

4.3.2

Yrityksen teknologian arviointi

Eri toimialojen parasta käyttökelpoista tekniikkaa on esitelty EU:n julkaisemissa vertailuasialkirjoissa (BREF). Toistaiseksi niissä on keskitytty pääasiassa prosessien päästötasoja koskeviin tietoihin, jätteitä ja materiaalien ominaiskulutusta koskevien tietojen ollessa hyvin hajanaisia.

Toimenpiteet, jotka ovat käytettävissä materiaalitehokkuuden parantamiseksi, ovat usein hyvin toimiala- tai laitoskohtaisia. Ne myös liittyvät usein yrityksen ydinosamiseen ja kannattavuuden ydinkysymyksiin, jolloin niitä koskevien tietojen kerääminen on luottamuksellisuuden vuoksi erityisen haastavaa. Tämä koskee myös lupahakemuksessa vaadittavia tietoja.

Toimialasta riippumatta tuotantoprosessien materiaalien hallinnalla on kuitenkin paljon yhteisiä piirteitä. Teollinen toiminta voidaan jakaa perustoimintoihin (kuten raaka-aineen vastaanotto ja varastointi, materiaalin siirrot, yksikköprosessit jne.) ja tarkastella näiden materiaalitehokkuuden parantamistoimenpiteitä hyvien käytäntöjen tasolla (ks. kuva 4 luvussa 6). Tämän oppaan luvussa 6 esitetään tarkistuslista, jota sekä luvan hakija, lupaviranomainen että valvontaviranomainen voivat käyttää hyväksi pyrkiessään tunnistamaan ne toiminta-alueet, joilla materiaalitehokkuutta voi olla syytä seurata ja joilla voidaan mahdollisesti toteuttaa uusia toimenpiteitä materiaalitehokkuuden parantamiseksi.

5 Materiaalitehokkuuden edistäminen lupaprosessin eri vaiheissa

5.1

Yleistä

Jos lupaviranomainen voi lupahakemuksen ja luvanhakijan kanssa käytyjen neuvottelujen ja laitoskäyntien perusteella arvioida, että toiminnan materiaalitehokkuus vastaa toimialalla edellytettävää tasoa, tämä todetaan lupapäätöksessä. Lupapäätöksen kertoelmaosassa esitetään lyhyt tiivistelmä materiaalitehokkuuteen ja jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen liittyvistä teknologioista ja käytännöistä. Näiden osalta on kiinnitettävä huomiota siihen, että toiminnanharjoittajalla on tilaisuus ottaa kantaa siihen, mitkä teknologiat ja toimenpiteet on pidettävä luottamuksellisena tietona.

Salassa pidettäviä ovat asiakirjat, jotka sisältävät tietoja yksityisestä liike- tai ammatillisaisuudesta, jos tiedon antaminen niistä aiheuttaisi elinkeinonharjoittajalle taloudellista vahinkoa, ja kysymys ei ole kuluttajien terveyden tai ympäristön terveellisyyden suojaamiseksi merkityksellisistä tiedoista tai elinkeinonharjoittajan velvollisuuksia ja niiden hoitamista koskevista tiedoista.²⁴

Materiaalitehokkuutta parantavien tekniikkojen osalta tämä on erityisen tärkeää, koska materiaalien tehokas käyttö liittyy monissa tapauksissa yrityksen ydinosaamiseen ja kilpailukykyyn keskeisellä tavalla. Tämän vuoksi käytettyjen teknologioiden kuvaamistapaan on syytä kiinnittää erityistä huomiota. Toiminnan päästö- ja tarkkailutiedot sekä ympäristön laatu tiedot eivät voi olla salassa pidettäviä tietoja²⁵. Hyvänä käytäntönä voidaan pitää sitä, että toiminnanharjoittajalle annetaan tilaisuus tarkistaa kertoelmaosan tiedot jo luonnosvaiheessa.

Jos lupaviranomainen on arvioinut materiaalitehokkuuden olevan merkittävä ympäristönäkökohta kyseisessä luvassa ja luvanhakija ei ole hakemuksessaan pystynyt osoittamaan toiminnan materiaalitehokkuuden olevan riittävällä tasolla, viranomaisella on seuraavat toimintavaihtoehdot:

- a) lisätietojen hankkiminen neuvottelun ja laitoskäyntien yhteydessä tai kehoitus täydentää hakemusta,
- b) selvitysmääräys seuraavaan luvan tarkistukseen mennessä,

²⁴ Laki asiakirjojen julkisuudesta 24§ kohta 20

²⁵ Ympäristönsuojelulaki 109§

- c) varsinaiset lupamääräykset materiaalitehokkuuden parantamiseksi tai materiaalien hallinnan käytäntöjen ja seurannan kehittämiseksi.

5.2

Kehotus hakemuksen täydentämiseksi

Jos yrityksen materiaalitehokkuutta ei voida riittävästi arvioida lupahakemuksesta, valvonta-
viranomaisen lausunnoista ja tarkastuskertomuksista sekä neuvotteluissa ja laitoskäynneillä
saadun tiedon perusteella ja yrityksen materiaalitehokkuutta voidaan pitää merkityksellisenä
lupaharkinnan kannalta, viranomaisen on pyydettävä toiminnanharjoittajaa täydentämään
hakemusta. Täydennyspyynnön laajuudessa otetaan huomioon yrityksen koko, materiaalite-
hokkuuden painoarvoa koskevat kriteerit (luku 4.1.) ja muita ympäristönäkökohtia koskevat
täydennystarpeet.

Asiakirjan täydentämistä, selityksen antamista ja selvityksen esittämistä varten on asetet-
tava asian laatuun nähden riittävä määräaika. Määräaikaa voidaan asianosaisen pyynnöstä
pidentää, jos se on tarpeen asian selvittämiseksi²⁶.

5.3

Selvitysmääräys luvan seuraavaan tarkistukseen mennessä

Jos tarvittavien tietojen luotettavuus edellyttää pitkäaikaista seurantaa, puutetta ei voida
korjata täydennyspyynnön avulla. Tietyn materiaalivirran ominaiskulutuksen, jätemäärän tai
haitallisuuden pienentämisen vaihtoehtojen ja kannattavuuden selvittäminen voi edellyttää
tutkimusta, jonka teettäminen viivästyttäisi lupakäsittelyä kohtuuttomasti. Tällöin viranomai-
sen on harkittava erillistä ns. selvitysmääräystä, jonka mukaan selvitys on esitettävä luvan
seuraavaan tarkistamiseen mennessä. Selvityselvoite voi olla laajuudeltaan huomattavasti
vaativampi kuin lupahakemuksen täydennyskehoitus.

Materiaalitehokkuuden parantaminen on usein pitkän tähtäimen kehitystyötä, joten sel-
vitysmääräys määräaikaisen luvan seuraavaan tarkistamiseen mennessä voi soveltua hyvin
materiaalitehokkuuden edistämiseen. Esimerkiksi haitallisten päästöjen raja-arvojen osalta
tällaisen selvitysmääräyksen käyttäminen on vaikeampaa, sillä niitä koskeva tieto voi olla
ratkaisevaa luvan myöntämisen edellytysten harkitsemiseksi²⁷. Materiaalitehokkuutta koskeva
selvitysmääräys voi olla tarpeen sen selvittämiseksi, mitä vaihtoehtoja laitoksella on pienentää
materiaalihävikkiä tai tietyn jätteen määrää ja mitkä ovat näiden vaihtoehtojen taloudelliset ja
tekniset reunaehdot ja mitkä ovat toimenpiteiden vaikutukset muihin ympäristönäkökohtiin.

²⁶ Hallintolaki 434/2003, 33§

²⁷ ks. Ekroos A., Warsta 2008, Ehdotus selvityselvöllisyyksiä koskevien määräyksien vähentämiseksi ja yhdenmukaistamiseksi tarvittavista ympäristönsuojelulainmuutoksista sekä ympäristöministeriön ohjeesta.

Harkinnan arvoisia selvitysmääräyksiä voivat olla muun muassa:

- a) Toimintamenetelmiin liittyvät selvitysmääräykset
 - Koko laitoksen tai sen osan materiaalitehokkuuden selvittäminen (esim. materiaalikatselmus tai muu vastaava tarkastelu), jos materiaalitehokkuuden tasosta ei ole pystytty esittämään riittävää selvitystä.
 - Jätteen ominaismäärien selvittäminen, jos jätemääristä ja ominaisjättemäärän kehityksestä ei ole pystytty antamaan riittävää selvitystä.
 - Materiaalitehokkuuden parantamishjelma, jos yritys ei ole antanut riittävää selvitystä materiaalitehokkuuden jatkuvasta parantamisesta ja on ilmeistä, että laitos ei täytä toimialalla edellytettävää tasoa.
- b) Teknologiaan liittyvät selvitysmääräykset
 - Tekniset mahdollisuudet pienentää tietyn materiaalivirran hävikkiä.
 - Tekniset mahdollisuudet korvata haittoja tai riskejä aiheuttava materiaalivirta haitattomammalla materiaalilla tai tuotantotekniikalla.
 - Mahdollisuudet ehkäistä vuotoja tai satunnaispäästöjä tietystä prosessista.
 - Mahdollisuudet korvata neitseellistä raaka-ainetta uusiomateriaalilla.
 - Mahdollisuudet kehittää nykyisestä jätteestä sivutuote.

5.4

Materiaalitehokkuutta koskevat lupamääräykset

5.4.1

Seuranta koskevat lupamääräykset

Jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (179/2012) mukaan vähintään 100 tonnia jätettä vuodessa tuottavan yrityksen on seurattava toiminnan ominaisjättemäärää. Lisäksi luvanhaltijan velvollisuus on ollut tähänkin asti vuosittain seurata jätteiden kokonaismääriä sekä raportoida tiedot valvontaviranomaiselle luvan mukaisesti. Jos ominaisjättemäärän seuranta ei ole kuulunut yrityksen käytäntöihin, on tästä annettava tarpeellinen lupamääräys. Määräyksessä on syytä tarkentaa, mitä jätteitä ominaismäärän seuranta koskee ja mitä tunnuslukuja seurannassa on käytettävä. Jättemäärä voidaan sitoa esimerkiksi tuotannon kokonaismäärään, tietyn prosessin välituotteen määrään, käytetyn materiaalin määrään tai pinta-alaan jne. Vastaavasti lupamääräys voidaan antaa tiettyjen materiaalien tai haitallisten aineiden ominaiskulutuksen tai hävikin seurannasta. Useimmille toimialoille soveltuvia tunnuslukuja on lueteltu kohdassa 4.3.1. Lisäksi kullakin toimialalla voi olla hyviä käytäntöjä niille tyypillisten tunnuslukujen käyttämiseksi. Esimerkiksi pintakäsittelyssä mielekäs yksikkö voi olla kemikaalin kulutus käsiteltäville pinta-ala kohti. Seurannan käytännöissä on mahdollisuuksien mukaan hyödynnettävä yrityksen muita olemassa olevia seurantajärjestelmiä ja kustannusten kirjanpitoa.

Toiminnanharjoittajan suorittamaa tarkkailu ja raportointi palvelevat ensisijaisesti laitoksen oman toiminnan kehittämistä ja viranomaisvalvontaa, mutta tarkkailu tuottaa myös tietoa toimialan sisäisen vertailun pohjaksi.

5.4.2

Materiaalitehokkuuden toimintamenetelmiä koskevat lupamääräykset

Materiaalitehokkuuden hallinnan **hyviä käytäntöjä** eli toimintamenetelmiä koskevien määräysten antamisessa kynnys voi olla matalampi kuin suoraan teknologiaan liittyvien vaatimusten kohdalla. Lupamääräyksissä voidaan esimerkiksi nimetä toiminnot, joissa prosessin teknistä hallintaa, vuotojen ja hajapäästöjen ennaltaehkäisyä tai työmenetelmiä on parannettava toiminnanharjoittajan valitsemalla tavalla. Lupamääräykset voivat kohdistua myös esimerkiksi työntekijöiden ohjaukseen ja selvillä oloon käytettävien syötteiden epäpuhtauksista ja haitallisuudesta sekä hävikin pienentämistä koskevaan laatujärjestelmään.

Lupamääräyksessä voidaan tarvittaessa velvoittaa luvan hakija selvittämään laitoksen materiaalitehokkuus esimerkiksi teettämällä materiaalikatselmus tai muu vastaava selvitys.

Ne yritykset, joilla on standardin ISO 14001 tai EMAS-sertifioinnin mukainen ympäristönhallintajärjestelmä ovat melko usein asettaneet jätteiden määrän tai haitallisuuden vähentämiseen liittyviä päämääriä tai tavoitteita itselleen. Myös raaka-aineiden ja kemikaalien valintaan ja hallintaan liittyviä tavoitteita on asetettu näissä järjestelmissä. Tällaisten tavoitteiden vapaaehtoinen asettaminen, materiaalitehokkuuskatselmuksien, niiden seuranta ja määrätietoinen toteuttaminen on yleensä vakuuttava osoitus siitä, että yritys on sitoutunut hyviin käytäntöihin. Niitä koskevat tarpeelliset tiedot on syytä pyytää ympäristölupahakemuksissa. Lupaviranomaisen on kuitenkin pidettävä selkeä ero yrityksen vapaaehtoisesti itselleen asettamien tavoitteiden ja luvan myöntämisedellytysten välillä. Jos viranomaiskäytännössä aletaan siirtää vapaaehtoisia tavoitteita lupamääräyksiksi, tämä saattaa vaikuttaa haitallisesti yritysten haluun asettaa tavanomaista kunnianhimoisempia tavoitteita itselleen. Sama koskee päätöksen kertoelmaosaan kirjattuja yrityksen vapaaehtoisesti itselleen asettamia tavoitteita, koska kertoelmaosassa mainittuja käytäntöjäkin voidaan pitää luvan hakijaa sitovina, jos ne ovat olleet olennaisia tietoja lupaharkinnassa.

5.4.3

Materiaalitehokkuuden parantamista koskevat lupamääräykset

Lupamääräysten antamisen pitää olla järkevässä suhteessa ympäristöluvan tarkoitukseen, esimerkiksi lupamääräyksiä ei pidä antaa tarkasteltavan toiminnan kannalta kovin vähäarvoisesta tai toisarvoisesta asiasta²⁸.

Lupamääräyksiä voidaan lukuun 5.3 viitaten antaa joko materiaalien hallinnan käytännöistä tai tietyn materiaalivirran hallinnan tekniikan vaatimustasosta (esim. ominaiskulutuksesta tai ominaisjättemäärästä).

Toiminnan materiaalitehokkuuden parantaminen kietoutuu niin olennaisesti tuotannon kannattavuuteen ja yrityksen ydintoimintoihin, että viranomaisella harvoin on edellytyksiä ottaa kantaa siihen, milloin jokin tekninen toimenpide on ”teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoinen” parhaan käyttökelpoisen tekniikan määritelmän tarkoittamalla tavalla tai

²⁸ ks. esim. Warsta M., Ympäristölupajärjestelmä ja yhdenvertaisuus – toiminnanharjoittajien tasapuolisesta kohtelusta, Ympäristöjuridiikka 1/2008 s. 23

millaiseen ominaiskulutukseen on mahdollista päästä, ellei toiminnanharjoittaja ole itse osallistunut vaihtoehtojen ja tavoitetasen arviointiin. Jos viranomaisen käytettävissä on riittävästi tietoa esimerkiksi toimialakohtaisista parhaan käyttökelpoisen tekniikan vertailuasiakirjoista, on mahdollista asettaa tietyn materiaalivirran, prosessin tai toiminnon tehostamiselle esimerkiksi prosentuaalisia tai ominaiskulutukseen perustuvia vaatimuksia. Tekniset toteutustavat jätetään yrityksen valittavaksi. Vertailuasiakirjojen parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskevien päätelmien lukuarvojen soveltamisessa on otettava huomioon, että laitoksen koko tai ikä voi ratkaisevasti rajata sitä, mitkä materiaalitehokkuuden tekniikat ovat teknisesti ja taloudellisesti käyttökelpoisia.

Materiaalitehokkuutta parantavissa teknologian muutoksissa, kuten yleensäkin puhtaamman teknologian käyttöönotossa, ajoitus on keskeinen kysymys. Suuret tuotannolliset investoinnit toteutetaan yleensä varsin pitkällä aikajänteellä, joten nopea reagointi lupamääräyksiin ei aina ole mahdollista investointien kautta. Pienemmät investoinnit prosessin optimointiin, automaatiikkaan ja sisäiseen kierrätykseen ovat yleensä mahdollisia nopeasti, jos niillä ei ole kriittistä vaikutusta tuotteen laatuun.

Jätteen toimittaminen hyödynnettäväksi materiaalina tai energiana on yleisimpiä materiaalitehokkuutta koskevia määräyksiä. Jätelain etusijajärjestyksen mukaisesti olisi lupamääräyksiä nykyistä enemmän suunnattava myös jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen.

Ollakseen vaikuttavia ja valvottavia tällaisten jätteen määrän tai haitallisuuden vähentämistä ja hyödyntämistä koskevien määräysten on kohdistuttava tiettyyn jätevirtaan. Nimetyin jätelain vähentämistä ja hyötykäyttöä koskevan määräyksen antaminen samassa lupamääräyksessä ei ole suositeltavaa, koska se hämärtää jätelain etusijajärjestyksen. Konkreettisuuden lisäämiseksi määräyksessä voidaan mainita esimerkkejä tekniikoista, joilla vähentämiseen voidaan vaikuttaa. Pelkkä jätelain sananmuodon toistaminen lupamääräyksessä, jossa todetaan esimerkiksi, että jätteen määrää tai haitallisuutta on ensisijaisesti vähennettävä ja toissijaisesti hyödynnettävä, ei anna toiminnan harjoittajalle selkeää signaalia siitä, onko toimintaa parannettava vai ei.

Jos tietyn kemikaalin käytöstä tai materiaalin epäpuhtauksista aiheutuu merkittävä määrä vaarallista jätettä tai merkittävä haittaa jätteen hyödyntämisessä, on syytä harkita kemikaalin korvaamista edellyttävää lupamääräystä. Tässä, kuten kaikissa lupamääräyksissä, on arvioitava kemikaalin korvaamisen ympäristövaikutuksia kokonaisuudessaan. Tämä ei yleensä ole mahdollista ilman tapauskohtaista selvitystä.

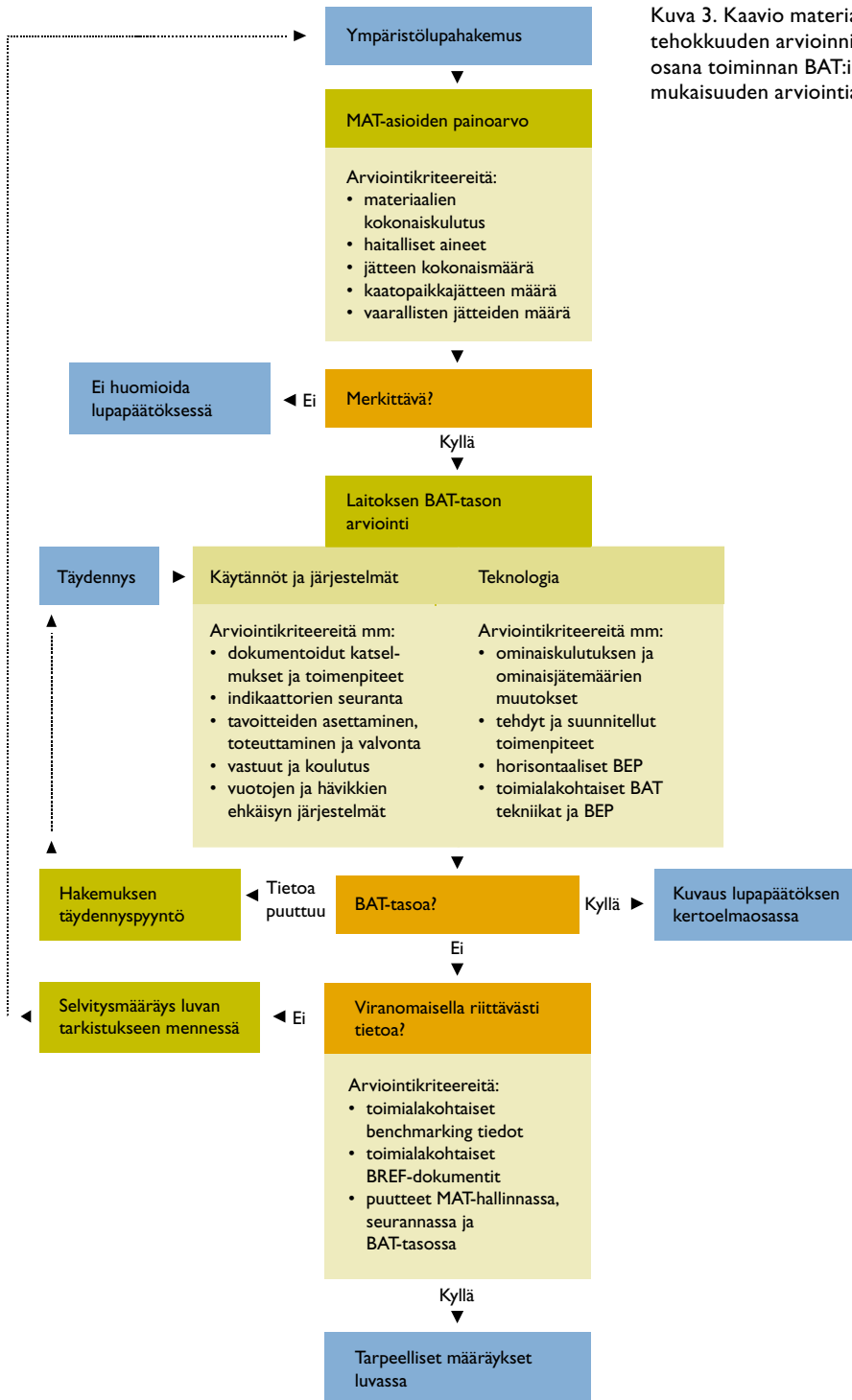
Materiaalitehokkuuden vaatimustasoa koskevien lupamääräysten antaminen on todennäköisesti tarpeen vain harvoin. Materiaalien käytön tehostaminen on normaalisti yrityksen taloudellisen edun mukaan. Edellä esitetyt hakemuksen täydentämiskehotukset, keskustelut lupaprosessin aikana ja selvitysveloitteet ovat todennäköisesti useimmissa tapauksissa riittäviä ohjauskeinoja. Silloinkin, kun on tarpeen antaa esimerkiksi jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämistä koskevia määräyksiä, on yleensä tuloksellisinta edetä selvitysveloitteen antamisen kautta.

Jos kuitenkin on ilmeistä, että laitoksessa on merkittäviä puutteita materiaalitehokkuudessa, eikä ohjaavilla toimilla ole ollut vaikutusta, on tarvittaessa annettava varsinaisia materiaalitehokkuusvaatimuksia sisältäviä lupamääräyksiä. Määrällisen vaatimustason asettamisen

edellytys on, että viranomaisella on riittävästi tietoa vastaavissa olosuhteissa saavutettavasta materiaalihokkuudesta.

Kaavamainen kulkukaavio materiaalihokkuuden BAT-harkinnasta lupaprosessissa on esitetty kuvassa 3.

Kuva 3. Kaavio materiaali-tehokkuuden arvioinnista osana toiminnan BAT:in mukaisuuden arviointia



6 Teknologioita ja hyviä käytäntöjä materiaalitehokkuuden parantamiseksi

6.1

Materiaalien käytön kannalta olennaiset toiminnot

Kuvassa 4 on esitetty yleisluonteinen lohkokaavio tuotannollisen yrityksen toiminnoista, joilla on merkitystä materiaalitehokkuuden tekniikoiden arvioinnin kannalta. Hyvänä käytäntönä voidaan pitää, että lupaviranomainen käy läpi yhteistyössä luvanhakijan kanssa jo tehtyjä tai suunniteltuja toimenpiteitä kullakin kaavion osoittamalla vastuualueella.

Parasta käyttökelpoista tekniikkaa on selvittää mahdollisuuksia soveltaa alla lueteltuja strategioita materiaalitehokkuuden parantamiseksi.

6.2

Materiaalitehokkuuden osa-alueet

Materiaalihävikkiin tai materiaalin haitallisuuteen tietyssä prosessivaiheessa voidaan vaikuttaa sekä teknologisilla muutoksilla että hyvillä käytännöillä, suunnittelu- ja työtavoilla. Alla olevassa tarkistuslistassa on esimerkkejä molemmista lähestymistavoista.

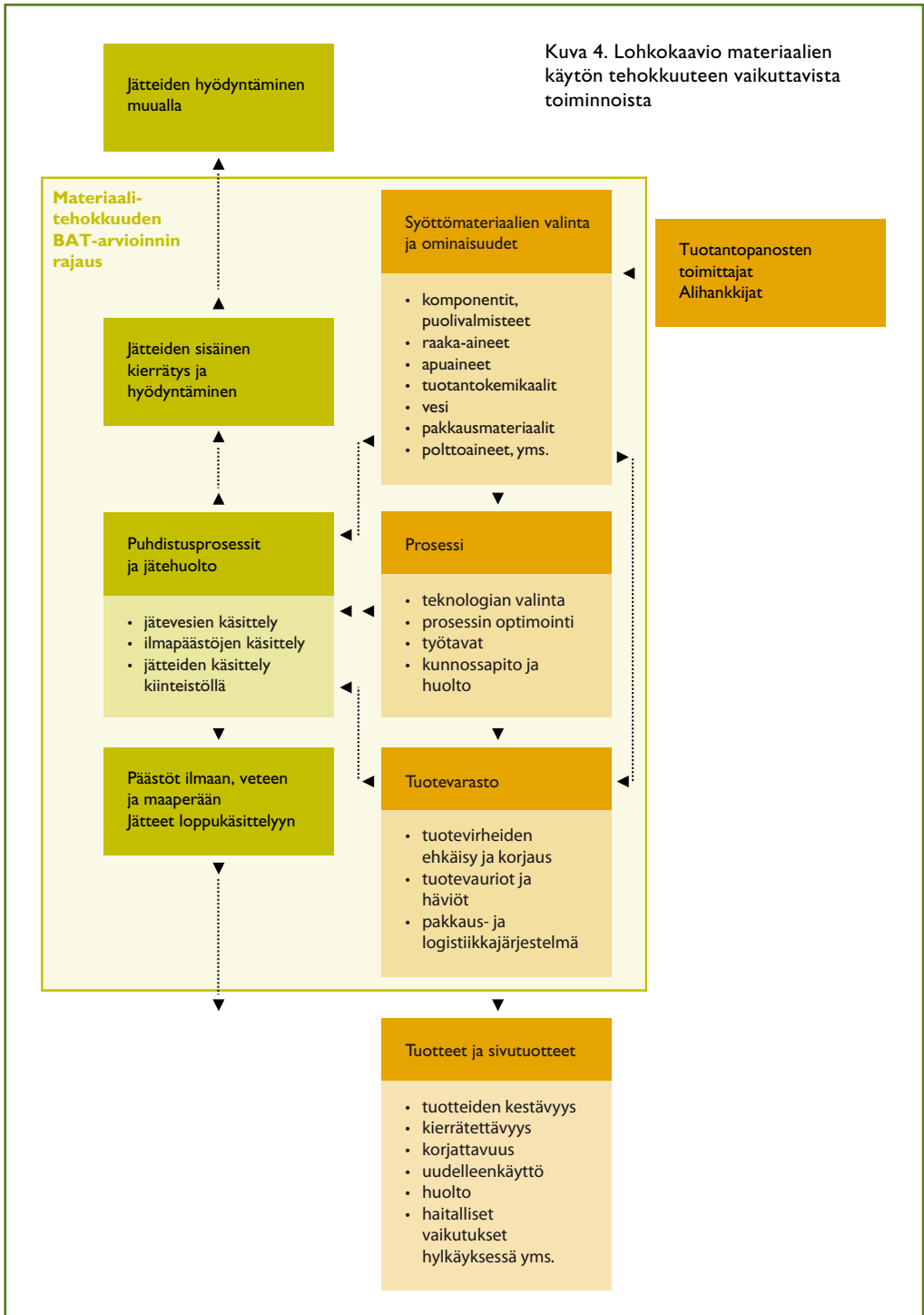
Tapausselostukset on poimittu lupatutkimuksen (Lilja&Saloranta 2010) aineistosta, ympäristölupien kertoelmaosista vuosilta 2007–2009. Niiden tehtävänä on havainnollistaa materiaalitehokkuuden eri strategioiden käytännön soveltamista tietyssä yksittäistapauksessa.

6.2.1

Materiaalitehokkuus raaka-aineiden valinnassa ja hankinnassa

- Ympäristömerkittyjen raaka-aineiden tai muiden elinkaaren ympäristövaikutusten kannalta edullisempien syötteiden valinta.
- Ympäristöperusteisten kriteerien tai minimivaatimusten asettaminen komponenteille ja muille materiaalihankinnoille.
- Materiaalin tai komponentin haitallisille aineille asetetut rajat ja niiden valvonta.
- Materiaalin epäpuhtauksille määritetty ylärajat ja niiden valvonta.

Kuva 4. Lohkokaavio materiaalien käytön tehokkuuteen vaikuttavista toiminnoista



- Materiaalien kierrätettävyys.
- Materiaalien ja komponenttien kestävyydelle asetetut vaatimukset
- Raaka-aineiden tai polttoaineiden korvaaminen jättemateriaaleilla tai sivutuotteilla mahdollisuuksien mukaan

Esimerkki 1.

Tehdas valmistaa päätuotteenaan puhdasta sinkkiä. Tuotetta käytetään mm. teräksen sinkitykseen, sähkölaitteissa, työkaluissa, messingin valmistuksessa sekä kumi-, maali-, lasi- ja keramiikkateollisuudessa. Toiminnassa voidaan hyödyntää muilla laitoksilla syntyviä jättemateriaaleja, kuten sakkoja sekä liuoksia.

- Toiminnassa hyödynnetään kuparisulatoilta syntyviä **sivutuotteita** sakkoja sekä tuhkia. Näitä ovat sinkkipitoinen ventilaatiopöly sekä elohopeapitoinen kaasunpesusakka.
- Toiminnassa hyödynnetään muilta tehtailta syntyviä sinkkipitoisia **liuoksia** kuten erilaisia pesu- ja peittaushappoja sekä puhdistamon prosessiin tai käsittelyyn soveltuvia liuoksia, kuten ammoniumsulfaattiliuosta ja happoja.
- Mahdollisissa liikenne- tai muissa onnettomuustilanteissa syntyneitä prosessiin soveltuvia aineita voidaan **vastaanottaa** lyhyelläkin varoitusajalla ja **syöttää prosessiin**.

Esimerkki 2.

Tehtaan toimintaan kuuluvat seoslannoitteiden sekä lannoitetuotantoon tarkoitettun typpihapon valmistus. Tässä tapauksessa tehdas korvaa useita raaka-aineita eri teollisuudenaloilla syntyvillä sivutuotteilla ja jättemateriaaleilla.

- Magnesiumin raaka-aineena käytetään kaivosteollisuuden **sivutuotteena** syntyvää biotiittia. Sivutuotteena saatavalla biotiitillä pystytään **korvaamaan** magnesiumsulfaattia.
- Tehtailta on lupa vastaanottaa metallien pintakäsittelylaitoksista ja elektroniikkateollisuudesta syntyviä nestemäisiä ja kiinteitä **jätteitä hyödynnettäviksi raaka-aineina** lannoitteiden valmistuksessa.
- **Jätekipsiä** käytetään tietyissä lannoitteissa **rikkiraaka-aineena**. Kipsin eli kalsiumsulfaatin rikki on edullinen rikkilähde lannoitteissa.

Esimerkki 3.

Tehdas valmistaa betaiinia (trimetyyliglysiini) ja inositolia (myoinositolia, heksahydroksisykloheksaani). Pääosa tuotannosta käytetään eläinrehujen komponenttina ja eläinten kasvua edistävänä paranteena. Tuotteita käytetään myös kosmetiikka-, suun- ja hampaidenhoito-, lämmön-siirto- ja jäänestotuotteissa, lääketeollisuuden raaka-aineena, terveysvaikutteisena aineena elintarvikkeissa sekä kasvien sadon lisääjänä lannoitetuotannossa. Raaka-aineina hyödynnetään teollisuudesta saatavia sivuvirtoja.

- Tehtaan raaka-aineet ovat sokeri- ja makeuttajatehtaiden **sivuvirrat**, kuten erilaiset betaiiniliuokset, melassi, vinassi ja erikoismakeuttajatuotannon liuokset. Raaka-aineina käytettävät materiaalit eivät sisällä myrkyllisiä tai haitallisia aineita.

6.2.2

Haitallisten aineiden käyttö ja käytön vähentäminen

- Ympäristölle tai terveydelle haitallisten aineiden käytön vähentäminen tai korvaaminen haitattomammilla vaihtoehdoilla tuotteeseen sitoutuvissa raaka-aineissa ja lisäaineissa.
- Ympäristölle tai terveydelle haitallisten aineiden käytön vähentäminen tai korvaaminen haitattomammilla vaihtoehdoilla apuaineissa.
- Vaarallisten kemikaalien käyttöväkyyden alentaminen mahdollisuuksien mukaan
- Laitoksen sisäiset toimet, esim. prosessimuutokset, jotka vähentävät haitallisen kemikaalin tarvetta.

Esimerkki 1.

Laitos harjoittaa tekstiilien ja lankojen värjäystä. Värjättävät materiaalit ovat pääosin puuvillalankaa ja -kangasta, paperinarua ja polyesterilankaa. Käytössä olevien väriaineiden laadussa on otettu huomioon luontoystävällisyys.

- Käytössä olevat väriaineet ovat saaneet Oeko-Tex Standard 100 maininnan. Aineet eivät sisällä raskasmetalleja, halogeeneja, karsinogeenisiä aineita eikä formaldehydejä.

Esimerkki 2.

Laitos valmistaa pakkausmateriaaleja pakkaavan teollisuuden käyttöön. Tuotteita ovat rullamuotoiset pakkaukset. Tuote koostuu monista eri kerroksista, kuten muovien ja alumiinifolion tai paperin yhdistelmistä. Valmistusprosessin aikana eri materiaaleja yhdistetään laminoimalla ja painetaan fleksopainossa. Laitoksessa prosessikemikaaleja on vaihdettu haitattomimmaksi, tämän lisäksi myös tuotteeseen sitoutuvien aineiden haitallisuus on huomioitu.

- Painolaattojen valmistusprosessissa käytettiin aiemmin perkloorieteeni/n-butanoli -liuotina. Nykyisin laatanvalmistusprosessi on muutettu **liuotin vapaaksi**.
- Valmistusprosesseissa **ei käytetä** PVC:tä tai muita **halogenoituja** muoveja.

Esimerkki 3.

Laitos valmistaa suolakyllästettyä sahatavaraa. Laitoskokonaisuuteen kuuluu myös kreosootikyllästettyjen sähkö- ja telepylväiden valmistus. Ympäristölle ja terveydelle haitallisten aineiden käyttöä on vähennetty, tämän lisäksi käytössä olevan haitallisen kemikaalin käyttöväkyyttä on alennettu.

- Suolakyllästyksessä on siirrytty ympäristölle – ja työturvallisuudelle **vaarattomamman** kyllästysaineen käyttöön. Kromia, kuparia ja arseenia sisältävän CCA-kyllästeen käyttö on lopetettu kokonaan.
- Naftaleeni on kreosootin aineosa, joka aiheuttaa eniten hajuhaittoja. Toiminnassa on otettu käyttöön **sisäinen 5 %**:n raja-arvo kreosoottiöljyn naftaleenipitoisuudelle, mikä on Euroopan Unionin asetusta tiukempi.

6.2.3

Materiaalitehokas tuotantoteknologia

- Tuotantotekniikan, tietyn prosessin tai sen osan korvaaminen materiaalitehokkaammalla tuotantoteknologialla.
- Prosessikokonaisuuteen kohdistetut investoinnit.

Esimerkki 1.

Tehdas valmistaa energiakaapeleita energia ja voimayhtiöille, urakoitsijoille, tukkuliikkeille, teollisuusyrityksille, telakoille ja rautateille. Tuotteet valmistetaan alumiini- ja kuparilankoja vetämällä ja kertaamalla langat johtimiksi. Tuotteet kumi- tai muovipäälyllytetään ja tarvittaessa metallipäälyllytetään. Käyttöön otettava tyypijäähdytyslaitteisto kierrättää tyypeä.

- Prosessilinjan typpikiertoon asennetaan vesijäähdytteinen **sivutuotteen** kondensointiin perustuva erotuslaitteisto ja lopetuksen ulospuhallukseen **sivutuotteen erotus- sykloni**.

Esimerkki 2.

Laitoksella pinnoitetaan metallituotteita nikkeli-kromi-, nikkeli-kulta- sekä sähkösinkityslinjoilla. Tämän lisäksi valmistetaan pelkkää nikkelpinnoitetta. Uudistuksissa on huomioitu alan paras käytettävissä oleva teknologia (BAT).

- Laitoksessa uudistettiin prosessilinjoja sekä laitteistoja. Uudistetut laitteet ovat taloudellisempia ja **BAT:in mukaisia** eli niiden käyttöönotto **pienentää** sähkönkulutusta ja **syntyvien jätteiden määrää**.

Esimerkki 3.

Laitoksen toimialaa ovat kumi- ja muovituotteiden valmistus. Toimintaan sisältyy myös teräskappaleiden päällystys. Päällystys tehdään luonnonkumiin tai synteettisiin kumilaatuihin perustuvilla elastisilla materiaaleilla. Laitos valmistaa tuotteita mekaanisesti ja sähköisesti vaativiin kohteisiin. Ruiskupuristusmenetelmän vaihtaminen edistää jätteen ehkäisyä.

- Muottitekniikkaa on kehitetty jätteen määrän minimoimiseksi ottamalla käyttöön CRP-blokki eli kylmäkanavalevy. Tällä vähennetään ruiskutuskanaviston aiheuttamaa **tuotehävikkiä sekä minimoidaan syntyvän jätteen määrää**.

6.2.4

Materiaalitehokas prosessien seuranta, säätö, automatisointi ja optimointi

- Prosessien riittävä tuntemus optimaalisten prosessiolosuhteiden valitsemiseksi.
- Prosessien varustaminen riittävällä mittaristolla ja automatiikalla prosessiolosuhteiden optimoimiseksi materiaalitehokkuuden näkökulmasta.
- Annostelulaitteiden riittävä varustelu ja automatiikka optimiannostelun saavuttamiseksi.

- Tekniikat ylitäytön estämiseksi ja/tai hälyttämiseksi.
- Palamishäviöiden ehkäisy termisissä prosesseissa.
- Prosessiin säätö syntyvän jätteen haitallisuuden vähentämiseksi (esim. PAH-yhdisteiden syntymisen minimointi).
- Prosessikylypyjen optimointi, regenerointi ja muu käyttöiän pidentäminen.
- Prosessikemikaalien kierrätys ja uudelleen käyttö.
- Tekniikat poikkeamien ehkäisemiseksi.
- Tekniikat saannon parantamiseksi.

Esimerkki 1.

Tehtaalla valmistetaan maltaita panimo, tislamo- ja leipomoteollisuudelle. Prosesseissa ylitäytöt ehkäistään teknisillä ratkaisuin, tämän lisäksi vuodoista tulee hälytykset.

- Natriumhydroksidisäiliössä on **ylitäytön ilmainen ja esto**, ilmaisimen aktivoituessa täyttöpumppu pysähtyy automaattisesti. Säiliövuodolle on lattaviemärissä ilmainen ja hälytys kattilalaitokselle eli jatkuva valvonta.

Esimerkki 2.

Toiminnan muodostavat kartonki- ja muovipakkaustehtaat. Kartonkipakkaustehtas valmistaa kuuma- ja kylmäjuomapikareita, lautasia, säilytys- ja paistovuokia sekä painaa vientiin menevää kartonkia. Muovipakkaus-tehtaan toiminta sisältää meijeripakkauksien, juomapikareiden sekä rasioiden, kansien ja pakkausalustojen valmistuksen. Prosessikemikaaleja kierrätetään ja automatiikalla voidaan pienentää poikkeamien aiheuttamaa hävikkiä.

- Vanhojen painokoneiden värikeitä on varustettu kaatoaltaalla, jonne johdetaan painolaattojen pesua varten liuotinlinja tislamon puhtaasta liuotinsäiliöstä. Kaatoaltaasta johtaa linja takaisin ja likaantunut liuotin **palautetaan** tislamoon likaisen liuottimen säiliöön **tislattavaksi**.

Esimerkki 3.

Tehtas jatkojalostaa terästuotteita. Tuotteita ovat kylmävalssatut, kuumasinkityt ja maalipinoitetut ohutlevyt. Lisäksi putkitechdas valmistaa ohutseinäputkia ja putkipalkkeja. Tehtaan prosessikylypyjä on optimoitu teknisillä ratkaisulla.

- Osaprosessien väliin sijoitetut kuivaustelastot **estävät** nauhan pinnalla kulkeutuvien pesuliuksen, epäpuhtauksien ja huuhteluvesien pääsyn suurina määrinä seuraavaan osaprosessivaiheeseen, mikä **pidentää** pesuaineiden ja huuhteluvesien **käyttöikä**.
- Sinkityslinjoilla **passivointiliuos kiertää suljetussa kierrossa**.

6.2.5

Materiaalitehokkuus varastoinnissa ja materiaalien siirroissa

- Varastotuotteiden vanhenemisen ja pilaantumisen ehkäisy.
- Kuljetusvaurioiden ehkäisy.
- Vuotojen ehkäisy.
- Pölyämisen ehkäisy (alipaineistetut kuljetinjärjestelmät).
- Materiaalivuotojen talteenotto ja palauttaminen prosessiin.
- Varastosta vastaava henkilö sekä yksikköön kohdistetut vastuut.
- Vuotojen talteenottojärjestelmät ja palautus prosessiin.
- Materiaalien siirrot putkistoissa: purkuyhteiden lukitseminen ”väärin” virtojen ehkäisemiseksi sekä irrotettavien letkujen käytön minimointi.
- Säiliöiden sekoitusjärjestelmät kiinteän jätteen määrän ehkäisemiseksi.

Esimerkki 1.

Paperitehtaalla valmistetaan päällystettyjä painopapereita kolmella paperikoneella. Kemikaalien huolelliseen käsittelyyn on kiinnitetty huomiota myös täyttöjen yhteydessä.

- Kemikaalien purkuyhteet on lukittu väärin täyttöjen **ehkäisemiseksi**.

Esimerkki 2.

Laitoksen toimialaa ovat kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus. Tuotantoon sisältyvät formaliinilaitos ja liimatehdas. Formaliinia valmistetaan metanolista, vedestä ja ilman hapesta hopeakatalyytin avulla. Liimatehtaan toiminta sisältää erilaisten hartsituotteiden valmistuksen. Materiaalien siirroissa on huomioitu vuotojen talteenotto ja palautus prosessiin. Varastoinnissa on jätteen ehkäisyyn kiinnitetty huomiota teknisin ratkaisuin.

- Lastausalue on varustettu suoja-altailla. Suoja-altaaseen kertynyt kemikaalipitoinen vesi **palautetaan** prosessiin.
- Varastosäiliöt on varustettu säiliösekoittimilla. Menetelmällä saadaan **pienennettyä** syntyvän kiinteän jätteen määrää.

Esimerkki 3.

Tuotantolaitoksella kyllästetään puutavaraa teollisella painekyllästysmenetelmällä. Lisäksi laitoksella varastoidaan pieniä määriä kyllästettyjä puupylväitä paikallisten sähkö- ja puhelin-yhtiöiden käyttöön. Toiminnassa on huomioitu vuotojen talteenotto materiaalien siirroissa sekä tuotteiden varastoinnissa.

- Säiliöauton purku tapahtuu kyllästyssylinterin päätyaltaan päältä. Mahdolliset **vuodot** valuvat näin ollen päätyaltaaseen, josta ne voidaan **siirtää prosessiin**.
- Tuotteista kyllästykseen jälkeen mahdollisesti tippuvat kyllästysainejäämät kerääntyvät kyllästyssylinterien päätyaltaisiin, joista aine **palautetaan takaisin prosessiin**. Valuttamisen jälkeen tuotteet siirretään katettuun ulko-varastoon, jonka alusta on asfaltoitu ja siinä on keräilykaivot. Keräilykaivoihin mahdollisesti kerääntyvä neste palautetaan takaisin prosessiin.

6.2.6

Säästävä veden käyttö

- Prosessi- tai laitekohtainen veden kulutuksen mittausta, seuranta ja säätö.
- Säästävä automatiikka.
- Säästöhuuhtelujärjestelmät, vastavirtahuuhtelut.
- Säästävät suuttimet manuaalisessa vedenkäytössä.
- Vedettömät puhdistusvaihtoehdot.
- Veden kierrätysjärjestelmät, suljetut vesikierrot.
- Vedettömät tai vettä säästävät jäähdytysjärjestelmät.
- Vesijärjestelmän vuotojen ehkäisy ja kunnossapito.
- Säiliöiden pesuveden kierrätysjärjestelmä (mm. CIP järjestelmät).
- Vuotojen hälytysjärjestelmät.

Esimerkki 1.

Tehtaalla valmistetaan vuorivillaa. Tuotteet menevät pääasiassa rakennusaineteollisuuden ja telakkateollisuuden käyttöön. Laitoksella säästetään merkittäviä määriä vettä suljetun kierron avulla. Tämän lisäksi pesuvesiä hyödynnetään uudelleen tuotannossa.

- Prosessivedet kulkevat **suljetussa** kierrossa prosessivesialtaan kautta. Vedet suodataan ja käytetään sideaineen valmistuksessa ja linjan puhdistustoimissa.
- Normaalitylanteessa kaikki tuotantolinjan puhdistukseen käytettävä vesi voidaan käyttää **sideaineen laimennukseen**. Tämä on alan parasta käyttökelpoista tekniikkaa.

Esimerkki 2.

Laitoskokonaisuuteen kuuluvat puun käsittely, selluloosan tuotanto kuitulinjalla ja hienopaperien valmistus. Toiminta käsittää kuumahierrelaitoksen (TMP) sekä paperikoneet. Pääraaka-aineena on tehtaan oma, kuusesta valmistettava kuumahierre. Kartonkitehtaalla valmistetaan hylsykartonkeja. Laitoksella on huomioitu monipuolisesti vettä säästäviä menetelmiä.

- **Tuorevettä** otetaan prosessiin vain täyte- ja lisäaineiden laimennuksiin sekä konekudosten pesuun sellaisissa kohteissa, joissa kiertovettä ei voi käyttää.
- Puhtaat tiivistevedet kerätään erilleen jätevesistä. Kiertovesijärjestelmät on suljettu, ja ne toimivat **vastavirtaperiaatteella**. Paperitehtaan kiertovettä käytetään sellun laimennukseen sellutehtaalla.
- Sahalla on käytössä tukkien **kuivakuorinta**.
- Paperikoneiden vedenkäyttö on minimoitu, **jäähdytysvesiä käytetään suihkuvesinä**.

Esimerkki 3.

Laitoksella tuotetaan sekä väkevöidään bioetanolia. Raaka-aineina käytetään elintarviketeollisuuden sekä kaupan jätteitä. Vettä kierrätetään useissa eri prosessivaiheissa.

- Pesuvettä käytetään pesuihin useaan kertaan **kemikaalien käytön minimoimiseksi**.

- Jäähdytysvesi voidaan **kierrättää** jäähdytysjärjestelmässä.
- Prosessissa syntyy tislattua vettä käymisliuoksesta erotetun etanoli-vesiseoksen väkevöinnistä sekä liuosrehun konsentroinnista. **Tislattu vesi voidaan käyttää pesu- ja prosessivetenä**, minkä jälkeen se viemäroidään. Noin puolet prosessivedestä voidaan korvata prosessissa talteen otetulla vedellä (tislattu vesi).

6.2.7

Hylkyprosentin vähentäminen

- Tuotteiden tai välituotteiden hylkäämisen syiden selvittäminen ja korjaaminen mm. laatujärjestelmän poikkeamaraportoinnin avulla.
- Laatuvirheitä ehkäisevä työntekijöiden kannustusjärjestelmä.
- Syntyvän tuotehävikin/hylkytuotteiden palauttaminen takaisin prosessiin.
- Prosessin viimeinen vaihe, laadunvalvonta ja automatiikan parantaminen.

Esimerkki 1.

Tehdas valmistaa poltettuja tiiliä ja tiililaattoja sekä jatkojalostaa tiiliä tulisijapaketeiksi. Laitoksella on käytössä kaksi toisistaan poikkeavaa valmistusmenetelmää, kankipuristus- ja kuivapuristusmenetelmät. Toiminnassa syntyvä hylkytavara palautetaan takaisin prosessiin.

- Tuotannon eri vaiheissa syntyvä **hylky** (märkä / kuivattu / poltettu) **kierrätetään** tuotantoprosessiin täydellisesti takaisin. Märkäsavi kiertää takaisin prosessiin sisäisesti, kuivat hylkytiilet käytetään kuivikkeena muokkausosastolla ja poltetut tiilet murskataan ja sekoitetaan tiilimassaan.

Esimerkki 2.

Laitoksen toiminnan käsittävät sellutehdas, kolme paperikonetta sekä päällystyskone. Laitoksessa hävikkiä vähennetään kierrättämällä kuituuntumatonta sellumassaa uudelleen keitossa.

- Pesemön jälkeen tapahtuu esilajittelu, jossa erotetaan oksat (palautetaan takaisin keittoon), lajitellaan tikut pois hyväksytystä massasta (palautetaan takaisin keittoon) ja erotetaan hiekka pyörrepuhdistimissa.

Esimerkki 3.

Lasitehtaalla tuotetaan tasolasia. Tehdas tuottaa 1–6 mm:n paksuista kirkasta ja värillistä tasolasia ajoneuvo- ja rakennus-lasikäyttöön sekä elektroniikkateollisuutta varten. Toiminnassa syntyvä hylkytavara palautetaan takaisin prosessiin.

- Prosessissa syntyvä **jätelasi** eli pintti kerätään erikseen ja **kierrätetään** prosessissa.

Materiaalitehokas pakkaaminen ja logistiikka

- Raaka-aineiden toimitus irtotavarana, säiliöautokuljetuksena yms. kiertopakkausjärjestelmä raaka-aineilla ja kemikaaleilla.
- Materiaalien siirto putkistojen tai kiinteiden kuljettimien avulla.
- Tuotepakkausten ja logistiikkajärjestelmien optimointi ottaen huomioon myös materiaalitehokkuuden.
- Pakkausmateriaalin hävikin minimointi.

Esimerkki 1.

Kaivoksen ja rikastamon toimintakokonaisuuteen kuuluvat geologiset ja louhintatekniset tutkimukset, kaivosten uudelleen avaaminen ja malmin louhiminen sekä rikastamo prosesseineen ja sitä palveleva rikastushiekan loppusijoitusalue. Kuljetuksissa käytetään tilavuudeltaan suuria ajoneuvoja.

- kemikaali- ja muut tuotannon tarveainekuljetukset tapahtuvat pääosin säiliö- tai kuorma-autokuljetuksina.

Esimerkki 2.

Tehdas valmistaa sekä välittää pesu, teollisuus, auto- ja metsäkemikaaleja sekä aerosoleja.

- Muovikanisterit ja -kontit käytetään **uudestaan** omassa toiminnassa.
- Lasinpesunesteet ja liuottimet valmistetaan 1000 tai 600 litran muovisissa pakkauskonteissa, **jotka toimitetaan suoraan asiakkaalle.**

Esimerkki 3.

Tehtaassa valmistetaan kuivia rehuseoksia maatalojen tuotantoeläimille. Rehuseosten valmistuksen lisäksi tehtaalla kuoritaan myös kauraa sekä kypsennetään viljaa autoklaaveissa höyryn avulla muille rehutehtaille toimitettavaksi. Tehtaalla valmistetaan lisäksi hivenaine- ja vitamiiniesiseoksia. Laitos käyttää myös muualta hankittavia pääosin kasviperäisiä raaka-aineita. Toiminnassa on optimoitu logistiikkajärjestelmiä liittyen raaka-aineiden kuljetuksiin.

- Tuotantotoimintojen läheisyys vähentää kuljetustarvetta ja tehostaa sivujakeiden hyödyntämistä. Kaikki tehdasalueella syntyvät elintarviketuotannon sivutuotejakeet (mallasrehu, leseet ja rouheet) siirretään **putkien ja kuljettimien** avulla suoraan rehutehtaan raaka-ainesiloihin.
- Rehuhappo toimitetaan tehtaalle noin 4 kertaa kuukaudessa tankkiautolla 20–25 tonnin erissä.

6.2.9

Materiaalitehokkuutta edistävä kunnossapito

- Vuotojen säännöllinen tarkastus ja korjaaminen.
- Vuotoja minimoiva ennaltaehkäisevä kunnossapitojärjestelmä.
- Korroosion ehkäisy.
- Ennakkohuolto-ohjelman laatiminen.
- Merkittäville kohteille asetetut tarkistusajat ja toimenpiteet.
- Kunnonvalvonta.
- Kalibrointimittaukset.
- Käynninvarmistajakierrokset.
- Määräaikaistarkastukset.

Esimerkki 1.

Tehdas valmistaa kipsilevyjä. Tuotannossa on tunnistettu myös kunnossapidon merkitys materiaalitehokkuuden näkökulmasta.

- Koneiden ja laitteiden **säännöllisen** tarkkailun ja huollon avulla pidetään päästöt, energian ja **materiaalinkäyttö mahdollisimman pienenä**. Laitoksen toiminnan jatkuva tarkkailu ja kehittäminen ovat tärkeä osa riskien ennaltaehkäisyä.

Esimerkki 2.

Tehtaiden toiminta käsittää erilaisten nestemäisten ja vahamaisten teknokemiallisten kuluttajatuotteiden sekä ruokaetikkatuotteiden valmistuksen ja/tai pullotuksen ja pakkauksen sekä varastoinnin ja lähetyksen. Toiminnassa kiinnitetään huomiota ennaltaehkäisevään kunnossapitoon sekä kunnon valvontaan.

- Käytössä olevat **koneet ja laitteet ovat ennakkohuollon piirissä** ja laitteet sekä vaarallisten kemikaalien säiliöt, suoja-altaat ja putkistot **tarkastetaan** ja huolletaan niiden tarkastusohjelman mukaan **säännöllisesti**.

Esimerkki 3.

Laitoksessa pinnoitetaan metallituotteita kovakromoinnilla. Kovakromaus on elektrolyytin pintakäsittelymenetelmä, jossa kromauskylvyn kromi-ionit pelkistetään sähkövirran avulla käsiteltävän kappaleen pinnalle metalliseksi kromiksi.

- Pinnoitusaltaat ovat terästä. Altaiden sisäpuolella on PVC-muoviset levyt ja pussit, jotka estävät kromihappoliuoksen ja teräksen kosketuksen ja pidentävät altaiden käyttöikää.

Materiaalitehokkuus jäteveden sekä päästöjen puhdistuksessa

- Kemikaalien säästävä käyttö jäteveden ja poistokaasujen käsittelyssä.
- Veden säästävä käyttö sekä jäteveden kierrätys ja hyödyntäminen.
- Puhdistusjätteiden määrän ja haitallisuuden ehkäisy.
- Puhdistusjätteiden kierrätys ja muu hyödyntäminen.
- Neutralointi omilla kemikaaleilla.
- Poistokaasujen käsittelymenetelmien vaihtaminen siten, että syntyy vähemmän jätevettä.

Esimerkki 1.

Toiminta sisältää fosforihappoliiketoiminnan, lannoiteliiketoiminnan, teknisen typpiliuoksen valmistuksen, kalsiumsulfaattipigmentti-liiketoiminnan (paperinpäällystyspigmentti) sekä kiil-
leliiketoiminnan. Tuotannossa syntyviä puhdistusjätteitä kierrätetään sekä niiden haitallisuutta vähennetään.

- **Kaasunpesuosaston pesuhappo** käytetään apatiittirikastamon kemikaaliksi ja fosforihappotehtaan suljettuun vesikiertoon.
- Pesuhapon arseeninpoistossa vapautuvat rikkivetyä sisältävät kaasut puhdistetaan pesurissa ja **pesuliuos palautetaan arseeninsaostusprosessiin**.

Esimerkki 2.

Tehdas valmistaa päätuotteenaan titaanidioksidipigmenttejä mm. maali, painoväri, muovi- ja paperiteollisuuden raaka-aineeksi sekä erikoispigmenttejä mm. kosmetiikka, lääke- ja elintarviketeollisuuden tarpeisiin. Tehdas valmistaa myös raaka-aineena käyttämäänsä rikkihappoa. Jätevesien ja päästöjen käsittelyssä hyödynnetään omassa tuotannossa syntyviä sekä muilta laitoksilta saatavia sivuvirtoja.

- Rikkihappo neutraloidaan kahdessa säiliössä. Ensimmäiseen säiliöön johdetaan toisen vaiheen selkeyttimen **alite**, joka sisältää paitsi kipsiä ja rauta ja metallihydroksideja myös reagoimatonta kalkkikiveä, joka pystytään **hyödyntämään** hapon **neutraloinnissa**.
- Raudanpoistossa pH pidetään jatkuvasti tasolla 7 **lisäämällä** reaktoreihin kalkki ja sementtitehtailta saatavaa **kalsiumpitoista pölyä**.
- Pesutorneissa ja venturipesurissa käytetään **pesunesteenä jälkipesun suodoksia**, jotka samalla väkevoityvät.

Esimerkki 3.

Margariiniliiketoimintaan kuuluvat kasvipohjaisia elintarvikeöljyjä ja -rasvoja puhdistava rafinointilaitos, sekä margariineja ja tuorejuustoja valmistava ja pakkaava margariinitehdas. Margariiniliiketoiminnan merkittävin ympäristökuormitus aiheutuu hakemuksen mukaan jätevesien rasvasta ja muista epäpuhtauksista. Jätevesiä voidaan hyödyntää uudelleen toiminnassa.

- Lietekaavin kerää pinnalta lietteen lietealtaaseen. **Liete prosessoidaan saippuanhalkaisussa rasvahapoiksi.**
- Neutralointiprosessin pesuvedestä erotetaan rasva, joka kierrätetään puhdistusprosessien kautta ravintorasvana käytettäväksi.

6.2.11

Syntyvän jätteen määrän ja haitallisuuden minimointi

- Syntyvän vaarallisen jätteen määrää ja haitallisuutta vähentävät toimet, kuten vaarallisen jätteen tiivistäminen, vedenerotus tai kiintoaineen erotus, regenerointi tislamalla tai neutralointi toimipaikalla.
- Jätteiden huolellinen erillään säilyttäminen keräilyssä, varastoinnissa ja kuljetuksissa (esimerkiksi vaarallisten jätteiden ja muiden jätteiden erillään pitäminen).
- Syntyvän jätteen tuotteistaminen markkinakelpoiseksi sivutuotteeksi.

Esimerkki 1.

Tehdas valmistaa jakelurullakoita tukku- ja vähittäiskaupalle, meijerirullakoita maidonjalostusteollisuudelle sekä kuljetus- ja esillepanotuotteita juomateollisuudelle. Tuotteet valmistetaan teräslangasta ja teräsputkesta. Laitoskokonaisuuteen kuuluvat rullakko-osien valmistus metallintyöstö-yksiköissä ja pintakäsittelylaitoksessa sekä rullakoiden kokoonpano-osasto. Tuotannosta syntyvän vaarallisen jätteen haitallisuuden vähentämiseen on kiinnitetty huomiota.

- Tuotantolaitoksen jätevesien käsittely toteutetaan BREF-dokumentissa esitettyjen **BAT**-kuvauksien mukaisesti. Käsittely sisältää kuuden arvoisen kromin (Cr6+) pelkistykseen, happojen ja emästen neutraloinnin, lietteen kuivauksen ja keräyksen ongelmajätteiden käsittelyyn.

Esimerkki 2.

Tehtaan päätuote on stanoliesteri. Esteröintilaitoksella valmistetaan sterooleista kasviöljyperäisten rasvahappoestereiden kanssa erilaisia stanoli- ja steroliestereitä elintarvikkeiden ainesosiksi. Merkittävimmät ympäristöä kuormittavat tekijät ovat prosessissa syntyvä jäterasva sekä ilmaan pääsevät alkoholiliuotinhöyryt. Laitos on tuotteistanut syntyvästä jätteestä markkinakelpoista sivutuotetta.

- **Jäterasva** toimitetaan viereiselle raffinointilaitokselle saippuanhalkaisuprosessiin, jossa siitä valmistetaan **rasvahappoja**.

Esimerkki 3.

Laitos valmistaa biodieseliä öljykasvien siemenistä, neitseellisestä kasviöljystä ja esipuhdistetuista paisto- ja teollisuusöljyistä esteröimällä. Laitoksella on tuotteistettu prosessista saatava sivutuote.

- Siemenistä öljy puristetaan mekaanisesti ja **sivutuotteena** syntyvä valkuaisainepitoinen puristekakku, joka on yhtiön toinen päätuote, myydään rehuksi joko suoraan tiloille **tai jatkojalostettavaksi**.

Jätteen toimittaminen hyötykäyttöön muualle materiaalina tai energiana

- Jätteen uudelleenkäytön valmistelu (käytöstä poistettu tuote tai sen osa valmistellaan siten, että se voidaan käyttää uudelleen ilman muuta esikäsittelyä).
- Jätteiden huolellinen erillään säilyttäminen keräilyssä, varastoinnissa ja kuljetuksissa.
- Syntyvän jätteen ja vaarallisen jätteen hyötykäyttöön toimittaminen muualle materiaalina tai toissijaisesti energiana.

Esimerkki 1.

Tuotantokokonaisuus käsittää lajitteluja jauhuslaitoksen (kalkintuotantolaitos), maanalaisen kalkkikaivoksen sekä samalla laitosalueella sijaitsevan sataman.

- **Sivukivi on hyödynnetty** lähialueen tienrakennushankkeissa tai laitosalueen ranta-alueiden täytöissä.
- Tuoreet voiteluöljyt **säilytetään lukitussa** kontissa ja jätteeksi jääneet voiteluöljyt ja muut **vaaralliset jätteet säilytetään** tynnyreissä tai vastaavissa pakkauksissa **erillisessä lukitussa kontissa**.

Esimerkki 2.

Tehdas valmistaa nahkaa kenkä-, huonekalu- ja laukkuteollisuudelle.

- Nahakset, joiksi karvattomia, ei vielä parkittuja vuotia, kutsutaan, kaavataan. Tässä poistetaan lihanpuolella oleva aluskudos ja rasva. Syntyvä jäte toimitetaan biokaasulaitokseen. (BAT)
- Käytössä on ns. karvaa säästävä karvanpoisto, joka tarkoittaa, että karva irrotetaan kemiallisesti ehjänä irti vuodasta ja siivilöidään erilleen kompostoitavaksi. (BAT)

Esimerkki 3.

Tehtaalla valmistetaan pitkälle jalostettuja vanerituotteita. Loppukäyttökohteita ovat rakentaminen ja sisustamien, kuljetusvälineiteollisuus, puusepänteollisuus, huonekaluteollisuus, parkettiteollisuus sekä muut teolliset erikoiskäyttökohteet.

- Pölynpoistossa oleva **suljettu kierto** ja pölyn **briketointi ja poltto** ovat vähentäneet pölypäästöjä merkittävästi. Suodattunut pöly ajetaan siiloon, puristetaan briketeiksi ja viedään päivittäin **polnettavaksi**.
- Toiminnassa syntyvä pinnoitekalvojäte soveltuu energijätteeksi.
- Jäteöljy toimitetaan uudelleen jalostettavaksi/käytettäväksi.

7 Materiaalitehokkuuden määräysten mukaisuuden valvonta

Ympäristöministeriö on antanut vuonna 2005 yleisen ohjeen ympäristölupien valvonnasta²⁹, jota sovelletaan myös materiaalitehokkuutta ja jätteen ehkäisyä koskevissa asioissa. Ympäristöluvan valvonnan kannalta keskeisiä ovat ympäristölupapäätöksen ratkaisuosassa (YSA 19§) annetut lupamääräykset. Luvassa on annettava tarpeelliset määräykset toiminnan käyttötarkkailusta, päästöjen, jätteiden ja jätehuollon, toiminnan vaikutusten sekä toiminnan lopettamisen jälkeisen ympäristön tilan tarkkailusta. Etenkin isoja laitoksia koskevassa päätöksessä on tarkoituksenmukaista, että lupaviranomainen siirtää tarkkailusuunnitelman yksityiskohtien ratkaisemisen valvontaviranomaiselle. Valvontaviranomainen voi tarkentaa mm. materiaalitehokkuuteen liittyvien indikaattorien seurantaan ja raportointiin liittyviä velvoitteita, mikäli siihen on päätöksessä annettu valtuudet.

Valvontaviranomaisen tehtävänä on osallistua ja vaikuttaa lupien sisältöön muun muassa lausuntomenettelyn yhteydessä siten, että lupamääräykset muodostavat selkeän ja valvonnallisesti toimivan kokonaisuuden. Selkeät ja käytännössä valvonnan mahdollistavat lupamääräykset ovat toimivan valvonnan edellytys. Valvonnan tarpeet tulevat parhaiten huomioon otetuiksi, jos valvontaviranomainen antaa lausunnon tai osallistuu neuvotteluun lupa- tai tarkkailumääräyksiä valmisteltaessa.

Tarkastukseen voi kuulua³⁰ mm. seuraavia materiaalitehokkuuteen liittyviä seikkoja:

- laitoksen seurantarjestelmän toiminta ja sen tuottamat tiedot (mm. käyntihäiriöistä, raaka- ja polttoaineiden käytöstä, epäpuhtauksista, haitallisista kemikaaleista, jätteen määristä, laadusta, kaatopaikkakelpoisuudesta, sekä haittojen torjunnasta ja poikkeuksellisista tilanteista),
- raportointiin liittyvät kysymykset,
- hävikkiin ja jätteen syntymiseen liittyvien laitteiden toimivuuden ja niiden kunnossapitojärjestelmien toimivuuden tarkastaminen,
- edellisen tarkastuksen jälkeen toteutetut toimenpiteet materiaalitehokkuuden ja jätteiden ehkäisemiseen liittyen,

²⁹ Ympäristöministeriö 2005, Ympäristölupien valvontaohje, Ympäristöopas 123. s. 7–8.

³⁰ Edellä mainittu teos, s. 12, täydennettynä materiaalitehokkuutta koskevilla tarkistuksilla

- toiminnan tulevan kehityksen arviointi ja sen vaikutus materiaalitehokkuuteen,
- laitoksen päästöjen ja ympäristövaikutusten vertailu muihin samantyyppisiin laitoihin tai päästötasoihin ja ominaiskulutustasoihin, jotka saavutetaan käyttämällä parasta saatavilla olevaa tekniikkaa,
- ympäristöjärjestelmien auditointikertomusten tarkastelu,
- tarvittavista jatkotoimenpiteistä keskustelu ja sopiminen.

KUVAILULEHTI

<i>Julkaisija</i>	Ympäristöministeriö Ympäristönsuojeluosasto		<i>Julkaisuaika</i> Marraskuu 2012	
<i>Tekijä(t)</i>	Raimo Lilja ja Kaarina Saramäki			
<i>Julkaisun nimi</i>	Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenettelyssä			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Ympäristöopas 2012			
<i>Julkaisun teema</i>	Ympäristönsuojelu			
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>				
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Jätelainsäädännön uudistamisen yhteydessä vahvistettiin jätehierarkian eli jätehuollon etusijajärjestyksen noudattamisen sitovuutta. Tavoitteena on tehostaa jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämistä, jätteen kierrätyksen ja muun hyödyntämisen lisäämistä sekä vähentää kaatopaikalle päätyvän jätteen määrää. Lainsäädännön muutoksen yhteydessä lisättiin ympäristönsuojelulakiin edellytys ottaa materiaalien käytön tehokkuus huomioon ympäristöluvan lupamääräyksiä annettaessa. Tämä opas selventää miten lainsäädäntöön asetettu uusi velvoite tulisi käytännössä ottaa huomioon ympäristölupaprosessin eri vaiheissa.</p> <p>Oppaan tarkoituksena on auttaa lupa- ja valvontaviranomaisia tunnistamaan ne tapaukset, joissa materiaalitehokkuus on merkittävä ympäristönäkökohta ja joissa on syytä edellyttää lisätoimenpiteitä. Oppaan esimerkit edesauttavat myös lupavelvollisia toiminnanharjoittajia kiinnittämään huomiota materiaalitehokkuuden edistämiseen omassa toiminnassaan.</p> <p>Oppaassa selvitetään niitä materiaalitehokkuuden edistämiseen liittyviä näkökohtia, joita tulisi huomioida lupaprosessin eri vaiheissa. Oppaassa esitetään myös materiaalitehokkuuden eri osa-alueita ja tarkennetaan rajanvetoa siitä mitkä tekijät kuuluvat lupasääntelyn piiriin.</p> <p>Oppaan lopussa on lisäksi esitetty useita käytännön esimerkkejä materiaalitehokkuuden eri osa-alueiden käytännön soveltamisesta tietyissä yksittäistapauksissa.</p>			
<i>Asiasanat</i>	Jätehuolto, jäte, materiaalitehokkuus, ympäristölupa, ympäristönsuojelu, teollisuus, jätteiden hyödyntäminen, kierrätys			
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>	Ympäristöministeriö			
	978-952-11-4095-2 ISBN (PDF)			
	1796-167X ISSN (verkkoy.)			
	<i>Sivuja</i> 55	<i>Kieli</i> suomi	<i>Luottamuksellisuus</i> julkinen	
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>	Julkaisu on saatavana vain internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Ympäristöministeriö			
<i>Painopaikka ja -aika</i>	Helsinki 2012			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Miljöministeriet Miljövårdsavdelningen	Datum November 2012		
Författare	Raimo Lilja och Kaarina Saramäki			
Publikationens titel	Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenettelyssä (Materialeffektiviteten i miljötillståndprocesser)			
Publikationsserie och nummer	Miljöhandledning 2012			
Publikationens tema	Miljövård			
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt				
Sammandrag	<p>I samband med att avfallslagstiftningen reviderades fastställdes avfallshierarkin, dvs. förpliktelsen att iakttä prioritetsordningen för avfallshanteringen. Målsättningen är att främja minskningen av avfallsmängden och skadeverkningarna, att öka materialåtervinningen och annan återvinning av avfall samt att minska den mängd avfall som hamnar på avstjälningsplatser. I samband med ändringen av lagstiftningen utökades miljöskyddslagen med ett krav om att materialanvändningens effektivitet ska beaktas när tillståndsvillkoren för miljötillstånd meddelas. Den här handboken innehåller riktlinjer för hur det nya kravet i lagstiftningen ska beaktas i praktiken i miljötillståndprocessens olika skeden.</p> <p>Syftet med handboken är att hjälpa tillstånds- och tillsynsmyndigheter att identifiera de fall där materialeffektiviteten är en betydande miljösynpunkt som bör beaktas och där det finns skäl att kräva ytterligare åtgärder. Exemplet i handboken hjälper även tillståndspliktiga verksamhetsutövare att främja materialeffektiviteten i den egna verksamheten.</p> <p>I handboken utreds sådana synpunkter på främjande av materialeffektiviteten som bör beaktas i tillståndprocessens olika skeden. I handboken presenteras även materialeffektivitetens olika delområden, och gränsdragningen för vilka faktorer som omfattas av tillståndsreglerna fastställs.</p> <p>I slutet av handboken ges dessutom flera praktiska exempel på tillämpningar av materialeffektivitetens olika delområden i vissa enskilda fall.</p>			
Nyckelord	Avfallshantering, avfall, materialeffektivitet, miljötillstånd, miljöskydd, industri, återvinning av avfall, materialåtervinning			
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet			
	978-952-11-4095-2 ISBN (PDF)			
	1796-167X ISSN (online)			
	Sidantal 55	Språk Finska	Offentlighet Offentlig	
Beställningar/ distribution	Publikationen finns endast på internet: www.ymparisto.fi/julkaisut			
Förläggare	Miljöministeriet			
Tryckeri/tryckningsort och -år	Helsingfors 2012			

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Ministry of the Environment Environmental Protection Department		<i>Date</i> November 2012	
<i>Author(s)</i>	Raimo Lilja and Kaarina Saramäki			
<i>Title of publication</i>	Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenettelyssä (Materials efficiency in the environmental permit process)			
<i>Publication series and number</i>	Environment Guide 2012			
<i>Theme of publication</i>	Environmental protection			
<i>Parts of publication/ other project publications</i>				
<i>Abstract</i>	<p>The overhaul of the waste management legislation included the reinforcement of the waste hierarchy, i.e. the order of priority in waste management. The objective is to intensify reductions in the volume and harmfulness of waste, to increase waste recycling and utilisation, and to reduce the volume of waste that ends up in landfills. The amendments in the legislation involved an addition to the Environmental Protection Act of a requirement to consider materials efficiency when defining the conditions for environmental permits. The guide explains how to take into account this new obligation set by the legislation, at the different stages of the environmental permit process.</p> <p>The purpose of the guide is to help permit and supervisory authorities to recognise cases where materials efficiency is an important environmental aspect and where there is reason to require further action. The examples in the guide also help operators subject to a permit to take into account the making of improvements in materials efficiency in their own operations.</p> <p>The guide clarifies which aspects of improving materials efficiency must be considered at the different stages of the permit process. It also explains the various areas of materials efficiency and specifies which factors should be included in the permit conditions.</p> <p>Several examples of the practical application of the various areas of materials efficiency are given at the end of the guide.</p>			
<i>Keywords</i>	Waste management, materials efficiency, environmental permit, environmental protection, industry, utilisation of waste, recycling			
<i>Financier/ commissionere</i>	Ministry of the Environment			
	978-952-11-4095-2 ISBN (PDF)			
	1796-167X ISSN (online)			
	<i>No. of pages</i> 55	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> For public use	
<i>For sale at/ distributor</i>	Publication is available only on the Internet: www.ymparisto.fi/julkaisut			
<i>Financier of publication</i>	Ministry of the Environment			
<i>Printing place and year</i>	Helsinki 2012			

Uusi jätelainsäädäntö edellyttää, että jätteiden etusijajärjestystä, jätehierarkiaa, noudatetaan entistä tehokkaammin. Tavoitteena on jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen, jätteen kierrätyksen ja muun hyödyntämisen lisääminen sekä kaatopaikkakäsittelyn vähentäminen. Uuden lainsäädännön mukaan tulee ympäristöluvan lupamääräyksiä annettaessa ottaa huomioon myös materiaalien käytön tehokkuus.

Tässä oppaassa kerrotaan kuinka materiaalien käytön tehokkuus voidaan ottaa huomioon ympäristölupavelvollisessa toiminnassa sekä lupaprosessin eri vaiheissa. Oppaan tavoitteena on nostaa materiaalitehokkuus ja tuotannon jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen muiden ympäristönäkökohtien rinnalle tietojen vaatimisessa ja lupaehtojen harkinnassa. Opas auttaa lupaviranomaista ja valvontaviranomaista tunnistamaan missä tapauksissa materiaalitehokkuus on merkittävä ympäristönäkökohta ja edellyttääkö se mahdollisia lisätoimenpiteitä.



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

ISBN 978-952-11-4095-2 (PDF)
ISSN 1796-167X (verkkokj.)