

Mika Toikka

Puunjalostusteollisuuden häiriötilanteet

– Varautuminen ja ympäristöjohtamisjärjestelmien hyödyntäminen niiden ehkäisyssä

Sellu- ja paperitehtaissa Ennakoituja ja Toteutuneita häiriötilanteita							
PÄÄSTÖN TODENNÄKÖISYYS (0 = EI MAHDOLLINEN, 5 = HYVIN TODENNÄKÖINEN)	5	E: 7 T: 4	E: 182 T: 4	E: 77 T: 24	E: 39 T: 4	E: 12 T: 0	T: 5 E: 0
	4	E: 10 T: 0	E: 133 T: 27	E: 258 T: 407	E: 96 T: 44	E: 48 T: 1	E: 3 T: 2
	3	E: 83 T: 8	E: 566 T: 56	E: 490 T: 421	E: 189 T: 108	E: 44 T: 6	E: 5 T: 0
	2	E: 413 T: 9	E: 1419 T: 120	E: 1356 T: 435	E: 470 T: 134	E: 172 T: 9	E: 14 T: 4
	1	E: 46 T: 2	E: 693 T: 26	E: 1314 T: 97	E: 1127 T: 49	E: 351 T: 5	E: 227 T: 1
	0	E: 54 T: 0	E: 13 T: 0	E: 1 T: 1	E: 1 T: 1	E: 0 T: 0	E: 0 T: 0
		0	1	2	3	4	5
		PÄÄSTÖN VAIKUTUS (0 = VÄHÄINEN, 5 = VAKAVA)					

420

Mika Toikka

Puunjalostusteollisuuden häiriötilanteet

– Varautuminen ja ympäristöjohtamisjärjestelmien
hyödyntäminen niiden ehkäisyssä

KOUVOLA 2006

Julkaisu on saatavana Internetissä
www.ymparisto.fi/kas >Palvelut, tuotteet ja lomakkeet >Julkaisut

ISBN 952-11-2183-1 (PDF)
ISSN 1238-8610

Julkaisun kuvat: Mika Toikka

Alkusanat

Kemiallisen puunjalostusteollisuuden ilma- ja jätevesipäästöissä yhä suurempi osuus aiheutuu nykyisin poikkeuksellisista tilanteista, joiden hallinta on ongelmallista sekä tehtaan, että valvovan viranomaisen näkökulmasta. Erilaiset ”läheltä piti” -tilanteet ja muut vähäisemmät häiriöpäästöt ovat selkeästi lisääntyneet. Yritykset ovat panostaneet viime vuosina huomattavia summia ympäristöhallintajärjestelmiensä kehittämiseen, mutta käytäntö on osoittanut, että järjestelmien kehitystyötä on edelleen tehostettava ja järjestelmät on saatava toimimaan myös käytännön tasolla. Kaakkois-Suomen alueella toimivilla kemiallisen puunjalostusteollisuuden tuotantolaitoksilla on sertifioitua ympäristöjärjestelmät, joiden akkreditointi edellyttää häiriötilanteiden ennakoimista ja häiriötilanepäästöjen hallinnan ohjeistusta ja koulutusta. Lisäksi tehtailla on ympäristöluvat, jotka asettavat omat vaatimuksensa häiriöpäästöjen hallinnalle. Tehtaat on ympäristöluvissa velvoitettu tekemään riskianalyysijä eli arvioimaan toiminnassaan syntyviä potentiaalisia riskitekijöitä. Riskianalyysien perusteella saadaan hyvä kokonaiskuva tehtaiden prosesseista sekä toiminnanharjoittajan omasta käsityksestä tuotantolaitoksensa potentiaalisista riskeistä. Riskianalyysijä voidaan käyttää myös arvioitaessa tehtaiden ympäristönsuojelun ja häiriöpäästöjen hallinnan tasoa. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tutkia sellu- ja paperitehtaiden varautumista häiriötilanteisiin ja ympäristöjohtamisjärjestelmien hyödyntämistä niiden ehkäisyssä. Tutkimustavoitetta lähestytään riskianalyysistä sekä häiriötilanne/-päästöraporteista tehdyn analyysin perusteella.

Työ tehtiin Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen Lappeenrannan toimipaikassa. Työn vastuullisena johtajana toimi yli-insinööri Juha Pesari Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta ja päättäjänä vanhempi tutkija Mika Toikka Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta. Tutkimusta on rahoittanut ympäristöministeriö.

Lappeenrannassa 2.1.2006

Vanhempi tutkija Mika Toikka
Projektin päättökijä

Sisällys

Alkusanat	3
Taulukkoluetelo	8
Kuvaluettelo	10
1. Johdanto	11
2. Tutkimuksen tavoitteet	12
3. Tutkimuksessa käytetyt tietolähteet	13
3.1 EMAS-ympäristöselonteet	13
3.2 Ympäristönsuojelun viranomaisraportointi	13
3.3 Turvatekniikan keskuksen VARO-rekisteri	14
3.4 Tehtaiden tekemät riskianalyysit	14
4. Normaalien tuotantotoiminnan päästötasosta poikkeavat emissiot	17
4.1 Toimenharjoittajien määritelmä poikkeustilanteissa syntyvistä päästöistä	17
4.2 Viranomaisen käsitys poikkeustilanteissa syntyvistä päästöistä	18
4.3 Tehtaan vaikutusalueella asuvien ihmisten näkökulma	21
5. Häiriö- ja poikkeustilanteet sellu- ja paperitehtailla	22
5.1 Häiriö- ja poikkeustilanteiden arviointikriteerit	22
5.2 Häiriö- ja poikkeustilanteiden syntyyn vaikuttavat tekijät	29
5.2.1 Poikkeustilanteiden syyt	29
5.2.2 Häiriötilanteiden syntytekijät päästölajeittain	31
5.2.3 Häiriötilanteisiin syntytekijät osastoittain	32
5.2.4 Häiriötilanteiden syntyisyys ja niissä syntyvät häiriöpäästöt	37
5.3 Häiriötilanteiden ensisijaiset aiheuttajat	41
5.3.1 Laiteryhmät	41
5.3.2 Laite	41
5.4 Häiriötilannepäästöjen käsittelypaikka	43
5.5 Häiriöpäästötapahtumien todennäköisyys	45
5.6 Häiriöpäästötapahtumien vaikutukset/vakavuus	46
5.7 Häiriöpäästötapahtumien riskiluokat	48
5.7.1 Ympäristöriskianalyyseinä analysoidut riskiluokat	48
5.7.2 Toteutuneiden häiriöpäästöjen vertailu riskianalyysiin	50
5.8 Häiriötilanteen kesto aika ja ajankohta	52
5.9 Häiriötilannepäästöjen suuruusluokat	55
5.10 Häiriötilannepäästöjen laatu	58
5.10.1 Puunkäsittely	58
5.10.2 Mekaanisen massan valmistus	59
5.10.2.1 Hierto	59
5.10.2.2 Hionta	60
5.10.3 Sulfaattisellun valmistus	61
5.10.3.1 Keitto	61

5.10.3.2 Lajittelu	63
5.10.3.3 Massan pesu	65
5.10.3.4 Happivalkaisu	66
5.10.3.5 Valkaisu	66
5.10.3.6 Kuivaus	68
5.10.4 Kemikaalien ja energian talteenotto	69
5.10.4.1 Haihdutus	69
5.10.4.2 Mäntyöljyn keitto	71
5.10.4.3 Soodakattila	71
5.10.4.4 Kaustisointi	73
5.10.4.5 Meesauuni	74
5.10.5 Paperin ja kartongin valmistus	75
5.10.5.1 Paperi- ja kartonkikoneet	75
5.10.5.2 Paperikemikaalien valmistus	76
5.10.5.3 Paperin päällystys	78
5.10.6 Energian tuotanto ja jakelu	79
5.10.6.1 Apukattilat	79
5.10.6.2 Turbiinit	79
5.10.7 Päästöjen käsittely	80
5.10.7.1 Viemärit	80
5.10.7.2 Jätevesienpuhdistus	80
5.10.7.3 Hajukaasujen käsittelyjärjestelmät	82
5.10.7.4 Jätehuolto	82
5.10.8 Yhteiset	82
5.10.8.1 Liikennöinti	82
5.10.8.2 Tulipalot	83
5.10.8.3 Energian jakelu, ohjaus- ja automaatiojärjestelmät	83
5.10.8.4 Kunnossapito	84
5.10.8.5 Sivutuotteiden jalostus	84
5.10.8.6 Veden valmistus	85
5.10.8.7 Muut	86
5.10.8.8 Melu	86

6 Häiriö- ja poikkeustilanteisiin johtaneiden syiden välttäminen ja niiden vaikutusten minimointi 87

6.1 Välttäminen, ennakointi	88
6.2 Ongelmien tunnistaminen	89
6.3 Ongelmien ilmaiseminen ja häiriön syyn selvittäminen	89
6.4 Korjaavat toimenpiteet ja vaikutusten hallinta	90
6.5 Normaalin toiminnan palauttaminen	90
6.6 Kokemusten kerääminen ja hyödyntäminen	91

7 Tarkkailu häiriö- ja poikkeustilanteissa 92

7.1 Päästötarkkailu	92
7.1.1 Jätevedet	92
7.1.2 Ilmapäästöt	93
7.2 Käyttötarkkailu	95
7.2.1 Käyttötarkkailun tavoitteet	95
7.2.2 Tuotantoprosessin käyttötarkkailu normaalitilanteessa	96
7.2.3 Jätevedenpuhdistamoiden käytöntarkkailu	98
7.2.4 Käyttötarkkailu häiriöpäästöjen hallinnassa ja analysoinnissa	100

8 Ympäristöjohtamisjärjestelmät häiriöpäästöjen hallinnassa.....	101
8.1 Ympäristöjärjestelmien hyödyntäminen häiriötilanteissa	101
8.2 Ympäristöjärjestelmien toimivuus käytännön häiriötilanteissa (esimerkkejä)	102
8.2.1 Häiriöpäästöt ylösajojen yhteydessä	102
8.2.2 Häiriöpäästöt prosessin alasajojen yhteydessä	104
8.2.2 Normaalin käynnin aikaiset häiriöpäästöt	104
8.2.3 Hajukaasujen käsittelyjärjestelmien vikaantumisten jälkeiset hajukaasupäästöt	105
8.2.4 Sähköhäiriöiden aiheuttamat poikkeustilanteet	106
8.2.5 Kemikaalien purku- ja kuljetustilanteissa aiheutuvat häiriöpäästöt	107
8.2.6 Poikkeukselliset melupäästöt	108
9 Tulosten hyödyntämismahdollisuudet ja jatkotutkimus- tarpeet	110
10 Yhteenveto	111
Käytetty terminologia	115
Lähteet.....	116
LIITE 1. Tiedonkeruutaulukon yhteenveto	118
LIITE 2. Tehtaiden merkittävimpien melulähteiden äänitehtasoja oktaavikaistoittain	125
Kuvailulehdet	128

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Tutkimusaineistona käytetyt sellu- ja paperitehtaiden ympäristöriskianalyysit	15
Taulukko 2. Tunnettujen ja iteroitujen riskianalyysitietojen tehdas- ja luokkakohtaiset frekvenssit.....	16
Taulukko 3. Lupa- ja luparajojen luokittelu	19
Taulukko 4. Tietoaineistona käytetyn velvoitetarkkailuraportoinnin COD _{Cr} -päiväkuormitusten C-arvojen kuukausijakaumafrekvenssit	19
Taulukko 5. Sellu- ja paperitehtaille tehtyjä yleisöilmoituksia (EMAS-raporteista koottu tilasto).....	21
Taulukko 6. Tutkimuksessa käytetyn tilastoaineiston jakautuminen eri tehdasluokkiin	23
Taulukko 7. Tutkimuksessa käytetty osastojaottelu (koko aineisto)	24
Taulukko 8. Häiriöpäästöjen syntyyn vaikuttavien tekijöiden luokittelu	25
Taulukko 9. Tutkimuksessa käytetty laiteryhmäjaottelu (koko aineisto)	25
Taulukko 10. Tutkimuksessa käytetty laitejaottelu (koko aineisto)	26
Taulukko 11. Häiriötilanteiden käsittelypaikkojen luokittelu (koko aineisto)	26
Taulukko 12. Päästötapahtumien esiintymisen todennäköisyysluokitus	27
Taulukko 13. Päästötapahtumien vaikutus/vakavuus-luokittelu	27
Taulukko 14. Häiriöpäästötapahtumien riskiluokitus	28
Taulukko 15. Häiriötilanteiden kestoajkojen luokitus	28
Taulukko 16. Häiriöpäästöjen kokoluokat	29
Taulukko 17. Häiriöpäästöjen arvioinnissa käytetty luokitus (pääluokat)	29
Taulukko 18. Häiriö- ja poikkeustilanteiden syntyyn vaikuttavien tekijöiden arvioinnissa käytetyn tilastoaineiston jakautuminen eri luokkiin	31
Taulukko 19. Häiriö- ja poikkeustilanteiden syntyyn vaikuttavien tekijöiden prosentuaalinen jakautuminen päästölajeittain	31
Taulukko 20. Häiriöpäästöraporteista kartoitetut häiriötilanteisiin johtaneiden syiden jakaumat (jätevedet)	33
Taulukko 21. Häiriöpäästöraporteista kartoitetut häiriötilanteisiin johtaneiden syiden jakaumat (Ilmapäästöt)	34
Taulukko 22. Riskianalyysissä kartoitetut häiriötilanteisiin johtaneiden syiden jakaumat	35
Taulukko 23. VARO-rekisteriaineistosta kartoitetut häiriötilanteisiin johtaneiden syiden jakaumat (lukumäärä)	36
Taulukko 24. Häiriö- ja poikkeustilanteiden syntyyn vaikuttavien tekijöiden arvioinnissa käytetyn tilastoaineiston jakautuminen eri luokkiin	36
Taulukko 25. Häiriöpäästöihin johtaneet syyt riskiluokittain (luokkakohtaiset frekvenssit riskianalyysiaineistosta)	37
Taulukko 26. Häiriöpäästöjen syyt päästöjen kokoluokittain (luokkakohtaiset frekvenssit riskianalyysiaineistosta)	38
Taulukko 27. Häiriöpäästöjen syyt päästökohteittain (riskianalyysiaineisto, kpl)	39
Taulukko 28. Riskianalyysiaineistosta (n = 9 918) prosessoidun tilastotiedon rankkaus valittujen luokittelukriteerien mukaisesti	40
Taulukko 29. Tutkimusaineiston laiteryhmäkohtaisen jaottelun yhteenveto	41
Taulukko 30. Tutkimusaineiston laitekohtaisen jaottelun yhteenveto	42
Taulukko 31. Häiriötapahtuman ensisijaisten aiheuttajat osastoittain	43

Taulukko 32. Potentiaalisten häiriötilanpäästöjen päästökohteiden jakautuminen osastoittain (n = 11 920)	44
Taulukko 33. Toteutuneiden häiriötilanpäästöjen päästökohteiden jakautuminen osastoittain (n = 1 927)	45
Taulukko 34. Riskianalyyseistä kartoitetut häiriötilanteiden syntytodennäköisyydet	46
Taulukko 35. Riskianalyyseistä kartoitetut häiriötilanpäästöjen vaikutukset	47
Taulukko 36. Riskianalyyseissä tunnistettujen potentiaalisten riskien jakautuminen eri riskiluokkiin	49
Taulukko 37. Riskianalyyseissä arvioitujen potentiaalisten riskien jakautuminen eri riskilukuluokkiin	50
Taulukko 38. Häiriöpäästöjen todennäköisyyksien iterointi	51
Taulukko 39. Toteutuneiden häiriöpäästöjen sekä tapahtuneiden onnettomuuksien jakautuminen eri riskilukuluokkiin	52
Taulukko 40. Tilastoaineistona käytetyt ympäristöjärjestelmistä raportoidut häiriötilanneraportit	53
Taulukko 41. Jätevesiaineistossa raportoitujen häiriötilanteiden kestoaikojen jakauma	53
Taulukko 42. Potentiaalisten häiriötilanpäästöjen jakautuminen eri kokoluokkiin (n = 9 918)	56
Taulukko 43. Toteutuneiden häiriötilanpäästöjen jakautuminen eri kokoluokkiin (n = 666)	57
Taulukko 44. Puunkäsittelyosastoilla syntyvät potentiaaliset häiriöjätevesipäästöt	59
Taulukko 45. Hiertämöillä syntyvät potentiaaliset häiriöjätevesipäästöt	59
Taulukko 46. Hiomoilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	61
Taulukko 47. Keittämöillä syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	62
Taulukko 48. Keittämöillä syntyneet häiriöjätevesipäästöt	63
Taulukko 49. Lajittamoilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	64
Taulukko 50. Lajittamoilla syntyneet häiriöjätevesipäästöt	64
Taulukko 51. Pesemöissä syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	65
Taulukko 52. Pesemöillä syntyneet häiriöjätevesipäästöt	65
Taulukko 53. Happivalkaisussa syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	66
Taulukko 54. Valkaisimoiden potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	67
Taulukko 55. Valkaisimojen häiriötoiminnoista aiheutuneita päästöjä	68
Taulukko 56. Massojen kuivauksessa syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	68
Taulukko 57. Kuivaamoilla syntyneitä häiriöjätevesipäästöjä	69
Taulukko 58. Haihduttamoilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	70
Taulukko 59. Haihduttamoilla syntyneitä häiriöpäästöjä	70
Taulukko 60. Mäntyöljykeittämöillä syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	71
Taulukko 61. Mäntyöljykeittämöillä syntyneitä häiriöpäästöjä	71
Taulukko 62. Soodakattiloilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	72
Taulukko 63. Soodakattiloilla syntyneitä häiriöpäästöjä	72
Taulukko 64. Kaustisoinnissa syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	73
Taulukko 65. Kaustisoinnissa syntyneitä häiriöpäästöjä	74
Taulukko 66. Meesauuneilla syntyviä potentiaalisia häiriöpäästöjä	74
Taulukko 67. Meesauuneilla syntyneitä häiriöpäästöjä	74

Taulukko 68. Paperi- ja kartonkikoneilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	75
Taulukko 69. Paperi- ja kartonkikoneilla syntyneitä häiriöpäästöjä	76
Taulukko 70. Paperitehtaiden kemikaaliosastoilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	77
Taulukko 71. Paperikemikaalien valmistuksessa syntyneitä häiriöpäästöjä	78
Taulukko 72. Paperin päällystyksessä syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä	78
Taulukko 73. Apukattiloissa syntyviä potentiaalisia häiriöpäästöjä	79
Taulukko 74. Turbiineissa syntyviä potentiaalisia häiriöpäästöjä	79
Taulukko 75. Turbiinien häiriötoimintojen aiheuttamia häiriöpäästöjä	80
Taulukko 76. Jätevedenpuhdistamoilta aiheutuvia potentiaalisia häiriöpäästöjä	81
Taulukko 77. Hajukaasujen käsittelyjärjestelmien potentiaalisia häiriöpäästöjä	82
Taulukko 78. Tehdasalueen liikenteen potentiaalisia häiriöpäästöjä	83
Taulukko 79. Sivutuotteiden jalostuksen potentiaalisia häiriöpäästöjä	84
Taulukko 80. Veden valmistuksen potentiaalisia häiriöpäästöjä	85
Taulukko 81. Erään paperitehtaan laboratoriossa määriteltävät jätevesianalyysit	99

Kuvaluettelo

Kuva 1. Jätevesiaineiston COD _{Cr} -päiväarvojen C-lukujen jakautuminen vuoden eri päiville	20
Kuva 3. Tutkimusaineistona käytetyissä riskianalyseissä tunnistettujen satunnaispäästömahdollisuuksien jakautuminen eri riskiluokkiin	30
Kuva 4. Potentiaalisten häiriöpäästöjen kokoluokat päästöjen syntyyn vaikuttavien syiden perusteella jaoteltuna	38
Kuva 5. Potentiaalisten häiriöpäästöjen kokoluokat päästöjen syntyyn vaikuttavien syiden perusteella jaoteltuna	39
Kuva 6. Alle 60 min mittaisten hajukaasujärjestelmien häiriötilanteiden aikajakauma ja aiheutumissytyt (n = 360 kpl)	48
Kuva 7. Häiriötilanteiden jakautuminen eri vuorokaudenaikoihin	49
Kuva 8. Alle 60 min mittaisten hajukaasujärjestelmien häiriötilanteiden aikajakauma ja aiheutumissytyt (n = 360 kpl)	54
Kuva 9. Häiriötilanteiden jakautuminen eri vuorokaudenaikoihin	54
Kuva 10. Poikkeustilanteiden hallinnan osatehtävät ja "silmukat" (VTT et. al. 2005, s. 10)	87

Johdanto



Tämä tutkimus on jatkoa Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksessa aiemmin vuosina 2003 ja 2004 toteutetuille projekteille ”Yhdennetyn päästötarkkailun erityispiirteet käyttötarkkailussa. Erityisesti häiriötilanteet, riskit ja kokonaisuvarmuus” sekä ”Metsäteollisuuden jätevesien häiriöpäästöt ja niihin varautuminen”. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tutkia sellu- ja paperitehtaiden häiriötilanteiden syntymekanismia, häiriötilanteissa syntyviä päästöjä sekä ympäristöjohtamisjärjestelmien hyödyntämistä niiden ehkäisyssä. Tutkimustavoitetta lähestyttiin riskianalyyseistä sekä häiriötilanne/-päästöraporteista tehdyn analyysin perusteella.

Luvussa 3 analysoidaan tässä tutkimuksessa käytettyä aineistoa sekä muita mahdollisia tämän alan tietoa sisältäviä tietolähteitä. Luvussa 4 pohditaan käsitteiden merkitystä arvioitaessa normaalista tuotantotoiminnasta poikkeavan tilanteen seurauksena mahdollisesti syntyviä hetkellisesti kohonneita emissiotasoja. Käsitteitä arvioidaan toimenharjoittajien, viranomaisten sekä tehtaiden vaikutusalueilla asuvien ihmisten näkökulmasta. Luvussa 5 esitetään tässä tutkimuksessa käytetyt häiriötilanteiden- ja päästöjen arviointikriteerit sekä tehtyjen arviointilaskelmien tulokset. Luvussa käydään lyhyesti läpi häiriötilanteita sekä niissä syntyviä päästöjä selittävät tekijät ja käytetyn aineiston jakautuminen arviointiluokien kesken.

Luvussa 6 arvioidaan häiriö- ja poikkeustilanteisiin johtaneiden syiden välttämistapoja ja mahdollisuuksia häiriötilanteiden aiheuttamien vaikutusten minimointiin.

Luvussa 7 esitellään tehtailla tällä hetkellä käytössä olevia tarkkailuvelvoitteita sekä tapoja tarkkailuvelvoitteiden täyttämiseksi. Luvussa käydään esimerkkien avulla läpi toteutuneita häiriötilanteita ja niiden yhteydessä tehtyjä tarkkailutoimenpiteitä.

Luvussa 8 tutkitaan ympäristöjärjestelmien hyödyntämistä häiriöpäästöjen ennakkoinnissa sekä vaikutusten minimoinnissa esimerkkien avulla. Usean eri vakavuusluokkaa olevan häiriöpäästötilanteen arvioinnilla pyritään muodostamaan kuva ympäristöjärjestelmien ja operaattoreiden käytännön toiminnasta normaalista poikkeavassa tilanteessa.

Luvussa 9 pohditaan tässä projektissa tehtyjen huomioiden ja lopputulosten hyödynnettävyyttä eri käyttökohteissa.

Luvussa 10 on tehty laaja yhteenveto raportin eri kappaleista ja summattu yhteen tehdyt arviot ja havainnot.

Liite 1 sisältää tiedonkeruutaulukon nimellä olevan taulukon, joka kuvaa tässä projektissa kerätyn tilastotiedon sisältöä eri luokkiin jaoteltuna. Liite kuvaa samalla projektissa tehtyä toteutuneen häiriöraportoinnin sekä tehtyjen riskiarviointien vertailumallia. Liitteessä 2 on esitetty meluraporteista poimitut melukohteet, äänitehotasot oktaavikaistoittain ja kokonaisäänitehotasot.

2

Tutkimuksen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli selvittää, miten laitosten käyttötarkkailua voitaisiin nykyistä paremmin hyödyntää päästöjen vähentämisessä sekä häiriöiden analysoinnissa, ennakkoinnissa ja minimoinnissa ja selvittää mahdollisuuksia, miten ympäristöjohtamisjärjestelmiä voitaisiin hyödyntää nykyistä paremmin häiriötilanteissa.

Hankkeessa keskityttiin erityisesti häiriö- ja poikkeuksellisten tilanteiden käsittelyyn ja riskeihin. Sekä ilma- että jätevesipäästöistä yhä suurempi osa johtuu nykyisin poikkeuksellisista tilanteista, joiden hallinta on ongelmallista sekä tehtaan että valvojan näkökulmasta. Erilaiset ”läheltä piti” -tilanteen tai em. vähäisemmät häiriöpäästöt ovat selvästi lisääntyneet. Todellisuus on osoittanut, että valmiutta tällaisten tilanteiden hoitoon olisi merkittävästi tehostettava. Myös luvituksessa ei toistaiseksi ole riittävästi otettu huomioon häiriötilanteita. Hankkeessa etsittiin parametrejä, joiden avulla voitaisiin arvioida syntyviä päästöjä erityisesti häiriötilanteissa ja toisaalta selvittää poikkeukselliseen tilanteeseen johtaneita syitä ja edelleen keinoja välttää häiriötilanteiden syntymistä tai ainakin vähentää niistä johtuvia päästöjä. Häiriötilanteista johtuvilla päästöillä on kokonaispäästöjen kannalta nykyisin useasti normaalitilanteessa syntyviä päästöjä suurempi merkitys. Järjestelmien toimintaa ja päästöjen määrittystä kehitetään tarkkailua parantamalla ja riskikohdat ennalta tunnistamalla.

Tutkimuksessa selvitettiin myös mahdollisuuksia hyödyntää yrityksissä yleisesti käytössä olevia ympäristöjohtamisjärjestelmiä (EMAS, ISO 14000 ja ISO 9000) häiriötilanteissa ja selvittää niiden toimivuutta käytännössä. Projektin tarkoituksena oli parantaa sekä viranomaisten että toiminnanharjoittajan tietopohjaa järjestelmien kehittämisestä päätettäessä. Ympäristölupien valvontaa selvittäneen työryhmän mietintöön sisältyy ehdotus sekä laitoksen käytöntarkkailun että ympäristöjohtamisjärjestelmien hyödyntämistä nykyistä paremmin lupamenettelyssä ja valvonnassa.

Tutkimus toteutettiin pääasiallisesti aineistotutkimuksena (kappale 3), jota täydennettiin keskusteluilla asiantuntijoiden kanssa. Varsinaista mielipidekyselyä ei tämän tutkimuksen yhteydessä tehty.

Tutkimuksessa käytetyt tietolähteet

3

3.1 EMAS-ympäristöselonteot

EMAS-ympäristöselonteissa tehtaiden häiriöpäästöjä on raportoitu vaihtelevasti; pääsääntöisesti kuitenkin poikkeuksellisten (normaalista päästötasosta hetkelisesti poikkeavien) päästöjen lukumäärä on ilmoitettu raporteissa. Tutkimuksessa käytiin läpi Suomessa sijaitsevien tehtaiden ympäristöselonteot v. 1996–2005 sekä otettiin vertailukohdaksi ruotsalaisten ja muualla EU15 alueella sijaitsevien tehtaiden vastaavia raportteja. Yhteensä raportteja tutkimuksessa oli mukana 104 kpl. EMAS-ympäristöselonteista tilastoitiin sekä häiriöpäästöjen raportoinnit, että kohdassa 4.3 analysoidut tehtailla tehdyt yleisöilmoitukset (tehtaan vaikutusalueella asuvan näkökulma häiriöpäästöihin).

3.2 Ympäristönsuojelun viranomaisraportointi

Ympäristönsuojelun vuosiraportointi

Ympäristölupien raportointimääräyksissä tehtaot veloitetaan antamaan vuosittain ympäristönsuojelun vuosiraportit, joissa tulee raportoida myös häiriö- ja poikkeustilanteissa syntyneet päästöt. Tehtaiden toteutunut vuosiraportointi on tältä osin varsin kirjavaa; osa tehtaista ilmoittaa pelkästään häiriö- ja poikkeustilanteiden lukumäärän ja toiset tehtaot antavat vuosiraportoinnissaan tulosten tehdastietojärjestelmästänsä sisältäen tarkan kuvauksen poikkeuksellisten päästöjen syntyajasta, kestosta, syntyyn johtaneista syistä, syntyneistä päästömääristä jne. päästötilanteittain yksilöitynä. Vuosiraportoinnissa ei ole tällä hetkellä vakiintunutta häiriöpäästöjen raportointitapaa, mikä tekee esim. tehtaiden välisen vertailun näiden raporttien perusteella hankalaksi.

Yleisimmin ympäristönsuojelun vuosiraportit sisältävät tilaston merkittävimmistä tarkasteluvuotena tapahtuneista häiriöpäästöistä ja lyhyen kuvauksen päästöjen määrästä ja laadusta. Tässä tutkimuksessa on käyty läpi myös kaikkien alueella toimivien sellu- ja paperitehtaiden alueelliseen ympäristökeskukseen toimittamat ympäristönsuojelun vuosiraportit ja tilastoitu niissä raportoidut häiriötilanne- ja häiriöpäästötiedot.

Häiriöpäästöjen erillisraportointi

Ympäristönsuojelulain 86/2000 62 §:n (poikkeukselliset tilanteet) mukaan:

Jos onnettomuudesta, tuotantohäiriöstä...tai muusta niihin rinnastettavasta syystä aiheutuu päästöjä tai syntyy jätettä siten, että siitä voi aiheutua välitöntä ja ilmeistä ympäristön pilaantumisen vaaraa tai jätteen määrän tai ominaisuuksien vuoksi erityisiä toimia jätehuollossa, on toiminnasta vastaavan tai jätteen haltijan ilmoitettava tapahtuneesta viipymättä valvontaviranomaiselle.

Em. pykälän perusteella ympäristöluissa on tuotantolaitoksille annettu määräykset häiriöpäästöjen raportoinnista. Tätä tutkimusta varten kerättiin arkistosta paperikopioina ympäristökeskukselle toimitetut häiriöpäästöraportit sekä VAHTI-tietojärjestelmästä sähköinen häiriöpäästöraportointi. VAHTI-tietojärjestelmästä haettiin häiriöpäästöraportit myös muista Suomen sellu- ja paperiteollisuuden tuotantolaitoksista laajemman tietoaineiston saamiseksi.

3.3 Turvatekniikan keskuksen VARO-rekisteri

Vaurio- ja onnettomuusrekisteri VARO sisältää TUKESin tietoon tulleita, toimialalla sattuneita onnettomuuksia ja vaaratilanteita. VARO:sta löytyy tietoja kaivosonnettomuuksista vuodesta 1972 lähtien ja vaarallisten kemikaalien valmistus-, käsittely- ja varastointi- sekä painelaite- ja räjähdetonnettomuuksista vuodesta 1978 lähtien. Onnettomuudet ja vaaratilanteet on luokiteltu ja niistä on laadittu lyhyt sanallinen kuvaus/raportti. Rekisterissä on tällä hetkellä 3 428 tapausta (TUKES 2005).

Tässä tutkimuksessa on haettu VARO-rekisteristä sellu- ja paperitehtaita koskevia tapauksia, joita otettiin mukaan 217 kpl. Aineiston tapauskohtaiset tiedot siirrettiin Excel-taulukon ja luokiteltiin riskianalyysissä käytettyihin riskiluokkiin rekisterissä esitettyjen tapauskuvausten perusteella. Tämän lisäksi aineisto luokiteltiin tämän raportin kohdassa 5.1 esitettyjen luokitteluperusteiden mukaisesti.

VARO-aineiston sisältöä arvioitaessa tulee tämän tutkimuksen yhteydessä huomioida, että:

- VARO-aineiston tapauskuvaukset on anonymisoitua, eli tapauksia ei ole voitu suoraan yhdistää tehdaskohtaisesti muiden käytävissä olevan aineiston kanssa
- tapaukset jakautuvat neljälle eri vuosikymmenelle (tekninen kehitys)
- luokittelussa aineistoa on verrattu riskianalyysien vastaaviin tapauskuvauksiin ja käytetty luokitteluperusteena näistä tapauksista laskettuja keskiarvoja
- puuttuvien tietojen täydentäminen on tehty toisten tehtaiden arvioiden perusteella
- tehty luokittelu on tehty palvelemaan tämän tutkimuksen tarpeita eli luokittelun pääasiallisena tarkoituksena oli järjestellä (vertailun helpottamiseksi) käytetty tietoaineisto
- VARO-aineistoraportteja on arvioitu ainoastaan tapahtumien ympäristövaikutusten kannalta.

3.4 Tehtaiden tekemät riskianalyysit

Tehtaiden ympäristöluissa on yleensä annettu määräyksiä ympäristöriskianalyysin teosta. Riskianalyysi on menetelmä, jossa systemaattisesti käydään tehtaan kaikki toiminnot läpi ja analysoidaan mahdolliset ympäristöriskit osastoittain. Ympäristöriskianalyysiä päivitetään aina, kun prosessia muutetaan, tapahtuu vahinko tai ilmenee uhkatilanteita. Molariuksen (2005) mukaan riskianalyysi on saa-

tavissa olevan tiedon järjestelmällistä käyttämistä vaarojen tunnistamiseksi sekä ihmisiin tai väestöön, omaisuuteen tai ympäristöön kohdistuvan riskin arvioimiseksi (Molarius 2005).

Lupapäätöksissä on runsaasti käsitteiden kirjavuutta, esim. tarkasteltaessa 22 lupapäätöstä viranomaisen edellytti toiminnanharjoittajalta riskianalyysin (4 kpl), ympäristöriskikartoituksen (3 kpl), riskikartoituksen (3 kpl), riskienhallintasuunnitelman (3 kpl) tai riskientorjuntasuunnitelman (3 kpl) päivittämistä tai hyväksyttämistä viranomaisessa tiettyyn päivämäärään mennessä. Kolmessa päätöksessä oli edellytetty, että ”Toiminnanharjoittajan on kartoitettava laitoksen tai toiminnan ympäristöriskit”. Myös termejä ympäristöriskiselvitys (6) ja ympäristöriskin arviointi (3) oli käytetty (Manninen 2005). Kaakkois-Suomen alueella toimivien sellu- ja paperitehtaiden tekemisissä analyyseissä yleisin käytetty termi on ympäristöriskianalyysi (taulukko 1).

Tässä tutkimuksessa käytiin läpi kaikki Kaakkois-Suomen alueella toimivien sellu- ja paperitehtaiden Kaakkois-Suomen ympäristökeskukselle toimittamat ympäristöriskianalyysiraportit ja tehtiin niiden perusteella arvio tehtaiden merkittävimmistä häiriöpäästöriskeistä sekä tehtaiden arvioimien potentiaalisten ympäristöriskien jakautumisesta eri riskiluokkiin. Taulukkoon 1 on koottu tutkimuksessa käytetyt ympäristöriskianalyysit sekä niiden tekoajankohta. Tekoajan kohdalla tarkoitetaan sitä vuotta, mille analyysin loppuraportti on päivätty.

Taulukko 1. Tutkimusaineistona käytetyt sellu- ja paperitehtaiden ympäristöriskianalyysit.

Tehdas	Riskianalyysin loppuanalyysin otsikointi	Tehty
UPM, Kaukas	Kaukas Oy, Ympäristöriskianalyysi	1991
UPM, Kaukas	UPM-Kymmene Oyj, Kaukas. Ympäristöriskianalyysi	2000
SE, Imatra	Enso-Gutzeit, Kaukopään tehtaas. Jätevedenpuhdistamon riskianalyysi, Aktiivilietelinja	1991
SE, Imatra	Merkittävimmät ympäristötekijät osastoittain. Kaukopää, Tainionkoski, muut.	1997
SE, Imatra	Stora Enso. Imatran tehtaiden jätevesien ympäristöriskianalyysi 2002.	2002
SE, Kotka	Laminating Papers Oy Kotkan tehtaas, Laatukäsikirja. Sellutehtaan ympäristöriskianalyysi ja vaaran arviointi	1995
SE, Kotka	Laminating Papers Oy Kotkan tehtaas, Laatukäsikirja. Paperitehtaan (PK I) ympäristöriskianalyysi ja vaaran arviointi.	1995
SE, Kotka	Laminating Papers Oy Kotkan tehtaas, Laatukäsikirja. Voimaosaston vaaranarviointi- ja ympäristöriskiselvitykset.	1995
SE, Kotka	Laminating Papers Oy Kotkan tehtaas. Jätevedenkäsittelyn ympäristöriskianalyysi ja vaaranarviointi.	1995
SE, Kotka	Laminating Papers Oy Kotkan tehtaas, Laatukäsikirja. Ympäristöriski- ja vaaranarviointiselvitys impregnointitehtaalla	1995
SE, Kotka	Enso Publication Papers Oy Ltd. PK2:n ja Hiertämön ympäristöriskianalyysi ja vaaranarviointi. Laatukäsikirja III.	1995
SE, Anjalankoski	Tampella Forest Oy, Inkeröisten kartonkitehdas. Inkeröisten kartonkitehtaan ympäristöriskianalyysi.	1992
SE, Anjalankoski	Tampella Forest Oy, Energiayksikkö Hv-laitos	1993
SE, Anjalankoski	Tampella Forest Oy, Anjalan paperitehtas.	1993
SE, Anjalankoski	Stora Enso Oyj, Anjalankosken tehtaiden ympäristöriskianalyysi	1999
Sunila	Sunila. Ympäristönsuojellinen riskianalyysi.	1996
MB, Joutseno	Yhtyneet Paperitehtaat Oy, Joutseno-Pulp. Päästöriskianalyysi.	1992
MB, Joutseno	Oy Metsä-Botnia Ab, Joutsenon tehtaan ympäristöriskianalyysi.	2003
MR, Joutseno	M-real Joutseno BCTMP, BCTMP-tehtaan ympäristöriskianalyysi.	2003
UPM, Kymi	Finnish Chemicals Oy Kuusankoski ja UPM-Kymmene Kymi Kuusankoski. Ympäristöriskianalyysi	1997
UPM, Voikkaa	Finnish Peroxides Oy Voikkaa ja UPM-Kymmene Oy Kaukas Voikkaa. Ympäristöriskianalyysi.	1997
Myllykoski	Myllykoski Paper Oy. Ympäristönsuojellinen riskianalyysi.	1992
MR, Simpele	Yhtyneet Paperitehtaat Oy, Simpele. Vesistö päästöjen ympäristöriskianalyysi.	1996

Ympäristöriskianalyyseinä tunnistetut satunnaispäästömahdollisuudet luokiteltiin osastoittain soveltamalla VTT:n riskimatriisimallia (esim. VTT 2004, s. 9) sekä tehtailla tehtyjä ympäristöriskianalyysejä. Ympäristöriskianalyyseinä saatavaa tietoa käytettiin myös arvioitaessa ympäristöjärjestelmien potentiaalisia vaikutuksia ympäristöriskianalyyseinä ja tätä kautta häiriötilanteiden ennakoinnin tehostamiseen.

Tutkimusta varten aineisto luokiteltiin liitteessä 1 esitettyihin luokkiin ja iteroitiin muun aineiston perusteella puuttuville tiedossa oleville riskikohteille riskiluvut. Iteroinnilla tarkoitetaan tässä yhteydessä kunkin riskikohteen tietojen täydentämistä puuttuvien tietojen osalta eli käytännössä riskianalyyseinä puuttuville kohteille määritettiin tunnetun aineiston perusteella sekä riskin todennäköisyys, että potentiaalisen häiriötilanteen ympäristövaikutus käyttämällä vertailukriteereinä tämän raportin kohdassa 5.1 esitettyjä arviointikriteereitä.

Osassa riskianalyyseinä puuttui osa riskien todennäköisyyksien tai vaikutusten arvioinneista. Puuttuvia arviointeja täydennettiin riskianalyysien osalta vertailemalla arviointeja toisiin joko samalla tehtaalla aikaisemmin tehtyihin tai vastaavalla tehdasosastoilla muualla tehtyihin riskianalyysitietoihin ja näiden vertailujen perusteella täydennettiin arviot taulukon 2 mukaisesti. Taulukossa tehtaat on anonymisoitu ja niiden järjestys ei vastaa taulukon 1 järjestystä.

Taulukko 2. Tunnettujen ja iteroitujen riskianalyysitietojen tehdas- ja luokakohtaiset frekvenssit.

Tehtas	Riskianalyysiaineisto									Vertailuiteraatiot			Yht.
	YJ			EYJ			Yhteensä			n	TN	V	
	n	TN	V	n	TN	V	n	TN	V				
A	258	258	0	234	234	0	492	492	0	662	662	1154	1154
B	541	541	205	41	41	0	582	582	205	37	37	414	619
C	0	0	0	440	440	440	440	440	440	49	49	49	489
D	313	313	313	224	200	189	537	513	502	147	171	182	684
E	0	0	0	74	74	74	74	74	74	156	156	156	230
F	406	364	400	549	549	549	955	913	949	442	484	448	1397
G	3219	3219	3219	0	0	0	3219	3219	3219	141	141	141	3360
H	0	0	0	1348	1348	1348	1348	1348	1348	301	301	301	1649
I	60	37	0	0	0	0	60	37	0	0	21	58	58
J	0	0	0	275	0	0	275	0	0	3	278	278	278
Yhteensä	4797	4732	4137	3185	2886	2600	7982	7618	6737	1938	2300	3181	9918

Taulukon viimeinen sarake kertoo käsitellyn aineiston tehdaskohtaisten kohteiden kokonaismäärän. Eo. taulukon aineistoanalyysistä nähdään, että tutkimuksessa käytetyssä aineistossa on riskianalyysien ulkopuolisesta aineistosta tarkasteluun otettu mukaan 1938 kohdetta (19,5 % kokonaismäärästä). Häiriötilanteiden todennäköisyyksiä on iteroitu vertailemalla 2300 häiriökohteesta (23,2 % kokonaismäärästä) ja häiriötilanteiden/-päästöjen vaikutuksia vastaavasti 3181 kohdetta (32,1 % kokonaismäärästä).

Normaalin tuotantotoiminnan päästötasosta poikkeavat emissiot

4

4.1 Toimenharjoittajien määritelmä poikkeustilanteissa syntyvistä päästöistä

Tehtaiden ympäristöraporteissaan käyttämä terminologia vaihtelee huomattavasti ja vakiintunutta käytäntöä ei ole. Kuvaavaa on, että tehtaiden EMAS-raporttien lopussa olevissa sanastoissa termejä satunnaispäästö, poikkeuksellinen päästö tai häiriöpäästö tmv. ei esiinny. Suomen kielen sivistyssanakirjassa häiriö on jokin tilapäinen hämminki, sekaannus, epäjärjestys, keskeytys, vika, virheellisyys tai häirtä. **Satunnaisuus** ominaisuutena on vastaavasti sattumanvarainen, silloin tällöin esiintyvä, väliaikainen, ajoittainen, sporadinen (erillisenä, satunnaisena ilmenevä).

EnDic2004-sanakirjassa on kolme periaatteessa samaa asiaa kuvaavaa termiä: *satunnaispäästö*, *vahinkopäästö* ja *onnettomuuspäästö*. Termien englannin ja ruotsinkieliset vastineet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Kieli	Käännösvastine	Tulkinta
En	Accidental release (emission, discharge, spill)	Onnettomuus
En	Incidental release (discharge, emission, spill)	Satunnainen
Sv	Okontrollerat utsläpp	Kontrolloimaton
Sv	Olycksfallsutsläpp	Onnettomuus
Sv	Oavsikligt utsläpp	Tahaton, tarkoitukseton
Sv	Tillfälligt utsläpp	Tilapäinen, tilapäis-, väliaikainen, hetkellinen ajoittainen
Tässä tutkimuksessa arvioitavia päästöjä kuvaavia termejä		Onnettomuus, satunnainen, kontrolloimaton, tahaton, tilapäinen, väliaikainen, hetkellinen ajoittainen

Accidental release on yleisimmin käytössä oleva termi englanninkielisissä EMAS-raporteissa.

Satunnaispäästöä voidaan kuvata vahinkona tai prosessihäiriönä, joka raportoidaan viranomaiselle, vaikka siitä ei aiheutuisi merkittävää ympäristövaikutusta tai luparajan ylitystä (M-real 2005). Käytännössä näin ei useinkaan aina käy, vaan viranomaiselle raportoidaan vain luparajan ylityksiin johtaneet poikkeamat ja pienimpiä häiriöitä ei vuosiraportoinnissa eritellä. Eräät tehtaot liittävat ympäristönsuojelun vuosittaiseen velvoiteraportointiin tulosteet tehdasjärjestelmään talletetuista poikkeamista, mikä käytännössä täyttää edellä esitetyn määritelmän kriteerit.

Häiriötilanteella tarkoitetaan prosessihäiriöitä, jolloin prosessista aiheutuu normaalia korkeampi päästö ja pitoisuuden raja-arvo mahdollisesti ylittyy (Hamm ja Penttinen 1998).

Häiriöpäästö voidaan myös määritellä päästökseksi, joka on suurempi kuin normaalitoiminnan aiheuttama päästö (Stora 2001a). Tätä termiä käytettäessä tulisi kuitenkin aina määritellä normaalitoiminnan aiheuttama päästötaso ja se, kuinka paljon suurempi erotuksen tulee olla, jotta se täyttää termin kriteerit. Erään määritelmän mukaan ”Häiriöpäästö on määrältään tai laadultaan poikkeuksellinen päästö,

jonka aiheuttajana on poikkeuksellinen tilanne ja on olemassa mahdollisuus havaittavan ympäristöhaitan syntymiselle" (VTT 2005). Häiriöpäästö voidaan myös määritellä ennakoimattomaksi satunnaispäästökseksi (Tiehallinto 2003).

Poikkeuksellinen päästö kuvaa ehkä parhaimmin päästön luonnetta huomioiden sen kaikki normaalista poikkeavat parametrit (esiintymistiheys, laatu ja päästö määrä) ja osa tehtaista käyttävätkin raportoinnissaan kuvaavaa termiä "määrältään tai laadultaan poikkeavat päästöt". Lisäksi useissa tehtaissa käytetään häiriötilanneraportoinnissa poikkeamaraportteja.

Seisokkipäästöt löytyvät myös terminä EMAS-raporteista ja ne aiheutuvat joko ennakoitun tai ennakoimattoman tuotantokatkoksen johdosta. Nämäkin päästöt mielletään usein häiriö- ja poikkeukselliseksi päästökseksi (suuruutta ei voida ennustaa) tai satunnaispäästökseksi (kaikkia tuotantokatkoksia ei voida ennustaa, esim. työtaistelut).

Ukkosen (Ukkonen 2004) diplomityössään tekemässä tutkimuksessa ilmeni, että toimenharjoittajien käsitykset häiriöpäästöterminologiasta vaihtelivat suuresti ja pieniä päästölisiä ei mielletä häiriöpäästökseksi, mikäli ne eivät aiheuta merkittävää vaikutusta jätevedenpuhdistamon toiminnalle. Tämän raportin kohdassa 5 on otettu tarkasteluun mukaan myös vähäisempiä häiriötilanteissa syntyneitä päästöjä ml. pienemmät häiriötilanepäästöt, joiden johdosta tuotantolaitokselta poistuvien päästövirtojen haitta-ainetasot eivät välttämättä ole merkittävästi kasvaneet. Tämän tarkastelu näkökulman tarkoituksena on ollut arvioida myös niitä "läheltä piti" -häiriötilanteita, joita ei aina välttämättä raportoida. Tässä raportissa käytetäänkin usein termiä häiriötilanepäästöt, joka terminä ei ota kantaa tuotantolaitoksen ympäristönsuojelujärjestelmien kykyyn hallita häiriötilanteessa mahdollisesti syntyvä päästö.

4.2 Viranomaisen käsitys poikkeustilanteissa syntyvistä päästöistä

Ympäristönsuojelulain 62 §:n (poikkeukselliset tilanteet) mukaan:

"Jos onnettomuudesta, tuotantohäiriöstä, rakennelman tai laitteen purkamisesta tai muusta niihin rinnastettavasta syystä aiheutuu päästöjä tai syntyy jätettä siten, että siitä voi aiheutua välitöntä ja ilmeistä ympäristön pilaantumisen vaaraa tai jätteen määrän tai ominaisuuksien vuoksi erityisiä toimia jätehuollossa, on toiminnasta vastaavan tai jätteen haltijan ilmoitettava tapahtuneesta viipymättä valvontaviranomaiselle. Luvanvaraisen toiminnan osalta tarvittavat määräykset antaa asianomainen lupaviranomainen."

Lupamääräyksissä annetut luparajat eivät yleensä koske tuotannon ylös- ja alasajotilanteita eikä muita häiriötilanteita. Tässä tutkimuksessa on esimerkinomaisesti arvioitu tehtaiden ylösajojen aiheuttamia poikkeamia jätevedenpuhdistamon toiminnassa käyttämällä tietoaaineistona tehtaiden jätevesitarkkailun kuukausiraportointia. Taulukossa 3 on esimerkinä esitetty käytetystä aineistosta raportoitujen puhdistamopäivien lukumäärä (n) sekä erikseen COD_{Cr}-luparajojen avulla laskettujen C-arvojen jakaumat. C-arvolla (C = compliance) tarkoitetaan tässä yhteydessä ilmoitetun COD_{Cr}:n päiväpäästön osuuden päästöhetkellä voimassa olevasta luparaja-arvosta. Tutkimusaineistona käytetyt velvoitetarkkailuraportit eivät muodosta yhtenäistä aikasarjaa, vaan raportointiajanjaksot vaihtelevat tehdaskohtaisesti 1 vuodesta 9 vuoteen (tietoja 4 tehtaalta). C-arvojen luokitus on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Luparajojen luokittelu.

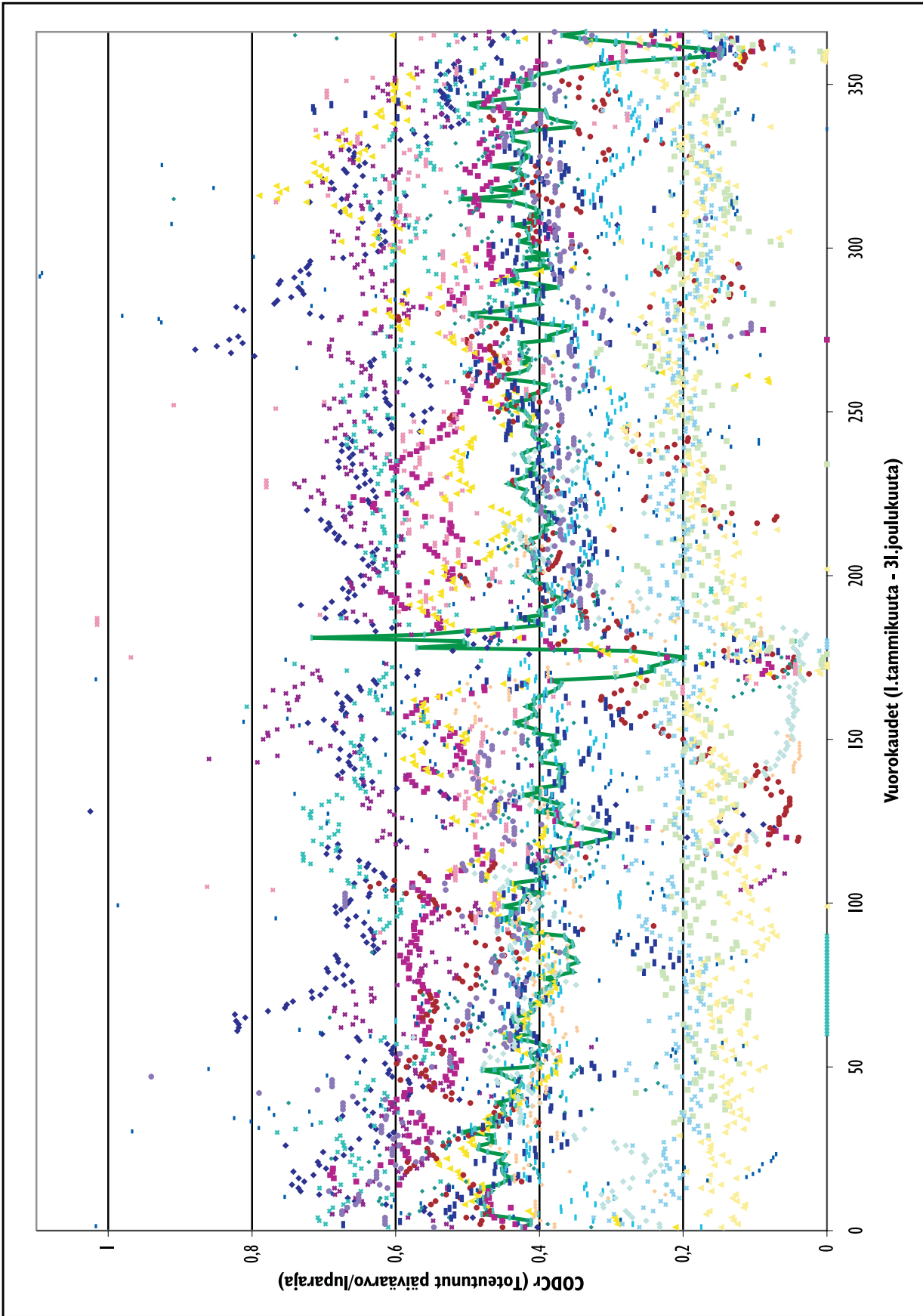
Luokka (i)	C
1	$0 < C \leq 0,1$
2	$0,1 < C \leq 0,2$
3	$0,2 < C \leq 0,3$
4	$0,3 < C \leq 0,4$
5	$0,4 < C \leq 0,5$
6	$0,5 < C \leq 0,6$
7	$0,6 < C \leq 0,7$
8	$0,7 < C \leq 0,8$
9	$0,8 < C \leq 0,9$
10	$0,9 < C \leq 1,0$
11 (Raja-arvo ylittyy)	$1,0 < C$

C-luokittain luokiteltu aineisto on lisäksi tilastoitu kuukausijakaumiin, millä on pyritty tuomaan tuotantolaitosten normaalien vuosirytmien potentiaaliset vaikutukset häiriöpäästöjen esiintymiseen.

Taulukko 4. Tietoaineistona käytetyn velvoitetarkkailuraportoinnin COD_{Cr}-päiväkuormitusten C-arvojen kuukausijakaumafrekvenssit.

Kk	C _i											Σ f _i
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Tammi	7	44	60	41	111	106	95	22	3	2	5	496
Helmi	3	72	29	59	134	93	65	9	6	4	7	481
Maalis	6	77	38	72	156	85	41	13	6	2	0	496
Huhti	18	73	45	103	160	64	61	10	2	1	3	540
Touko	51	88	39	94	123	71	61	23	3	4	1	558
Kesä	85	78	64	57	72	51	47	27	7	2	13	503
Heinä	9	73	62	154	82	98	71	2	0	0	6	557
Elo	6	78	63	148	56	78	83	13	0	0	0	525
Syys	4	47	83	89	124	54	62	4	6	2	6	481
Loka	5	86	58	75	97	68	61	21	4	6	14	495
Marras	1	93	42	79	90	68	81	18	2	3	4	481
Joulu	17	103	78	57	83	79	37	5	0	0	3	462
f _i	212	912	661	1 028	1 288	915	765	167	39	26	62	6 075
%	3,5	15,0	10,9	16,9	21,2	15,1	12,6	2,7	0,6	0,4	1,0	100,0

Tutkimusmateriaalissa raportoitujen päivien osalta ylityspäiviä (luokka 11) oli 62 eli 1,0 % koko aineistosta (n = 6075). Aineistosta erottuu selkeästi kesä-heinäkuu, joka voidaan katsoa johtuvan kesäseisokin aiheuttamista ylösajoista. Lisäksi poikkeavan paljon ylityksiä aineistossa on lokakuun kohdalla. Kuvassa 1 on havainnollistettu edellisen taulukon aineistoa esittämällä päiväkohtaisten arvojen jakautuminen sekä päiväkohtaisten C-arvojen keskiarvokuvaaja.



Kuva 1. Jätevesiaineiston COD_{Cr} -pääväärvojen C -lukujen jakautuminen vuoden eri päiville.

Tässä tutkimuksessa otetaan tarkasteluun luokat 9–11 häiriötilanteita arvioitaessa (taulukon 4 mukaan n. 2,0 % havaintoaineistosta). Tällä tarkastelutavalla pyritään hakemaan aineistosta selvästi normaalitoiminnasta kohonneet päästö-otot. Kuvan 1 mukaisesti jätevedenpuhdistamoille selvästi stressaavin tilanne on juhannusseisokin jälkeinen tuotantoprosessin ylösajo.

4.3 Tehtaan vaikutusalueella asuvien ihmisten näkökulma

Tehtaiden vaikutusalueella asuvat ihmiset kokevat tehtaan häiriöpäästöt yleensä normaalista poikkeavana hajuna, pölynä, meluna tms. asumisviihtyvyyttä haittaavana tekijänä. Tehtaiden ympäristöjärjestelmiin kirjataan tehtaille tehdyt valitukset, joita voidaan pitää karkeana mittana arvioitaessa tehtaan vaikutusalueella asuvien ihmisten kokemusperäistä käsitystä häiriöpäästöstä. Taulukkoon 5 on koottu tehtaiden EMAS-raporteissaan ilmoittamia tilastoja niille tehdyistä yleisöilmoituksista (v. 1997–2005).

Taulukko 5. Sellu- ja paperitehtaille tehtyjä yleisöilmoituksia (EMAS-raporteista koottu tilasto).

Ilmoituksen syy	Ilmoituksia (kpl)
Haju	264
Melu	73
Pöly	40
Uppotukset	8
Sataman ruoppauksesta syntyvä haju	7
Veden samentuminen	5
Satunnaisia sulamis- tai muita vesiä	4
Ei eritelty	3
Jätevedet	1
Öljypäästö	1
Vedenkorkeus tehtaiden yläpuolella	1
Visuaalinen haitta	1
Puru	1
Savukaasun väri	1
Jäkäläkasvusto	1
Verkkojen likaantuminen	1
Autojen likaantuminen (pöly), veden vaahtoaminen	75
Yhteensä	487

Lisäksi useissa raporteissa on ilmoitettu tehtaalle tulleista haju- ja meluvalituksista, mutta niiden määrää ei ole raportoitu. Osassa raportteja (58 kpl) ei ole ilmoitettu raportointiajanjakson aikana tehtaalle tulleista yleisöilmoituksista. Tehtaille tulleita yleisöilmoituksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon, että yksi satunnaispäästö aiheuttaa yleensä useita yleisöilmoituksia ja yleisöilmoitus tehdään yleensä haitankärsijää lähimmälle tehtaalle, vaikka esim. haju voi kantautua kauempaa ja aiheuttaa yleisöilmoituksen myös toisen tehtaan tilastoon.

Taulukon 5 tietoja voidaan pitää vain otantana yleisöilmoituksista, eikä pitkälle meneviä johtopäätöksiä niiden pohjalta voi tehdä. Taulukosta nähdään kuitenkin, että tehtaan lähialueen asukkaat tuntevat merkittävimmin häiriöpäästöinä lähinnä hetkelliset haju-, pöly- ja melupäästöt.

5

Häiriö- ja poikkeustilanteet sellu- ja paperitehtailla

5.1 Häiriö- ja poikkeustilanteiden arviointikriteerit

Tämän tutkimuksen eräänä tavoitteena oli määritellä sellu- ja paperitehtailla tapahtuvien häiriötilanteiden syntytyypit ja häiriötilanteissa syntyvät poikkeukselliset päästöt. Tutkimusmenetelmäksi valittiin yksinkertainen tilastoanalyysi, jossa ensimmäisenä tehtävänä oli tehdä parhaiten käytettävissä olevaan aineistoon soveltuva luokitus ja taulukoida käytetty tietoaaineisto valittuihin luokkiin. Tässä tutkimuksessa häiriötilannepäästöjen arviointiin käytettiin 12 arviointikriteeriä, joiden pääluokat olivat:

- A. Tuotanto
- B. Häiriötilanteen syntypaikka (Osasto)
- C. Pääasialliset päästötapahtuman syntyyn vaikuttaneet tekijät
- D. Häiriötilanteen ensisijainen aiheuttaja (Laiteryhmä)
- E. Häiriötilanteen ensisijainen aiheuttaja (Laitte)
- F. Häiriötilannepäästön käsittelypaikka (päästö hallitusti käsittelyyn vai ympäristöön)
- G. Päästötapahtuman todennäköisyys
- H. Päästötapahtuman vaikutus/vakavuus
- I. Päästötapahtuman riskiluokka
- J. Häiriötilanteen kestoaika (reagointinopeus)
- K. Häiriöpäästö määrä
- L. Häiriöpäästön laatu

Kriteereillä pyrittiin määrittämään häiriötilanteiden syntyyn ja niiden käsittelyyn liittyvät tekijät (B–F), häiriötilanteen ennakointi (G–I) ja tapahtuneen häiriötilanteen ja sen mahdollisesti synnyttämän häiriötilannepäästön kuvaus (J–L). Edellä esitetty häiriö- ja poikkeustilanteiden sekä niissä syntyvien päästöjen arviointikriteerit ovat syntyneet käytetystä aineistosta tehdyn analyysin perusteella. Seuraavassa käydään läpi eri kriteerien valintaperusteet ja yhteenveto kuhunkin kriteeriin liittyvästä tietoaaineistosta.

A. Tuotanto

Tietoaaineiston ensimmäinen luokitteluparametri oli tehtaan tuotanto, jossa luokittelukriteerinä käytettiin julkaisussa "Vasara, P., Jäppinen, H. ja Lobbas, P. 2001. *A Strategic Concept for Best Available Techniques in the Forest Industry*. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 425. 73 s. ISBN 952-11-0752-9" sivun 14 kuvassa 3/3 esitettyä tehdasluokittelua. Taulukossa 6 on esitetty aineiston (riskianalyysit + VARO-rekisteriaineisto + häiriötilanne-/päästöraportointi) jakautuminen eri tuotantoluokkiin.

Taulukko 6. Tutkimuksessa käytetyn tilastoaineiston jakautuminen eri tehdasluokkiin.

Luokka	Kuvaus	n
1.1	DIP Mills	0
1.2	Bleached Kraft Pulp Mills	1 965
1.6	Mechanical Pulp Mills	73
2.4	Cartonboard Mills	24
3.1	Uncoated Fine Paper Mills	5 007
3.2	Coated Fine Paper Mills	1 597
3.3	Liquid Packaging Board Mills	1 597
3.4	Solid Paper Mills	1 602
4.2	Low Yield Softwood Kraft Pulp and Sackpaper Mills	527
5.3	Neutral Sulphite Semi-Chemical Pulp and Liner/Fluting Mills	6
6.1	Uncoated Wood Free Paper Mills	11
7.1	Newsprint Mills	752
7.2	LWC Mills	3 594
7.3	SC Mills	799
7.4	Cartonboard Mills	1 010
8.1	Tissue Mill Integrated with a DIP Plant	0
9.2	Speciality Papers Based on Bleached Chemical Pulp	1
9.3	Specialty Papers Based on Mechanical Pulp	0
ET	Tehdasluokkaa ei tiedossa	259
Yhteensä		18 824

Taulukosta 6 nähdään, että suurin määrä häiriötilannetietoja aineistossa on päällystämätöntä hienopaperia tuottavilta tuotantolinjoilta. Suuret integraatit sijoituvat useampaan tuotantoluokkaan, joten osumien yhteissumma poikkeaa muista tämän raportin tilastoyhteenvedoista. Luokkaan ”Tehdasluokkaa ei tiedossa” on sijoitettu sekä VARO-rekisteritiedot (anonymisoitu), että Suomen ulkopuolella sijaitsevien tuotantolaitosten tiedot. Taulukkoa tarkasteltaessa tulee korostaa, että se kuvaa ainoastaan tutkimukseen saadun materiaalin jakaumaa, eikä sen perusteella voida luokitella eri tuotantomuotoja häiriöpäästöjen hallinnan osalta ”parremuusjärjestykseen”.

B. Päästön syntypaikka

Päästön syntypaikka on tässä yhteydessä laitettu toiseksi arviointikriteeriksi, koska tätä luokittelua käytetään muiden kriteerien luokittelussa. Tässä tutkimuksessa käytetty aineisto jaettiin häiriötilanteen syntypaikan mukaan karkeasti seuraaviin taulukon 7 mukaisiin luokkiin (jaottelu on pyritty tekemään parhaiten aineistoon sopivaksi).

Taulukko 7. Tutkimuksessa käytetty osastojaottelu (koko aineisto).

Luokka	Kuvaus	n
1	Puunkäsittely	193
2	Mekaanisen massan valmistus	
2A	Hierto	148
2B	Hionta	358
3	Sulfaattisellun valmistus	
3A	Keitto	910
3B	Lajittelu	292
3C	Massan pesu	299
3D	Happivalkaisu	155
3E	Valkaisu	1 294
3F	Sellun kuivaus	98
4	Kemikaalien ja energian talteenotto	
4A	Haihdutus	426
4B	Mäntyöljyn keitto	230
4C	Soodakattila	459
4D	Kaustisointi	380
4E	Meesauuni	77
5	Paperin ja kartongin valmistus	
5A	Paperi- ja kartonkikoneet	1 997
5B	Paperikemikaalien valmistus	1 284
5C	Päällystys	91
6	Energian tuotanto	
6A	Apukattilat	376
6B	Turbiinit ja muut voimakoneet	58
7	Päästöjen hallinta	
7A	Jätevedenkäsittely	710
7B	Viemärit	64
7C	Hajukaasujen käsittely	505
7D	Jätehuolto	47
8	Yhteiset	
8A	Liikenne	259
8B	Energian jakelu- ja ohjausjärjestelmä	127
8C	Kunnossapito	84
8D	Muu kemikaalien valmistus ja varastointi	216
8E	Veden valmistus	317
8F	Tulipalot	379
8G	Muut	111

Eri tehtaiden prosessit ja osastointi eroavat huomattavan paljon toisistaan ja osastojaottelu jouduttiin tämän takia yksinkertaistamaan tiedon järkevän luokittelun mahdollistamiseksi. Selkeästi eniten tilastointeja tutkimusmateriaalista tuli yhdistettyyn paperi- ja kartonkikoneiden luokkaan.

C. Pääasialliset päästön syntyyn vaikuttaneet tekijät

Päästön syntyyn vaikuttavat tekijät on jaettu aineiston perusteella viiteen luokkaan taulukon 8 mukaisesti. Tämä luokittelu vastaa parhaimmin tehtaiden häiriöpäästöraporteissaan käyttämää syntytekijöiden luokittelua.

Taulukko 8. Häiriöpäästöjen syntyyn vaikuttavien tekijöiden luokittelu.

Luokka	Syntyyn vaikuttavat tekijät	n
1	Laittevika tai toimintahäiriö	6 962
2	Prosessihäiriö	2 298
3	Ihmisen virhetoiminta	1 636
4	Huolto- tai muutostyö	709
5	Muu syy	915

Luokan 4 huolto- ja muutostyöt sisältävät suunnitellut tuotannonrajoitus-, huolto- sekä TES-seisokit. Prosessihäiriöihin lasketaan tapauskohtaisesti mukaan myös suunnittelelemattomien alasaajien aiheuttamat häiriötilannepäästöt muualla tuotantoprosessissa. Tilastoidut häiriötilanteet poikkeavat yleensä huomattavasti toisistaan, eli tilastoitaessa päästön syntyyn pääasiallisesti vaikuttanutta syytä oli luokittelu tehtävä aina tapauskohtaisesti ottaen huomioon myös muut arviointikriteerit. Osalle aineistosta sallittu jäsenyys useampaan luokkaan.

D. Laiteryhmä

Laiteryhmäjaottelussa käytetään turvatekniikan keskuksen käyttämää laiteryhmäjaottelua paremmin käytettyyn aineistoon muunnettuna. Ajoneuvoihin kuuluu liikennöinti tehdasalueella (ml. työkoneet) ja säiliöautojen toiminta lastauspaikalla. Prosessilaitteistoihin on laskettu kuuluvan myös pumput. Säiliöihin on laskettu mukaan myös erilaiset siilot, varastotornit ja altaat. Putkistoihin kuuluvat prosessiputkistojen lisäksi myös erilaiset kanaalit ja viemäriputkistot laiteryhmäluokittelussa (osastojaottelussa viemärit muodostavat oman luokan). Luokkia arvioinnissa on yhteensä 8 ja niiden sanallinen kuvaus on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Tutkimuksessa käytetty laiteryhmäjaottelu (koko aineisto).

Laiteryhmä	Kuvaus	n
1	Ei laiteryhmää	839
2	Ajoneuvot	632
3	Kattilalaitos	117
4	Putkistot	714
5	Prosessilaitteisto	3 760
6	Kuljetettavat säiliöt	407
7	Muut säiliöt	5 432
8	Voimakoneet	45

Aineiston perusteella selkeästi eniten riskikohteita on säiliöt-laiteryhmässä (45,5 %). Toinen selvästi erottuvan ryhmän muodostavat prosessilaitteistot (31,5 %).

E. Laite

Laiteryhmäjaottelussa käytetään turvatekniikan keskuksen (TUKES) käyttämää laiteryhmäjaottelua paremmin käytettyyn aineistoon modifioituna. Tähän tutkimukseen laiteluokkia valittiin yhteensä 14 ja niiden sanallinen kuvaus sekä näihin luokkiin raportoitujen tapausten määrä on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Tutkimuksessa käytetty laitejaottelu (koko aineisto).

Laite	Kuvaus	n
1	Kuljetin	28
2	Pieni astia, tynnyri, kanisteri	93
3	Polttoaineen käsittelylaite	423
4	Pumppu	257
5	Putki, letku	1 846
6	Suodatin, pesuri, sekoitin	179
7	Valvonta-, ohjaus-, säätölaite	2 294
8	Varmistus- ja varolaite	21
9	Venttiili	453
10	Tiiviste	129
11	Putkiyhde, laippa	1 470
12	Laite-/säiliövaippa	2 506
13	Puhallin	69
14	Muu laite	2 267

Pienet astiat tarkoittavat tässä tarkastelussa tynnyreitä ja niitä pienempiä astioita. Valvonta-, ohjaus- ja säätölaite -kohtaan on tilastoitu ko. laitteiden toimintahäiriöiden lisäksi anturivioista, prosessihäiriöistä ja inhimillisistä erehdyksistä aiheutuneet säiliöiden ja vastaavien prosessilaitteiden ylijotot. Osalle aineistosta sallittiin jäsenyys kahteen luokkaan (n = 90).

F. Häiriötilannepäästön käsittelypaikka

Häiriötilannepäästön käsittelypaikalla tarkoitetaan sitä kohdetta, mihin häiriötilanteessa syntynyt päästö kulkeutuu. Tätä arviointia varten käytettävissä oleva aineisto luokiteltiin yhteensä 6 luokkaan ja luokittelun tulokset on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Häiriötilanteiden käsittelypaikkojen luokittelu (koko aineisto).

Luokka	Kuvaus	n
1	Jätevedenkäsittely (JVK)	8 180
2	Vesistö (V)	2 516
3	Ilmakehä (I)	1 237
4	Maaperä (M)	1 518
5	Poisteiden käsittely (PK)	74
6	Ei mainintaa (EM)	187

Ilmapäästöjen osalta ei käytettävissä olevan aineiston perusteella pystytty arvioimaan niitä häiriötilanteiden aiheuttamia prosessin sisäisiä päästöjä, jotka menevät johonkin päästöjen käsittely-/hallintajärjestelmään. Häiriöilmapäästöinä on tässä tutkimuksessa arvioitu ainoastaan ne tapaukset, jotka ovat aiheuttaneet (tai saattavat aiheuttaa) hetkellisesti ympäristöön kohonneet päästötasot. Taulukosta 11 nähdään, että pääosa arvioiduista häiriöpäästöistä suuntautuu jätevedenkäsittelyyn. Tämä johtuu pitkälti siitä, että tutkimusaineistona käytetyt riskianalyysit on tehty 1990-luvulla ja pääasiassa jätevesipäästöille (ks. taulukko 1). Osalle aineistosta sallittu jäsenyys useampaan luokkaan.

G. Päästöpahtuman todennäköisyys

Päästöpahtuman todennäköisyysluokitus on jaoteltu riskianalyyseissä yleisesti käytettyjen todennäköisyyskriteerien mukaisesti taulukon 12 mukaisesti kuuteen luokkaan.

Taulukko 12. Päästöpahtumien esiintymisen todennäköisyysluokitus.

Todennäköisyysluokka	Kuvaus
0	Ei mahdollinen
1	Hyvin epätodennäköinen (harvemmin kuin 1 krt/10 a)
2	Epätodennäköinen (harvemmin kuin vuosittain)
3	Mahdollinen (vuosittain)
4	Todennäköinen (kuukausittain)
5	Hyvin todennäköinen (viikoittainen tai jatkuva)

Tässä tutkimuksessa on mukaan otettu myös "0-luokka", koska useissa tehtaiden tekemissä arvioinneissa myös tähän luokkaan kuuluvia riskiarvioita esiintyy (ks. tämän raportin kohta 5.5, taulukko 34).

H. Päästöpahtuman vaikutus/vakavuus

Päästöpahtuman vaikutus/vakavuusarvioinnissa on käytetty VTT:n SARA-menetelmässä kehitettyä luokittelua. Vaikutusluokkia on tässä tutkimuksessa yhteensä 24 ja ne on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Päästöpahtumien vaikutus/vakavuus-luokittelu.

Luokka	Ilma	Maaperä	Jätevesi	Vesistö
0	Haitaton	Haitaton	Haitaton	Haitaton
1	Haittaa päästökohteessa	Likaantumista päällystetyillä ulkoalueilla	Haittaa päästökohteessa	Haitta päästökohteessa, päästö kulkeutuu sadevesiviemäriin
2	Haittaa tehdasalueella	Maaperän lievää likaantumista tehdasalueen ulkopuolella	Lisää puhdistamon kuormitusta	Päästö vesistöön asti
3	Lievää haittaa ympäristössä tai luparajojen ylittyminen	Maaperän lyhytaikainen likaantuminen tehdasalueen ulkopuolella	Toimenpiteitä puhdistamalla	Lievää haittaa vesistössä
4	Haittaa tehdasalueen ympäristössä	Maaperän pitkäaikainen likaantuminen tehdasalueen ulkopuolella tai pohjaveden pilaantuminen	Ongelmia puhdistamalla	Kalakuolemia, luparajojen ylitykset
5	Vakavaa haittaa ympäristössä	Pohjavesialueen likaantuminen	Vaarantaa puhdistamon toiminnan	Merkittäviä kalakuolemia tai muuta suurta haittaa

Todennäköisyysarviointeja vastaavasti on vaikutusluokka-arvioinneissa otettu mukaan "0-luokka" (ks. tämän raportin kohta 5.6, taulukko 35)

I. Päästöpahtuman riskiluokka

Päästöpahtuman riskiluku on päästön todennäköisyyden ja vaikutuksen tulo. Riskiluvut jaetaan riskiluokkiin VTT:n SARA-mallin mukaisesti (taulukko 14).

Taulukko 14. Häiriöpäästöpahtumien riskiluokitus.

Riskiluku	Riskiluokka	
	Nro	Kuvaus
0	I	Ei riskiä: Ei toimenpiteitä.
1–2	II	Vähäinen: Ei tarvetta toimenpiteisiin. Asia huomioidaan seuraavassa riskinarvioinnissa.
3–4	III	Tavanomainen: Riskiä pienennetään laitoksessa suoritettavien muiden toimenpiteiden yhteydessä.
5–9	IV	Kohtalainen: Riskiä tulee vähentää kohtuullisessa aikataulussa.
10–12	V	Tuntuva: Tulee viipymättä ryhtyä toimiin riskin poistamiseksi tai pienentämiseksi hyväksyttävälle tasolle.
15–25	VI	Merkittävä: Toiminta keskeytettävä kunnes riski on poistettu tai pienennetty hyväksyttävälle tasolle.

Taulukoiden 12 ja 13 mukaisesti riskiluokitukseenkin tulee vastaavasti "0-luokka" mukaan (ks. kohta 5.7 taulukko 37).

J. Häiriötilanteen kesto aika

Häiriötilanteen kesto aikkaa on tässä tutkimuksessa pidetty reago intinopeutta kuvaavana indikaattorina. Ilmapäästöjen osalta tämä indikaattori kuvaa myös ilmaan johtuneen häiriöpäästön määrää, koska häiriötilanneraporteissa toimenharjoittaja ei yleensä ole arvioinut häiriötilanteen aiheuttaman lisäpäästön määrää. Taulukon 15 luokituksen aikarajat on muokattu sopimaan aineistoon niin, että luokkien koot eivät eroa paljon toisistaan (lukuun ottamatta pienintä luokkaa, jossa suurin osa aineistosta liittyy hajukaasujen käsittelyjärjestelmien lyhytaikaisiin käyttökattokoksiin).

Taulukko 15. Häiriötilanteiden kesto aikojen luokitus.

Luokka	Häiriötilanteen kesto aika	n
1	Alle 0,5 h	240
2	0,5–1 h	91
3	1–2 h	96
4	2–3 h	78
5	3–4 h	48
6	4–6 h	60
7	6–11 h	62
8	11–24 h	43
9	24–30 h	42
10	30–120 h	52
11	> 120 h	38

Luokassa 1 on eniten tilastoituja tapauksia; syitä tilastojakaumaan on esitetty tämän raportin kohdassa 5.8.

K. Häiriöpäästö määrä

Häiriöpäästöt jaettiin (emissiohetkellä nestemäisten sekä kiinteiden päästöjen osalta) käytetyn aineiston perusteella kokoluokkiin taulukon 16 mukaisesti.

Taulukko 16. Häiriöpäästöjen kokoluokat.

Luokka	Kuvaus	Päästön suuruus [m ³]	n
A	Vähäinen	< 1	1 273
B	Pieni	1–10	2 450
C	Keskisuuri	10–100	2 385
D	Suuri	100–1000	1 134
E	Hyvin suuri	> 1000	600
EM	Ei mainittu		3 247

Häiriöpäästöjen kokoluokkatilastoa on analysoitu tämän raportin kohdassa 5.9. Pääosa riskianalyyseissä analysoiduista potentiaalisista häiriöpäästöistä sijoittuvat luokkaan pienet ja keskiuuret.

L. Häiriöpäästön laatu

Häiriöpäästöjen vaikutusta arvioitaessa merkittävin arviointikriteeri on päästön laatu. Häiriöpäästöjen laatua pyritään kuvaamaan luokittamalla ne taulukon 17 mukaisesti luokkiin.

Taulukko 17. Häiriöpäästöjen arvioinnissa käytetty luokitus (pääluokat).

Luokka	Pääluokka
LAATU1	Kemikaalit
LAATU2	Massat
LAATU3	Osastokohtaiset nestemäiset päästöt (ei eritelty) ml. jätevedenpuhdistuksessa syntyvät lietteet
LAATU4	Kaasumaiset päästöt
LAATU5	Öljyt ja muut fossiiliset jalosteet
LAATU6	Melu, lämpö ja värinä
LAATU7	Muut

Taulukkoon 17 on koottu arvioinneissa käytettyjen kemikaalien pääluokitus. Tämän luokituksen lisäksi kemikaalit on jaoteltu alaluokkiin, jotka on esitetty liitteessä 1. Häiriöpäästöjen laatua on arvioitu kohdassa B esitetyn osastajaottelun mukaisesti kohdassa 5.10.

5.2 Häiriö- ja poikkeustilanteiden syntyyn vaikuttavat tekijät

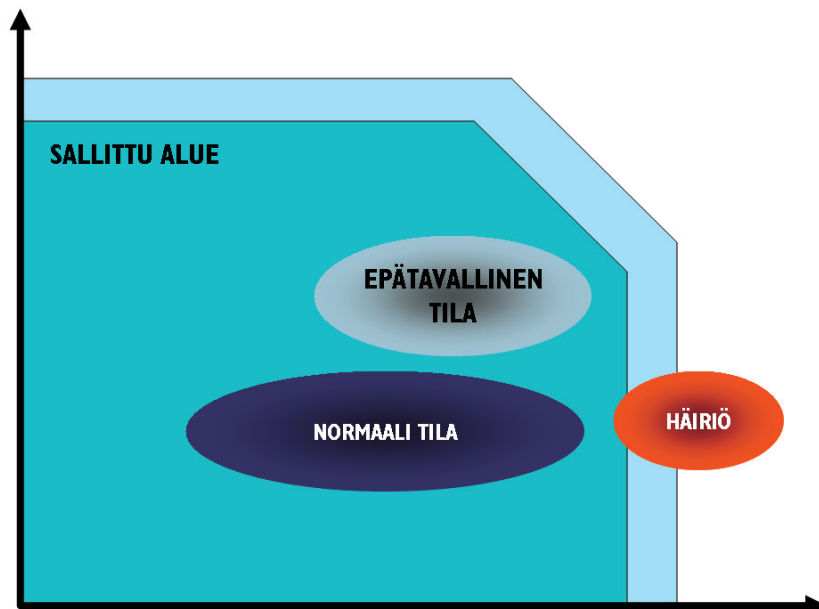
5.2.1 Poikkeustilanteiden syyt

Syrjälä (2005) on tutkinut diplomityössään ohjelmistoagenttien mahdollisuuksia teollisuuslaitosten poikkeustilanteiden hallinnassa. Työssä poikkeustilanteisiin johtavat syyt on luokiteltu seuraavasti (Syrjälä 2005, s. 53–54):

1. Onnettomuudet
2. Laitteiden rikkoutuminen
3. Odottamaton laitevika
4. Odottamaton ohjelmistovika
5. Operointivirhe

6. Prosessin alas- ja ylösajovaiheet. Kyseisten vaiheiden aikana prosessi saattaa käyttäytyä poikkeuksellisesti siten, että esim. hälytysrajoja rikotaan tai mennään suojausjärjestelmän aktivointialueelle.
7. Huoltotoimet. Osa prosessilaitteistosta saattaa olla huoltotoimien kohteena muun prosessin jatkaessa toimintaansa.
8. Seisokit. Seisokkitilanne voi johtua esim. tuotannollisista syistä tai suurehkoa prosessin osaa koskevista uusimis- tai huoltotoimista. Seisokin aikana osaa prosessista saatetaan joutua käyttämään, jotta tietyt toiminnot pysyisivät kunnossa.
9. Lajinvaihdot. Tuotettavan hyödykkeen lajinvaihdot saattavat aiheuttaa transientteja, jotka tulee huomioida. Tällöin esim. tasapainotiloihin pätevät hälytysrajat eivät välttämättä ole voimassa.
10. Poikkeuksellisten tuotevariaatioiden tuottaminen. Asiakkaiden pyynnöstä päädytään tuottamaan tuotevariaatioita, joihin prosessia ei alun perin ole suunniteltu. Tilanteeseen saattaa liittyä merkittävää hälytysrajojen ym. asetusrvojen konfigurointia tai uudelleenohjelmointia. Laitteiston tai järjestelmän soveltuvuus variaation tuottamiseen voi kokonaisuudessaankin olla kyseenalainen.
11. Kapasiteetin ylärajoilla toimiminen. Kapasiteetin äärirajoilla voidaan päätyä toimimaan mm. markkinoiden painostuksesta tai aikatauluongelmien takia.

Häiriötilanteille on ominaista, että ne ovat ei-toivottuja ja yleensä yllättäviä. Osa häiriötilanteista voidaan tunnistaa etukäteen; vaikeimpia ovat kuitenkin ennakkoimattomat, usein yllättävistä ilmiöistä ja vuorovaikutuksista tai usean ongelman yhteisvaikutuksesta syntyvät tilanteet (VTT 2005).



Kuva 2. Poikkeustilanteilla tarkoitetaan sekä ei-toivottuja häiriöitä, että epätavallisia mutta tarkoituksellisia ajotilanteita (VTT 2005, s. 6, uudelleenpiirretty).

Tässä tutkimuksessa jaottelua yksinkertaistettiin valitsemalla yleisimmin häiriöraporteissa käytetty jaottelu, jossa häiriötilanteiden syntyssyyt on jaoteltu 5 luokkaan: laitevika/toimintahäiriö, prosessin häiriö, ihmisen virhetoiminta, huolto-/muutostyö ja muu syy.

5.2.2 Häiriötilanteiden syntytekijät päästölajeittain

Viranomaisille raportoidut häiriötilanteet ja -päästöt

Häiriö- ja poikkeustilanteisiin johtavia tekijöitä voidaan arvioida viranomaisille raportoitujen häiriöpäästöilmoitusten perusteella. Tilastointia varten haettiin tiedot tämän raportin kohdissa 3.1–3.4 esitetystä tietolähteistä ja jaettiin häiriötilanteet viiteen eri luokkaan taulukon 18 mukaisesti.

Taulukko 18. Häiriö- ja poikkeustilanteiden syntyyn vaikuttavien tekijöiden arvioinnissa käytetyn tilastoaineiston jakautuminen eri luokkiin.

Päästölaji	Laitevika/ toimintahäiriö	Prosessin häiriö	Ihmisen virhetoiminta	Huolto-/ muutostyö	Muu syy	Yhteensä
Jätevedet	504	329	139	342	185	1 499
Ilmapäästöt	203	436	3	131	214	987
Jätteet	9	2	0	1	5	17
Melu	1	2	0	2	2	7
Yhteensä	688	609	142	461	476	2 376

Määrällisesti selvästi eniten raportoituja häiriöpäästöjä oli jätevesien osalta. Tämä tilastoa ei käytännössä voida tarkastella ”kokonaisotantana” sellu- ja paperitehtaiden häiriöpäästöistä, koska raportointikynnys poikkeaa eri päästöjen ja tehtaiden osalta suuresti. Lisäksi tilastoa tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon, että se sisältää yhden suuren integraatin tehdastietojärjestelmästä poimitut häiriöraportit (n. 63 % jätevesiin kohdistuvien häiriöpäästötietojen määrästä) ja muiden tehtaiden osalta pääsääntöisesti ainoastaan merkittävimmät raportointikynnyksen ylittäneet häiriöpäästötilanteet. Tilastoaineiston laajuuden vuoksi voidaan tämän aineiston perusteella tehtyjä analyysyjä ja johtopäätöksiä pitää hyvin edustavina. Kaakkois-Suomen alueelta tutkimuksessa käytetty tilastoaineisto sisältää kaikki joko paperimuodossa tai sähköisesti arkistoidut alueen sellu- ja paperitehtaiden Kaakkois-Suomen ympäristökeskukselle raportoimat häiriöpäästöilmoitukset. Tarkasteltaessa päästölajeittain häiriöpäästöilmoituksia saadaan taulukon 19 mukainen jakauma.

Taulukko 19. Häiriö- ja poikkeustilanteiden syntyyn vaikuttavien tekijöiden prosentuaalinen jakautuminen päästölajeittain.

Päästölaji	Laitevika/ toimintahäiriö	Prosessin häiriö	Ihmisen virhetoiminta	Huolto-/ muutostyö	Muu syy	Yhteensä
Jätevedet	33,6	21,9	9,3	22,8	12,4	100,0
Ilmapäästöt	20,6	44,2	0,3	13,3	21,7	100,0
Jätteet	52,9	11,8	0,0	5,9	29,4	100,0
Melu	14,3	28,6	0,0	28,6	28,6	100,0

Alustavan tarkastelun perusteella nähdään, että jätevesien osalta selvästi eniten häiriötilanteita aiheutuu laitteiden rikkoutumisten tai toimintahäiriöiden seurauksena. Ilmaan kohdistuvien häiriöpäästöjen osalta taas merkittävämpi häiriötilanteita aiheuttava tekijä on erilaiset tuotantoprosessista lähtöisin olevat tekijät. Ilmaan johtuvat häiriöpäästöt ovat nykyaikaisissa sellu- ja paperitehtaissa pääosin hajukaasupäästöjä. Tehtaiden hajukaasujen keräys- ja käsittelyjärjestelmät ovat herkkiä prosessihäiriöille (ml. prosessien alas- ja ylösajot) ja hajukaasujen polttolaitteistoissa esiintyy usein toimintahäiriöitä.

Jätevesien osalta suurin osa merkittävimmät häiriöpäästötilanteita aiheuttavia tekijöitä ovat häiriöpäästöraportoinnin mukaan mm.:

- pesu-, huolto- ja korjaustyöt
- seisokeissa prosessiviemäriin ohjatut säiliöiden ja putkistojen tyhjennykset
- seisokeissa prosessiviemäriin ohjatut tavanomaisista poikkeavat pesuvedet
- säiliöiden ylikaadot
- venttiili- ja laippavuodot
- virheellisesti auki jääneet venttiilit tai muut sulkulaitteet.

Seisokkien syitä ovat mm. huonosta markkinatilanteesta johtuvat tuotannon rajoitukset, työtaistelut ja suunnitellut huoltoseisokit. Jätteiden ja melun osalta ei vähäisen saatavilla olevan tilastotiedon (34 häiriötilanneilmoitusta) perusteella voitu tehdä tarkempaa analyysiä.

5.2.3 Häiriötilanteisiin syntytekijät osastoittain

Taulukossa 20 on esitetty jätevesipäästöihin vaikuttaneiden häiriötilanteiden jakautuminen valitun osastojaon mukaisesti. Luokkaan Muut luokitellut häiriötilannetapahtumat sisältävät seisokkitietoja sekä erilaisia tarkemmin erittelemättömiä tapahtumia (häiriötilanne ilmoitettu esim. paperitehtaalla, voimalaitoksella tai kuitulinjalla tapahtuneeksi).

Taulukko 20. Häiriöpäästöraporteista kartoitetut häiriötilanteisiin johtaneiden syiden jakaumat (jätevedet).

Osasto	Laitevika	Prosessin häiriö	Ihmisen virhetoiminta	Huolto-/muutostyö	Muu syy	Yhteensä	Osuudet (%)
Puun käsittely	5	2	0	1	0	8	0,53
Hierto	8	0	0	5	6	19	1,27
Hionta	3	1	0	5	0	9	0,60
Keitto	35	33	17	39	2	126	8,41
Lajittelu	8	8	0	15	0	31	2,07
Massan pesu	36	20	7	60	3	126	8,41
Happivalkaisu	1	0	0	0	0	1	0,07
Valkaisu	42	18	9	68	6	143	9,54
Kuivaus	2	4	0	1	5	12	0,80
Haihdut	16	28	7	14	3	68	4,54
Mäntyöljyn keitto	2	1	2	0	0	5	0,33
Soodakattila	12	6	0	12	3	33	2,20
Kaustisointi	6	14	2	6	0	28	1,87
Meesauuni	2	1	0	0	0	3	0,20
Paperin ja kartongin valmistus	71	103	36	33	31	274	18,28
Päällystys	3	1	8	2	3	17	1,13
Voimalaitos	5	5	3	1	3	17	1,13
Turbiinit	1	0	0	0	0	1	0,07
Jäteveden käsittely	80	61	3	55	76	275	18,35
Viemärit	14	2	2	4	3	25	1,67
Hajukaasujen käsittely	0	1	1	0	1	3	0,20
Jätehuolto	0	0	0	0	0	0	0,00
Liikenne	1	0	2	0	0	3	0,20
Tulipalot	2	0	0	0	5	7	0,47
Energian jakelu ja ohjaujärjestelmät	7	1	3	2	6	19	1,27
Kunnossapito	0	0	0	1	0	1	0,07
Muu kemikaalien valmistus	0	0	1	0	0	1	0,07
Veden valmistus	7	0	0	1	0	8	0,53
Muut	135	19	36	17	29	236	15,74
YHTEENSÄ	504	329	139	342	185	1 499	100,00
Osuudet (%)	33,6	21,9	9,3	22,8	12,3	100,0	

Eniten häiriötilanteita syntyi tämän tilaston mukaan jätevedenkäsittelyssä sekä paperi- ja kartonkikoneilla. Paperi- ja kartonkikoneilla eniten häiriötilanteita on aiheuttanut erilaiset prosessihäiriöt, kun taas jätevedenpuhdistamolla syyt ovat jakautuneet tasaisemmin eri syylokkisiin.

Taulukko 21. Häiriöpäästöraporteista kartoitetut häiriötilanteisiin johtaneiden syiden jakaumat (Ilmapäästöt).

Osasto	Laitevika	Prosessin häiriö	Ihmisen virhetoiminta	Huolto-/muutostyö	Muu syy	Yhteensä	Osuudet (%)
Puun käsittely	3	0	0	1	0	4	0,4
Keitto	9	78	0	5	0	92	9,3
Lajittelu	1	0	0	0	0	1	0,1
Massan pesu	3	0	0	0	0	3	0,3
Valkaisu	5	8	0	1	2	16	1,6
Kuivaus	0	4	0	0	0	4	0,4
Haihutus	5	20	1	11	1	38	3,9
Soodakattila	37	11	2	46	7	103	10,4
Kaustisointi	2	0	0	0	0	2	0,2
Meesauuni	15	12	0	2	4	33	3,3
Voimalaitos	6	2	0	3	6	17	1,7
Turbiinit	4	1	0	0	1	6	0,6
Jäteveden käsittely	1	3	0	0	2	6	0,6
Hajukaasujen käsittely	107	286	0	48	173	614	62,2
Tulipalot	1	0	0	0	1	2	0,2
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	4	0	0	0	2	6	0,6
Muut	3	8	0	14	15	40	4,1
YHTEENSÄ	206	433	3	131	214	987	100,0
Osuudet (%)	20,9	43,9	0,3	13,3	21,7	100,0	

Suurin osa tehtaiden hetkellisesti normaalista poikkeavista ilmapäästöistä liittyy hajukaasupäästöihin ja hajukaasujen keräily- ja käsittelyjärjestelmiin. Hajukaasujen käsittelyjärjestelmille ongelmia aiheuttavat erilaiset prosessihäiriöt ja erityisesti alas- ja ylösajotilanteet. Osasyys hajukaasuihin liittyvien häiriötilanteiden korostumiseen käytetyssä aineistossa on tilastoaineiston heterogeenisyys; toisten tehtaiden raportoidessa ainoastaan merkittävimmit häiriötilanteet, toimittaa muutama tehdas tarkan raportoinnin kaikista tehdastietojärjestelmään talletetuista häiriötilanneraporteista. Luokkaan muu syy- tilastoidut häiriötilanteet sisältävät ne häiriötilanneraportit, joissa häiriön varsinaista syytä ei ole ilmoitettu tai ilmoitettu esim. muodossa ”häiriö hajukaasujen käsittelyssä”. Näiden tietojen luokittelu eri osastoille tai eri syylokkiin ei raporteissa käytettyjen tilannekuvausten perusteella ole mahdollista.

Potentiaaliset häiriötilanteet (riskianalyysit)

Riskianalyysit ovat, uusimpia analyysijä lukuun ottamatta, tehty pääasiassa jätevesipäästöjä koskeviksi. Koska riskianalyysit keskittyvät pääasiassa jätevesiin, ei riskikohteita eritelty eri päästöluokkiin (ilmapäästöt, jätevedet, jätteet ja melu). Riskianalyysiraporttien tiedot luokiteltiin ainoastaan taulukossa 22 esitetyllä tavalla.

Taulukko 22. Riskianalyysissä kartoitetut häiriötilanteisiin johtaneiden syiden jakaumat.

Osasto	Laitevika	Prosessin häiriö	Ihmisen virhetoiminta	Huolto-/muutostyo	Muu syy	Yhteensä
Puun käsittely	131	20	15	4	10	180
Hierto	93	16	15	2	1	127
Hionta	258	29	57	1	3	348
Keitto	520	91	74	51	2	738
Lajittelu	133	68	46	15	0	262
Massan pesu	108	57	6	8	1	180
Happivalkaisu	112	12	18	9	1	152
Valkaisu	729	173	142	40	5	1 089
Kuivaus	73	9	4	1	0	87
Haihdutus	227	77	14	3	1	322
Mäntyöljyn keitto	130	60	28	4	1	223
Soodakattila	205	83	20	7	9	324
Kaustisointi	263	52	32	13	1	361
Meesauuni	23	11	3	0	5	42
Paperin ja kartongin valmistus	1 088	302	326	16	0	1 732
Paperikemikaalien valmistus	895	108	261	1	1	1 266
Päällystys	68	13	8	1	0	90
Voimalaitos	204	47	21	11	30	313
Turbiinit	50	0	0	0	0	50
Jäteveden käsittely	239	186	52	9	7	493
Viemärit	38	1	2	0	0	41
Hajukaasujen käsittely	49	28	1	5	5	88
Jätehuolto	13	4	11	9	10	47
Liikenne	103	8	140	1	5	257
Tulipalot	20	19	3	6	321	369
Energian jakelu ja ohjauksjärjestelmät	4	3	10	0	83	100
Kunnossapito	43	7	20	2	10	82
Muu kemikaalien valmistus	130	35	46	1	3	215
Veden valmistus	209	29	49	9	2	298
Muut	26	3	12	0	2	43
YHTEENSÄ	6 184	1 551	1 436	229	519	9 919
Osuudet	59,8	16	15,5	2,4	6,2	100

Määrällisesti eniten potentiaalisia häiriötilanteita aiheuttavia tekijöitä löytyy erilaisista laitevioista. Inhimillisten tekijöiden ja prosessihäiriöiden osuus potentiaalisten häiriötilanteiden lukumäärästä on suunnilleen samalla tasolla. Tämä tarkastelutapa kertoo ainoastaan potentiaalisten riskikohteiden jakauman, eikä niiden merkittävyyttä. Riskikohteiden merkittävyyden analysoimiseksi tulee jakauma määrittää riskilukuluokittain. Riskikohteiden merkittävyyttä arvioidaan tarkemmin osastokohtaisessa tarkastelussa tämän raportin kohdassa 5.7.

Turvatekniikan keskukselle raportoidut vaaratilanteet ja onnettomuudet

Edellä esitetyllä tavalla tehdyt arvioinnit tehtiin myös VARO-rekisteriaineistolle. VARO-rekisterissä kunkin tapahtuman tiedot sisältävät lyhyet kuvaukset tapahtumasta ja siihen johtaneista syistä. Aineisto arvioitiin ja luokiteltiin tapahtumareporttien avulla, eli luokittelu tehtiin vertailemalla tapausta muihin aineistoihin

ja käyttämään tämän jälkeen subjektiivista harkintaa. Tapahtumat luokiteltiin pääasiallisen syyn mukaan ja monet tapahtumista olisivat hyvin voineet kuulua useampaan kuin yhteen käytetyistä luokista.

Taulukko 23. VARO-rekisteriaineistosta kartoitetut häiriötilanteisiin johtaneiden syiden jakaumat (lukumäärä).

Osasto	Laitevika	Prosessin häiriö	Ihmisen virhetoiminta	Huolto-/ muutostyö	Muu syy	Yhteensä
Hionta	0	0	1	0	0	1
Keitto	10	8	8	1	0	27
Massan pesu	0	0	2	0	0	2
Happivalkaisu	1	0	1	0	0	2
Valkaisu	24	11	17	1	1	54
Kuivaus	0	0	1	0	0	1
Haihdotus	3	6	5	0	0	14
Soodakattila	16	6	6	3	0	31
Kaustisointi	1	2	0	1	0	4
Meesauuni	2	0	1	0	0	3
Paperin ja kartongin valmistus	9	7	1	1	0	18
Päällystys	1	0	0	0	0	1
Voimalaitos	14	7	10	1	0	32
Turbiinit	1	0	0	1	0	2
Jäteveden käsittely	1	0	0	1	0	2
Hajukaasujen käsittely	2	4	0	0	0	6
Jätehuolto	0	1	0	0	0	1
Liikenne	2	0	1	0	0	3
Tulipalot	0	1	0	0	0	1
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	2	0	2	0	0	4
Kunnossapito	1	0	0	0	0	1
Veden valmistus	2	2	1	0	0	5
Muut	0	0	1	0	0	1
YHTEENSÄ	92	55	58	10	1	216
Osuudet	42,6	25,5	26,9	4,6	0,5	100,0

Taulukon 23 tietoja analysoitaessa tulee ottaa huomioon kohdassa 3.3 esitetyt rajoitukset. Tämä aineisto poikkeaa luonteeltaan huomattavasti muista aineistoista ja siinä korostuu ihmisten virhetoiminnat häiriötilanteiden aiheuttajina.

Yhteenvedo käytetyistä aineistoista

Taulukkoon 24 on koottu edellä esitetyistä tietolähteistä haetut tiedot samaan taulukkoon.

Taulukko 24. Häiriö- ja poikkeustilanteiden syntyyn vaikuttavien tekijöiden arvioinnissa käytetyn tilastoaineiston jakautuminen eri luokkiin.

	Laitevika/ toimintahäiriö	Prosessin häiriö	Ihmisen virhetoiminta	Huolto-/ muutostyö	Muu syy	Yhteensä
Viranomaisraportointi	715	770	142	482	406	2 515
Riskianalyysit	6 184	1 551	1 436	229	519	9 919
VARO-rekisteri	92	55	58	10	1	216
Yhteensä	6 991	2 376	1 636	721	926	12 650
Osuudet	55,3	18,8	12,9	5,7	7,3	100,0

Taulukon 24 perusteella voitaneen päätellä, että suurin osa häiriöpäästöjä aiheuttavista syistä johtuu erilaisista prosessin laitevioista tai laitteiden toimintahäiriöistä. Tulkintaa vaikeuttaa kuitenkin aineiston heterogeenisyys; eräät tehtaat raportoivat yksityiskohtaisesti häiriöpäästötilanteiden lisäksi myös vähäisemmät häiriötilanteet toisten tehtaiden tyytyessä raportoimaan ainoastaan merkittävimmät ympäristöhaittaa aiheuttaneet normaalista toiminnasta poikkeavat päästöt. Lisäksi tutkimusaineistona käytettyjen riskianalyyseiden laajuudet vaihtelivat huomattavasti eri tehtaiden kesken arvioitujen riskikohteiden (riskikohdetta/tehdas) määrän vaihdellessa muutamista kymmenistä yli 3000:een.

5.2.4 Häiriötilanteiden syntyvät ja niissä syntyvät häiriöpäästöt

Tässä kappaleessa käydään vastaava aineisto läpi käyttämällä kohdassa 5.1 esitettyjä arviointikriteerejä. Lisäksi arvioissa on verrattu sertifioitujen ympäristöjärjestelmiä omaavien tehtaiden tietoja ympäristöjärjestelmättömien tehtaiden vastaaviin tietoihin.

Taulukkoon 25 on koottu riskianalyyseistä prosessoitu tietoaineisto käyttäen luokitteluperusteena valittua syyjaottelua. Taulukon luokkakohtaiset frekvenssit on jaoteltu sen mukaan onko niiden arviointihetkellä tuotantolaitoksella ollut sertifioitu ympäristöjärjestelmä (YJ) vai ei (EYJ).

Taulukko 25. Häiriöpäästöihin johtaneet syyt riskiluokittain (luokkakohtaiset frekvenssit riskianalyyssiaineistosta).

Riskiluokka Riskilukuluokka	EI	Vähäinen		Tavanomainen		Kohtalainen		Tuntuva		Merkittävä					Yht.		
		0	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16		20	25
Laitevika/ toimintahäiriö	EYJ	215	216	744	507	423	64	351	152	56	28	38	11	23	5	0	2 833
	YJ	148	213	1106	705	599	102	251	97	67	22	23	4	9	4	1	3 351
	Yht.	363	429	1850	1212	1022	166	602	249	123	50	61	15	32	9	1	6 184
Prosessin häiriö	EYJ	37	42	141	55	109	47	76	66	18	19	30	12	8	0	0	660
	YJ	53	44	255	108	191	29	84	37	42	4	28	7	5	0	4	891
	Yht.	90	86	396	163	300	76	160	103	60	23	58	19	13	0	4	1 551
Ihmisen virhe- toiminta	EYJ	43	59	185	20	136	63	40	28	5	6	4	1	4	1	0	595
	YJ	45	33	283	61	268	51	62	31	1	2	3	0	0	1	0	841
	Yht.	88	92	468	81	404	114	102	59	6	8	7	1	4	2	0	1 436
Huolto-/ muutostyö	EYJ	0	2	4	11	8	11	14	6	2	4	11	1	0	0	0	74
	YJ	3	1	17	56	13	11	36	5	5	3	2	2	0	1	0	155
	Yht.	3	3	21	67	21	22	50	11	7	7	13	3	0	1	0	229
Muu syy	EYJ	2	3	14	67	58	17	22	8	8	1	4	2	1	1	0	208
	YJ	14	9	36	100	89	13	24	8	3	2	6	4	0	2	0	310
	Yht.	16	12	50	167	147	30	46	16	11	3	10	6	1	3	0	518
Yhteensä	EYJ	297	322	1088	660	734	202	503	260	89	58	87	27	36	7	0	4 370
	%	6,8	7,4	24,9	15,1	16,8	4,6	11,5	5,9	2,0	1,3	2,0	0,6	0,8	0,2	0,0	100,0
	YJ	263	300	1697	1030	1160	206	457	178	118	33	62	17	14	8	5	5 548
	%	4,7	5,4	30,6	18,6	20,9	3,7	8,2	3,2	2,1	0,6	1,1	0,3	0,3	0,1	0,1	100,0
	Yht.	560	622	2785	1690	1894	408	960	438	207	91	149	44	50	15	5	9 918
%	5,6	6,3	28,1	17,0	19,1	4,1	9,7	4,4	2,1	0,9	1,5	0,4	0,5	0,2	0,1	100,0	

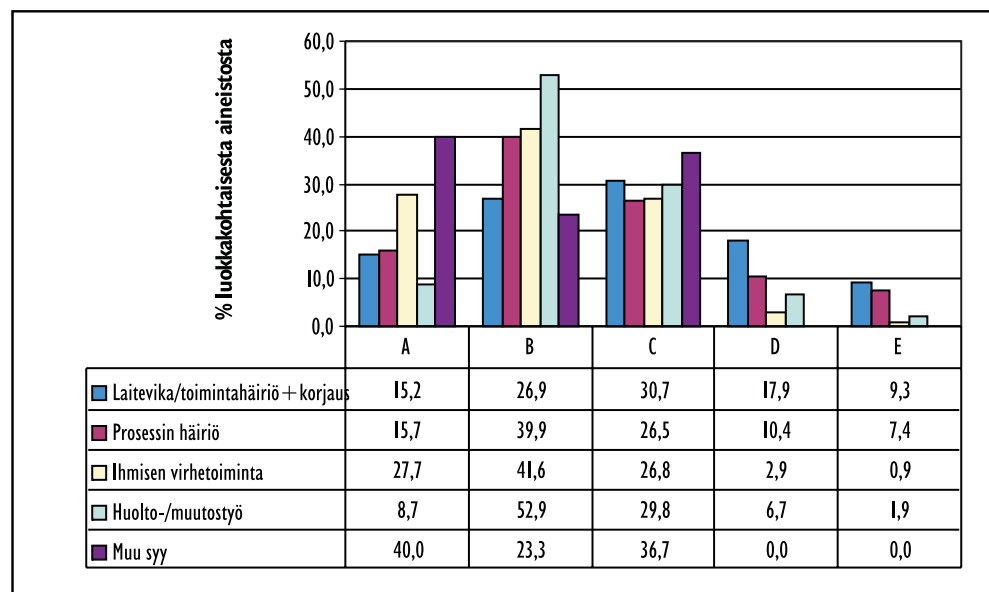
Tutkimalla jakaumia (EYJ/YJ) voidaan havaita, että ympäristöjärjestelmien käyttöönotto ei ole juuri muuttanut riskiprofiileja. Ennen ympäristöjärjestelmien käyttöönottoa riskianalyseissa oli suhteellisesti hieman enemmän kohtalaisiksi luokiteltuja riskejä, kun taas ympäristöjärjestelmien käyttöönoton jälkeen analysoidut riskianalyysit tuovat enemmän esiin tavanomaisia riskejä.

Riskianalyysiaineiston perusteella potentiaalisten häiriöpäästöjen merkittävimmät syyt ovat erilaisia laitevikoja ja laitteiden toimintahäiriöitä, joiden kokonaispäästöriskit (todennäköisyys x vaikutus) sijoittuvat kuitenkin pääosin alimpiin riskiluokkiin. Muidenkin syyluokkien potentiaaliset riskit sijoittuvat pääosin samaan riskiluokkaan (vähäinen), joskin huolto- ja muutostöiden riskiluokkamaksimi on hieman korkeampi (tavanomainen). Kokoluokat on esitetty taulukossa 26 (EM = ei määritetty).

Taulukko 26. Häiriöpäästöjen syyt päästöjen kokoluokittain (luokakohtaiset frekvenssit riskianalyysiaineistosta).

Syyluokka		A	B	C	D	E	Yhteensä	EM	Kaikki yhteensä
Laitetvika/toimintahäiriö + korjaus	YJ	379	714	863	445	268	2 669	682	3 351
	EYJ	369	615	654	437	192	2267	566	2 833
Prosessin häiriö	YJ	95	245	143	55	47	585	306	891
	EYJ	56	138	111	45	24	374	286	660
Ihmisen virheetoiminta	YJ	166	306	188	22	6	688	153	841
	EYJ	157	180	125	12	5	479	116	595
Huolto-/muutostyö	YJ	5	42	25	5	2	79	76	155
	EYJ	4	13	6	2	0	25	49	74
Muu syy	YJ	2	1	6	0	0	9	301	310
	EYJ	10	6	5	0	0	21	187	208
Yhteensä	YJ	647	1 308	1 225	527	323	4 030	1 518	5 548
	EYJ	596	952	901	496	221	3 166	1 204	4 370
	Yht.	1 243	2 260	2 126	1 023	544	7 196	2 722	9 918
	%	12,5	22,8	21,4	10,3	5,5	72,6	27,4	100,0

Taulukon 26 tiedot on esitetty graafina kuvassa 3.



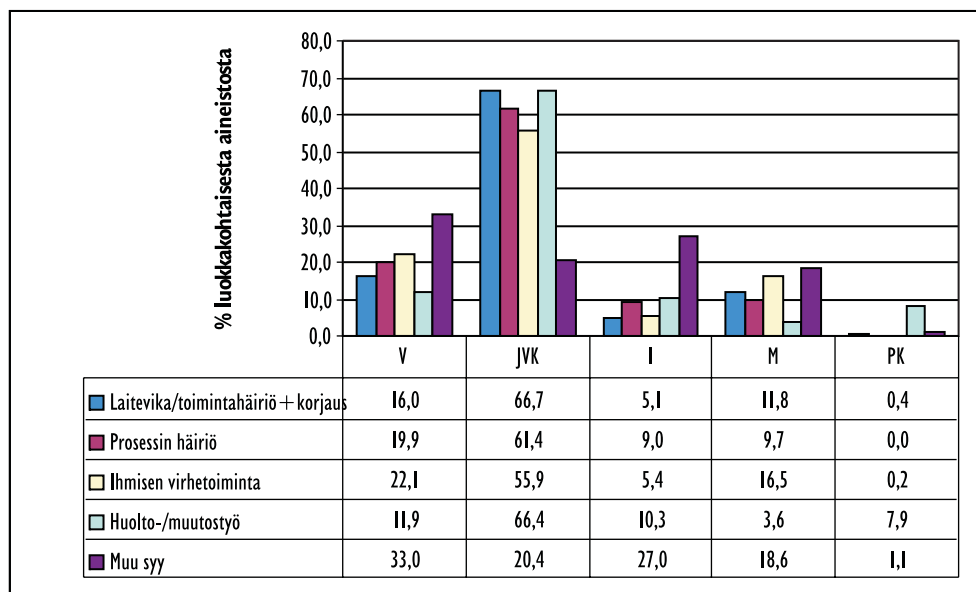
Kuva 3. Potentiaalisten häiriöpäästöjen kokoluokat päästöjen syntyyn vaikuttavien syyden perusteella jaoteltuna.

Taulukon 26 ja kuvan 3 perusteella voidaan arvioida laitevikojen ja toimintahäiriöiden osuus suurimmissa päästöluokissa hieman muita kokoluokkia suuremmiksi. Muiden kokoluokkien osalta aineisto on liian heterogeeninen pidemmälle menevien johtopäätösten tekemiseksi.

Taulukko 27. Häiriöpäästöjen syyt päästökohteittain (riskianalyysiaineisto, kpl).

		V	JVK	I	M	PK	Yhteensä
Laitevika/toimintahäiriö + korjaus	YJ	587	2 658	240	404	24	3 913
	EYJ	586	2 243	135	466	8	3 438
Prosessin häiriö	YJ	165	635	114	96	0	1 010
	EYJ	185	447	45	75	0	752
Ihmisen virhetoiminta	YJ	207	649	72	131	1	1 060
	EYJ	196	372	27	170	2	767
Huolto-/muutostyö	YJ	18	118	24	3	11	174
	EYJ	12	50	2	6	9	79
Muu syy	YJ	120	99	141	81	8	449
	EYJ	120	49	55	54	0	278
Yhteensä	YJ	1 097	4 159	591	715	44	6 606
	EYJ	1 099	3 161	264	771	19	5 314
	Yht.	2 196	7 320	855	1 486	63	11 920
	%	18,4	61,4	7,2	12,5	0,5	100,0

Taulukon 27 tiedot on esitetty graafisesti kuvassa 4.



Kuva 4. Potentialisten häiriöpäästöjen päästökohteet päästöjen syntyyn vaikuttavien syiden perusteella jaoteltuna.

Suurin osuus potentiaalisista häiriöpäästöistä on jätevedenpuhdistamolle suuntautuvia pieniä nestemäisiä päästöjä. Yhteenvedo eo. tarkastelusta on esitetty taulukossa 39 ranking-listana, jossa syytekijäluokittain häiriöpäästöjä kuvaavat indikaattorit on laitettu suuruusjärjestykseen.

Taulukko 28. Riskianalyysiaineistosta (n = 9 918) prosessoidun tilastotiedon rankkaus valittujen luokittelukriteerien mukaisesti.

		Yleisin <-> Harvinaisin				
		1.	2.	3.	4.	5.
Laitteika/toimintahäiriö + korjaus	Riski	2	3	4	6	1
	Kokoluokka	C	B	D	A	E
	Kohde	JVK	V	M	I	PK
Prosessin häiriö	Riski	2	4	3	6	8
	Kokoluokka	B	C	A	D	E
	Kohde	JVK	V	M	I	PK
Ihmisen virhetoiminta	Riski	2	4	5	6	1
	Kokoluokka	B	A	C	D	E
	Kohde	JVK	V	I	M	PK
Huolto-/muutostyö	Riski	3	6	5	2	4
	Kokoluokka	B	C	A	D	E
	Kohde	JVK	V	I	JK	M
Muu syy	Riski	3	4	2	6	5
	Kokoluokka	A	C	B	-	-
	Kohde	V	I	JVK	M	PK
Yhteensä	Riski	2	4	3	6	1
	Kokoluokka	B	C	A	D	E
	Kohde	JVK	V	M	I	PK

Edellisistä taulukosta voidaan tehdä karkea yhteenvedo, että suurin osuus potentiaalisista häiriöpäästöriskeistä:

- aiheutuu laiterikoista tai laitteiden toimintahäiriöistä
- ovat vaikutuksiltaan vähäisiä tai tavanomaisia
- ovat kooltaan pieniä tai keskisuuria
- ovat olomuodoltaan emissiohetkellä nestemäisiä
- suuntautuvat jätevedenkäsittelyyn
- on riippumattomia ympäristöjärjestelmien voimassaolosta.

Aineistossa jätevesien osuus kuitenkin korostuu, koska pääosa riskianalyyseistä on tehty alun perin koskemaan pelkästään jätevesipäästöjä. Lisäksi käytetty riskien kartoitusmenetelmä korostaa laiterikkojen osuutta. Uusimmissa riskianalyyseissä myös muut päästöt ja prosessin ajovaihtelut (alas- ja ylösajojen aiheuttama kumuloituva kokonaispäästöriski eri osastoille) on otettu paremmin huomioon. Tässä raportissa tuotantolaitosten ylösajojen aiheuttamia päästötasojen muutoksia jätevesipäästöissä on sivuttu kohdassa 4.2; tätä ilmiötä ei tässä hankkeessa ole tutkittu tämän tarkemmin.

5.3 Häiriötilanteiden ensisijaiset aiheuttajat

5.3.1 Laiteryhmät

Käytetyn tilastoaineiston luokittelussa laiteryhmittäin sovelletaan luokitteluperusteina Turvatekniikan keskuksen (TUKES) onnettomuusilmoituslomakkeen mukaisista laiteryhmäluokittelua. Taulukossa 29 on esitetty aineiston laiteryhmäkohtaisen luokittelun tulokset. Aineisto on jaettu myöhempää tarkastelua varten myös sen mukaan, oliko tehtaalla häiriötapahtuman raportointi/-määrittelyhetkellä voimassaoleva ympäristöjärjestelmä.

Taulukko 29. Tutkimusaineiston laiteryhmäkohtaisen jaottelun yhteenveto.

NRO	NIMI	Riskianalyysit		Häiriöilmoitukset		VARO		YHTEENSÄ		
		YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	Yht.
1	Ei laiteryhmää	378	215	168	49	11	18	557	282	839
2	Ajoneuvo	338	272	8	4	6	4	352	280	632
3	Kattilalaitos	37	35	18	1	8	18	63	54	117
4	Putkisto	395	225	71	13	5	5	471	243	714
5	Prosessilaitteisto	1 241	1 182	1 094	140	51	51	2 386	1 373	3 759
6	Kuljetettavat säiliöt	250	150	3	0	3	1	256	151	407
7	Säiliöt	2 896	2 262	184	48	26	16	3 106	2 326	5 432
8	Voimakoneet	13	29	2	1	0	0	15	30	45
YHTEENSÄ		5 548	4 370	1 548	256	110	113	7 206	4 739	11 945

Taulukosta 29 nähdään, että merkittävin osa aineiston häiriintyvistä kohteista ovat säiliöitä ja erilaisia prosessilaitteistoja. Riskianalyysiaineistossa korostuu säiliöiden osuus häiriötapahtumien lähteinä, kun taas häiriöilmoituksissa merkittävin osuus häiriötilanteista on lähtöisin prosessilaitteistoista.

5.3.2 Laite

Käytetyn tilastoaineiston luokittelussa laitteittain sovelletaan luokitteluperusteina Turvatekniikan keskuksen (TUKES) onnettomuusilmoituslomakkeen mukaisista laiteluokittelua. Taulukossa 30 on esitetty aineiston laitekohtaisen luokittelun tulokset. Aineisto on jaettu myöhempää tarkastelua varten myös sen mukaan, oliko tehtaalla häiriötapahtuman raportointi/-määrittelyhetkellä voimassaoleva ympäristöjärjestelmä.

Taulukko 30. Tutkimusaineiston laitekohtaisen jaottelun yhteenveto.

NRO	NIMI	Riskianalyysit		Häiriöilmoitukset		VARO		YHTEENSÄ		
		YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	Yht.
1	Kuljetin	18	5	5	0	0	0	23	5	28
2	Pieni astia, tynnyri, kanisteri	47	45	0	0	1	0	48	45	93
3	Polttoaineen käsittely- laite	27	19	368	3	2	4	397	26	423
4	Pumppu	60	110	69	12	2	3	131	125	256
5	Putki, letku	852	793	125	24	25	27	1 002	844	1846
6	Suodatin, pesuri, sekoitin	59	37	65	17	2	0	126	54	180
7	Valvonta-, ohjaus-, säätölaite	1 330	836	99	19	5	2	1 434	857	2 291
8	Varmistus- ja varolaite	7	5	5	0	3	1	15	6	21
9	Venttiili	153	190	66	21	3	2	222	213	435
10	Tiiviste	51	54	14	1	1	0	66	55	121
11	Putkiyhde, laippa	816	621	8	1	6	3	830	625	1 455
12	Laite-/säiliövaippa	1 331	1 064	24	7	15	19	1 370	1 090	2 460
13	Puhallin	30	4	32	2	1	0	63	6	69
14	Muu laite	767	587	669	148	44	52	1 480	787	2 267
YHTEENSÄ		5 548	4 370	1 549	255	110	113	7 207	4 738	11 945

Taulukossa korostuu riskianalyysien osalta luokan "Valvonta-, ohjaus-, säätölaite" osuus, koska säiliöiden inhimillisistä erehdyksistä ja anturivioista aiheutuneiden ylikuoksuksen/-täyttöjen on katsottu aiheutuneen ko. laitteiden virheellisestä toiminnasta tai niiden antamien (epäselvien) signaalien virheellisistä tulkinnoista.

Taulukossa 31 on arvioitu häiriöpäästölähteiden jakautuminen osastoittain eri laiteluokkien kesken.

Taulukko 31. Häiriötaphtuman ensisijaisten aiheuttajat osastoittain.

Osasto	Laiteluokka														yht.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Puun käsittely	7	5	0	7	55	2	26	0	4	9	12	37	0	29	193
Hierto	0	0	0	8	56	0	13	0	14	0	2	17	3	35	148
Hionta	0	2	0	2	30	1	118	0	11	0	83	95	0	16	358
Keitto	3	4	8	16	135	6	136	0	66	31	115	204	0	186	910
Lajittelu	0	0	0	4	13	14	91	0	1	0	58	58	0	53	292
Massan pesu	0	0	0	9	46	4	48	3	12	2	17	62	0	96	299
Happivalkaisu	0	0	0	1	12	0	34	3	2	0	40	51	0	12	155
Valkaisu	0	5	1	22	230	22	220	1	82	15	177	287	4	228	1 294
Kuivaus	0	2	0	1	33	0	17	0	2	5	4	20	0	14	98
Haihdutetus	0	0	10	8	62	0	73	0	36	8	35	108	8	78	426
Mäntyöljyn keitto	0	4	0	1	51	6	66	0	17	2	27	48	1	7	230
Soodakattila	5	0	17	7	83	27	88	2	37	0	23	83	31	56	459
Kaustisointi	1	0	1	6	36	14	64	0	8	7	93	114	0	36	380
Meesauuni	1	0	10	0	5	15	4	1	0	0	3	14	0	24	77
Paperin ja kartongin valmistus	0	13	1	42	283	2	526	1	51	8	345	544	0	181	1997
Paperikemikaalien valmistus	1	1	0	29	187	3	391	0	38	6	225	352	0	51	1284
Päälystys	0	0	0	0	28	0	16	0	0	0	9	30	0	8	91
Voimalaitos	4	8	15	11	123	17	44	7	10	12	19	43	1	63	377
Turbiinit	0	2	2	5	27	0	0	0	1	3	0	11	0	7	58
Jäteveden käsittely	0	6	3	52	90	26	81	0	16	5	40	79	1	311	710
Viemärit	0	0	0	1	55	0	3	0	2	0	1	1	0	1	64
Hajukaasujen käsittely	0	0	354	2	28	19	5	2	3	1	9	9	15	58	505
Jätehuolto	0	3	0	3	3	0	4	0	0	0	1	4	0	29	47
Liikenne	0	6	0	4	39	0	17	0	2	1	9	34	0	147	259
Tulipalot	6	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	1	0	363	379
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	0	0	0	1	6	1	43	1	2	0	0	0	4	69	127
Kunnossapito	0	11	0	3	25	0	8	0	1	3	2	8	0	23	84
Muu kemikaalien valmistus	0	5	0	0	43	0	67	0	1	0	41	53	0	6	216
Veden valmistus	0	0	0	9	41	1	82	0	15	2	61	86	0	20	317
Muut	0	16	1	1	13	0	6	0	1	1	4	7	1	60	111
Yhteensä	28	93	423	256	1 846	180	2 291	21	435	121	1 455	2 460	69	2 267	11 945
Kaikki (%)	0,2	0,8	3,5	2,1	15,4	1,5	19,2	0,2	3,6	1,0	12,2	20,6	0,6	19,0	100,0

5.4 Häiriötilannepäästöjen käsittelypaikka

Häiriöpäästöjen vaikutukset kokonaispäästöihin riippuvat siitä, meneekö emissio päästöjenhallintajärjestelmiin vai suoraan ympäristöön. Osa normaalitoiminnasta poikkeavista tilanteista saattaa aiheuttaa päästövirtausta suoraan puhdistusjärjestelmien ulkopuolelle eli: maaperään/asfaltille joutuneet kemikaalit huuhtoutuvat pintavaluntana joko sadevesiviemäreiden kautta tai suoraan vesistöön (V), maaperään joutuneet päästöt imeytyvät suoraan maaperään (M) tai eri syistä aiheutuneista vuotoista kaasumaisia päästöjä pääsee käsittelemättömänä suoraan ilmakehään (I).

Taulukko 32. Potentiaalisten häiriötilanpäästöjen päästökohteiden jakautuminen osastoittain (n = 11 920).

Osasto	V		JVK		I		M		PK		Yhteensä		
	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	Yht.
Puun käsittely	21	48	42	41	8	1	20	50	2	2	93	142	235
Hierro	24	1	51	47	5	0	4	0	0	0	84	48	132
Hionta	36	12	99	198	0	4	6	6	0	0	141	220	361
Keitto	72	36	387	255	31	10	36	23	0	0	526	324	850
Lajittelu	5	0	190	62	1	0	9	0	4	0	209	62	271
Massan pesu	33	10	84	81	1	0	31	10	0	0	149	101	250
Happivalkaisu	7	2	80	55	13	14	15	7	2	2	117	80	197
Valkaisu	215	208	367	334	121	80	111	176	13	0	827	798	1625
Kuivaus	2	28	20	62	0	0	3	29	0	0	25	119	144
Haihdutus	2	20	143	126	21	3	34	19	0	0	200	168	368
Mäntylöjyn keitto	4	26	89	115	4	7	3	25	0	0	100	173	273
Soodakattila	0	14	226	45	24	8	23	14	0	0	273	81	354
Kaustisointi	3	14	146	172	4	9	18	17	3	2	174	214	388
Meesauuni	6	6	9	1	11	8	8	6	0	0	34	21	55
Paperin ja kartongin valmistus	35	35	947	750	0	0	3	8	1	0	986	793	1779
Paperikemikaalien valmistus	94	64	714	424	0	4	54	52	2	5	864	549	1413
Päällistys	48	0	62	16	3	0	3	0	0	0	116	16	132
Apukattilat	38	72	53	62	21	29	30	46	4	1	146	210	356
Turbiinit	2	11	17	18	0	3	0	1	0	0	19	33	52
Jäteveden käsittely	82	162	129	55	5	0	61	45	1	0	278	262	540
Viemärit	9	18	3	0	0	0	13	6	0	0	25	24	49
Hajukaasujen käsittely	0	0	18	0	76	5	0	0	0	0	94	5	99
Jätehuolto	16	8	1	0	0	4	8	5	7	6	32	23	55
Liikenne	90	110	33	10	61	15	94	107	0	0	278	242	520
Tulipalot	91	72	79	36	110	44	68	39	3	0	351	191	542
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	26	29	19	13	33	6	14	0	2	0	94	48	142
Kunnossapito	17	8	25	23	4	4	10	1	0	1	56	37	93
Muu kemikaalien valmistus	32	44	35	62	0	3	8	65	0	0	75	174	249
Veden valmistus	82	37	71	92	16	1	10	7	0	0	179	137	316
Muut	5	4	20	6	18	2	18	7	0	0	61	19	80
Yhteensä	1097	1099	4159	3161	591	264	715	771	44	19	6606	5314	11920
Osuudet	9,2	9,2	34,9	26,5	5,0	2,2	6,0	6,5	0,4	0,2	55,4	44,6	100,0

Taulukkoa 32 muodostettaessa jokaisesta päästökohteesta otettiin huomioon kaikki potentiaaliset päästöjen kulkeutumisreitit eli yksi häiriötilanne saattoi aiheuttaa tilastomerkinän useampaan luokkaan (esim. suuresta häiriöpäästöstä osa kanaaliin (JVK), osa maaperään (M) ja osa pintavaluntana vesistöön (V) => 3 tilastomerkinää). Käytetyn tilastointitavan takia taulukon 33 tapausten kokonaissumma ei täsmää muiden riskianalyysiaineistoa kuvaavien taulukoiden kanssa.

Taulukko 33. Toteutuneiden häiriötilanpäästöjen päästökohteiden jakautuminen osastoittain (n = 1 927).

Osasto	V		JVK		I		M		PK		Yhteensä		
	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	Yht.
Puun käsittely	3	2	2	0	4	0	1	0	0	0	10	2	12
Hierto	5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	21	0	21
Hionta	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	3	6	9
Keitto	6	7	101	5	19	0	5	2	0	0	131	14	145
Lajittelu	0	0	30	0	0	1	0	0	0	0	30	1	31
Massan pesu	3	0	102	14	2	0	0	0	1	0	108	14	122
Happivalkaisu	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Valkaisu	23	3	98	17	19	1	3	0	1	0	144	21	165
Kuivaus	0	0	9	0	4	0	0	0	0	0	13	0	13
Haihdutus	7	7	41	7	18	4	0	0	0	0	66	18	84
Mäntyöljyn keitto	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	3	2	5
Soodakattila	7	6	25	6	63	11	2	0	0	0	97	23	120
Kaustisointi	8	1	19	0	2	0	1	0	0	0	30	1	31
Meesauuni	1	0	0	0	28	2	2	0	0	0	31	2	33
Paperin ja kartongin valmistus	20	21	200	12	0	0	0	0	0	0	220	33	253
Paperikemikaalien valmistus	3	0	3	11	0	0	0	0	0	0	6	11	17
Päällistys	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apukattilat	1	1	2	0	17	1	0	1	0	0	20	3	23
Turbiinit	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	6
Jäteveden käsittely	93	88	87	1	1	0	0	0	2	0	183	89	272
Viemärit	11	0	7	6	6	0	1	0	0	0	25	6	31
Hajukaasujen käsittely	0	0	1	0	405	4	0	0	0	0	406	4	410
Jätehuolto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liikenne	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	3
Tulipalot	3	2	2	0	1	0	0	0	0	0	6	2	8
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	6	2	9	0	4	2	0	0	0	0	19	4	23
Kunnossapito	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Muu kemikaalien valmistus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Veden valmistus	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	8
Muut	20	3	19	22	10	1	3	0	0	1	52	27	79
Yhteensä	232	151	777	102	610	27	19	4	4	1	1642	285	1927
Osuudet	12,0	7,8	40,3	5,3	31,7	1,4	1,0	0,2	0,2	0,1	85,2	14,8	100,0

Taulukosta 33 nähdään, että suurin osa häiriötilanpäästöraporteista on peräisin ympäristöjärjestelmän omaavilta tehtailta (85 %). Tämä johtuu pääasiassa siitä, että suurin osa raporteista on raportoitu 1990-luvun puolivälin jälkeen, jolloin suurimmalla osalla tehtaista oli jo käytössä jokin sertifioitu ympäristöjärjestelmä. Suurin osa raportoiduista häiriötilanteiden aiheuttamista häiriöpäästöistä ovat jätevedenpuhdistamolle suuntautuvia kuormituksia (40,3 %).

5.5 Häiriöpäästötapahutumien todennäköisyys

Tässä kappaleessa arvioidaan häiriöpäästöjen synnyn todennäköisyyksiä riskiarvioista kootun materiaalin perusteella. Taulukkoon 34 on koottu riskinarvioinneissa tehdyt arviot häiriötilanteiden esiintymistodennäköisyyksistä käytetyn osastoluokituksen mukaan luokiteltuina.

Taulukko 34. Riskianalyyseistä kartoitetut häiriötilanteiden syntytodennäköisyydet.

Osasto	Todennäköisyys												Yht.
	0		1		2		3		4		5		
	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	
Puun käsittely	4	0	29	22	12	33	25	20	3	17	4	11	180
Hieronta	5	0	25	9	39	23	5	13	5	3	0	0	127
Hionta	1	0	37	127	60	81	18	4	11	3	5	1	348
Keitto	11	0	159	90	175	93	99	47	12	32	6	14	738
Lajittelu	1	0	68	34	79	27	37	0	9	1	6	0	262
Massan pesu	2	0	28	9	28	5	27	44	2	6	7	22	180
Happivalkaisu	2	0	50	47	26	12	15	0	0	0	0	0	152
Valkaisu	8	0	280	249	189	140	83	42	36	44	5	13	1089
Kuivaus	1	0	7	5	9	30	6	4	25	0	0	0	87
Haihdutus	1	0	117	35	44	52	24	19	4	21	0	5	322
Mäntyöljyn keitto	0	0	27	16	8	11	41	75	7	19	12	7	223
Soodakattila	1	0	210	7	36	36	12	3	11	8	0	1	325
Kaustisointi	6	0	83	79	53	46	23	50	4	13	2	2	361
Meesauuni	0	0	11	7	9	0	4	2	2	6	1	0	42
Paperin ja kartongin valmistus	0	0	502	342	1004	724	124	139	56	59	33	15	2998
Päällistys	0	0	25	6	44	2	2	8	2	0	1	0	90
Voimalaitos	1	1	64	66	26	52	16	38	9	9	16	15	313
Turbiinit	0	0	12	14	3	14	2	3	1	0	0	1	50
Jäteveden käsittely	3	1	97	59	83	61	50	34	13	44	2	45	492
Viemärit	2	0	5	11	1	4	10	3	0	0	0	5	41
Hajukaasujen käsittely	0	0	13	0	17	1	35	0	12	1	5	3	87
Jätehuolto	1	0	2	4	6	3	11	7	4	1	1	7	47
Liikenne	3	0	61	87	39	33	16	11	5	0	0	2	257
Tulipalot	7	0	172	116	42	15	9	4	3	1	0	0	369
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	3	0	5	0	25	13	15	8	6	12	0	13	100
Kunnossapito	2	0	6	7	19	12	13	10	7	5	1	0	82
Muu kemikaalien valmistus	0	0	12	85	17	30	25	22	7	5	6	6	215
Veden valmistus	0	0	59	41	88	85	8	4	3	0	7	3	298
Muut	1	0	5	10	12	0	6	1	3	0	0	5	43
Yhteensä	66	2	2171	1584	2193	1638	761	615	262	310	120	196	9918
			68	3755		3831		1376		572		316	9918
Osuudet (%)			0,7	37,9		38,6		13,9		5,8		3,2	100,0

Eo. taulukosta nähdään, että riskianalyyseissä arvioidut häiriöpäästöriskeistä pääosa sijoittuu luokkiin 1 (harvemmin kuin 1 krt/10 a) ja 2 (harvemmin kuin vuosittain), eli niitä esiintyy kohtalaisen harvoin. Uudemmat riskianalyysit (YJ) tuovat enemmän esiin myös harvemmin tapahtuvia häiriötilanteita (luokat 0, 1 ja 2). Tähän syynä voi olla lisääntynyt ympäristötietous ja/tai parantunut riskianalysointitekniikka.

5.6 Häiriöpäästötapahtumien vaikutukset/vakavuus

Tässä kappaleessa arvioidaan häiriötilanteissa syntyvien häiriöpäästöjen vaikutuksia riskiarvioista kootun materiaalin perusteella. Taulukkoon 35 on koottu riskinarvioinneissa tehdyt arviot häiriötilanteiden ympäristövaikutuksista käytetyn osastoluokituksen mukaan luokiteltuina.

Taulukko 35. Riskianalyyseistä kartoitetut häiriötilanpäästöjen vaikutukset.

Osasto	Vaikutus/vakavuus												Yht.
	0		1		2		3		4		5		
	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	
Puun käsittely	0	11	26	21	27	45	17	23	6	3	1	0	180
Hierto	6	23	36	15	21	6	15	3	1	0	0	1	127
Hionta	13	48	42	60	38	62	35	45	2	0	2	1	348
Keitto	12	0	146	43	159	67	85	123	44	39	16	4	738
Lajittelu	5	10	123	25	49	25	14	2	5	0	4	0	262
Massan pesu	2	0	26	13	41	47	15	19	9	7	1	0	180
Happivalkaisu	2	0	38	8	39	34	11	14	3	3	0	0	152
Valkaisu	9	4	156	83	237	148	100	164	46	63	53	26	1089
Kuivaus	1	0	11	6	6	28	5	29	0	1	0	0	87
Haihdutus	1	0	17	17	113	52	52	38	5	25	2	0	322
Mäntyöljyn keitto	0	0	35	28	48	71	5	20	7	9	0	0	223
Soodakattila	1	0	67	3	171	36	22	9	9	7	0	0	325
Kaustisointi	8	0	51	57	56	43	36	54	20	34	0	2	361
Meesauuni	0	0	6	1	13	8	6	5	2	1	0	0	42
Paperin ja kartongin valmistus	136	165	535	472	772	526	267	116	9	0	0	0	2998
Päälylystys	4	0	15	8	42	6	13	2	0	0	0	0	90
Voimalaitos	0	3	22	89	42	62	15	8	35	15	18	4	313
Turbiinit	0	0	7	5	2	6	2	17	6	4	1	0	50
Jäteveden käsittely	3	1	58	102	71	74	94	54	16	12	6	1	492
Viemärit	2	0	4	3	3	0	6	9	3	11	0	0	41
Hajukaasujen käsittely	0	0	13	0	32	2	22	3	11	0	4	0	87
Jätehuolto	0	0	15	15	3	1	7	5	0	1	0	0	47
Liikenne	0	0	23	18	17	29	39	22	6	8	39	56	257
Tulipalot	7	0	37	5	38	12	95	57	47	61	9	1	369
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	2	1	12	21	14	6	18	16	4	1	4	1	100
Kunnossapito	1	0	23	7	6	15	18	12	0	0	0	0	82
Muu kemikaalien valmistus	0	0	22	87	23	35	7	23	15	3	0	0	215
Veden valmistus	33	31	68	43	40	40	20	16	4	3	0	0	298
Muut	0	0	9	11	17	5	1	0	0	0	0	0	43
Yhteensä	248	297	1643	1266	2140	1491	1042	908	315	311	160	97	9918
Yhteensä		545		2909		3631		1950		626		257	9919
Osuudet (%)		5,5		29,3		36,6		19,7		6,3		2,6	100,0

Merkittäviä eroja häiriöpäästöjen vaikutusarvioinneissa ei eo. taulukon mukaan ole ympäristöjärjestelmiä omaavien ja ympäristöjärjestelmättömien tuotantolaitosten välillä. Uudemmat riskianalyysit (YJ) näyttävät ottavan huomioon myös vähemmän ympäristövaikutuksia aiheuttavia riskitilanteita. Taulukon 35 mukaan ympäristövaikutusten kannalta merkittävimmät riskit tulevat tehdasalueen liikennöinnistä (kemikaalikuljetukset) sekä valkaisuimoilta ja keittämöiltä.

5.7 Häiriöpäästötapahatumien riskiluokat

5.7.1 Ympäristöriskianalyseissä analysoidut riskiluokat

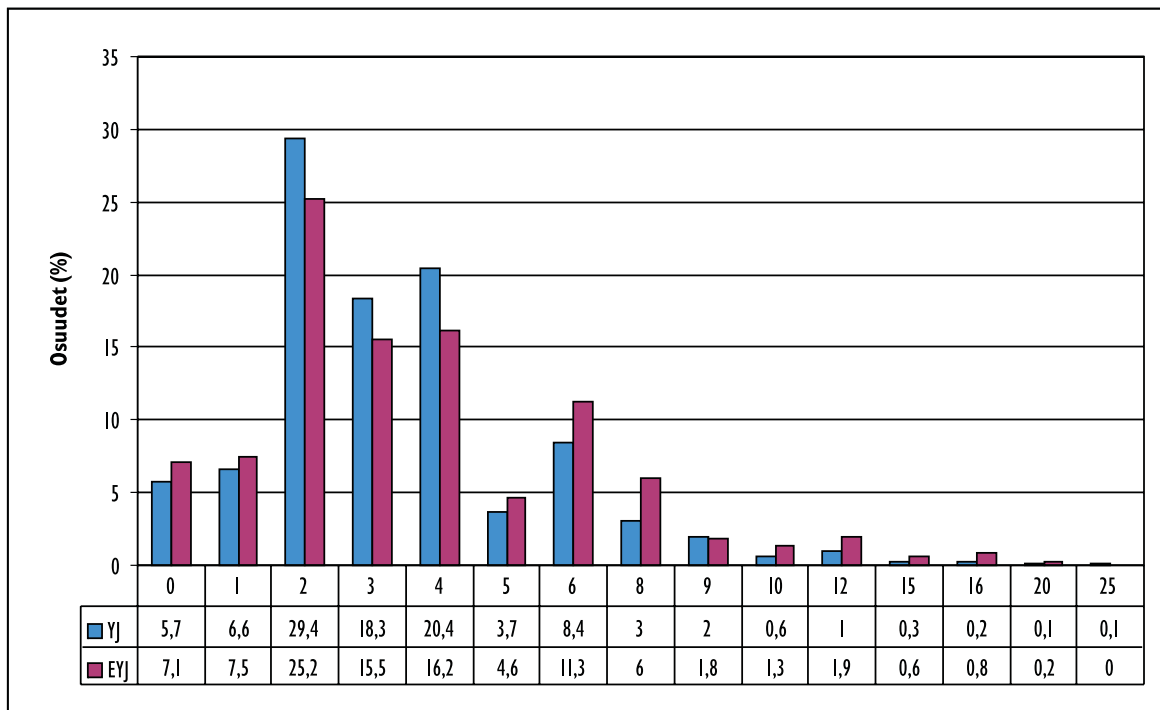
Kuvassa 5 on esitetty tutkimuksessa käytetyissä riskianalyseissä tunnistettujen satunnaispäästömahdollisuuksien jakautuminen eri riskiluokkiin. Eräissä riskianalyseissä riskiluokittelu puuttui joko osittain tai kokonaan. Puuttuvien tietojen arviointitapa on esitetty tämän raportin kohdassa 5.1. Lisäksi kartoituksessa hyödynnettiin tehtaiden viranomaisille mm. lupahakemusten yhteydessä toimittamia prosessien PI-kaavioita sekä viemärikarttoja. Tätä menetelmää käyttämällä kartoitettiin taulukon 3 riskianalyseistä yhteensä 9 918 riskikohdetta. Tästä aineistosta laskettujen riskiluokkien (todennäköisyys x vaikutus) jakauma on esitetty kuvassa 5.

Lisäksi riskikohteista on laskettu riskiluvut (R) päästön todennäköisyyden (T) ja päästön vaikutuksen (V) tulona. Kuvassa 6 on esitetty kuvan 5 riskilukujen jakautuminen eri riskilukuluokkiin (%-osuudet).

PÄÄSTÖN TODENNÄKÖISYYS	5	I YJ: 7 EYJ: 0	IV YJ: 71 EYJ: III	V YJ: 25 EYJ: 52	VI YJ: 12 EYJ: 27	VI YJ: 6 EYJ: 6	VI YJ: 5 EYJ: 0
	4	I YJ: 7 EYJ: 3	III YJ: 73 EYJ: 60	IV YJ: 89 EYJ: 169	V YJ: 33 EYJ: 63	VI YJ: 12 EYJ: 36	VI YJ: 2 EYJ: 1
	3	I YJ: 10 EYJ: 73	III YJ: 359 EYJ: 207	IV YJ: 256 EYJ: 234	IV YJ: 109 EYJ: 80	V YJ: 22 EYJ: 22	VI YJ: 5 EYJ: 0
	2	I YJ: 222 EYJ: 191	II YJ: 823 EYJ: 596	III YJ: 862 EYJ: 494	IV YJ: 209 EYJ: 261	IV YJ: 80 EYJ: 92	V YJ: 8 EYJ: 6
	1	I YJ: 6 EYJ: 40	II YJ: 367 EYJ: 326	II YJ: 810 EYJ: 504	III YJ: 658 EYJ: 469	III YJ: 196 EYJ: 155	IV YJ: 137 EYJ: 90
	0	I YJ: 52 EYJ: 2	I YJ: 13 EYJ: 0	I YJ: 1 EYJ: 0	I YJ: 1 EYJ: 0	I YJ: 0 EYJ: 0	I YJ: 0 EYJ: 0
		0	I	2	3	4	5
		PÄÄSTÖN VAIKUTUS					

Kuva 5. Tutkimusaineistona käytetyissä riskianalyseissä tunnistettujen satunnaispäästömahdollisuuksien jakautuminen eri riskiluokkiin.

Ympäristöjärjestelmättömien tehtaiden riskianalyseissa on hieman enemmän kohtalaisia ja tuntevia riskejä, kun taas ympäristöjärjestelmän omaavilla tehtaiden riskianalyysit tunnistavat enemmän vähäisiä ja tavanomaisia riskejä. Kuvista 5 ja 6 nähdään, että suurin osa potentiaalisista riskeistä on pieniä riskilukujen jakautuessa taulukon 36 mukaisesti.



Kuva 6. Tutkimuksessa käytetyissä riskianalyyseissä tunnistettujen satunnaispäästömahdollisuuksien jakautuminen eri riskilukuluokkiin.

Taulukko 36. Riskianalyyseissä tunnistettujen potentiaalisten riskien jakautuminen eri riskiluokkiin.

RISKILUOKKA	Riskiluku	Riskikohteet (kpl)			Osuudet (%)		
		YJ	EYJ	Yhteensä	YJ	EYJ	Yhteensä
Ei riskiä	0	319	309	628	5,7	7,1	6,3
Vähäinen	1–2	2 000	1 426	3 426	36,0	32,6	34,5
Tavanomainen	3–4	2 148	1 385	3 533	38,7	31,7	35,6
Kohtalainen	5–9	951	1 037	1 988	17,1	23,7	20,0
Tuntuva	10–12	88	143	231	1,6	3,3	2,3
Merkittävä	15–25	42	70	112	0,8	1,6	1,1
YHTEENSÄ		5 548	4 370	9 918	100,0	100,0	100,0

Kuvia 5 ja 6 sekä taulukkoa 36 tulkitessa tulee lisäksi huomioida, että:

- riskianalyysit on tehty vuosien 1990–2004 välillä ja painotukset tällä aikavälillä ovat saattaneet muuttua huomattavasti
- aineisto sisältää samalle tuotantolaitokselle tehtyjä riskianalyyseiden päivityksiä
- riskianalyyseiden taso ja laajuus vaihtelee huomattavasti
- puuttuvien tietojen täydentäminen on tehty toisten tehtaiden arvioiden perusteella
- riskikohteiden luokittelu on tehty palvelemaan tämän tutkimuksen tarpeita eli luokittelun pääasiallisena tarkoituksena oli järjestellä käytetty tietoaineisto.

Taulukkoon 37 on koottu osastokohtaisesti riskien jakautuminen eri riskiluokkiin.

Taulukko 37. Riskianalyseissä arvioitujen potentiaalisten riskien jakautuminen eri riskilukuluokkiin.

Riskiluokka Riskilukuluokka	El	Vähäinen		Tavanomainen		Kohtalainen				Tuntuva		Merkittävä				Yht.
	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	20	25	
Puun käsittely	15	17	26	17	25	7	36	10	9	6	9	3	0	0	0	180
Hierto	29	12	34	14	29	0	7	0	1	1	0	0	0	0	0	127
Hionta	62	11	126	90	27	3	11	11	0	5	2	0	0	0	0	348
Keitto	13	22	162	169	95	32	123	72	23	7	16	1	3	0	0	738
Lajittelu	15	23	132	49	23	10	4	6	0	0	0	0	0	0	0	262
Massan pesu	2	2	25	16	30	19	64	6	1	5	2	6	2	0	0	180
Happivalkaisu	2	5	89	38	16	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	152
Valkaisu	77	63	249	237	183	79	110	44	5	8	15	2	10	6	1	1 089
Kuivaus	2	3	12	9	6	0	26	25	4	0	0	0	0	0	0	87
Haihdotus	1	22	91	64	58	4	24	14	15	1	13	2	13	0	0	322
Mäntyöljyn keitto	3	5	35	46	17	16	61	10	9	6	10	0	5	0	0	223
Soodakattila	1	90	126	17	54	1	14	6	1	0	12	0	2	0	0	324
Kaustisointi	8	25	87	94	69	4	41	11	14	2	0	0	6	0	0	361
Meesauuni	0	0	21	3	1	0	4	5	3	0	4	0	0	1	0	42
Paperin ja kartongin valmistus	225	48	559	180	516	18	135	22	11	16	2	0	0	0	0	1 732
Paperikemikaalien valmistus	76	115	523	205	217	10	41	68	2	4	5	0	0	0	0	1 266
Päälylystys	4	12	18	11	34	1	6	0	4	0	0	0	0	0	0	90
Voimalaitos	4	32	73	41	68	25	17	22	2	7	2	12	1	5	2	313
Turbiinit	0	3	9	16	9	1	6	4	1	0	0	0	0	1	0	50
Jäteveden käsittely	5	50	83	75	69	40	50	45	40	8	22	6	0	0	0	493
Viemärit	2	0	0	9	15	0	6	0	4	0	0	5	0	0	0	41
Hajukaasujen käsittely	0	0	13	9	10	0	14	11	13	3	7	5	1	0	2	88
Jätehuolto	1	2	7	13	6	6	2	1	7	1	0	1	0	0	0	47
Liikenne	3	8	38	30	20	96	39	13	9	0	0	1	0	0	0	257
Tulipalot	8	9	44	146	140	7	12	2	1	0	0	0	0	0	0	369
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	4	1	7	8	9	13	36	8	5	3	3	0	1	2	0	100
Kunnossapito	2	8	12	11	12	1	20	0	6	0	10	0	0	0	0	82
Muu kemikaalien valmistus	0	59	27	44	25	12	24	11	0	3	6	0	4	0	0	215
Veden valmistus	64	34	102	30	44	3	17	3	0	1	0	0	0	0	0	298
Muut	1	12	4	2	13	1	6	0	0	4	0	0	0	0	0	43
Yhteensä	629	693	2734	1693	1840	409	958	430	190	91	140	44	48	15	5	9 919
Kaikki (%)	6,3	7,0	27,6	17,1	18,6	4,1	9,7	4,3	1,9	0,9	1,4	0,4	0,5	0,2	0,1	100,0

Taulukosta 37 nähdään, että käytetyllä osastoluokituksella lukumääräisesti eniten riskejä on paperin ja kartongin valmistuksessa ja paperikemikaalien valmistuksessa. Näissä luokissa arvioituista riskeistä suurin osa sijoittuu alimpiin riskiluokkiin. Mikäli otetaan huomioon riskin esiintymistodennäköisyys ja vaikuttavuus, niin merkittävimpiä osastoja riskien suuruuden kannalta ovat taulukon 37 mukaan valkaisimot, haihduttamat, voimalaitokset sekä tehdasalueen liikennöinti.

5.7.2 Toteutuneiden häiriöpäästöjen vertailu riskianalyysiin

Tapahtuman todennäköisyyttä ja vaikutusta arvioidaan erikseen liitteessä 1 esitetyn luokituksen avulla. Kahdeksan ensimmäisen pääluokan (ympäristöjärjestelmä, tehdas, tehdasluokka, arviointi-/tapahtuma-aika, osasto, laiteryhmä, laite ja

syy) avulla iteroidaan tapahtumien todennäköisyysluokkia. Neljän seuraavan pääluokan (laatu, määrä, kohde ja kesto-aika) avulla taas arvioidaan tapahtumien vaikutusta/vaikuttavuutta. Käytetty arviointitapa antaa sekä jokaiselle riskianalyysiaineistossa arvioidulle kohteelle, että arvioitavalle tapahtumalle 12-numeroisen koodin joita vertaamalla löydetään parhaat mahdolliset vastaavuudet. Seuraavassa on esitetty esimerkki käytetystä laskentatavasta. Taulukon tiedot ovat poimittu käytetystä aineistosta, tehdasnumeroa lukuun ottamatta, jotka eivät vastaa liitteessä 1 esitettyjä vastaavia tehtaita.

Taulukko 38. Häiriöpäästöjen todennäköisyyksien iterointi.

Tapahtuma	Osasto	Syy	Laite	Laite-ryhmä	Tehdas	Tehdasluokka	Yj	Aika	Todennäköisyys
HÄIRIÖ732	27	3	9	7	27	3	2	15	?
HÄIRIÖ994	27	3	8	7	5	3	2	6	?
RISKI127	27	3	9	7	27	3	2	13	3
RISKI289	27	3	9	7	4	3	2	12	2
RISKI993	27	3	8	7	6	3	2	10	2
RISKI1237	27	3	8	7	27	3	2	8	2
RISKI1728	27	3	8	7	16	3	2	14	3

Taulukon 38 esimerkissä arvioidaan häiriötilanteet HÄIRIÖ732 ja HÄIRIÖ994. Häiriötä HÄIRIÖ732 vastaava riski on arvioitu tehtaassa omassa riskiarvioinnissa (RISKI127), joten tapahtuma sijoitetaan todennäköisyysluokkaan 3. Häiriötä HÄIRIÖ994 vastaavaa riskiä ei ole arvioitu tehtaassa omassa riskiarvioinnissa, mutta vastaavanlaisia riskejä on arvioitu kolmella muulla tehtaalla todennäköisyyksillä 2, 2 ja 3. Tapahtuman todennäköisyysluokaksi valitaan näiden kolmen arvioinnin lähimpään tasalukuun pyöristetty keskiarvo eli 2.

Häiriöpäästöjen vaikutusten/vaikututtavuuksien iterointi tehtiin edellä kuvattua toteutumistodennäköisyyttä vastaavalla tavalla. Vaikutustekijöiden arviointiprioriteettijärjestyksenä käytettiin (suurimmasta pienimpään): laatu, määrä, kohde ja kesto-aika. Häiriötilanteille lasketut riskiluokat on esitetty tiivistetysti kuvassa 7, johon on myös otettu vertailun vuoksi kuvan 5 ympäristöriskianalyysien tiedot.

Taulukkoon 39 on koottu taulukkoa 37 vastaavasti toteutuneiden häiriöpäästöjen sekä tapahtuneiden onnettomuuksien laskennalliset riskilukuluokat osastokohtaisesti jaoteltuna.

Kuva 7. Ympäristöriskianalyseissä analysoitujen riskikohdeiden sekä häiriöpäästöraporteista (HPI) ja VARO-rekisteriaineistosta (VARO) tilastoitujen häiriötapahtumien laskennallinen jakautuminen riskiluokkiin.

PÄÄSTÖN TODENNÄKÖISYYS (0 = EI MAHDOLLINEN, 5 = HYVIN TODENNÄKÖINEN)	5	I RA: 7 HPI: 4 VARO: 0	IV RA: 182 HPI: 4 VARO: 0	V RA: 77 HPI: 21 VARO: 3	VI RA: 39 HPI: 3 VARO: 1	VI RA: 12 HPI: 0 VARO: 0	VI RA: 5 HPI: 0 VARO: 0
		4	I RA: 10 HPI: 0 VARO: 0	III RA: 133 HPI: 23 VARO: 4	IV RA: 258 HPI: 402 VARO: 5	V RA: 96 HPI: 41 VARO: 3	VI RA: 48 HPI: 1 VARO: 0
3	I RA: 83 HPI: 8 VARO: 0	III RA: 566 HPI: 53 VARO: 3	IV RA: 490 HPI: 406 VARO: 15	IV RA: 189 HPI: 74 VARO: 34	V RA: 44 HPI: 6 VARO: 0	VI RA: 5 HPI: 0 VARO: 0	
2	I RA: 413 HPI: 9 VARO: 0	II RA: 1419 HPI: III VARO: 9	III RA: 1356 HPI: 391 VARO: 44	IV RA: 470 HPI: 59 VARO: 75	IV RA: 172 HPI: 8 VARO: 1	V RA: 14 HPI: 4 VARO: 0	
I	I RA: 46 HPI: 2 VARO: 0	II RA: 693 HPI: 25 VARO: 1	II RA: 1314 HPI: 92 VARO: 5	III RA: 1127 HPI: 29 VARO: 20	III RA: 351 HPI: 5 VARO: 0	IV RA: 227 HPI: 1 VARO: 0	
0	I RA: 54 HPI: 0 VARO: 0	I RA: 13 HPI: 0 VARO: 0	I RA: 1 HPI: 1 VARO: 0	I RA: 1 HPI: 1 VARO: 0	I RA: 0 HPI: 0 VARO: 0	I RA: 0 HPI: 0 VARO: 0	
	0	I	2	3	4	5	
	PÄÄSTÖN VAIKUTUS (0 = VÄHÄINEN, 5 = VAKAVA)						

Taulukko 39. Toteutuneiden häiriöpäästöjen sekä tapahtuneiden onnettomuuksien jakautuminen eri riskilukuluokkiin.

Riskiluokka Riskilukuluokka	EI 0	Vähäinen		Tavanomainen		Kohtalainen				Tuntuva		Merkittävä				Yht.
		1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	20	25	
Puun käsittely	2	0	1	1	0	0	4	2	1	0	2	0	0	0	0	13
Hierto	1	3	14	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Hionta	0	0	0	0	2	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	10
Keitto	0	3	4	12	21	27	67	14	13	0	2	0	0	0	0	163
Lajittelu	0	2	3	1	2	8	8	0	1	4	0	1	0	0	0	30
Massan pesu	0	2	21	20	24	12	11	7	7	0	2	0	0	0	0	106
Happivalkaisu	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Valkaisu	1	11	30	26	39	30	53	0	12	0	0	0	0	0	0	202
Kuivaus	0	0	1	2	1	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	11
Haihdutus	0	0	3	6	7	13	43	11	8	3	2	0	0	0	0	96
Mäntyöljyn keitto	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Soodakattila	0	2	2	16	22	27	45	4	18	2	3	0	0	0	0	141
Kaustisointi	0	2	3	3	1	2	7	3	2	1	1	0	0	0	0	25
Meesauuni	0	1	1	8	0	4	2	4	13	2	0	0	0	0	0	35
Paperin ja kartongin valmistus	3	3	20	40	102	55	32	6	0	4	0	0	0	0	0	265
Paperikemikaalien valmistus	0	0	2	3	5	2	5	0	1	0	0	0	0	0	0	18
Päällistys	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Voimalaitos	0	0	3	4	10	5	21	7	4	2	1	3	0	0	0	60
Turbiinit	0	0	0	0	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	8
Jäteveden käsittely	0	1	13	12	21	49	18	70	27	3	8	0	0	2	0	224
Viemärit	0	2	4	3	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
Hajukaasujen käsittely	0	0	0	1	0	2	32	72	292	9	8	0	0	0	0	416
Jätehuolto																0
Liikenne	0	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Tulipalot	0	0	3	4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	0	0	3	4	11	1	5	0	3	0	0	0	0	0	0	27
Kunnossapito	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Muu kemikaalien valmistus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Veden valmistus	0	1	0	0	0	4	4	1	2	0	0	0	0	0	0	12
Muut	0	11	33	4	4	3	3	1	6	1	2	0	0	0	0	68
Yhteensä	7	44	168	172	282	263	383	205	410	31	32	4	0	2	0	2 003
Kaikki (%)	0,3	2,2	8,4	8,6	14,1	13,1	19,1	10,2	20,5	1,5	1,6	0,2	0,0	0,1	0,0	100,0

Taulukon 39 summaluvut eivät täsmää muiden tämän aineiston summataulukoiden kanssa, koska osaa tiedoista ei voitu määrittellä laskennallisesti puuttuvien määritteiden takia. Taulukossa korostuu kohtalaisten ympäristöriskien luokkaan tilastoitujen tapahtumien määrä. Tätä selittää hajukaasupäästöjen suuri määrä aineistossa ja niiden vaikutuksen arvottaminen useissa riskianalyysissä kohtalaisen suureksi.

5.8 Häiriötilanteen kestoaika ja ajankohta

Häiriötilanteiden kestoajoja arvioitaessa kerättiin häiriötilanne-/häiriöpäästöraportoinnista ne raportit, jotka sisälsivät häiriön kestoikatiedon. Jätevesien osalta tämä tieto löytyi 355 raportoidusta tapauksesta ja hajukaasujärjestelmissä tapahtuneiden häiriötilanteiden osalta 470 tapauksessa.

Tehtaiden tehdastietojärjestelmiin syötetään kaikki tehtaiden prosesseissa tapahtuneet häiriötilanteet. Osa tehtaista raportoi ympäristönsuojelun vuosiraportteissaan tulosteet näistä raportoinneista. Häiriötilanneraportoinnit luokiteltiin tarkempaa tarkastelua varten kahteen luokkaan sen mukaan, oliko tuotantolaitoksella häiriötilanteen tapahtumishetkellä sertifioitu ympäristöjärjestelmä. Luokittelun tulokset on esitetty taulukossa 40.

Taulukko 40. Tilastoaineistona käytetyt ympäristöjärjestelmistä raportoidut häiriötilanneraportit.

Päästöluokka	Ympäristöjärjestelmä sertifioitu		Ei voimassa olevaa ympäristöjärjestelmää		Yhteensä	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Jätevedet	1 035	71,1	421	28,9	1 456	100,0
Ilmapäästöt	565	96,1	24	3,9	620	100,0
Jätteet	16	100,0	0	0,0	16	100,0
Melu	7	100,0	0	0,0	7	100,0

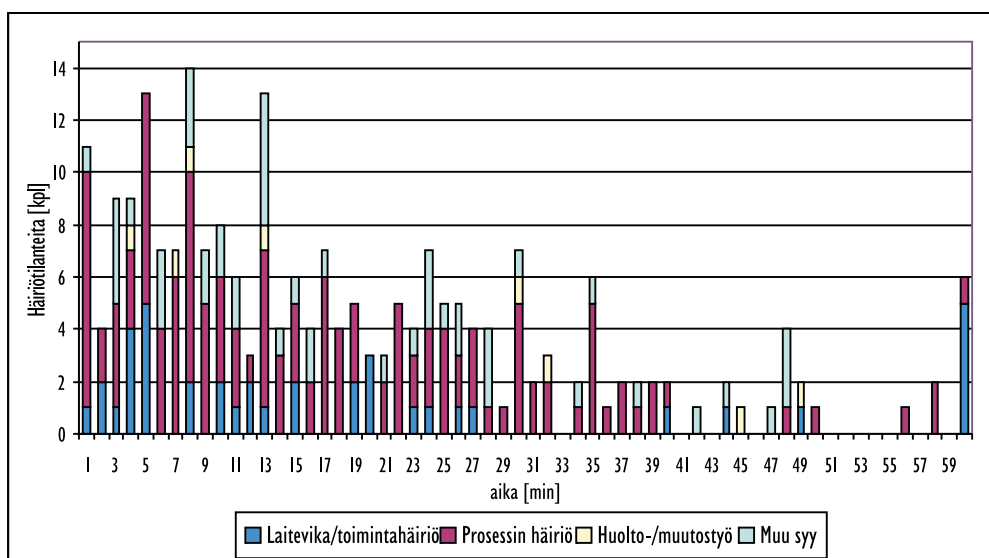
Eo. taulukon perusteella häiriöraportointitiedon tarkempi tarkastelu ympäristöjärjestelmien näkökulmasta on järkevää ainoastaan jätevesiraportteille, koska ilmapäästöjen osalta raporteja on vähän ympäristöjärjestelmättömien tuotantolaitosten osalta. Jätevesiraportteissa raportoitujen häiriötilanteiden kestoajoja havainnollistetaan seuraavassa jakamalla aineisto karkeasti 11 luokkaan taulukon 41 mukaisesti.

Taulukko 41. Jätevesiaineistossa raportoitujen häiriötilanteiden kestoajojen jakauma.

Luokka	Kesto aika	Aikayksikkö	YJ	EYJ	Yhteensä
1	alle 0,5	h	21	7	28
2	0,5 – 1	h	28	2	30
3	1 – 2	h	36	3	39
4	2 – 3	h	26	10	36
5	3 – 4	h	24	2	26
6	4 – 6	h	24	5	29
7	6 – 11	h	24	8	32
8	11 - 24	h	24	9	33
9	24 - 30	h	23	7	30
10	30 - 120	h	22	17	39
11	> 120	h	11	22	33
Yhteensä			263	92	355

Taulukosta 41 nähdään, että tarkasteluaineistossa pitkäkestoisia häiriötilanteita on raportoitu suhteessa huomattavasti enemmän tehtailla, joilla ei ole ollut tapahtumahetkellä sertifioitua ympäristöjärjestelmää.

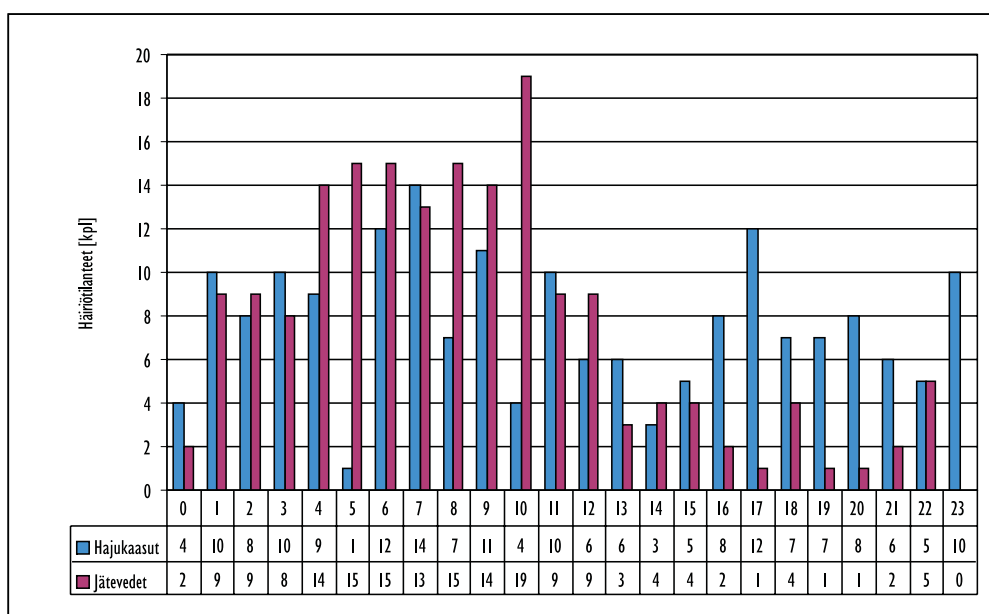
Kuvassa 8 on vertailtu hajukaasujen käsittelyjärjestelmissä tapahtuneiden käyttökatojen pituuksia suhteessa häiriöpäästöjen syntyyn vaikuttaviin tekijöihin. Tiedot perustuvat tehtaiden viranomaisille raportoimien häiriötilanne-/häiriöpäästöraporttien häiriötilannetietoihin, joita tutkimusta varten kerättiin n = 750 kpl (raportoitua häiriötilannetta). Näistä häiriötilanteista n = 470 kpl sisälsi häiriön kestoajatiedon.



Kuva 8. Alle 60 min mittaisten hajukaasujärjestelmien häiriötilanteiden aikajakauma ja aiheutumissyynä (n = 360 kpl).

Kuvaa 8 tulkitessa huomataan, että suuri osa häiriötilanteista on lyhytkestoisia ja pääasiallinen syy häiriöön on prosessin häiriöt, jotka aiheuttavat katkon hajukaasukattilan poltossa. Kuvassa esitetyt häiriötilanteet eivät kuitenkaan välttämättä aina aiheuta hajukaasupäästöä tehtaan ympäristöön, koska häiriötilanteessa hajukaasut ohjautuvat pääjärjestelmästä hajukaasun käsittelyn varajärjestelmiin ja mahdollinen päästö riippuu varajärjestelmän toimivuudesta. Varajärjestelmien toimivuutta ei yleensä ole näissä raporteissa erikseen raportoitu.

Tässä tutkimuksessa arvioitiin lyhyesti myös häiriötilanteiden esiintymisajankohtia eri vuorokaudenaikoina. Arviointia varten aineistosta poimittiin ne tapaukset, joissa oli selvästi ilmoitettu häiriön alkamisajankohta. Tällaisia tapauksia aineistossa oli ilmapäästöjen osalta (pääasiassa hajukaasupäästöjä) 183 kpl ja jätevesipäästöjen osalta 178 kpl. Aineiston jakauma on esitetty kuvassa 9, jossa kellonajat on ilmoitettu alkavan tunnin mukaan.



Kuva 9. Häiriötilanteiden jakautuminen eri vuorokaudenaikoihin.

Kuvasta 9 havaitaan, että jätevesipäästöjä aiheuttavista häiriötilanteista suurin osa tapahtuu aamuyön ja aamupäivän aikana (klo 01.00–12.00). Hajukaasupäästöjä aiheuttavien häiriötilanteiden tapahtuma-ajankohdat vaihtelevat enemmän. Tässä yhteydessä tätä ilmiötä ei arvioida tämän tarkemmin.

5.9 Häiriötilannepäästöjen suuruusluokat

Häiriöpäästöjen vaikutusta kokonaispäästöihin arvioidaan käyttämällä sekä häiriöpäästöraporttien sisältämiä tietoja toteutuneista häiriöpäästöistä, että riskinarvioinneissa annettuja arvioita potentiaalisista häiriöpäästöistä. Häiriöpäästöistä arvioidaan myös ne vähäisemmät päästöt prosessiviemäriin, joiden perusteella ei ole raportoitu kohonneita päästöjä vesistöihin. Tämä on tärkeää arvioitaessa myöhemmin määrältään pienempien häiriöpäästöjen potentiaalisia vaikutuksia puhdistamoiden toimintaan.

Pieniä häiriöpäästöjä tapahtuu tehtaalla usein ja niiden vaikutusta puhdistuslaitteiden toimintaan ei aina pystytä arvioimaan, mikä saattaa heikentää puhdistamoiden reduktioita ja lisätä tätä kautta ympäristöön kohdistuvia päästöjä. Jätevedenpuhdistamon toimintaan vaikuttavat häiriöpäästöt voivat olla päästö määrältään suuria, kuten esim. erilaiset massapäästöt säiliöiden ylivirtausten seurauksena. Toisaalta pienikin kemikaalipäästö saattaa myrkyttää biologisen puhdistamon bakteerikannan ja poistaa tämän takia jätevedenpuhdistamon toiminnasta pitkäksi aikaa sekä johtaa merkittäviin vesistö-päästöihin.

Suurin osa tehtaiden tehdastietojärjestelmään raportoiduista häiriöpäästötilanteista ovat pieniä päästöjä, jotka päästöjen puhdistusjärjestelmät pystyvät käsittelemään ilman, että päästöstä aiheutuisi vaaraa ympäristölle tai se yleensä johduttuisi tehdasprosessin ulkopuolelle. Potentiaalisten häiriöpäästöjen jakautuminen eri kokoluokkiin on esitetty taulukossa 42 osastoittain jaoteltuna. Pääosa riskianalyyysien potentiaalisista häiriöpäästöistä ovat taulukon mukaan pieniä ja keskisuuria.

Taulukko 42. Potentiaalisten häiriötilanpäästöjen jakautuminen eri kokoluokkiin (n = 9 918).

Osasto	A		B		C		D		E		EM		Yhteensä		
	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	Yht.
Puun käsittely	11	23	12	19	27	10	0	0	0	0	27	51	77	103	180
Hierro	8	2	5	25	2	17	0	1	1	0	63	3	79	48	127
Hionta	1	37	33	64	54	64	8	19	6	26	30	6	132	216	348
Keitto	19	5	97	30	83	41	53	84	51	19	159	97	462	276	738
Lajittelu	9	2	125	29	37	21	20	8	6	2	3	0	200	62	262
Massan pesu	8	0	18	0	32	22	16	41	8	0	12	23	94	86	180
Happivalkaisu	4	4	19	2	27	20	33	28	4	5	6	0	93	59	152
Valkaisu	62	18	140	94	146	101	81	63	21	17	151	195	601	488	1089
Kuivaus	8	15	7	4	0	0	4	12	0	8	4	25	23	64	87
Haihdutus	0	7	33	12	22	8	30	36	69	41	36	28	190	132	322
Mäntylöjyn keitto	2	0	0	5	25	31	15	40	4	16	49	36	95	128	223
Soodakattila	34	0	47	4	20	6	63	4	64	24	42	17	270	55	325
Kaustisointi	3	3	32	25	36	23	58	70	20	19	22	50	171	190	361
Meesauuni	2	0	6	0	3	0	4	6	3	0	9	9	27	15	42
Paperin ja kartongin valmistus	186	214	328	268	266	197	27	37	24	14	127	44	958	774	1732
Paperikemikaalien valmistus	106	81	259	211	261	171	71	10	3	0	61	32	761	505	1266
Päällistys	40	1	21	6	4	6	3	0	2	1	4	2	74	16	90
Voimalaitos	21	36	15	20	7	10	7	9	6	18	76	88	132	181	313
Turbiinit	7	4	8	13	1	6	0	1	0	0	2	8	18	32	50
Jäteveden käsittely	39	21	16	30	71	26	0	8	24	8	98	151	248	244	492
Viemärit	0	2	1	0	2	0	0	4	0	0	15	17	18	23	41
Hajukaasujen käsittely	4	0	9	0	4	0	2	0	0	0	63	5	82	5	87
Jätehuolto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	22	25	22	47
Liikenne	20	24	7	19	36	55	0	0	0	0	61	35	124	133	257
Tulipalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	233	136	233	136	369
Energian jakelu ja ohjauksjärjestelmät	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	46	54	46	100
Kunnossapito	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	48	33	48	34	82
Muu kemikaalien valmistus	10	70	9	25	29	37	8	0	3	0	8	16	67	148	215
Veden valmistus	42	26	61	47	30	29	24	15	4	3	4	13	165	133	298
Muut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	16	27	16	43
Yhteensä	646	596	1308	952	1225	901	527	496	323	221	1519	1204	5548	4370	9918
Osuudet (%)	6,5	6,0	13,2	9,6	12,4	9,1	5,3	5,0	3,3	2,2	15,3	12,1	55,9	44,1	100,0

Taulukon 42 mukaisesti suurin osa potentiaalisista häiriöpäästöistä sijoittuu pienimpiin kokoluokkiin. Häiriöpäästöjen vaikutukset kokonaispäästöihin riippuvat siitä, meneekö emissio päästöjenhallintajärjestelmiin vai suoraan ympäristöön. Osa normaalitoiminnasta poikkeavista tilanteista saattaa aiheuttaa päästövirtausta suoraan puhdistusjärjestelmien ulkopuolelle, eli käytännössä maaperään/asfaltille joutuneet kemikaalit huuhtoutuvat pintavaluntana joko sadevesiviemäreiden kautta tai suoraan vesistöön. Häiriöpäästöraporteissa päästö määrä on raportoitu 666 raportissa ja tietojen jakaumat on esitetty taulukossa 43.

Taulukko 43. Toteutuneiden häiriötilannepäästöjen jakautuminen eri kokoluokkiin (n = 666).

Osasto	A		B		C		D		E		Yhteensä		Yht.
	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	YJ	EYJ	
Puun käsittely	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	0	3
Hierto	0	0	0	0	6	0	4	0	3	0	13	0	13
Hionta	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	1	3
Keitto	1	1	22	0	50	3	5	1	1	0	79	5	84
Lajittelu	0	0	5	0	11	0	2	0	2	0	20	0	20
Massan pesu	6	0	47	0	28	0	16	0	0	0	97	0	97
Happivalkaisu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valkaisu + valk.kem. valmistus	7	1	33	3	32	1	14	0	1	0	87	5	92
Kuivaus	1	0	0	0	5	0	2	0	1	0	9	0	9
Haihdutus	0	0	9	1	5	2	4	3	1	1	19	7	26
Mäntyöljyn keitto	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	2	5
Soodakattila	1	0	5	0	1	0	3	0	1	1	11	1	12
Kaustisointi	0	0	6	0	2	1	3	0	3	0	14	1	15
Meesauuni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paperin ja kartongin valmistus	10	1	71	8	66	4	26	2	6	1	179	16	195
Paperikemikaalien valmistus	1	1	2	3	2	1	0	0	0	0	5	5	10
Päällistys	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voimalaitos	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	2	3
Turbiinit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jäteveden käsittely	1	0	0	1	6	2	6	4	12	6	25	13	38
Viemärit	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	3	2	5
Hajukaasujen käsittely	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Jätehuolto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liikenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tulipalot	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	0	0	1	0	1	1	1	0	2	0	5	1	6
Kunnossapito	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Muu kemikaalien valmistus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Veden valmistus	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	4
Muut	0	0	2	1	3	1	6	1	5	2	16	5	21
Yhteensä	29	5	210	22	223	16	95	11	42	13	599	67	666
Osuudet (%)	4,4	0,8	31,5	3,3	33,5	2,4	14,3	1,7	6,3	2,0	89,9	10,1	100,0

Raportoiduista häiriöpäästöistä pääosa (n. 90 %) on peräisin tehtailta, joilla on sertifioitu ympäristöjärjestelmä. Osastokohtaisesti häiriötilanneraportteja on aineistossa lukumääräisesti eniten paperi- ja kartonkikoneilta, massan pesusta, valkaisuista sekä massan keitosta. Häiriötilanteissa syntyneistä päästöistä suurin osa sijoittuu kokoluokkiin B (1–10 m³) ja C (10–100 m³).

5.10 Häiriötilannepäästöjen laatu

Tässä kappaleessa käydään tarkemmin läpi yleisimpien osastokohtaisten häiriöpäästöjen laadut sekä määrät. Lisäksi kullekin osastolle on esitetty edellä esitetyn arviointimallin perusteella tehty yhteenveto yleisimpien häiriöpäästöjen profiilista (aiheuttaja, laatu, käsittely, esiintymistiheys, riskiluokka ja koko). Tämä on tehty yksinkertaisesti ottamalla kustakin arviointikriteeristä eniten osumia sisältävä luokka. Tilastoinnissa on käytetty subjektiivista harkintaa kunkin tapauksen sijoittamisessa sekä päästö- että kokoluokkaan, koska prosessien monimutkaisuuden ja tapausten kokonaismäärän suuruuden takia arvioitavaksi tuli paljon luokituskriteerien "rajatapauksia". Tästä syystä kokoluokkien rajoille on jätetty harmaa alue ja sijoittelut on tehty aineiston järkevimmän jakauman mukaan.

5.10.1 Puunkäsittely

Puunkäsittelyssä käytetään kemikaaleja limoittumisen estämiseen, kiertoveden pH-säätöön ja vaahdon muodostumisen estämiseen. Kemikaalisäiliöiden koko vaihtelee kemikaalin tarpeen ja käyttötarkoituksen mukaan alle 1 m³:sta n. 20 m³:oon. Kemikaalien varastointiin liittyvät oleellimmat päästöjä aiheuttavat riskit ovat erilaiset laiterikot (laippa-, venttiili- ja tiivistevuodot), säiliöiden ylitäytöt, ajoneuvon tai työkoneen törmäyksen seurauksena aiheutuneet säiliövuodot, sekä säiliöautojen tankkauksen yhteydessä tapahtuvat vuodot. Näistä riskitekijöistä aiheutuneet päästöt ja päästöjen vaikutukset on tehdyissä riskiarvioissa kuitenkin pääsääntöisesti arvioitu vähäisiksi. Puunkäsittelyssä hakkeen sekaan voi jäädä erilaisia epäpuhtauksia, voivat aiheuttaa toimintahäiriöitä kuitulinjalla ja niiden seurauksena häiriöpäästöjä. Puunkäsittelyalueella operoivien ajoneuvojen ja työkoneiden sekä kuljettimien ja toimilaitteiden hydrauliletku- ja -putkijärjestelmistä pääsee usein pieniä määriä hydraulioöljyä maaperään eli käytännössä asfaltoidulle puunkäsittelyalueelle. Vuotava öljymäärä on kuitenkin yleensä vähäinen ja öljyt pystytään keräämään pois ennen niiden joutumista huuhteluvesien mukana vesistöön. Puunkäsittelyosastolla on useita palovaarallisia kohteita ja tulipalon seurauksena pääsee ilmaan palokaasuja ja sadevesiviemärien kautta sammutusvesiä vesistöön.

Tutkimusaineistossa potentiaalisia ympäristöriskejä puunkäsittelyn osalta voitiin arvioida yhteensä 180 kpl. Pääosa potentiaalisista häiriöpäästöriskitilanteista ovat vähäisiä, mutta myös luokkaa 5 ja sitä suurempia riskilukuja esiintyy 80 kpl (44 %). Merkittävimmissä riskilukuluokissa eniten edustettuina ovat erilaiset työkoneiden hydraulikkaöljyvuodot. Kohtalaisten ja tuntuvien riskien osuus näyttää olevan hieman keskitasoa suurempi.

Käytetyssä aineistossa ainoastaan 8 häiriötilanne-/häiriöpäästöilmoitusta voidaan suoraan luokitella puunkäsittelyyn liittyviksi. Näistä tilanteista 5 aiheutui laiteviasta, 2 prosessin toimintaan liittyvästä häiriöstä ja yksi inhimillisestä virheestä. Vastaavien tehtaiden ympäristöriskianalyseissä näitä häiriötilanteita ei ollut huomioitu, mutta verrattaessa muiden tehtaiden riskianalyyseihin, voitaneen sanoa, että vakaviksi luokiteltuja häiriöpäästöjä ei tältä osastolta ole tullut.

Puunkäsittelyssä syntyvien jätevesipäästöjen määriä on arvioitu seuraavassa taulukossa. Kaikille edellä arvioiduille riskikohteille ei ole määritetty päästömäärä-arvioita. Taulukkoon on lisäksi laskettu riskianalyseissä tehtyjen riskinarviointien riskilukujen keskiarvot ja keskihajonnat kunkin päästön merkittävyyden arvioimiseksi.

Taulukko 44. Puunkäsittelyosastoilla syntyvät potentiaaliset häiriöjätevesipäästöt.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Arvioitu riski*		
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Polttoaineet (POR, POK)	m ³	22	0,35	20	8,2	2,3	2,4	5,4
Lipeä	m ³	12	1,0	24,0	18,4	2,6	2,1	5,2
Vaahdonestoaine	m ³	5	30,0	30,0	30,0	1,4	3,6	4,8
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	l	26	20	1600	349,8	1,8	2,1	3,9
Ferrisulfaatti	m ³	4	40,0	40,0	40	1,0	3,0	3,0
Liete	m ³	6	3,5	65	26,8	1,0	1,5	1,5
Polymeeriliuokset	m ³	13	0,1	6	2,4	1,3	1,0	1,3
Kiertovesi	m ³	12	5,0	100,0	16,8	2,0	0,1	0,3

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Riskianalyysien perusteella merkittävimpiä häiriöpäästöriskejä ovat lipeäpäästöt ja työkoneiden hydrauliikkaöljyvuodot. Häiriöpäästöraporteissa puunkäsittelyosastoilta on vain yksi määrätiedon sisältävä häiriöpäästöraportti, jossa nippukoneen katkenneesta hydrauliikkaletkusta valui n. 10 l hydrauliikkaöljyä maaperään.

Arviointimallin mukaan puunkäsittelyosastolla yleisimmin häiriöpäästöjä aiheuttavat erilaiset putki- ja letkuvuodot sekä muut laiteviat. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Päästöjä esiintyy suhteellisen harvoin ja niistä aiheutuvat riskit ovat tavanomaista vähäisempiä, joskin kohtalaista riskiä aiheuttaneita päästöjäkin on esiintynyt. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pääsääntöisesti pieniä tai vähäisiä.

5.10.2 Mekaanisen massan valmistus

5.10.2.1 Hierto

Riskianalyysiaineistossa hiertämöiden osalta riskejä löytyi 127 kpl. Pääosa hiertämöiden häiriöpäästöriskeistä kuuluvat kolmeen alimpaan riskiluokkaan. Taulukkoon 45 on koottu riskianalyyseissä arvioidut merkittävimmät potentiaaliset päästöt ja päästömäärät. Riskianalyyseissä potentiaaliset maksimipäästömäärät oli arvioitu hiertämöiden osalta 59 riskikohteessa. Hiertämöiden toimintaan lasketaan tässä yhteydessä kuuluvaksi myös hierteen valkaisu.

Taulukko 45. Hiertämöillä syntyvät potentiaaliset häiriöjätevesipäästöt.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Arvioitu riski*		
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Glykoliliuos	m ³	1	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	9,0
Rikkidioksidi	m ³	5	5,0	70,0	18,0	3,2	1,8	4,8
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	l	10	100,0	500,0	310,0	2,0	1,2	2,4
DTPA	m ³	13	3,0	40,0	16,4	2,0	1,4	2,3
Konsentraatti	m ³	1	1 000,0	1 000,0	1 000,0	3,0	3,0	3,0
Limanestoaine	m ³	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Valkaisukemikaalit	m ³	16	5,0	80,0	16,3	2,0	0,4	0,6
Massa	m ³	4	10,0	100,0	32,5	2,5	0,3	0,5
Vesilasi	m ³	5	5,0	32,0	10,4	2,6	0,2	0,4
Rikkihappo	m ³	2	20,0	20,0	20,0	1,0	0,0	0,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Käytetyssä aineistossa 20 häiriötilanne-/häiriöpäästöilmoitusta oli peräisin hiertämöiltä ja näissä ilmoituksissa päästömäärätieto oli ilmoitettu 12 ilmoituksessa. Raportoidut päästöt olivat CTMP-flotaatiovesiä/-kuohia ja määrät vaihtelivat 80–6 000 m³:n välillä keskiarvon ollessa n. 1 300 m³. Lisäksi kahdessa tapauksessa CTMP-massaa ilmoitettiin päässeen puhdistamolle (10 ja 40 m³). Hiertämöillä päästöjä puhdistamolle voi aiheutua säiliö- tai putkirikkojen seurauksena. Merkittävimmät päästöriskit ovat öljypäästöt laite-/putkirikkojen yhteydessä, suuret massapäästöt tai suuret kemikaalipäästöt (lipeä- ja ditioniittipäästöt). Vuotojen syynä ovat yleensä säiliöiden ylitäytöt, pohjaventtiilien rikkoutumiset sekä putkistovauriot tai -vuodot. Hiertämön sisällä kemikaalit kulkeutuvat vuotojen yhteydessä prosessijätevesiin. Hydrauliikkakoneikoilla sattuvien laite- tai putkirikkojen yhteydessä öljyä voi kulkeutua myös puhdasvesiviemäreiden kautta vesistöön.

Arviointimallin mukaan hiertämöillä yleisimmin häiriöpäästöjä aiheuttavat erilaiset putki- ja letkuvuodot sekä muut laiteviat. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Päästöjä esiintyy harvemmin kuin vuosittain ja niistä aiheutuvat riskit ovat tavanomaista vähäisempiä. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pääsääntöisesti pieniä.

5.10.2.2 Hionta

Hiomojen ja hiertämöiden häiriöpäästöriskiprofiilit vastaavat riskiluokkien osalta hyvin toisiaan eli pääosa riskeistä sijoittuu kolmeen alimpaan luokkaa, joskin kohdallaisia ja tuntuviakin riskikohteita on analyysissä tullut esiin. Hiomoilla syntyvien häiriöpäästöjen (potentiaalisia ja toteutuneita) suuruusluokkaa ja laatua on arvioitu/raportoitu yhteensä 249 kohteessa (3 häiriöpäästöilmoitusta ja 246 riskianalyysikohtetta). Hiomoiden toimintaan lasketaan tässä tarkastelussa mukaan myös hiokkeen valkaisu.

Merkittävimmät hiomoilta tulevat häiriöpäästöt ovat erilaiset lipeä-, massa- ja valkaisuoliuospäästöt. Häiriöpäästöraporteissa on 3 hiomoilta raportoitua päästömäärätiedon sisältävää häiriöpäästöraporttia, joista kahdessa on kyse massapäästöstä vesistöön (120 ja 3000 m³) sekä yhdessä vähäinen öljypäästö (40 l).

Käytettävissä olevassa aineistossa hiomoa on mainittu häiriötilanteen synty paikaksi ainoastaan 10 tapauksessa. Riskianalyysien mukaan hiomoiden häiriöpäästöjä aiheuttavat pääasiassa erilaiset laitteiden, putkistojen tai säiliöiden rikkoutumiset (n. 31 %) ja vuodot (n. 69 %). Hiomon tyypillisiä riskejä vesistölle ovat vetyperoksidisäiliön ylitäyttö tai säiliön repeämä ja pihkatalkkisäiliön ylitäyttö sekä öljyvuodot laiterikkojen yhteydessä. Hiomojen riskitapahtumien tapahtumistodennäköisyyttä pidetään yleisesti pienenä, mutta esim. vetyperoksidi voi aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Arviointimallin mukaan hiomoilla yleisimmin häiriöpäästöjä aiheuttavat erilaiset säiliöiden yliajot. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Päästöjä esiintyy harvemmin kuin vuosittain ja niistä aiheutuvat riskit ovat tavanomaista vähäisempiä. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pääsääntöisesti keskisuuria.

Taulukko 46. Hiomoilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Lipeä	m ³	AB	10	0,5	10,0	6,0	1,9	2,5	4,3
		C	11	14,0	70,0	59,8	2,9	2,3	6,2
		D	2	230,0	230,0	230,0	3,0	2,0	6,0
Massat	m ³	B	58	1,0	10,0	4,6	2,0	1,1	2,2
		C	32	11,5	20,0	30,6	1,4	1,8	2,5
		D	16	120,0	800,0	295,0	1,0	2,4	2,4
		E	26	1000,0	4000,0	2219,8	1,0	3,0	3,0
Valkaisukemikaaliliuokset	m ³	AB	17	0,5	10,0	2,8	1,8	1,5	2,4
		C	22	20,0	70,0	44,5	1,0	3,0	3,0
		D	5	184,0	300,0	236,8	1,0	4,2	4,2
Vedet	m ³	AB	27	1,0	10,0	5,1	1,7	0,0	0,0
		C	21	12,0	100,0	45,0	1,6	0,0	0,0
		DE	10	370,0	2200,0	1388,0	1,8	0,4	0,8
Öljyt (hydrauliikka- ja voiteluöljyt)	m ³	AB	28	0,05	4,0	0,7	1,3	2,1	2,7
Glykoli	m ³	AB	8	0,1	2,0	1,0	1,3	0,3	0,3
Rikkihappo	m ³	C	4	20,0	45,0	32,5	4,0	3,0	12,0
Rikkidioksidi	m ³	B	2	3,0	10,0	7,0	1,0	2,5	2,5
Pihkatalkki	m ³	C	4	1,0	40,0	20,5	1,5	1,3	1,8
Kompleksinmuodostajat	m ³	A	3	0,5	1,0	0,7	1,0	2,0	2,0
	m ³	C	3	60,0	60,0	60,0	1,3	1,7	2,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

5.10.3 Sulfaattisellun valmistus

5.10.3.1 Keitto

Määrällisesti suuri osuus aineiston potentiaalisista tai toteutuneista häiriöpäästöistä on peräisin sulfaattisellun keittoprosessista. Riskianalyysien perusteella keittämöiden häiriöriskit ovat hieman keskitasoa (koko aineisto) suuremmat, eli kohdallaisia ja tuntuvia riskejä on hieman keskiarvoa enemmän. Keittämöiden merkittävimpiä häiriöpäästölähteitä ja häiriöpäästöjen suuruutta on arvioitu taulukossa 47. Taulukossa on mukana ne raportoidut tai potentiaaliset häiriötilanteet, joissa on ollut päästömäärätieto mukana tai joiden potentiaalinen päästö on voitu arvioida käytettävissä olevan tiedon perusteella (473 kpl).

Taulukko 47. Keittämöillä syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Laihamustalipeä	m ³	AB	9	0,5	5,0	3,0	1,8	1,3	2,4
		C	6	10,0	15,0	11,7	2,7	1,5	3,5
		D	4	300,0	300,0	300,0	1,0	3,0	3,0
Lauhteet	m ³	A	2	20,0	20,0	20,0	4,0	0,0	0,0
		D	6	250,0	600,0	396,7	1,2	1,2	1,3
Lipeiset massat	m ³	B	17	1,0	10,0	7,3	2,3	2,1	4,5
		C	18	15,0	100,0	50,6	2,1	2,2	4,4
		D	68	140,0	905,0	338,9	1,6	3,3	5,1
		E	12	1000,0	3000,0	1816,7	1,5	3,0	4,0
Sellu	m ³	B	14	1,0	2,0	1,4	2,0	1,0	2,0
		C	22	20,0	50,0	28,2	2,0	1,5	2,6
		E	32	1000,0	2500,0	1937,5	1,0	3,0	3,0
Valkolipeä	m ³	B	11	2,0	9,0	5,2	1,9	1,8	3,4
		C	3	10,0	100,0	42,3	1,7	3,0	5,0
		D	9	120,0	300,0	216,7	1,6	3,3	5,3
		E	8	1200,0	4000,0	2400,0	1,4	4,6	6,1
Mustalipeä (pitoisuustietoja ei ilmoitettu)	m ³	AB	42	0,5	10,0	4,9	2,0	1,7	3,2
		C	30	10,5	60,0	27,1	1,7	2,3	4,1
		D	42	160,0	1000,0	425,0	1,8	2,9	4,8
		E	13	1500,0	4000,0	3169,2	3,0	1,9	5,8
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	m ³	A	9	0,1	1,0	0,5	2,6	1,7	4,6
Hylkymassat	m ³	BC	17	5,0	20,0	11,6	2,3	1,0	2,3
	m ³	D	4	220,0	220,0	220,0	1,0	2,0	2,0
	m ³	E	4	2000,0	2000,0	2000,0	1,0	3,0	3,0
Suolahappo	m ³	AB	10	0,5	5,0	2,9	2,1	1,5	3,2
	m ³	C	7	10,0	15,0	12,1	2,6	2,9	7,3
Pesulipeät	m ³	BC	5	1,0	10,0	5,0	1,6	1,4	2,4
	m ³	DE	2	100,0	2000,0	1050,0	2,0	3,0	4,0
Tärpätti	m ³	AB	16	0,5	5,0	1,6	1,8	1,3	2,3
	m ³	CD	25	11,0	250,0	57,4	1,4	2,0	2,4

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Riskianalyyysien perusteella merkittävimpiä keittämöltä peräisin olevia häiriöpäästöjä ovat erivahvuiset ja suuruiset lipeäpäästöt.

Taulukko 48. Keittämöillä syntyneet häiriöjätevesipäästöt.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Valko-/mustalipeä + massa	m ³	2	80,0	200,0	140,0	0	2	0	0	0	2
Valkolipeä	m ³	1	150,0	150,0	150,0	0	1	0	0	0	1
Lipeinen massa	m ³	12	1,0	90,0	42,1	8	10	0	0	1	19
Mustalipeä	m ³	36	0,2	400,0	49,8	15	32	0	0	0	47
Valkolipeä	m ³	7	2,0	40,0	11,6	1	6	0	0	0	7
Emävesi	m ³	3	10,0	200,0	83,3	6	0	0	0	0	6
Laihamustalipeä	m ³	4	3,0	2000,0	630,0	0	4	0	0	0	4
Pesulipeä	m ³	12	3,0	100,0	35,3	1	0	0	0	0	1
Tärpätti ja tärpättipitoinen lauhde	m ³	3	3,0	50,0	21,0	0	3	0	0	0	3
Sellu	m ³	3	0,1	53,0	22,7	1	2	0	0	0	3
Hartsisaippua	m ³	1	6,0	6,0	6,0	0	1	0	0	0	1
Hajukaasut**	min	16	3,0	2880,0	404,6	0	0	19	0	0	19
Yhteensä		100				32	61	19	0	1	113

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

** Keittämön häiriötoiminnan aiheuttamat hajukaasupäästöt.

Arviointimallin mukaan keittämöillä yleisimmin häiriöpäästöjä aiheuttavat säiliö-/toimilaittevuoto, putki- ja letkuvuodot sekä säiliöiden yliajot. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Suuria päästöjä esiintyy harvemmin kuin vuosittain, pieniä päästöjä vuosittain ja niistä aiheutuvat riskit ovat tavanomaisia ja kohtalaisia. Häiriöpäästöjen kokoluokat jakautuvat tasaisesti kaikkiin tässä arvioinnissa käytettyihin kokoluokkiin.

5.10.3.2 Lajittelu

Lajittelun päästöriskit ovat vähäisiä ja suurin osa niistä sijoittuu kolmeen alimpaan riskiluokkaan. Lajittelun päästöriskit ovat selvästi koko aineistoa vähäisemmät. Lajittelun häiriöpäästöjen suuruutta ja laatua on arvioitu taulukossa 49, johon on koottu päästön määrätiedon sisältävät arvioidut riskikohteet (247 kpl). Tiedot on lajiteltu riskianalyseissä käytettyjen luokkien mukaisesti ja sisältää osin päällekkäisyyksiä. Havainnollisuuden vuoksi luokkia ei ole tutkimuksen tässä vaiheessa muokattu/yhdistetty. Lisäksi osassa riskianalyysitietoja ei tietojen tarkempi jaottelu ole käytetyn esitystavan vuoksi mahdollista.

Taulukko 49. Lajittamoilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Pesulipeät	m ³	B	19	1,0	10,0	4,7	2,1	1,2	2,4
		C	6	50,0	118,0	79,3	1,0	2,0	2,0
		D	10	800,0	1000,0	928,4	1,0	2,8	2,8
Rejektimassat	m ³	BC	21	1,0	50,0	10,1	1,6	1,3	1,9
		D	8	100,0	160,0	127,5	1,0	2,0	2,0
Kiertovedet ja suodokset	m ³	B	13	5,0	10,0	7,3	2,0	0,5	1,1
		C	16	28,0	100,0	61,8	1,3	0,6	0,6
		D	6	150,0	425,0	248,3	1,0	1,7	1,7
Lajiteltu massa	m ³	B	34	1,0	5,0	3,9	1,9	1,2	2,1
		C	8	10,0	100,0	42,5	1,5	2,0	3,0
		D	12	132,0	610,0	229,2	1,0	2,0	2,0
		E	8	1000,0	5000,0	3000,0	1,0	3,3	3,3
Massa + pesulipeä	m ³	A	6	0,5	1,0	0,8	3,0	1,0	3,0
		B	52	2,0	10,0	4,4	2,8	1,0	2,8
		C	12	15,0	70,0	35,8	2,1	1,9	3,9
Hydrauliikkaöljyt	m ³	A	2	0,2	0,2	0,2	2,0	2,0	4,0
Vaahdonestoaine	m ³	A	8	0,2	1,5	0,9	1,6	2,0	2,9
		C	6	20,0	25,0	21,7	1,5	3,8	5,8

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Lajittelun merkittävimiksi potentiaalisiksi häiriöpäästöiksi on riskianalyysissä arvioitu massatornien tyhjenemisistä aiheutuvat suuret massapäästöt. Häiriöpäästöilmoitusten perusteella häiriöpäästöjä aiheutuu eniten huolto- ja kunnostustöitä varten tehdyssä tyhjennyksissä.

Taulukko 50. Lajittamoilla syntyneet häiriöjätevesipäästöt.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Pesulipeä	m ³	4	1,0	500,0	157,8	5	0	0	0	0	5
Rejektimassat	m ³	8	5,0	2484,0	488,4	12	0	0	0	0	12
Ruskea massa	m ³	2	1,5	20,0	10,8	2	0	0	0	0	2
Massa + pesulipeä	m ³	1	80,0	80,0	80,0	5	0	0	0	0	5
Suodokset	m ³	3	50,0	100,0	66,7	4	0	0	0	0	4
Hajukaasut**	min	1	480,0	480,0	480,0	0	0	1	0	0	1
Yhteensä		18				28	0	1	0	0	29

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

** Lajittamon häiriötoiminnasta aiheutunut kuitulinjan alasaajo.

Arviointimallin mukaan lajittamoilla yleisimmin häiriöpäästöjä aiheuttavat säiliöiden ylijot. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä esiintyy harvemmin kuin vuosittain ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat vähäisiä tai tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat pääsääntöisesti pieniä.

5.10.3.3 Massan pesu

Riskianalyseissä pesemöillä arvioitiin noin 180 riskikohdetta. Pesemöiden riskiprofiilit poikkeavat selvästi koko tutkimusaineiston yhdistetystä riskiprofiilista ylempien riskiluokkien osalta. Pesemöiden häiriöpäästöjen laatua ja määrää on arvioitu taulukossa 51. Riskianalyseissä pesemöiden potentiaalisista riskikohteista päästöarvio oli esitetty 50 kohteessa ja vastaavat tiedot sisältäviä häiriötilanneilmoituksia pesemöiltä oli aineistossa yhteensä 145 kpl.

Taulukko 51. Pesemöissä syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Lipeiset massat	m ³	B	6	1,0	3,0	1,7	1,3	3,0	3,3
		C	9	15,0	65,0	20,6	1,7	1,8	3,1
		D	10	309,0	550,0	451,8	1,0	3,2	3,2
Lipeät	m ³	B	12	1,0	10,0	5,5	3,5	1,3	4,0
		C	25	15,0	106,0	49,1	3,6	1,2	4,1
		D	47	200,0	665,0	527,2	2,5	2,0	5,1
		E	8	1115,0	1300,0	1216,3	2,5	2,0	5,0
Vaahdonestoaine	m ³	C	20	25,0	48,0	32,0	2,8	2,8	7,7
Öljyt	m ³	A	8	0,6	1,0	0,8	2,3	1,8	3,8

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Pesemöiltä tulevat häiriötilannepäästöt ovat pääasiassa erilaisia lipeiden ja lipeisten massojen päästöjä. Häiriötilanneilmoitukset (122 kpl) on pääosin tilastoitu yhden tehtaan tehdastietojärjestelmään talletetuista häiriötilanneilmoituksista v. 1997–2004.

Taulukko 52. Pesemöillä syntyneet häiriöjätevesipäästöt.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Alkali-/tärpättipitoiset vedet	m ³	14	40,0	950,0	325,7	16	1	0	0	0	17
Lipeiset massat	m ³	21	3,0	200,0	36,6	27	0	0	0	1	28
Lipeät	m ³	56	1,0	1000,0	39,5	58	2	0	0	0	60
Puskulauhde	m ³	2	4,0	200,0	102,0	2	0	0	0	0	2
Rejektimassa	m ³	2	6,0	8,0	7,0	3	2	0	0	0	2
Vaahdonestoaine	m ³	2	1,0	1,5	1,3	2	0	0	0	0	2
Hajukaasut	min	2	60,0	150,0	105,0	0	0	2	0	0	2
Yhteensä		99				108	5	2	0	1	116

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan pesemöiden häiriöpäästöt aiheutuvat yleisimmin säiliövuodoista tai muiden prosessilaitteiden virhetoiminnoista tai rikkoutumisista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä esiintyy vuosittain ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat kohtalaisia. Häiriöpäästöt ovat pääsääntöisesti keskisuuria.

5.10.3.4 Happivalkaisu

Riskianalyseissä happivalkaisulle oli arvioitu yhteensä 152 riskikohdetta. Happivalkaisun riskiprofiilista nähdään, että tämän osaston riskit ovat vähäisiä ja kuuluvat pääosin kolmeen alimpaan riskiluokkaan. Happivalkaisussa syntyneiden häiriöpäästöjen laatu ja määräarvio on esitetty taulukossa 53. Häiriöpäästöilmoituksissa happivalkaisu on ilmoitettu häiriökohteeksi ainoastaan yhdessä raportissa ja VARO-rekisteristä löytyy tälle prosessin osalle kaksi tapauskuvausta. Näissä ilmoituksissa ei kuitenkaan ole mainittu päästön laatuja tai määriä.

Taulukko 53. Happivalkaisussa syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Hapetettu valkolipeä	m ³	BC	3	5,0	20,0	15,0	1,0	2,7	2,7
		D	8	130,0	300,0	215,0	1,0	3,0	3,0
Massat	m ³	B	12	5,0	10,0	7,9	2,3	1,0	2,3
		C	31	15,0	95,0	35,2	1,7	1,9	2,9
		D	43	145,0	627,0	313,2	1,0	2,2	2,2
		E	9	1000,0	5000,0	2555,6	1,4	2,7	3,1
MgSO ₄	m ³	A	6	0,5	1,0	0,8	2,0	1,0	2,0
		B	8	4,0	6,0	5,3	1,5	1,3	1,8
		C	8	50,0	65,0	56,3	1,0	2,0	2,0
Hydrauliikkaöljy	m ³	A	2	0,6	0,6	0,6	2,0	2,0	4,0
Suodokset	m ³	C	6	15,0	100,0	43,3	2,0	1,3	2,3
		D	4	195,0	236,0	215,5	1,0	2,0	2,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Arviointimallin mukaan happivalkaisusta aiheutuvat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliöiden tai prosessilaitteiden vuodoista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä esiintyy harvoin ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat vähäisiä. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pääsääntöisesti keskisuuria tai suuria.

5.10.3.5 Valkaisu

Riskianalyysien riskikohteista huomattavan suuri osuus sijoittuu valkaisuosastoille (1089 kpl eli n. 10 % kaikista analysoiduista riskikohteista). Tähän osasyynä on, että tässä tutkimuksessa käytetyssä luokittelussa valkaisuun kuuluviksi on laskettu myös tehdasalueella tapahtuva valkaisu-kemikaalien valmistus. Valkaisun riskiprofiilista nähdään osaston runsaan kemikaalien käytön vaikutus riskien jakautumiseen kaikkiin riskiluokkiin. Häiriöpäästöjen määrää ja laatua on arvioitu taulukossa 54. Päästötieto käytetystä aineistosta löytyy 708 potentiaalisesta riskikohteesta (riskianalyysit) ja 82 toteutuneesta häiriötilanteesta (häiriöpäästö-/häiriötilanneilmoitukset) eli yhteensä 790 kohteesta.

Taulukko 54. Valkaisimoiden potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Valkaistut massat	m ³	C	4	20,0	20,0	20,0	2,0	1,0	2,0
		DE	20	900,0	10000,0	5190,0	1,0	3,0	3,0
Massa (alkalinen)	m ³	B	6	5,0	5,0	5,0	3,0	1,0	3,0
		C	15	10,0	20,0	12,3	2,5	2,0	4,9
		D	34	145,0	1150,0	433,1	1,0	3,0	3,0
Massa (hapan)	m ³	B	40	5,0	15,0	9,5	2,5	1,9	4,6
		D	24	270,0	900,0	525,9	1,0	3,0	3,0
		E	11	1000,0	2045,0	1254,4	1,0	3,0	3,0
Massa (muut)	m ³	B	13	1,0	5,0	3,3	1,7	1,0	1,7
		C	9	80,0	175,0	110,0	1,0	2,7	2,7
		E	3	2040,0	4050,0	2710,0	1,0	2,0	2,0
ClO ₂ -liuos	m ³	B	10	0,5	8,0	3,8	1,4	1,6	2,2
		C	12	10,0	40,0	24,6	1,8	2,4	4,4
		D	42	145,0	457,0	276,4	2,0	2,4	4,6
		E	8	530,0	750,0	585,0	1,8	2,5	4,0
Hapot	m ³	A	28	0,02	1,0	0,6	1,6	1,4	2,1
	m ³	B	15	2,0	8,0	4,9	1,3	2,5	3,7
	m ³	C	38	22,0	80,0	36,6	2,8	3,5	8,8
	m ³	D	12	105,0	500,0	243,5	2,3	3,3	7,1
NaOH	m ³	A	21	0,05	1,0	0,6	2,0	1,5	3,0
	m ³	B	27	2,0	8,0	4,0	1,6	2,0	3,3
	m ³	C	23	12,0	100,0	66,3	1,5	2,6	3,5
	m ³	E	4	1000,0	2000,0	1500,0	1,0	5,0	5,0
Natriumhypokloriitti	m ³	AB	22	0,2	5,0	1,4	2,0	1,5	2,8
	m ³	C	4	68,0	85,0	76,5	1,0	2,5	2,5
Happamat suodokset	m ³	B	8	3,0	10,0	6,5	3,0	1,0	3,0
	m ³	C	6	35,0	59,0	43,0	2,0	2,0	4,0
	m ³	D	4	100,0	127,0	113,5	1,0	2,0	2,0
Alkaliset suodokset	m ³	BC	8	3,0	35,0	14,5	2,5	1,3	2,8
		D	4	100,0	127,0	113,5	1,0	2,0	2,0
Klooridioksidikaasu	m ³	BC	6	2,0	40,0	24,0	2,0	1,3	2,7
	m ³	D	6	300,0	750,0	483,3	1,0	2,7	2,7
Kloori	m ³	A	6	0,2	1,0	0,7	1,7	2,0	3,3
	m ³	C	10	24,0	50,0	33,1	1,4	3,2	4,4
Kloraattiliuokset	m ³	B	15	1,0	7,0	2,1	1,7	1,3	2,1
	m ³	C	30	10,0	100,0	64,6	2,8	2,2	5,8
	m ³	D	15	215,0	480,0	343,0	2,3	3,3	5,8
Vetyperoksidi	m ³	A	35	0,1	6,4	3,1	1,5	1,1	1,4
	m ³	C	23	10,0	100,0	47,5	1,3	1,9	2,5
	m ³	D	14	127,0	905,0	470,9	1,0	2,9	2,9
Natriumsilikaatti	m ³	BC	8	1,0	60,0	18,3	1,6	2,2	3,4
Rikkidioksidiliuokset	m ³	B	12	1,0	5,0	3,8	1,7	2,2	3,7
	m ³	C	9	25,0	100,0	86,1	1,2	3,2	3,9
Rikkidioksidikaasu	m ³	BC	6	1,0	100,0	67,0	1,3	4,0	5,0
Talkki	m ³	C	6	50,0	105,0	77,5	4,0	1,0	4,0
Ditioniitti	m ³	B	7	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0
Metanoli	m ³	C	10	22,0	115,0	79,6	3,4	3,1	12,7
NaCl-liuokset	m ³	C	6	75,0	235,0	155,0	1,0	2,0	2,0
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	l	CD	4	20,0	400,0	155,0	2,3	1,8	3,8
Muut valkaisun jätevedet	m ³	B	5	3,0	5,0	4,2	1,2	1,0	1,2

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Valkaisuosasto muodostaa merkittävän riskin satunnaispäästöjen osalta. Päästöjen määrää ja laatua on arvioitu taulukossa 55, johon on koottu tiedot tehtaiden viranomaisille toimitetuista häiriöpäästöilmoituksista. Eo. taulukoiden perusteella voitaneen arvioida, että merkittävimmät valkaisuosastoilta tulevat häiriöpäästöt ovat prosessin eri vaiheista tulevat ja puhdistamolle menevät massapäästöt.

Taulukko 55. Valkaisimojen häiriötoiminnoista aiheutuneita päästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Valkaistut massat	m ³	8	2,0	40,0	15,9	7	1	0	0	0	8
Massa (alkalinen)	m ³	13	3,0	1500,0	147,0	21	1	0	0	0	22
Massa (hapan)	m ³	19	0,5	500,0	88,5	21	1	0	0	1	23
Massa (muut)	m ³	1	5,0	5,0	5,0	17	0	0	0	0	17
NaOH	m ³	5	1,0	250,0	71,5	3	3	0	0	0	6
Alkaliset suodokset	m ³	8	2,0	300,0	97,8	11	1	0	0	0	12
ClO ₂ -liuos	m ³	8	0,15	50,0	18,2	6	7	0	0	6	19
Happamat suodokset	m ³	13	2,0	350,0	95,8	11	7	0	0	0	18
Klooraattiliuokset	m ³	3	1,0	11,0	6,8	2	2	0	0	0	4
Natriumhypokloriitti	m ³	1	0,2	0,2	0,2	1	0	0	0	0	1
Hapot	m ³	4	0,02	70,0	18,7	4	1	0	0	0	5
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	l	3	40,0	200,0	130,0	3	1	0	0	0	4
Klooridioksidikaasut	min	2	210,0	310,0	260,0	0	0	8	0	0	8
Hajukaasut	min	1	1200,0	1200,0	1200,0	0	0	5	0	0	5
Yhteensä		90				107	25	13	0	7	152

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan valkaisuosastoilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliöiden yliajoista tai putki- ja letkuvuodoista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä, mutta riskiä suoriin vesistöjä päästöihin esiintyy myös. Häiriöpäästöjä tapahtuu harvoin ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pääsääntöisesti keskisuuria.

5.10.3.6 Kuivaus

Riskianalyseissä sellun kuivausprosesseille löytyi 87 arvioitua riskikohdetta. Aineiston mukaan n. 40 %:lla kohteista riski olisi kohtalainen, mutta tämä aineisto on peräisin yhden tehtaan riskianalysistä, jossa kuivausprosessin riskit on arvioitu tähän riskiluokkaan. Häiriöpäästöjen laatua ja määrää arvioidaan taulukossa 56. Taulukkoon on koottu ne arvioidut riskikohteet, joille on riskianalyseissä annettu päästömäärätieto sekä häiriöpäästöilmoituksissa ilmoitetut häiriöpäästö-tiedot.

Taulukko 56. Massojen kuivauksessa syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	m ³	A	21	0,01	0,8	0,25	2,0	2,5	5,1
		B	9	1,0	5,0	3,1	1,4	3,0	4,3
Massat	m ³	D	16	100,0	300,0	190,0	3,0	1,5	5,0
		E	8	1 500,0	10 000,0	5750,0	4,0	2,0	8,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Taulukon 56 perusteella merkittävimmät kuivausprosesseista tulevat häiriöpäästöt ovat erilaisia hydrauliiikka- ja voiteluöljyvuotoja sekä massavuotoja.

Taulukko 57. Kuivaamoilla syntyneitä häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedettä	Yht.
Massat	m ³	3	60,0	1200,0	536,7	3	0	0	0	0	3
Lipeät	m ³	2	54,0	600,0	327,0	2	0	0	0	0	2
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	m ³	1	0,8	0,8	0,8	1	0	0	0	0	1
Hajukaasut**	min	4	4,8	508,8	161,9	0	0	4	0	0	4
Yhteensä		10				6	0	4	0	0	10

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

** Kuivaamojen häiriötoiminnan aiheuttama hajukaasupäästö.

Arviointimallin mukaan kuivaamoilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin putki- ja letkuvuodoista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä tapahtuu harvoin ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat kohtalaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pääsääntöisesti keski-suuria.

5.10.4 Kemikaalien ja energian talteenotto

5.10.4.1 Haihdutus

Käytettävissä olevassa riskianalyysiaineistossa on arvioitu 322 riskikohdetta haihduttamolle. Haihduttamalla on huomattavasti keskiarvoa enemmän kolmeen ylimpään riskiluokkaan kuuluvia häiriöpäästöriskejä. Eo. aineiston päästömäärätiedon sisältävien riskianalyysikohteiden (256 kpl) perusteella potentiaalisten häiriöpäästöjen ja häiriötilanne-/häiriöpäästöilmoitusten (24 kpl) perusteella toteutuneiden häiriöpäästöjen määrät ja laadut on arvioitu seuraavassa taulukossa.

Haihduttamoiden suurimmaksi häiriöpäästöriskeiksi voidaan arvioida erilaiset suopa- ja mustalipeävuodot. Haihduttamot ovat merkittäviä hajukaasuhäiriöpäästöjen syntypaikkoja. Haihduttamojen ylösajojen yhteyteen paikallistetut korkeat TRS-yhdisteiden pitoisuudet ympäristössä ovat aiheutuneet mm. ylösajojen käyttöhäiriöistä ja seisokin jälkeisistä ylösajoista (mikäli haihduttamalla tehdään kunnossapitotöitä tai tarkastuksia, on kohteena oleva yksikkö/yksiköt tyhjennettävä ja tuuletettava kunnolla ennen suoritettavaa operaatiota. Tällöin ylösajossa syntyneet voi hajukaasujen käsittelyyn päästä niin paljon ilmaa, että startissa hajukaasukattila putoaa päältä). Haihduttamojen happopesujen yhteydessä suurimmat TRS-pitoisuudet johtuvat pesun jälkeisistä starteista (Suoanttila 2000).

Taulukko 58. Haihduttamoilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Laihalipeä	m ³	C	5	20,0	50,0	26,0	2,2	1,8	3,8
		DE	20	600,0	5400,0	3100,0	1,1	3,0	3,3
Likaislauhde	m ³	A	6	0,05	0,5	0,25	4,0	4,0	16,0
		BC	9	2,0	50,0	16,1	3,3	3,7	12,7
		D	4	200,0	400,0	241,7	2,0	2,0	4,0
Suopa + mustalipeä	m ³	B	6	2,5	5,0	3,3	1,7	1,8	2,8
		D	12	100,0	500,0	344,5	1,4	2,2	3,3
		E	9	1000,0	1300,0	1066,7	2,1	2,7	6,2
Suopainen kuoha	m ³	B	6	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	4,0
Vahvalipeä	m ³	BC	14	5,0	55,0	21,1	1,7	1,9	3,2
	m ³	D	18	100,0	900,0	411,1	1,1	2,7	3,0
Vuotolipeä	m ³	C	4	10,0	20,0	15,0	2,0	2,0	4,0
	m ³	DE	19	400,0	2000,0	1360,0	1,0	2,4	2,4
Välilipeä	m ³	B	25	2,0	7,0	3,5	2,1	1,5	2,7
	m ³	C	18	10,0	100,0	34,2	1,9	1,7	2,8
	m ³	D	29	350,0	1000,0	840,0	1,2	2,3	2,8
	m ³	E	63	1200,0	3400,0	1873,0	1,4	2,0	2,8
Tärpätti	m ³	AB	2	0,6	4,8	2,6	3,0	1,0	3,0
Rikkihappo	m ³	BC	2	1,2	80,0	40,6	2,0	2,0	4,0
Vaahdonestoaine	m ³	C	1	10,0	10,0	10,0	2,0	1,0	2,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Taulukko 59. Haihduttamoilla syntyneitä häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Vahvalipeä	m ³	7	3,0	1500,0	358,1	5	3	0	0	1	9
Välilipeä	m ³	5	2,0	300,0	119,4	3	2	0	0	0	5
Laihalipeä	m ³	2	4,0	2600,0	1302,0	6	1	0	0	0	7
Likaislauhde	m ³	1	280,0	280,0	280,0	5	3	0	0	2	10
Suopa + mustalipeä	m ³	6	2,0	50,0	18,7	11	4	0	0	0	15
Suopainen kuoha	m ³	2	3,0	600,0	204,3	3	2	0	0	3	8
Hapot	m ³	2	10,0	126,5	68,3	4	1	0	0	0	5
Hajukaasut	min	6	10,0	1410,0	280,8	0	0	19	0	0	19
Yhteensä		31				37	16	19	0	6	78

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan haihduttamoilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliövuodoista sekä säiliöiden yliajoista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä tapahtuu harvoin ja pienempiä häiriöpäästöjä vuosittain. Päästöistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pääsääntöisesti suuria tai hyvin suuria.

5.10.4.2 Mäntyöljyn keitto

Riskianalyysiaineistossa on mäntyöljykeittämöiden osalle tilastoitu riskikohteita 223 kpl. Potentiaalisista riskeistä suurimpia ovat mäntyöljy ja -suopapäästöt.

Taulukko 60. Mäntyöljykeittämöillä syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Emävesi	m ³	D	1	400,0	400,0	400,0	1,0	1,0	1,0
Mäntyöljy	m ³	B	7	1,0	10,0	3,9	3,1	1,4	4,0
		C	8	50,0	90,0	80,0	2,5	2,3	5,3
		D	24	199,0	700,0	316,3	3,5	1,9	6,9
		E	5	1000,0	1400,0	1240,0	2,4	2,0	4,8
Rikkihappo	m ³	A	2	1,0	9,0	5,0	3,0	1,0	3,0
	m ³	B	6	20,0	30,0	26,7	2,0	2,3	5,3
Mäntysuopa	m ³	C	28	20,0	100,0	55,7	2,7	2,1	5,6
	m ³	D	32	120,0	600,0	332,4	2,1	1,9	4,1
	m ³	E	20	1200,0	3000,0	1500,0	2,6	2,0	5,2

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Häiriöpäästöilmoituksista löytyi 5 mäntyöljykeittämöille ilmoitettua häiriötilanepäästöä (taulukko 61).

Taulukko 61. Mäntyöljykeittämöillä syntyneitä häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Rikkihappo	m ³	1	4,0	4,0	4,0	1	0	0	0	0	1
Mäntysuopa	m ³	1	10,0	10,0	10,0	1	0	0	0	0	1
Mäntyöljy	m ³	3	1,5	10,0	6,5	1	1	0	1	0	3
Yhteensä		5				3	1	0	1	0	5

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan mäntyöljykeittämöiltä tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliöiden ylivuodoista sekä putki- ja letkuvuodoista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä tapahtuu vuosittain ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat kohtalaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan keskisuuria tai suuria.

5.10.4.3 Soodakattila

Riskianalyyseissä on arvioitu soodakattiloille riskikohteita 324 kpl. Soodakattilan riskiprofiilissa on koko tutkimusaineistoon verrattuna selvä poikkeama tuntuvien riskien osalla (12 kpl), liittyen lähinnä soodakattilalla usein tapahtuviin palamis-häiriöihin (todennäköisyys luokkaa 4). Soodakattiloilla syntyvien potentiaalisten ja toteutuneiden häiriöpäästöjen suuruutta ja laatua on arvioitu taulukossa 62.

Taulukko 62. Soodakattiloilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Fosfaatti	m ³	A	8	0,4	0,4	0,4	1,0	1,0	1,0
		B	12	1,0	2,5	1,5	1,0	1,0	1,0
Glaubersuola	m ³	B	10	3,0	4,0	3,4	2,2	1,0	2,2
		C	15	20,0	110,0	55,3	1,7	2,1	3,6
Vahvamustalipeä	m ³	BC	11	3,0	100,0	35,6	1,9	2,0	3,7
		D	58	300,0	900,0	691,4	1,0	2,0	2,0
		E	88	1400,0	4000,0	3627,3	1,3	2,0	2,6
Likaislauhde	m ³	D	6	200,0	600,0	533,3	1,2	2,0	2,3
Hydratsiini	m ³	AB	24	0,4	3,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	m ³	A	4	0,1	0,1	0,1	2,0	2,0	4,0
Polttoöljy	m ³	CD	3	5,0	300,0	105,0	1,7	2,7	4,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Merkittävimpiä häiriöpäästöjä soodakattiloilta ovat lipeäpäästöt. Todennäköisimmät riskitapahtumat liittyvät säiliö- ja putkistovuotoihin ja prosessin ajohäiriöihin.

Taulukko 63. Soodakattiloilla syntyneitä häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Vahvalipeä	m ³	1	10,0	10,0	10,0	3	5	0	0	1	9
Valkolipeä	m ³	1	200,0	200,0	200,0	1	0	0	0	0	1
Viherialpeä	m ³	2	3,0	20,0	11,5	2	0	0	0	0	2
Pesulipeä	m ³	1	2,0	2,0	2,0	1	0	0	0	0	1
Pesuedet	m ³	1	5000,0	5000,0	5000,0	4	1	0	0	4	9
Glaubersuola	m ³	1	144,0	144,0	144,0	0	1	0	0	0	1
Hajukaasut	min	22	30,0	2520,0	477,8	0	0	78	0	0	78
Hiukkaset	min	11	1,0	195,0	73,2	0	0	18	0	0	18
Yhteensä		40				11	7	96	0	5	119

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan soodakattiloilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliö-/toimilaittevuodoista, säiliöiden ylivuodoista sekä putki- ja letkuvuodoista. Soodakattiloiden merkittävimmät päästöt ovat sekä nestemäisiä, että kaasumaisia. Nestemäisten päästöjen pääsy vesistöön saadaan estettyä. Soodakattiloiden poikkeukselliset ilmapäästöt pystytään pääsääntöisesti hallitsemaan puhdistuslaitteistoilla, mutta soodakattila on myös merkittävä hajukaasujen päästökohde prosessissa. Häiriöpäästöjä tapahtuu vuosittain ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat vähäisiä, joskin hajukaasupäästöjen aiheuttama viihtyvyshaitta ympäristössä nostaa vaikutusluokkaa. Häiriöpäästöt ovat kooltaan suuria tai hyvin suuria.

5.10.4.4 Kaustisointi

Käytettävissä olevassa riskianalyysiaineiston riskilukujakauma on lähellä kokonaisaineiston keskiarvoa (kaikki riskikohteet), joskin kohtalaisia riskejä on keskitasoa hieman enemmän. Häiriöpäästöjen määrää ja laatua on arvioitu taulukossa 64.

Taulukko 64. Kaustisoinnissa syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Kalkki	m ³	D	5	160,0	990,0	402,0	1,4	1,6	2,0
Kalkkimaito	m ³	C	8	10,0	72,0	33,0	1,9	2,4	4,0
		D	50	120,0	320,0	247,7	2,2	2,0	3,6
Laihavalkolipeä	m ³	B	3	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0
		C	12	10,0	100,0	50,2	1,3	2,0	2,5
		D	13	300,0	760,0	489,2	2,4	2,0	4,8
		E	6	3480,0	5000,0	4493,3	1,0	2,0	2,0
Meesa	m ³	B	11	4,0	10,0	5,8	1,7	1,5	2,9
		C	11	21,0	100,0	63,0	2,0	1,9	3,6
		D	21	140,0	1100,0	576,7	1,5	2,0	2,5
Pesuhapot	m ³	BC	21	3,5	20,0	12,4	2,0	1,3	2,6
Valkolipeä	m ³	AB	10	3,0	100,0	41,3	1,5	2,6	3,7
		D	24	119,0	1000,0	497,0	1,4	3,7	4,8
		E	12	2000,0	6000,0	4433,3	1,0	4,0	4,0
Vesi	m ³	D	4	200,0	760,0	480,0	2,0	0,5	1,0
Viherlipeä	m ³	AB	33	0,2	9,0	3,7	1,9	1,5	2,6
		C	7	15,0	100,0	55,7	1,1	2,3	2,7
		D	18	200,0	750,0	326,7	1,3	2,8	3,3
		E	16	1930,0	5000,0	3253,8	1,0	4,0	4,0
Viherlipeäsakka	m ³	CD	4	50,0	210,0	130,0	3,0	2,0	6,0
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	m ³	A	3	0,01	0,2	136,7	2,0	1,7	3,3

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Kaustisoinnissa merkittävimmät häiriöpäästöt ovat erilaisia lipeäpäästöjä. Kaustistamojen toiminnassa syntyy usein myös laimeita hajukaasuhäiriöpäästöjä haju-kaasujen keräilyjärjestelmien rikkoutumisen tai toimintahäiriöiden seurauksena.

Taulukko 65. Kaustisoinnissa syntyneitä häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Kalkkimaito	m ³	3	1,5	80,0	28,2	3	1	0	0	0	4
Laihavalkolipeä	m ³	2	200,0	1200,0	700,0	6	0	0	0	0	6
Meesa	m ³	5	2,0	130,0	34,2	3	5	0	0	0	8
Suodokset	m ³	4	2,0	2200,0	1088,0	2	2	0	0	1	5
Yhteensä		14				14	8	0	0	1	23

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan kaustistamoilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliöiden ja toimilaitteiden sekä niiden putkiyhteiden vuodoista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä tapahtuu vuosittain ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan suuria.

5.10.4.5 Meesauuni

Meesauuneilta löytyy potentiaalisia häiriöpäästöriskejä tutkimusaineistosta yhteensä 42 kpl ja riskejä löytyy kaikista riskiluokista. Riskianalyseissä ei ole meesauunien osalle arvioitu mahdollisia hajukaasun käsittelyn aiheuttamia hajukaasupäästöriskejä.

Taulukko 66. Meesauuneilla syntyviä potentiaalisia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Kalkki	m ³	DE	11	120,0	1300,0	380,0	1,0	2,0	2,0
Meesa	m ³	C	4	5,0	100,0	46,3	2,0	1,8	3,5
	m ³	D	2	1050,0	1050,0	1050,0	1,0	2,0	2,0
Tuhka	m ³	AB	4	0,5	5,0	3,9	2,3	1,5	3,8
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	m ³	A	1	0,1	0,1	0,1	1,0	3,0	3,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Meesauuneja käytetään usein hajukaasujen varapolttopaikkana. Tutkimusmateriaalissa oli 15 kpl meesauunien häiriötilanneilmoituksia, joissa oli ilmoitettu syntyneen haju- ja hiukkaspäästöjä.

Taulukko 67. Meesauuneilla syntyneitä häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Hajukaasut	min	5	18,0	2700,0	602,8	0	0	19	0	0	19
Hiukkaset	min	7	30,0	1080,0	233,1	0	0	11	0	0	11
Yhteensä		12									30

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan meesauuneilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin suodattimien rikkoutumisista tai toimintahäiriöistä. Päästöt ovat yleensä kaasumaisia. Häiriöpäästöjä tapahtuu kohtalaisen harvoin ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat vähäisiä. Häiriöpäästöt ovat kooltaan suuria.

5.10.5 Paperin ja kartongin valmistus

5.10.5.1 Paperi- ja kartonkikoneet

Paperi- ja kartonkikoneiden riskikohteita on käytössä olevissa riskianalyyseissä analysoitu 1732 kpl, mikä muodostaa lukumääräisesti suurimman osaston koko aineistosta. Pääosa tämänkin osaston riskeistä sijoittuu alimpiin riskiluokkiin, joskin myös kohtalaisia ja tuntuvia riskejä paperi- ja kartonkikoneille on arvioitu.

Taulukko 68. Paperi- ja kartonkikoneilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Prosessivedet	m ³	B	62	1,5	10,0	7,7	2,0	0,0	0,0
	m ³	C	131	12,0	110,0	55,4	2,0	0,1	0,2
	m ³	E	36	500,0	2500,0	1450,0	2,0	0,7	1,3
Hydrauliikkaöljyt	m ³	A	97	0,1	0,9	0,5	2,0	1,9	3,7
	m ³	BC	51	1,0	15,0	1,9	2,1	2,1	4,3
Liimat	m ³	A	24	0,02	0,5	0,4	1,9	1,1	2,1
	m ³	B	22	1,0	10,0	4,9	1,4	2,3	3,1
	m ³	C	26	12,0	65,0	26,4	1,1	1,8	1,9
Limantorjunta-aineet	m ³	AB	44	0,4	3,9	1,2	1,7	2,1	3,6
Lipeät	m ³	A	41	0,2	1,0	0,7	2,5	1,3	3,1
	m ³	B	23	1,5	10,0	5,2	1,8	2,1	3,6
	m ³	C	20	15,0	80,0	32,6	1,3	2,4	2,9
Massat	m ³	A	26	0,6	1,0	0,9	2,0	0,9	1,9
	m ³	B	135	1,8	8,0	3,8	2,1	1,0	2,1
	m ³	C	230	10,0	100,0	33,8	1,7	1,9	3,2
	m ³	D	35	108,0	360,0	211,9	1,3	2,1	2,7
	m ³	E	18	1000,0	2500,0	1720,0	1,0	3,0	3,0
Optiset kirkasteet	m ³	AB	16	0,5	4,0	1,9	1,6	1,8	3,0
	m ³	C	6	15,0	40,0	23,3	1,7	2,0	3,3
Pesuaineet	m ³	A	40	0,06	1,0	0,9	2,1	1,8	3,5
	m ³	BC	10	2,0	15,0	8,1	1,7	1,6	2,7
Päällystyskemikaalit	m ³	AB	26	0,5	10,0	5,7	1,9	1,9	3,7
	m ³	C	23	30,0	100,0	69,6	2,0	1,8	3,4
	m ³	D	6	1000,0	1000,0	1000,0	2,0	2,0	4,0
Retentioaineet	m ³	A	31	0,1	1,0	0,8	1,9	1,4	2,7
	m ³	B	52	1,1	6,0	2,9	1,7	1,6	2,6
	m ³	C	10	10,0	60,0	24,0	1,0	2,5	2,5
Hapot	m ³	B	4	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0	4,0
Vaahdonestoaineet	m ³	AB	24	0,4	3,9	1,2	1,9	1,9	3,8
Värit	m ³	AB	20	0,15	1,1	0,4	2,0	2,0	4,0
Voiteluöljyt	m ³	A	43	0,01	0,8	0,5	2,1	1,8	3,6
	m ³	B	69	1,0	9,0	3,4	2,1	2,4	4,9
	m ³	C	18	15,0	30,0	22,2	1,7	2,6	4,2
Dispergointiaineet	m ³	ABC	7	0,5	30,0	4,9	2,7	1,6	3,6

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Häiriöpäästöilmoituksista löytyi 173 häiriöpäästöilmoitusta, joissa häiriöpäästön lähde on paperi- tai kartonkikoneella. Häiriöpäästöilmoitusten yhteenvedo on taulukossa 68.

Taulukko 69. Paperi- ja kartonkikoneilla syntyneitä häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Hydrauliikkaöljyt	l	8	50,0	2000,0	402,5	7	1	0	0	4	12
Liimat	m ³	4	1,7	7,0	3,9	5	2	0	0	1	8
Lipeät	m ³	10	0,5	100,0	13,2	9	1	0	0	0	10
Massat	m ³	122	0,5	3000,0	92,6	125	10	0	0	17	152
Prosessivedet	m ³	4	0,2	2000,0	802,7	1	3	0	0	0	4
Päällystyskemikaalit	m ³	19	0,2	8000,0	597,9	16	8	0	0	0	24
Retentioaineet	m ³	1	10,0	10,0	10,0	1	0	0	0	0	1
Värit	m ³	2	100,0	100,0	100,0	2	2	0	0	0	4
Voiteluöljyt	m ³	3	50,0	4000,0	1583,3	3	0	0	0	3	6
Yhteensä		173				169	27	0	0	25	221

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan paperi- ja kartonkikoneilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliöiden yliajoista ja laitevuo-doista. Päästöt ovat yleensä neste-mäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä esiintyy vuosit-tain ja pienempiä häiriöpäästöjä jatkuvasti. Häiriöpäästöistä aiheutuvat ympäris-töriskit ovat vähäisiä ja tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pieniä tai keski-suuria.

5.10.5.2 Paperikemikaalien valmistus

Paperikemikaalien valmistuksessa (tutkimuksessa käytetty osastorajaus) on tutki-musaineistona käytetyissä riskianalyyseissä yhteensä 1266 kartoitettua potentiaa-lisen ympäristöriskin aiheuttavaa normaalitoiminnasta poikkeavaa tilannetta. Kartoitetuista riskeistä merkittävin osa kuuluu luokkiin 0–4 (89,7 %) loppuosan kuuluessa luokkiin 10–12.

Taulukko 70. Paperitehtaiden kemikaaliosastoilla syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Dispergointiaineet	m ³	A	17	0,5	1,0	0,9	2,0	1,5	3,1
	m ³	B	15	1,5	10,0	3,1	1,9	2,0	3,7
	m ³	C	16	20,0	45,0	27,6	1,8	2,8	4,8
Kemiallinen vesi	m ³	AB	9	0,6	9,0	3,7	2,0	0,0	0,0
	m ³	C	7	10,0	30,0	20,0	1,3	0,0	0,0
Liimat	m ³	A	26	0,5	1,0	1,0	2,2	1,1	2,5
	m ³	B	48	2,0	10,0	4,1	2,0	1,5	2,8
	m ³	C	73	15,0	57,0	30,1	1,3	2,5	3,0
	m ³	D	12	100,0	253,0	173,3	1,2	2,8	3,2
Limanestoaineet	m ³	AB	14	0,6	4,0	1,4	2,9	1,8	5,1
Lipeä	m ³	A	10	0,3	0,5	0,4	2,0	1,0	2,0
	m ³	BC	25	1,0	30,0	5,6	1,5	2,0	2,9
Massa	m ³	B	16	2,0	10,0	4,9	2,0	1,0	2,0
	m ³	C	22	15,0	80,0	33,0	2,0	1,2	2,2
	m ³	D	7	135,0	315,0	234,3	1,0	2,0	2,0
	m ³								
Optinen kirkaste	m ³	B	16	1,0	5,0	3,0	2,6	1,9	5,4
	m ³	C	14	20,0	40,0	27,4	1,3	2,9	3,7
Pastat	m ³	A	12	0,5	1,0	1,0	1,9	1,2	2,3
	m ³	B	11	4,0	10,0	8,5	1,2	2,0	2,4
	m ³	C	23	14,0	35,0	20,1	1,0	2,0	2,0
Pastapitoiset jätevedet	m ³	A	8	0,5	1,0	0,9	1,8	1,3	2,0
	m ³	B	25	1,9	7,9	3,5	1,8	1,1	1,9
	m ³	C	18	15,7	100,0	39,8	1,4	1,4	1,9
	m ³	D	5	900,0	1000,0	720,0	1,6	3,0	4,8
Pigmentti-/täyteaineet	m ³	A	25	0,05	1,0	0,9	1,9	1,1	2,2
	m ³	B	90	2,0	10,0	5,0	1,8	1,4	2,2
	m ³	C	66	11,0	100,0	31,4	1,4	2,1	2,9
	m ³	D	58	140,0	1000,0	544,0	1,2	2,5	2,8
Retentioaineet	m ³	A	16	0,125	1,0	0,8	2,3	0,7	1,1
	m ³	B	68	1,0	10,0	3,8	2,0	0,9	1,5
	m ³	CD	32	12,0	230,0	43,9	1,7	1,5	2,3
Sideaineet	m ³	A	13	0,5	1,0	0,9	2,0	1,0	2,0
	m ³	B	41	1,5	10,0	3,3	1,9	1,6	3,0
	m ³	C	132	12,0	80,0	54,1	2,6	1,8	4,8
Vaahdonestoaineet	m ³	A	15	0,5	1,0	0,9	1,8	1,8	3,2
	m ³	BC	14	1,5	23,0	7,2	2,1	1,3	2,1
Voiteluöljyt	m ³	AB	12	0,05	5,0	0,6	2,0	0,9	1,8
Väriaineet	m ³	AB	51	0,03	5,0	1,1	1,9	1,8	3,3

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot

Paperikemikaalien valmistuksessa on häiriötilanneraportoinnissa esitetty 9 häiriötilanneilmoitusta, joiden tiedot on esitetty taulukossa 71. Merkittävimmät raportoidut häiriötilanepäästöt ovat käytetyn aineiston mukaan keskikokoisia pigmentti-/täyteainepäästöjä.

Taulukko 71. Paperikemikaalien valmistuksessa syntyneitä häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedetä	Yht.
Massat	m ³	1	16,0	16,0	16,0	1	0	0	0	0	1
Pigmentti-/täyteaineet	m ³	8	1,0	70,0	15,2	2	6	0	0	0	8
Sideaineet	m ³	1	4,85	4,85	4,85	0	1	0	0	0	1
Yhteensä		9				3	7	0	0	0	10

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan paperikemikaalien valmistuksesta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliöiden yliajoista ja laitevuodoista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä esiintyy harvoin. Häiriöpäästöistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat vähäisiä ja tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pieniä tai keskisuuria.

5.10.5.3 Paperin päällystys

Paperin päällystykseen riskejä on tutkimuksessa arvioitu 90 kpl, jotka ovat pääosin riskilukuluokkaa 0–4 (87,8 %) ja loput kohtalaisia (riskilukuluokka 5–9).

Taulukko 72. Paperin päällystyksessä syntyviä potentiaalisia häiriöjätevesipäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Ammoniakkiliuokset	m ³	A	8	0,8	2,0	1,3	1,0	1,5	1,5
Päällystykseen jätevedet (ei eritelty)	m ³	B	5	3,0	5,0	4,6	2,6	1,0	2,6
Kiertovoiteluöljy	m ³	A	27	0,16	0,5	0,3	2,0	2,0	4,0
	m ³	B	6	1,0	10,0	4,5	1,3	2,2	2,7
Limanestoaine	m ³	A	5	0,2	1,0	0,7	1,0	3,0	3,0
Massat	m ³	C	8	28,0	57,0	39,6	2,5	2,0	5,0
	m ³	D	2	200,0	200,0	200,0	1,0	3,0	3,0
Pasta	m ³	B	15	0,2	5,5	2,8	1,9	0,8	1,2
	m ³	C	3	15,0	140,0	56,7	1,3	2,0	2,7
	m ³	D	3	1000,0	1000,0	1000,0	2,0	1,7	3,3

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Arviointimallin mukaan paperin päällystyksestä tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliö-, putki- ja letkuvuodoista. Päästöt ovat yleensä nestemäisiä ja niiden pääsy vesistöön saadaan estettyä. Häiriöpäästöjä esiintyy harvoin ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan vähäisiä.

5.10.6 Energian tuotanto ja jakelu

5.10.6.1 Apukattilat

Tehtaiden apukattiloiden riskit jakautuvat tasaisesti eri riskiluokkien välillä: vähäinen (33,5 %), tavanomainen (34,8 %), kohtalainen (21,1 %) sekä tuntuva + merkittävä (9,3 %).

Taulukko 73. Apukattiloissa syntyviä potentiaalisia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Polttoöljyt (POK, POR)	m ³	A	26	0,02	1,0	0,5	1,6	2,3	3,7
	m ³	B	15	1,5	10,0	5,6	2,1	2,2	4,5
	m ³	C	15	20,0	90,0	39,0	2,6	2,7	7,3
	m ³	D	14	200,0	920,0	534,3	2,8	2,3	5,4
	m ³	E	22	1000,0	2000,0	1600,0	1,3	1,8	2,1
Hydratsiini	m ³	AB	12	0,1	6,0	1,5	1,8	1,8	3,2
Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	m ³	AB	12	0,01	1,54	0,8	1,3	1,8	2,1
Maakaasu	m ³	C	2	100,0	100,0	100,0	2,0	1,0	2,0
Mäntyöljy	m ³	D	3	90,0	1000,0	696,7	1,0	2,0	2,0
Pesuedet	m ³	BC	2	0,5	20,0	10,3	3,0	1,0	3,0
Glykoli	m ³	AB	3	0,5	7,0	2,7	1,3	0,7	0,7

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Apukattiloiden merkittävimmät häiriötilanepäästöt ovat raskaan tai kevyen polttoöljyn säiliö- tai venttiilirikkojen/-vuotojen aiheuttamia pienehköjä päästöjä. Häiriöpäästöraporteista löytyi ainoastaan kaksi toteutuneiden häiriöpäästöjen määrätietoa, joista toisessa pääsi 10 m³ (venttiilirikko) ja toisessa 10 l polttoöljyä (rikkoutunut tiiviste) maaperään.

Arviointimallin mukaan apukattiloilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmän putki-, letku- ja säiliövuodoista. Häiriöpäästöt ovat ilmapäästöjä tai nestemäisiä päästöjä, niitä esiintyy harvoin (pienempiä päästöjä vuosittain) ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat tavanomaisia, mutta myös kohtalaisia riskejä esiintyy. Häiriöpäästöt ovat kooltaan vähäisiä tai pieniä.

5.10.6.2 Turbiinit

Turbiinien häiriöpäästöriskit (50 kpl) ovat pääosin vähäisiä ja tavanomaisia, joskin 11 kpl riskeistä on aineistossa luokiteltu kohtalaisiksi.

Taulukko 74. Turbiineissa syntyviä potentiaalisia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Polttoöljy	m ³	BC	2	2,0	90,0	46,0	1,5	3,0	4,5
	m ³	D	2	200,0	400,0	300,0	2,0	1,5	5,0
Voiteluöljyt	m ³	A	11	0,2	1,0	0,4	2,0	1,4	2,6
	m ³	B	19	1,2	8,0	3,2	1,2	3,0	3,3
	m ³	C	5	10,0	40,0	17,6	1,2	3,0	3,6

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot

Turbiinien potentiaalisimpia häiriöpäästöriskejä ovat riskianalyyseiden perusteella voitelu-/hydrauliikkaöljyvuodot.

Taulukko 75. Turbiinien häiriötoimintojen aiheuttamia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät					Päästökohde* (n)					
	Yks.	n	Min.	Max.	Ka.	JVP	Vesistö	Ilma	Maa-perä	Ei tiedettä	Yht.
Hajukaasut	min	4	1,2	139,8	67,0	0	0	4	0	0	4
Typhen oksidit	min	2	1140	4320	2730	0	0	2	0	0	2
Yhteensä		6				0	0	6	0	0	6

* Sisältää myös ne häiriöraportit, joissa päästön määrää ei ole arvioitu.

Arviointimallin mukaan turbiineilta tulevat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin putki-/letkuvuodoista. Häiriöpäästöt ovat nestemäisiä päästöjä, jotka saadaan hallitusti käsittelemään. Häiriöpäästöjä esiintyy harvoin ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan pieniä tai vähäisiä.

5.10.7 Päästöjen käsittely

5.10.7.1 Viemärit

Jätevesiviemäreiksi kutsutaan niitä viemärijärjestelmiä, joita pitkin erilaisia tuotantoprosessien kautta kulkeneita ja niissä syntyneitä nestevirtauksia johdetaan keskitettyyn jätevedenpuhdistukseen eli jätevedenpuhdistamolle. Kemikaaliviemärit on paineellisia ja pinnoitukseltaan haponkestäviä ja kaivoiltaan tiiviitä kaasuvuotojen estämiseksi. Näiden viemäreiden ja niihin liittyvien laitteistojen rikkoutuminen saattaa aiheuttaa jätevesipäästön lisäksi myös erilaisia pahanhajuisia (rikkivetyä) ja myrkyllisiä (mm. kloori- ja rikkiyhdisteitä) kaasupäästöjä.

Puhdasvesiviemäreillä tarkoitetaan yleensä viemäreitä, joihin johdetaan lauhdevesiä, poksivesiä, jäädytysvesiä ja sadevesiä. Puhdasvesiviemäreiden vesi johdetaan yleensä suoraan vesistöön, eikä vesi kierrä jätevedenpuhdistamoprosessin kautta.

Riskianalyyseissä ei pääsääntöisesti ole arvioitu jätevesiviemäreiden rikkoutumisesta aiheutuvien häiriöpäästöjen suuruuksia. Häiriöpäästöilmoituksista löytyi neljä päästömäärän sisältävää tapausta suuruudeltaan 550–55 000 m³ jätevettä. Viemäreitä tai maaperään/vesistöön johtuneen jäteveden laatua ei ilmoituksissa ole eritelty, joten tarkempia johtopäätöksiä ei näiden tietojen perusteella voi tehdä.

Arviointimallin mukaan viemäreistä ja muista vastaavista putkistoista aiheutuvat häiriöpäästöt johtuvat putkien vuodoista ja vaurioista. Häiriöpäästöt ovat nestemäisiä päästöjä, jotka johtuvat vesistöön tai maaperään. Häiriöpäästöjä esiintyy harvoin ja niistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat pääsääntöisesti tavanomaisia, mutta myös merkittävät ympäristöriskit ovat mahdollisia. Häiriöpäästöjen koot vaihtelevat vähäisistä erittäin suuriin.

5.10.7.2 Jätevesienpuhdistus

Riskianalyyseissä jätevedenpuhdistamoiden riskejä on arvioitu puhdistamoiden omien toimintahäiriöiden aiheuttamien potentiaalisten satunnaispäästöjen kannalta. Muiden osastojen potentiaalisten satunnaispäästöjen vaikutusta puhdistamolle tulevan jäteveden pitoisuusmuutoksiin/puhdistamon reduktioihin ei riskienarvioinneissa ole huomioitu. Jätevesienpuhdistamoille on arvioitu häiriöpäästöriskejä kaikkiin riskiluokkiin yhteensä 493 kpl.

Taulukko 76. Jätevedenpuhdistamoilta aiheutuvia potentiaalisia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Puhdistamaton jätevesi	m ³	C	13	70,0	100,0	86,2	2,0	2,1	4,2
	m ³	E	24	1 000,0	90 000,0	10 162,5	1,2	3,3	3,8
Aluna	m ³	AB	6	0,3	3,0	2,1	1,7	1,0	1,7
	m ³	C	1	45,0	45,0	45,0	1,0	2,0	2,0
Bioliete	m ³	BC	9	5,0	90,0	33,3	1,6	1,9	2,9
	m ³	E	4	1000,0	2800,0	1700,0	1,0	3,0	3,0
Ferrisulfaatti	m ³	BC	9	1,0	28,0	22,0	1,4	2,8	4,6
Fosforihappo	m ³	A	9	0,1	1,0	0,6	1,2	1,4	1,9
	m ³	C	5	30,0	30,0	30,0	1,6	3,0	4,8
Hydrauliikkaöljyt	m ³	A	8	0,04	0,2	0,1	1,3	1,5	2,0
Kalkki	m ³	AB	9	0,3	3,0	2,2	1,8	2,1	3,6
	m ³	C	12	65,0	100,0	81,3	2,2	1,7	2,6
Lipeä	m ³	BC	9	8,0	20,0	16,0	1,8	2,1	3,6
Polymeeri	m ³	A	7	0,1	1,0	0,7	2,1	1,0	2,1
	m ³	B	20	2,0	10,0	3,2	1,6	1,0	1,6
	m ³	CD	7	18,0	120,0	34,4	1,4	1,7	2,6
Rikkihappo	m ³	A	8	0,1	1,0	0,6	1,3	1,5	2,0
	m ³	C	22	20,0	45,0	26,8	2,3	2,7	6,5
Rypsiöljy	m ³	A	5	0,05	0,5	0,2	2,0	1,0	2,0
Urea	m ³	AB	5	0,2	4,0	2,0	1,2	1,8	2,0
	m ³	C	13	20,0	60,0	41,5	1,5	1,9	2,8
Vaahdonestoaine	m ³	B	4	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	3,0
	m ³	C	8	15,0	30,0	28,2	2,0	2,8	5,3
Voiteluöljy	m ³	A	6	0,12	1,2	0,4	2,2	2,5	5,5

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Jätevedenpuhdistamon toimintahäiriöiden syynä voivat olla poikkeukselliset päästöt puhdistamolle, joita ei ole saatu hallittua varoaltaan käytöllä. Poikkeukselliset päästöt voivat heikentää ilmastusaltaan biologista toimintaa ja lietteen laskeutumista jälkiselkeytyksessä. Tyypillisiä poikkeuksellisia päästöjä ovat suopa ja mustalipeä, tärpättipitoiset vedet, kuitulinjojen emävedet ja voimalaitoksen likaiset toisiolauhteet. Limantorjunta-aineet ovat myrkyllisiä ja voivat häiritä puhdistamon biologista toimintaa. Prosessiin tulevan veden laadun ja määrän vaihtelu voi johtaa virheelliseen ravinteiden annosteluun. Puhdistusprosessissa voi tapahtua heiluntaa, jolloin seurauksena on väärä ravinneannostus tai väärä ylijäämälietteen poistomäärä (Stora 2002d).

Puhdistamon omia päästöriskejä ovat tulopumppauksen pysähtyminen, jäädytysjärjestelmän rikkoutuminen, ilmastuksen häiriöt, ravinteiden annosteluvirheet, esiselkeyttimen tai jälkiselkeyttimen rikkoutuminen. Esiselkeyttimen rikkoutuminen on epätodennäköistä, mutta vaikutukset suuria. Jälkiselkeyttimen hajoaminen on epätodennäköistä ja vaikutukset keskisuuria (Stora 1999b, Stora 2002d). Jätevedenpuhdistamon häiriöttömän toiminnan kannalta merkittävät prosessiviemäriin joutuvat häiriöpäästöt tulee pystyä havaitsemaan ennen niiden pääsyä itse jäteveden puhdistusprosessiin.

Arviointimallin mukaan jätevedenpuhdistamoilta aiheutuvat häiriöpäästöt johtuvat putkien sekä säiliöiden (ml. altaat) vuodoista ja vaurioista. Häiriöpäästöt ovat nestemäisiä päästöjä, jotka johtuvat vesistöön tai maaperään. Häiriöpäästöjä esiintyy harvoin ja pienempiä häiriöpäästöjä vuosittain. Häiriöpäästöistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat pääsääntöisesti kohtalaisia. Häiriöpäästöjen koot vaihtelevat vähäisistä erittäin suuriin.

5.10.7.3 Hajukaasujen käsittelyjärjestelmät

Hajukaasujen käsittelyjärjestelmille (ml. laimeiden ja väkevien hajukaasujen keräilyjärjestelmät, pesu tärpätin poistamiseksi, hajukaasujen pää- ja varakäsittelyjärjestelmät) on tutkimusaineistossa arvioitu 88 häiriöpäästöriskiä, joista suurin osa kuuluu riskiluokkaan kohtalaiset. Merkittävin osa käytetyistä riskianalyyseistä on tehty jätevesipäästöille, joten hajukaasujärjestelmät eivät kuuluneet näihin arviointeihin.

Taulukko 77. Hajukaasujenkäsittelyjärjestelmien potentiaalisia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Metanoli	m ³	ABC	8	0,1	40,0	15,6	1,8	2,5	4,9
Tärpätti	m ³	AB	3	0,8	2,0	1,2	1,0	2,0	2,0
Likaislahteet	m ³	BCD	5	2,0	300,0	124,4	1,8	2,8	5,2
Väkevät hajukaasut	m ³	B	3	1,0	10,0	4,0	2,3	3,3	7,3

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Hajukaasujärjestelmien toimintaa on sivuttu tämän raportin kohdassa 5.8, jossa on häiriöpäästöraporttien perusteella tilastoitu häiriötilanteiden kestoajoja. Hajukaasujen pääkäsittelyjärjestelmien häiriö-, korjaus- ja huoltotilanteissa voidaan käyttää varapoltinta ja/tai soodakattilaa ja/tai meesauunia. Tässä raportissa näiden varajärjestelmien osuus hajukaasuhäiriöpäästöjen hallinnassa on käsitelty ao. osastojen yhteydessä.

Arviointimallin mukaan hajukaasujen käsittelyjärjestelmistä aiheutuvat häiriöpäästöt johtuvat hajukaasupolttimien toimintahäiriöistä/rikkoutumisista sekä putkistojen vuodoista ja vaurioista. Häiriöpäästöt ovat kaasumaisia päästöjä, jotka johtuvat ilmakehään. Häiriöpäästöjä esiintyy vuosittain. Häiriöpäästöistä aiheutuvia ympäristöriskejä esiintyy kaikissa vaikutusluokissa. Häiriöpäästöjen koot vaihtelevat paljon ja jo pieni hajukaasupäästö saattaa aiheuttaa tuotantolaitoksen lähiympäristössä merkittävän viihtyvyyshaitan.

5.10.7.4 Jätehuolto

Pääosa jätehuollon potentiaalisista häiriöpäästöriskeistä (47 kpl) ovat tavanomaisia ja kohtalaisia. Tehdastietojärjestelmissä jätehuollon osalle luokitelluissa häiriötilanneraporteissa on raportoitu erilaisia maaperään joutuneita ja kaatopaikalle vietyjä kiinteitä tai nestemäisiä aineita sekä maaperään joutuneiden nestemäisten aineiden imeytysaineita.

5.10.8 Yhteiset

5.10.8.1 Liikennöinti

Tehdasalueiden eräs potentiaalinen häiriöpäästöjen aiheuttaja on tehdasalueella tapahtuva liikennöinti. Tehdasalueella tapahtuva liikenne on jatkuvaa ja suorite-määrät ovat huomattavan suuria. Erilaisten kemikaali-, raaka-aine ja tuotekuljetusten lisäksi tehdasalueella on paljon tehtaan sisäistä liikennettä ja työkoneita. Rajatulla alueella kuljetettavat kemikaalimäärät ovat suuria, mikä voi onnettomuus-tilanteessa aiheuttaa huomattavan ympäristöhaitan sekä maahan, vesistöön että ilmaan suuntautuvana kertapäästönä.

Esimerkkinä suurella tehdasintegraatilla poikkeaa 1 000–1 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 230 autoa päivässä (UPM 2004). Tehtaalle tulevia raaka-aineita ja tarveaineita sekä lähteviä tuotteita kuljetetaan maanteitse, rautateitse ja vesitse joko uittaen tai aluskuljetuksina (Metsä-Botnia 2004).

Riskianalyyseissä arvioiduista liikennöinnin riskeistä sijoittuu huomattavan suuri osa riskiluokkaan kohtalainen (60,9 % arvioiduista riskikohteista), koska kuljetettavat ympäristövaaralliset kemikaalit kohottavat arvioiden vaikutustekijää.

Taulukko 78. Tehdasalueen liikenteen potentiaalisia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Bensiini	m ³	A	4	0,01	0,1	0,08	1,0	1,5	1,5
	m ³	C	4	20,0	20,0	20,0	2,0	3,0	6,0
Dieselöljy	m ³	A	10	0,1	0,2	0,14	2,2	1,6	2,8
	m ³	B	13	5,0	10,0	6,0	1,6	2,2	3,3
	m ³	C	16	20,0	20,0	20,0	1,8	3,3	5,6
Polttoöljy	m ³	A	10	0,2	0,6	0,4	1,7	2,8	4,4
	m ³	B	8	1,0	5,0	2,3	1,0	2,4	2,4
	m ³	C	15	20,0	80,0	31,0	1,7	4,1	6,5
Voiteluöljyt	m ³	AB	12	0,01	3,0	0,6	1,9	2,4	5,2
Kemikaalit	t	C	54	20,0	80,0	43,9	1,0	4,9	4,9

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Arviointimallin mukaan tehdasalueen liikennöinnistä (ml. kemikaalien kuormaus) aiheutuvat häiriöpäästöt johtuvat letku-/putkivuodoista sekä säiliövuodoista. Häiriöpäästöt ovat emissiohetkellä nestemäisiä tai kaasumaisia päästöjä, jotka johdetaan ilmakehään, maaperään, vesistöön ja osa jätevedenpuhdistamolle. Häiriöpäästöjä esiintyy harvoin. Häiriöpäästöistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat yleensä kohtalaisia, mutta kuljetusten luonteen huomioon ottaen (kemikaalit) myös merkittävän vaikutusluokan päästöt ovat mahdollisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan yleisesti keskisuuria.

5.10.8.2 Tulipalot

Riskianalyyseissä tulipalojen arvioidut riskit (369 kpl) ovat luokissa vähäinen → kohtalainen. Tehtailla käsitellään ja varastoidaan suuria määriä palovaarallisia ja myrkyllisiä kemikaaleja, joten mahdollisen tulipalon aiheuttamat ympäristöriskit ovat huomattavan suuret. Analyyseissä tulipaloja on kuitenkin katsottu esiintyvän niin harvoin, että tapahtumien riskiluokat on arvioitu alimpiin riskiluokkiin. Tulipaloissa syntyy mahdollisten kemikaalipäästöjen lisäksi myrkyllisiä savukaasupäästöjä sekä sammutusvesiä, joiden määrän arviointi on hankalaa.

5.10.8.3 Energian jakelu, ohjaus- ja automaatiojärjestelmät

Tähän luokkaan on koottu sähkön-, höyryn ja paineilman jakeluhäiriöiden lisäksi erilaiset prosessien ohjaus- ja automaatiojärjestelmien normaalista poikkeavien toimintojen aiheuttamat häiriötilannepäästöt. Yleisin tähän luokkaan kuuluva häi-

riötilanne on esim. ukkosen aiheuttama sähkökatko. Arvioidut riskit ovat pääosin kohtalaisia (62 %), joskin myös tuntuja ja merkittäviä riskejä voidaan luokitella tähän luokkaan.

Arviointimallin mukaan energian jakelu-, ohjaus- ja automaatiojärjestelmistä aiheutuvat häiriöpäästöt johtuvat valvonta-, ohjaus- ja säätölaitteiden vikaantumista. Järjestelmien vikaantumiset aiheuttavat päästöjä sekä ilmakehään, vesistöihin että maaperään. Häiriöpäästöjä esiintyy usein. Häiriöpäästöistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat pääsääntöisesti kohtalaisia.

5.10.8.4 Kunnossapito

Kunnossapidon alle lasketaan kuuluvaksi kaikki ne yhteiset huolto- korjaustöiden potentiaaliset riskit, joita riskianalyysissä ei ole eritelty millekään erityiselle osastolle. Riskianalyysissä näitä riskejä voidaan arvioida olevan 82 kpl, jotka jatkautuvat kaikkiin riskiluokkiin merkittävää lukuun ottamatta.

5.10.8.5 Sivutuotteiden jalostus

Sivutuotteiden jalostukseksi lasketaan tässä tutkimuksessa kuuluvaksi kaikki tehtaisten kemikaaliosastoilla tapahtuva pääosin tehtaissa omissa prosesseissa syntyvien sivutuotteiden jalostus tuotteiksi. Eo. tavalla tälle osastolle rajatut riskit sijoittuvat pääosin luokkiin vähäinen → kohtalainen.

Taulukko 79. Sivutuotteiden jalostuksen potentiaalisia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Amiini	m ³	A	1	0,2	0,2	0,2	2,0	2,0	4,0
Asetoni	m ³	A	2	0,2	0,2	0,2	1,0	1,0	1,0
	m ³	C	12	20,0	20,0	20,0	4,0	1,0	4,0
Di-isobutylikarbinoli	m ³	A	2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	m ³	C	5	20,0	50,0	32,0	1,6	2,4	3,6
Dinatriumprofosfaatti	m ³	A	8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0
	Fosfaatti	m ³	A	2	0,1	0,1	0,1	1,0	1,0
Heksaani	m ³	C	6	18,0	30,0	24,0	3,0	1,0	3,0
Lipeä	m ³	A	12	0,05	0,5	0,35	1,0	1,0	1,0
	m ³	B	7	5,0	10,0	7,1	1,4	1,9	3,1
Metyylietyyliketoni	m ³	C	6	20,0	20,0	20,0	4,0	1,0	4,0
Metanoli	m ³	C	6	87,0	87,0	87,0	3,0	4,0	12,0
Natriumhypokloriitti	m ³	A	7	0,5	1,0	0,6	1,0	1,3	1,3
Peretikkahappo	m ³	A	11	0,2	1,0	0,6	1,4	1,0	1,4
Peroksiditerva	m ³	A	2	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
	m ³	C	2	25,0	25,0	25,0	1,0	2,0	2,0
Rikkihappo	m ³	C	4	32,0	55,0	43,5	4,0	4,0	16,0
Typpi (kaasu-/nestetyppisäiliöt)	t	BC	7	2,0	20,0	14,9	1,0	2,3	2,3
Typpihappo	m ³	A	8	0,05	0,5	0,4	1,0	1,3	1,3
	m ³	B	10	5,0	10,0	8,0	1,6	2,6	4,4
Vetyperoksidi	m ³	A	6	0,2	1,0	0,5	2,0	1,0	2,0
Voiteluöljyt	m ³	A	3	0,2	0,8	0,6	1,0	3,0	3,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Arviointimallin mukaan sivutuotteiden valmistuksesta aiheutuvat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliöiden ylivuodoista. Häiriöpäästöt ovat emissiohetkellä nestemäisiä tai kiinteitä päästöjä. Häiriöpäästöt johtuvat maaperään, vesistöön ja osa jätevedenpuhdistamolle. Häiriöpäästöjä esiintyy usein. Häiriöpäästöistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat yleensä kohtalaisia tai tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan yleisimmin vähäisiä.

5.10.8.6 Veden valmistus

Veden valmistukseen katsotaan kuuluvaksi tehtaiden vesilaitosten/-asemien yms. vedenkäsittelyprosessit. Vesilaitosten häiriöpäästöriskit (298 kpl) ovat pääsääntöisesti vähäisiä ja tavanomaisia.

Taulukko 80. Veden valmistuksen potentiaalisia häiriöpäästöjä.

Päästö	Arvioidut päästömäärät						Arvioitu riski*		
	Yks.	L	n	Min.	Max.	Ka.	tn	vk	yhteensä
Alumiinihydroksikloridi	m ³	BC	7	2,0	23,0	15,7	1,7	1,7	2,9
Aluna	m ³	BC	8	3,4	35,0	17,2	1,3	1,8	2,0
Ferrisulfaattiliuos	m ³	C	3	28,0	28,0	28,0	1,0	1,0	1,0
Flokkausliete	m ³	BC	6	1,0	80,0	33,7	1,7	1,7	2,7
	m ³	D	2	600,0	600,0	600,0	1,0	3,0	3,0
Fosfaatti	m ³	AB	12	0,5	5,0	2,7	1,3	0,8	1,0
Fosforihappoliuos	m ³	C	2	28,0	28,0	28,0	1,0	1,0	1,0
Hydratsiini	m ³	AB	12	0,05	5,0	2,8	1,5	1,3	1,8
Hydratsiinipitoinen lauhde	m ³	C	2	100,0	100,0	100,0	1,0	1,0	1,0
Hypokloriitti	m ³	A	4	0,2	0,2	0,2	2,0	1,0	2,0
Kalkkiliuokset	m ³	B	4	3,0	5,0	4,0	1,0	1,0	1,0
	t	C	2	80,0	80,0	80,0	1,0	1,0	1,0
Kloori	kg	A	16	86,0	86,0	86,0	2,5	1,0	2,5
Lipeät	m ³	A	26	0,02	1,0	0,8	2,0	1,2	2,4
	m ³	B	27	2,0	10,0	7,9	1,8	1,9	3,2
	m ³	C	9	20,0	56,0	34,0	1,6	1,4	2,0
	m ³	D	1	150,0	150,0	150,0	5,0	2,0	10,0
Natriumalumiinaatti	m ³	B	5	1,0	4,0	3,6	1,4	1,4	1,8
Polyelektrolyytti	m ³	B	8	1,0	6,0	2,5	1,8	2,3	3,8
Polymeeriliuos	m ³	B	9	4,0	8,0	5,7	2,0	1,7	3,3
Prosessijätevedet	m ³	BCD	6	5,0	120,0	75,0	1,3	1,7	2,0
Rikkihappo	m ³	AB	3	0,48	2,8	1,5	2,0	3,0	6,0
	m ³	C	9	10,0	80,0	26,2	1,6	2,9	4,2
Suolahappo	m ³	AB	7	0,5	2,0	1,0	1,7	1,7	2,9
	m ³	C	10	19,0	32,0	22,9	1,6	3,0	4,8
	m ³	D	2	150,0	150,0	150,0	1,0	2,0	2,0
Suolaliuos	m ³	B	9	1,0	5,0	3,1	1,3	1,0	1,3
Urea	m ³	B	2	4,0	4,0	4,0	1,0	3,0	3,0
	t	C	2	80,0	80,0	80,0	1,0	1,0	1,0
Vaahdonestoaine	m ³	A	2	0,2	0,2	0,2	2,0	2,0	4,0
Öljy	m ³	A	2	0,2	0,2	0,2	1,0	3,0	3,0

* Potentiaalisten satunnaispäästöjen arvioitujen riskitekijöiden keskiarvot.

Arviointimallin mukaan puhtaan veden valmistuksesta aiheutuvat häiriöpäästöt johtuvat yleisimmin säiliöiden vuotoista tai niiden ylivuodoista. Häiriöpäästöt ovat emissiohetkellä nestemäisiä ja johtuvat vesistöön tai jätevedenpuhdistamolle. Häiriöpäästöjä esiintyy harvoin. Häiriöpäästöistä aiheutuvat ympäristöriskit ovat yleensä kohtalaisia tai tavanomaisia. Häiriöpäästöt ovat kooltaan yleisimmin vähäisiä.

5.10.8.7 Muut

Muut potentiaaliset häiriötilanteet on heterogeeninen joukko erilaisia ilkivaltaan ja terrorismiin sekä vastaaviin erittäin harvinaisiin poikkeustilanteisiin liittyviä häiriötilannepäästöjä. Lisäksi tähän luokkaan kuuluvat pienten kemikaalisäiliöiden, tynnyreiden ja kanisterien aiheuttamat vähäiset kemikaalivuodot. Potentiaalisia häiriötilanteita on käytetyssä riskianalyysiaineistossa 43 kpl ja ne voidaan kaikki luokitella riskeiltään vähäisiksi.

5.10.8.8 Melu

Kohdassa 4.3 selvitettiin tehtailla tehtyjä yleisöilmoituksia ja niiden mukaan merkittävin häiriöpäästö hajun jälkeen tehtaiden lähiympäristön asukkaiden kokemana on tehdasalueelta tuleva melu. Tässä tutkimuksessa melu on otettu omaksi kokonaisuudekseen päästön erilaisen luonteen takia. Tehtaat ovat tehneet meluselvitykset ympäristölupahakemusten yhteydessä ja tätä tutkimusta varten karotettiin 3 tehtaan meluselvitykset (272 melulähdettä).

Yleisimmin sellu- ja paperitehtailla häiriöpäästöiksi luokiteltavaa hetkellistä melua aiheuttavat prosessikohdat ovat puhaltimet, kuljettimet, elevaattorit, puun lajittelu- ja kuljetusmelu. Prosessin melupäästöjen haitallisuutta vähennetään rajoittamalla kovinta melua aiheuttavaa toimintaa mahdollisuuksien mukaan tapahtuvaksi päiväaikaan (klo 7–21).

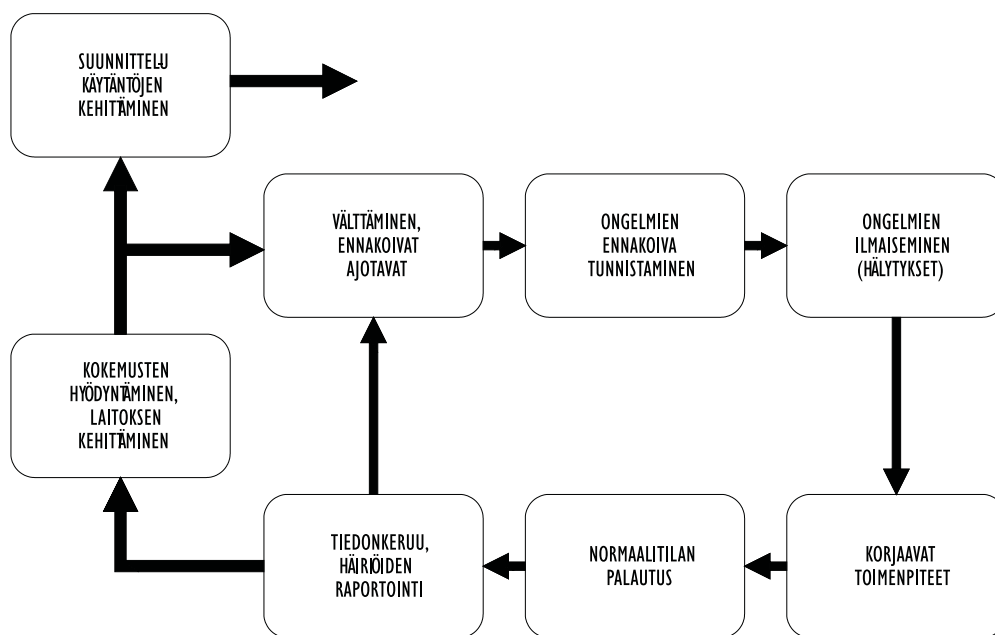
Voimakasta hetkellistä melua aiheuttavat höyryputkistojen ulospuhallukset. Suunnitellut ulospuhallukset tehdään aina päiväaikaan ja niistä tiedotetaan etukäteen paikallisissa tiedotusvälineissä.

Tämän raportin liitteessä 2 on esitetty meluraporteista poimitut melukohdeet, äänitehotasot oktaavikaistoittain ja kokonaisäänitehotasot. Aineisto on lajiteltu kokonaisäänitehotasojen mukaan ja taulukossa on esitetty 100 tämän kriteerin mukaan suurinta melulähdettä tehtailla.

Häiriö- ja poikkeustilanteisiin johtaneiden syiden välttäminen ja niiden vaikutusten minimointi

6

Seuraavassa on esitetty lähteestä VTT et. al 2005 (VTT et. al 2005, s. 10, kuva 2) poimittu kuva, jossa on havainnollisesti esitetty poikkeustilanteiden hallinnan osatehtävät.



Kuva 10. Poikkeustilanteiden hallinnan osatehtävät ja "silmukat" (VTT et. al. 2005, s. 10).

Seuraavassa tarkastelussa käytetään kuva 10 jaottelua häiriötilanteiden hallinnan osatehtävien arvioinnissa.

Poikkeustilanteiden ajonaikainen hallinta on edelleen suurelta osin laitoksen käyttöhenkilöstön harteilla, koska ihminen on mm. oppivaisuutensa, joustavuutensa ja sopeutuvuutensa ansiosta ylivoimainen korkean tason diagnostiikka- ja hallintatehtävissä (Tommila et al. 2001). Ihmisellä on kuitenkin myös useita puutteita automatisoituihin ratkaisuihin verrattuna, jotka liittyvät mm. ihmisen taipumukseen päätyä kaavamaisesti aiemmin kokemansa tyyppisiin ratkaisuihin ja yksinkertaistaa asioita, työmuistin rajallisuuteen sekä huomiokyvyn herpaantumiseen "toimettomissa" työtilanteissa. Toistuvalla ja huolellisella suunnittelulla koulutuksella on vahvasti positiivinen vaikutus ihmisen toimintaan häiriötilanteissa, mutta tarvetta automatisoituun poikkeustilanteiden hallintaan kuitenkin selvästi on (Syrjälä 2005, s. 54).

6.1 Välttäminen, ennakointi

Häiriöpäästöihin voidaan vaikuttaa parhaiten huolellisella ennakkoinnilla. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyssä voidaan tuoda esiin seuraavia toimenpiteitä (Stora 2004, tarkkailutyöryhmä 2004):

- Seisokit suunnitellaan siten, että säiliöiden sisältöä joudutaan ajamaan mahdollisimman vähän puhdistamoille. Seisokkeihin valmistauduttaessa tehdasosastot ilmoittavat odotettavissa olevat poikkeavat päästönsä, jotta puhdistamolla pystytään varautumaan niihin jo ennakkoon.
- Haitallisimpien kemikaalien säiliöt ovat suoja-altaissa tai suojavallien sisäpuolella, joten niistä ei tule päästöjä puhdistamoon tai vesistöön vuoto- ja ylikaatotilanteissa. Suoja-altaita on sekä ostettujen kemikaalien, että itse valmistettavien kemikaalien säiliöiden ympärillä.
- Prosessien puhtaat jäädytys-, tiiviste- ja lauhdevedet kerätään erikseen ja ne ohjataan puhtasvesiviemäriin.
- Tehtaiden prosessilaitteita ja jätevesien puhdistuslaitteita hoidetaan huolellisesti niin, että päästöt muodostuvat mahdollisimman pieniksi ja puhdistusteho pysyy mahdollisimman pienenä.
- Ympäristöriskianalyysit on tehty ja päivitetty häiriötilanteiden minimoimiseksi ja niihin ennalta varautumiseksi.
- Ongelmatilanteista ja suunnitelluista ratkaisukeinoista ilmoitetaan valvovalle viranomaiselle.

Sellutehtaan tasaisen käynnin tärkeys korostuu ilmapäästöjen hallinnassa, erityisesti hajukaasuhaittojen yhteydessä (vaikuttavia tekijöitä virtaus, paine, lämpötila ja kosteus). Tehtailla on laatuajurjestelmien ohjeet hajukaasuajurjestelmän käyttöhäiriöissä tarvittavista toimenpiteistä ja hajukaasuajurjestelmän prosessinohjauksen suureista (Tarkkailutyöryhmä 2004).

Pölypäästöjen hallintaan on varauduttu riittävällä sähkösuodinkapasiteetilla. Häiriö yhdessä sähkösuotimen kentässä tai jopa sähkösuotimessa ei olennaisesti vaikuta päästötasoon. Sähkösuotimen toiminnan tasoa seurataan suotimen kenttien virran voimakkuuksilla. Useimmissa soodakattiloissa on myös pesuri, joka rikkidioksidin lisäksi poistaa myös pölyä (Tarkkailutyöryhmä 2004).

Merkittävimmät melulähteet on varustettu äänenvaimentimin. Melulähteiden voimakkuutta ja vaikutuksia ympäristöön seurataan jaksottaisin mittauksin ja mahdollisesti mallilaskelmin (Tarkkailutyöryhmä 2004).

Päästöjen keräily- ja talteenottoajurjestelmiä on yleensä osastoilla, joilla käytetään suurimmat määrät lipeitä. Osastot on varustettu keräilyajurjestelmillä, jotka käynnistyvät kun viemärin johtokyky ylittää hälytysrajan. Pitoisuuden ylittävä suodos johdetaan lipeiden keräilyajurjestelmään. Keräilyajurjestelmän ansiosta seisokin valmistelun vaatimat tyhjennykset tai mahdollisten laiterikkojen yhteydessä tapahtuvat lipeävuodot eivät pääse puhdistamolle menevään viemäriin (Stora 2004a).

Säiliökentät ovat vallitettuja. Vallitiloihin kertynyt häiriöpäästö voidaan joko poistaa imuautolla tai päästön laadun niin salliessa, vallialueen tyhjennysventtiilien kautta takaisin prosessiin.

Jos ennalta tiedetään syntyvä häiriötilanne (seisokit, alas- ja ylösajot), niin näihin varaudutaan tietyin toimin ja mahdollisista ympäristövaikutuksista tiedotetaan viranomaisille sekä ympäristön asukkaille (Metsä-Botnia 2004).

6.2 Ongelmien tunnistaminen

Prosessien ongelmat tulee tunnistaa mahdollisimman luotettavasti ja mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta näihin ehditään reagoida. Tarkoitukseen sopivia perusautomaation keinoja ovat esim. trendit ja toimintapistenäytöt. Kehittyneempiä menetelmiä ovat esim. simulointi, mallipohjaiset algoritmit, neuroverkot, pääkomponenttianalyysi ja tavanomainen kunnonvalvonta (VTT 2005, s.11).

Tehdasosastot tarkkailevat jatkuvasti prosessejaan jatkuvatoimisten mittausten ja analyysien avulla. Säiliöt on varustettu pintamittauksin ja lattiakanaalit tapauskohtaisesti varustettu lämpötila-, johtokyky-, kiintoaine- ja pH-mittauksin. Säiliöiden pintamittauksista, keräilykaivon pintamittauksista ja lattiakanaalien mittauksista tulee hälytykset käyttöhenkilökunnalle ohjausjärjestelmiin talletettujen hälytysrajojen ylittyessä. Näiden mittausten avulla voidaan osastokohtaisesti valvoa poikkeustilanteita ja ryhtyä satunnaispäästöjen tapahduttua ohjeiden mukaisesti selvitys- ja korjaustoimenpiteisiin. Kokoojaviemäreissä ja puhdistamolle tulevissa viemäreissä sijaitsevien valvontamittareiden avulla on mahdollista saada kiinni osastoilta jo mahdollisesti päässeitä poikkeavia jakeita ja johtaa niitä keräilyssäiliöihin tai varoaltaaseen. Myös biologisen puhdistamon esiselkeytyksen jälkeen voidaan ennen ilmastusta erottaa haitalliset vesipäästöt varoaltaiisiin (Stora 1996, Stora 2004, Metsä-Botnia 2004).

6.3 Ongelmien ilmaiseminen ja häiriön syyn selvittäminen

Hälytysten tehtävä on kiinnittää käyttäjän (tai valvojan) huomio havaittuun ongelmaan. Tavanomainen keino ongelmien tunnistamiseen ovat mitattuihin ja laskeutuihin suureisiin liitettävät hälytysrajat. Sekventaalisia toimintoja seurataan aikavalvonnalla, joka hälyttää, jos sekvenssin suoritus ei etene. Hälytykset tulostuvat valvomossa tekstimuotoisille hälytyslistoille ja näkyvät kaavionäytöissä symbolien värin muuttumisena (VTT 2005, s.11). Tuotantotoiminnassa syntyvä poikkeava päästö voidaan havaita prosessin valvontajärjestelmistä hälytyksenä tai laitevikana. Lisäksi poikkeama voidaan havaita laboratorioanalyysien perusteella tai joskus jopa aistihavaintojen perusteella (Stora 2002c, Stora 2003). Hälytysrajojen ylittyessä tai alittuessa tieto menee hälytyskirjoittimelle ja hälytys näkyy prosessitietokoneiden hälytysnäytössä. Häiriöpäästötilanteissa vuorotyönjohtaja käynnistää torjuntatoimenpiteet ja selvityksen häiriön syistä sekä vastaa siitä, että häiriöpäästöilmoitus tehdään (Stora 2000a).

Esimerkki 1. Yövuorossa tuli valvomoon hälytys hydraulikkakeskuksen öljyn pinnasta ja puristinosan öljyn paineesta. Vuorokunnossapito hälyytetty paikalle, joka lisäsi 300 l hydraulikkaöljyä säiliöön. Uuden käynnistysyrityksen jälkeen pysähtyminen samasta syystä. Vian etsinnän jälkeen syyksi paljastui suuri hydraulikkaöljyvuo to ja letkujen vaihto aloitettiin välittömästi.

Tapahtuma aiheutti n. 600 l hydraulikkaöljypäästön puhdistamolle. Tilanteeseen reagoitiin nopeasti ja käynnistettiin tarvittavat toimenpiteet. Tiedonkulun tai puutteellisen ohjauksen takia ei vian syytä kuitenkaan heti selvitetty ja tehty virheellinen tulkinta osaltaan lisäsi häiriöpäästön suuruutta.

Esimerkki 2. Piirturipaperista havaittiin klo 6.30 alunan käytön lisääntyneen klo 5.20 alkaen. Asian selvittely aloitettiin välittömästi ja alunaa todettiin valuvan putkikanavasta. Pumppaus lopetettiin klo 8.55.

Tässä tapauksessa hälytystä ei tullut, vaan reagointi perustui käyttöhenkilökunnan valppauteen. Tapahtuma aiheutti yli 3 tuntia kestäneen häiriöpäästön (n. 5 m³ lietettä). Alunan kulutusta ei seurattu riittävän tarkasti; nopeammalla reagoinnilla päästön määrää olisi todennäköisesti voitu pienentää. Käytöntarkkailusta puuttuu hälytys tämänlaisen häiriötilanteen varalle.

6.4 Korjaavat toimenpiteet ja vaikutusten hallinta

Automaatiojärjestelmän hälyttäessä operaattori suorittaa korjaavia toimenpiteitä, joilla prosessi saadaan takaisin hallintaan. Vakavammassa tapauksessa voidaan suorittaa laitteen tai koko prosessin alasajo. Alasajo voidaan tehdä operaattorin toimesta joko hallitusti tai käynnistetään automaattinen pikasulku eli suojaus. Silloin, kun kysymyksessä ovat suuret riskit, erillinen turvallisuuteen liittyvä järjestelmä siirtää prosessin turvalliseen tilaan. Vakavassa onnettomuustilanteessa saatetaan tarvita myös laajempia tietojärjestelmiä, joilla autetaan organisaatiota rajoittamaan vaikutusten leviämistä ympäristöön (VTT 2005, s. 12).

Häiriöpäästötilanteissa yleensä vuorotyönjohtaja käynnistää torjuntatoimenpiteet ja selvityksen häiriön syistä sekä vastaa siitä, että häiriöpäästöilmoitus tehdään.

6.5 Normaalin toiminnan palauttaminen

Häiriötilanteessa jatkuva prosessi on voinut tulla osittain "alas" tai suojaukset ovat siirtäneet sen turvalliseen tilaan. Jos prosessi on tullut alas suojausten toiminnan seurauksena, on häiriön syyt selvitettävä ennen ylösajoa perusteellisemmin. Häiriön jälkeen saatetaan tarvita myös esim. prosessilaitteiden pesuja ja korjaustoimenpiteitä. Menettelyt ovat hyvin tilanneriippuvia ja niiden hallitsemiseksi operaattori tarvitsisi ohjeita ja suoritusta helpottavia automaattisia apuvälineitä (VTT 2005, s.12).

Käyttöhenkilöstö valvoo prosessien toimintaa jatkuvatoimisten prosessi- ja päästömittalaitteiden avulla ja ryhtyy häiriötilanteissa välittömästi korjaaviin toimenpiteisiin toimintajärjestelmän ohjeiden mukaisesti. Tehtaan toimintajärjestelmän ohjeissa on kuvattu yksityiskohtaisesti tavallisimmat häiriötilanteet sekä toimenpiteet prosessin palauttamiseksi normaalitilaan. Kun todellinen syy poikkeamana syntymiseen on löydetty, aloitetaan välittömästi toimenpiteet syyn poistamiseksi. Tällöin toimenpiteinä voivat olla mm. vian korjaus, prosessilaitteen puhdistus tai raaka-aineen vaihto. Lisäksi pyritään selvittämään toiminnalliset ongelmat, jotka kunnossapidon ennakkohuollolla voidaan mahdollisesti eliminoida pois. Päätöksiä kunnossapidon korjaavista toimenpiteistä voidaan tehdä säännöllisesti käytön ja kunnossapidon välillä pidettävissä kokouksissa.

Häiriötilanteiden jälkeinen toiminnan normalisointi edellyttää myös jätevedenpuhdistamoiden reduktioiden palauttamista häiriötilannetta edellyttävälle hyväksyttävälle tasolle. Tämä edellyttää toimintatapoja prosessista tulevien häiriöpäästöjen ennakoimiseksi jätevedenpuhdistamolla.

Osastojen prosessiviemäreissä ja kokoojaviemäreissä sijaitsevien mittausten avulla on mahdollista havaita osastoilta päässeitä poikkeavia jakeita, noita ei enää voida ottaa osastolla talteen. Viive osastolta puhdistamolle on virtaamasta ja osastosta riippuen noin pari tuntia. Osastojen on ilmoitettava puhdistamolle epätavalliset päästönsä, jotta puhdistamolla voidaan ajoissa varautua niihin. Lisäksi osastot tekevät raportointijärjestelmään ilmoituksen, jossa kuvataan päästön määrä, päästötilanne, syy ja tehdyt toimenpiteet. Tarvittaessa ilmoitusta täydennetään myöhemmin esim. toimenpiteiden osalta (Stora 2004a). Puhdistamoille tulevien

viemärien loppupäässä on jatkuvatoimisia mittauksia, joiden avulla puhdistamonhoitaja seuraa tulevien jätevesien laatua ja ryhtyy tarvittaessa toimenpiteisiin. Biologisen puhdistamon tulokanaaliin asti päässyt poikkeava jätevesi voidaan osaksi tai kokonaan johtaa varoaltaaseen. Vielä senkin jälkeen, kun haitallinen jätevesijae on ohittanut biologisen selkeytyksen, osa jätevedestä voidaan ohjata varoaltaaseen. Tällä tavalla ilmastukseen menevä kuorma saadaan pienennettyä ja biologisen puhdistamon toiminta varmistettua (Stora 2004a).

6.6 Kokemusten kerääminen ja hyödyntäminen

Vakavat häiriötilanteet on dokumentoitava, jotta kokemuksia voitaisiin hyödyntää laitoksen kehittämisessä. Esim. häiriöön liittyvät hälytykset ja prosessimitaukset tulisi voida tallentaa ja liittää erilliseen häiriöraporttiin. Tieto tapahtuneesta on välitettävä myös välittömästi organisaation sisällä, esim. sähköisten käyttöpäiväkirjojen ja kunnossapidon vikailmoitusten avulla. Kertyneet tapaukset on voitava tallentaa tietokantaan, josta voidaan tehdä erilaisia analyysejä (VTT 2005, s. 13).

Häiriöpäästöistä ja laitteiden toimintahäiriöistä tehdään häiriöilmoitus sähköiseen häiriöpäiväkirjaan. Päiväkirjaan merkitään häiriön ajankohta, kesto, suuruus, päästön kohde, syy, korjaavat toimenpiteet ja vastuuhenkilö. Päiväkirjaa seurataan aamupalavereissa. Palavereissa käydään läpi vuorossa tehtyjen toimenpiteiden oikeellisuus ja riittävyys sekä sovitaan mahdolliset jatkotoimenpiteet (Stora 2003, Stora 2004b).

7

Tarkkailu häiriö- ja poikkeustilanteissa

7.1 Päästötarkkailu

7.1.1 Jätevedet

Mikäli poikkeustilanteissa (laiterikot, prosessihäiriöt tms.) joudutaan tehtailla ohittamaan jätevedenpuhdistamo eivätkä jätevedet päädy normaalin näytteenoton piiriin, selvitetään ohitustilanteen aikainen virtaama ja sen laatu välittömästi. Normaalista laadullisesti poikkeavan jätevesipäästön (kemikaali- tai öljypäästö) yhteydessä tarkkailua laajennetaan vesistöön joutuneen aineen ja sen vaikutusten selvittämiseksi (Stora 1996, Stora 1998, Stora 2005a, Metsä-Botnia 1991, Sunila 1995, UPM 1996, UPM 1993, Myllykoski 2000, M-real 2000).

Esimerkki 3. Seisokin jälkeisessä käynnistystilanteessa hylkymassaa ajautui poikkeuksellisen suuri määrä jätevesilaitokselle, jolloin jätevedenpuhdistamo jouduttiin ohittamaan n. 3 tunnin ajaksi. Tilanteesta tiedotettiin välittömästi alueelliselle ympäristöviranomaiselle. Tehtaan tuotannosta ja ympäristönsuojelusta vastaavat henkilöt kutsuttiin koolle päättämään toimenpiteistä. Kun päästö voitiin rajata lyhytaikaiseksi eikä siihen sisältynyt poikkeavia aineita ja lisäksi päästöjen lupaehtojen voitiin arvioida alittuvan, ei päästöjen ympäristövaikutusten erilliseen selvittämiseen katsottu tarpeelliseksi ryhtyä. Jokeen johdetusta käsittelemättömästä jätevedestä otettiin näytteet, joiden analyysitulokset toimitettiin ympäristöviranomaisille.

Tässä tapauksessa ei ympäristövaikutusten erillistä selvittämistä asiantuntija-arvion perusteella katsottu välttämättömäksi. Käsittelemättömästä jätevedestä otettiin näytteet ja virtaama määritettiin.

Mikäli poikkeustilanne uhkaa jatkaa useampia vuorokausia, tarkkailun tiheydestä ja laajuudesta sovitaan ympäristökeskuksen kanssa. Kuukausikuormitusraportoinnissa tulee huomioida myös mahdolliset ohitukset ja niiden suuruus. Myös päästön vaikutukset vesistöissä on pystyttävä selvittämään ja sitä varten on oltava ohjeistus ja valmius käynnistää tarvittava seuranta ja näytteenotto välittömästi päästön tapahduttua (Stora 1996, Stora 1998, Stora 2005a, Metsä-Botnia 1991, Sunila 1995, UPM 1996, UPM 1993, Myllykoski 2000, M-real 2000).

Esimerkki 4. Työtaistelun aiheuttamien tuotannonkeskeytysten vuoksi tehtaan osastoilla oli tuotantotoiminnan keskeytyksiä 10 päivän aikana yhteensä 8 kertaa. Toistuva tuotanto-osastojen alas- ja ylösajo aiheutti suuret häiriöpäästöt. Jäteveden purkukohdan ns. lähtökaivon COD analysointitiheys muutettiin 3 krt/vko → 5 krt vko. Ylimääräiseen näytteenottoon lisättiin kolme mittauspistettä ja lisäpisteistä mitattiin myös veden pH ja johtokyky.

Esimerkki 5. Kuorimon sähkökaapelin jatkos vikaantui, josta johtuen jätevesien käsittely ja tuotanto keskeytyi. Muodostuneista jätevesistä kerättiin kokoomanäyte puolen tunnin väliajoin otetuista yksittäisnäytteistä. Näyte analysoitiin velvoitetarkkailun mukaisesti.

Esimerkki 6. Koko tehtaan alueella oli suunniteltu sähkökatko, jona aikana jätevesipumppaamon putkeen asennettiin virtausmittari. Kanaalivedet purkautuivat koko-ojakaivosta ylijouksuna jokeen. Näytteitä otettiin sovitun ohjelmanmukaisesti jokeen menevästä vedestä klo 10 ja 20 sekä seuraavan vuorokauden aikana klo 7 ja 20.

Esimerkeissä 4–6 on esitetty tapauksia, joissa häiriötilanteen yhteydessä on lisätty seurantaa tarkkailuohjelmien mukaisesti.

7.1.2 Ilmapäästöt

Ilmapäästöjen tarkkailun tavoitteena on saada tietoa prosessin toimimisesta ilman- suojelun kannalta hyväksyttävällä tavalla ja päästöille asetettujen rajoitusten toteutumisesta. Tehtaiden laatukäsikirjoissa on annettu tarkat toimintaohjeet, joihin on koottu ilmansuojeluun liittyvien päätösten ja erityisten määräysten keskeinen sisältö sekä menettelytavat. Laitteiden kunnan ja prosessien valvonnalla päästään mahdollisimman pieniin päästöihin. Toimintoja seurataan valvomoiden päätteiltä ja piirtureilta. Valvomon hoitajat vastaavat, että prosessiarvot pysyvät annetuissa rajoissa. Hälytysrajojen ylittyessä tai alittuessa tieto menee yleensä hälytyskirjoittimille ja hälytys näkyy prosessitietokoneiden hälytysnäytössä. Häiriöpäästötilanteissa vuorotyönjohtaja vastaa siitä, että häiriöpäästöilmoitus tehdään.

Seuraavassa on esitetty esimerkkinä erään suomalaisen sellutehtaan hajukaasupäästöjen arviointitapa.

Esimerkki 7. Sellutehtaan hajukaasumäärien arviointi prosessisuureista.

Väkevät hajukaasut

Väkevät hajukaasut jakautuvat kolmeen osaan, jotka voidaan kukin ajaa hajukaasukattilaan, soihdulle tai ilmaan. Jakeet ovat:

1. Keittämön ja haihduttamon väkevät kaasut
2. Stripperikaasut
3. Superväkevöittimen kaasu

Kokemuksen perusteella hyvin merkittävä osa näistä tulee stripperikaasun kautta. Superväkevöittimen hajurikistä suuri osa tulee stripperikaasujen kautta, koska toisaalta väkevöinnin 2-vaiheen höyry johdetaan stripperin höyryksi, toisaalta kaikki stripperin lauhde on likaislauhdetta, joka johdetaan strippaukseen.

Määrät voidaan arvioida olevan normaalivauhdilla:

Keittämö ja haihduttamo	15 %	7,5 g/s
Stripperikaasut	80 %	40 g/s
Superkaasu	5 %	2,5 g/s

Kaasujen muodostuminen on lähes suoraan verrannollinen ajovauhteihin. Ajovauhtia kuvaaviksi tekijöiksi voidaan ottaa:

- Superväkevöittimen höyrynkulutus, normaali 7 kg/s
- Keittotuotanto, normaali 1 200 Adt/d
- Likaislauhteen syöttö strippaukseen, normaali 14 l/s

Näistä voidaan eri jakeille muodostaa seuraavat päästöarvot:

Keittämö ja haihduuttamo, F_{SO_2KH} :

$$F_{SO_2KH} = \frac{7,5 \text{ g/s} \cdot F_{KE}}{1200 \text{ ADt/d}}$$

, missä F_{KE} on keittotuotanto [ADt/d]

Stripperikaasut, F_{SO_2Str} :

$$F_{SO_2Str} = 40 \text{ g/s} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{F_S}{7 \text{ kg/s}} + \frac{F_C}{14 \text{ l/s}} \right)$$

, jossa F_S on Superväkevöittimen höyryvirtaus [kg/s] ja F_C likaislauhteen syöttö [l/s]

Superkaasut, F_{SO_2Sup} :

$$F_{SO_2Sup} = \frac{2,5 \text{ g/s} \cdot F_S}{7 \text{ kg/s}}$$

, missä F_S on Superväkevöittimen höyryvirtaus [kg/s]

Laimet hajukaasut

Laimella hajukaasuilla on määrämittaus ja pitoisuusmittaus, joten päästö F_{SO_2W} [gSO₂/s] voidaan laskea yksinkertaisesti:

$$F_{SO_2W} = 2,93 \text{ kg/m}^3 \cdot Q_{TRS,W} \cdot F_W / 1000$$

, jossa $Q_{TRS,W}$ on laimeiden hajukaasujen TRS-pitoisuus [ppm], F_W laimeiden hajukaasujen virtaus [m³n/s] ja 2,93 kg/m³ SO₂:n tiheys.

Keruujärjestelmän ollessa pois käytöstä käytetään normaalin tason arvoa 1 g S/s.

Tehtaiden ilmaan kohdistuneet häiriöpäästöt näkyvät yleensä ilmanlaadun tarkkailujärjestelmistä. Etelä-Karjalassa Imatra, Joutseno, Lappeenranta ja Svetogorsk muodostavat yhteisen yhdyskuntailmanlaaduntarkkailun mittausverkoston, joka käsittää nykyisin 23 mittauspistettä. Näistä kahdellatoista suoritetaan niin sanottua jatkuvatoimista mittausta, mikä mahdollistaa lähes reaaliaikaisen tiedon ilmanlaatuutilanteesta koko mittausverkon alueella.

Alueen teollisuudesta johtuen mitattavat komponentit ovat

- hajurikkiyhdisteet (TRS)
- rikkidioksidi (SO₂)
- typenoksidit (NO₂ ja NO)
- kokonaisleijuma (TSP)
- hengitettävät hiukkaset (PM10)
- laskeuma.

Esimerkiksi Rautionkylän mittausasema sijaitsee Rautionkylän päiväkodilla, kyläkeskustassa (katso sijainti). Mittausaseman ympäristössä on pientaloalue, rautatie ja maantie. Mittausasema on tyypiltään teollisuuden päästöjä mittaava asema ja ympäristö on tyypiltään esikaupunkialue. Mitattavat epäpuhtaudet ovat pääasiassa

teollisuus- ja tieliikenneperäisiä. Merkityksellisiä päästölähteitä ovat paperi- ja selluloosateollisuus; Stora Enso Oyj Kaukopään tehtaat (etäisyys mittauspisteeseen n. 1500 m, suunta 320–350°), Stora Enso Oyj Tainionkosken tehtaat (etäisyys 4000 m, suunta 230–240°), International Paper OAO Svetogorsk (etäisyys 13 000 m, suunta 180–190°) sekä liikenne; valtatie 6 (etäisyys 300 m, suunta 360°) (Imatran kaupunki 2006). Esimerkiksi maaliskuussa Rautionkylässä koetun episodin aikana ylittyi rikkidioksidin tuntiohjearvo, jolloin myös tuntiraja-arvon numeerisarvo ylittyi kolme kertaa ja vuorokausiraja-arvon numeerisarvo kerran. Ohjearvon ylitys aiheutui Stora Enson Imatran tehtaiden hajukaasujen käsittelyjärjestelmän huoltoseisokista, jolloin korkeita pitoisuuksia pääsi ilmaan (Imatran kaupunki 2005). Vastaavasti kaikkien teollisuuden päästöjä mittaavien mittauspisteiden pitoisuudet osoittivat selvästi kohonneita (ja ajoittain huomattavan korkeitakin) TRS-pitoisuuksia metsäteollisuuden työtaistelun jälkeisissä ylösajoissa 4.–14.7.2005.

7.2 Käyttötarkkailu

7.2.1 Käyttötarkkailun tavoitteet

Käyttötarkkailu on lähtökohtaisesti yrityksen omaa toiminnantarkkailua, mihin puututaan luvassa ja viranomaisvalvonnassa vain siltä osin, kuin käyttötarkkailulla on merkitystä päästöjen kannalta. Käyttötarkkailu on samalla keino pitää kokonaispäästöt mahdollisimman pieninä (Tarkkailutyöryhmä 2004). Käyttötarkkailulla ja siihen liittyvillä toimenpiteillä pyritään takaamaan, että

1. päästöt eivät kasva luvan kuvailuosassa ilmoitetuista määristä eli käyttötarkkailua käytetään päästöjen rajoituskeinoina
2. prosessiolosuhteet pysyvät sellaisina, että päästökertoimien käyttö on perusteltua sellaisten päästöjen määrittämisessä, jotka eivät edellytä mittauksia.

Mitattavien käyttöparametrien avulla arvioidaan myös prosessien päästöjä. Tällaisia epäsuoria mittausten menetelmiä voidaan käyttää sekä tuotanto- että puhdistusprosesseissa mitattaessa muutoin vaikeasti määritettäviä suureita (Tarkkailutyöryhmä 2004).

Käyttötarkkailua suoritetaan tällä hetkellä pääasiassa toiminnallisista lähtökohdista. Yhteyttä päästöjen vähentämispyrkimyksen ja käyttötarkkailun välillä ei aina hahmoteta. Vanhoissa ympäristölupapäätöksissä on toistaiseksi edellytetty harvoin käyttötarkkailusuunnitelman laatimista, mistä johtuen toiminnanharjoittajakaan ei ole sitä esittänyt. Nykyinen ympäristönsuojelulaki edellyttää kuitenkin myös käyttötarkkailun järjestämistä. Em. tarkkailun ympäristönsuojelullinen tavoite on toisaalta minimoida päästöt normaalitilanteessa ja toisaalta eliminoida häiriötilanteita ja estää poikkeuksellisia päästöjä. Nykyisin voimassa olevissa luvissa on tuotu esille tällaisia elementtejä edellyttämällä ainakin suurilta laitoksilta esimerkiksi riskinarviointia (lähinnä jätevesipäästöjen osalta) tai suunnitelmaa toiminnasta häiriötilanteissa (ilmapäästöt). Lähinnä metsäteollisuudessa on hahmoteltu näitä pitemmälle meneviä suunnitelmia aina muuttujatasolle asti. Yleisesti ottaen systemaattinen lähestymistapa kuitenkin toistaiseksi puuttuu (Tarkkailutyöryhmä 2004).

7.2.2 Tuotantoprosessin käyttötarkkailu normaalitilanteessa

Nykyaikainen sellu- ja paperiteollisuus on pitkälle automatisoitua ja perustuu tehdastietojärjestelmiin kerättävän tiedon analysointiin ja prosessien ohjaukseen kerättyneen mittaustiedon perusteella. Tuotannon laatuvaatimukseen kuuluu myös useasti se, että sellun valmistuksesta aiheutuu mahdollisimman vähän ympäristökuormitusta. Prosessin ympäristövaikutusten reunaehdot määräytyvät pitkälti jo prosessitekniikkaa valittaessa. Haluttu lopputuote edellyttää tiettyjä laitevalintoja. Tällöin huomioidaan myös ympäristövaikutukset ja ne pyritään minimoimaan prosessiratkaisuissa. Tehtaan käynnin aikana tavoitteena on mahdollisimman tasainen ja vakaa prosessi. Tämä on paras niin laadun, tehokkuuden kuin myös ympäristön kuormituksen kannalta (Hännikäinen et. al. 2003).

Seuraavassa on esimerkki siitä, miten prosessinohjauksen keinoin voidaan vaikuttaa päästöihin. Esimerkiksi on valittu sellutehdas, jonka osalta on käyty läpi prosessitarkkailun merkitys tasaisessa ajossa. Sellunvalmistus on prosessi, jota säädetään ja ohjataan lukuisten prosessin eri vaiheista kerättävien suureiden avulla. Näiden avulla säädetään paitsi lopputuotteen laatua, myös kuormitusta ympäristöön (Tarkkailutyöryhmä 2004).

Keiton ja valkaisun eri vaiheissa seuraavia asioita seurataan jatkuvatoimisesti (Tarkkailutyöryhmä 2004):

- Puuraaka-aine. Puulaji, hakepalakoko ja epäpuhtaudet vaikuttavat keittotulokseen.
- Sellun vaaleustaso. Kappatason valinta ja seuranta ovat olennaisia orgaanisen jätevesipäästön kannalta. Kappaa seurataan jatkuvatoimisesti keiton ja happivalkaisun jälkeen. Mitä pitemmälle massaa valkaistaan, sitä suurempi päästö.
- Keitto. Keiton eri vaiheissa seurataan lämpötilaa, paineita, hakepintaa, lipeäkiertoja, alkalikonsentraatioita yms. prosessinohjaussuureita. Keiton onnistuminen keskeinen mittari on kappahajonta, jonka pienuus kertoo prosessin tasaisuudesta.
- Lajittamo. Keitossa ja lajittamossa syntyvä rejekti käsitellään ja palautetaan uudelleen keittoon.
- Valkaisemattoman massan pesu. Pesuhäviötä ja sen tehokkuutta seurataan massasta tehtävin COD-mittauksin sekä laboratoriossa että on-line mittauksin. Lisäksi pesuvaiheiden jälkeen mitataan johtokyky massasta ja pesulipeästä.
- Valkaisu. Valkaisun etenemistä seurataan kaikissa vaiheissa mm. pH-, lämpötila- ja vaaleusmittauksin. Lisäksi massasta seurataan kaikissa vaiheissa mm. pH-, lämpötila- ja vaaleusmittauksin. Lisäksi massasta seurataan kemikaalijäännöstä ja kappatasoa, jotta varmistetaan kemikaalien oikea annostus ja siten myös valkaisuprosessin taloudellisuus. Kemikaalisyötöstä on määrämittaus. Vesikierto on järjestetty vastavirtaperiaatteella vedenkulutuksen minimoimiseksi. Valkaisun höngät pestään pesurissa, jossa seurataan pH:ta ja kemikaaliannoksia.
- Klooridioksidin valmistus. Klooridioksidin valmistuksessa seurataan prosessin hyötysuhdetta, jotta käytetyistä kemikaaleista saadaan tuotettua mahdollisimman paljon klooridioksidia. Klooridioksidiliuoksen jäännös-klooripitoisuutta seurataan jatkuvasti AOX-päästön minimoimiseksi.

Kemikaalien talteenotossa seurataan seuraavia suureita (Tarkkailutyöryhmä 2004):

- Lipeän sulfiditeetti. Lipeän sulfiditeettia seurataan keiton onnistumiseksi, sillä prosessin toiminta edellyttää tiettyä sulfiditeettitasoa. Päästöjen vähennyttä viime vuosina voimakkaasti on prosessin rikki-natrium tasapainon hallinta vaikeutunut. Sen vuoksi rikkipitoisia kemikaaleja joudutaan poistamaan prosessista jätevesiin tai kiinteässä muodossa.
- Haihduttamo. Haihdutuksen edetessä seurataan mustalipeän kuiva-ainetta, lämpötiloja ja lämpöpintojen puhtautta. Kuiva-ainepitoisuudella on merkitystä soodakattilan rikkipäästöihin.
- Soodakattila. Soodakattila on sellutehtaan prosessin keskeisin osa. Sen toimintaa ja olosuhteita seurataan erityisen tarkkaan useilla jatkuvatoimisilla mittareilla ja ylätason ohjausjärjestelmillä (happi, lämpötila, ilmakerroin, kuiva-aine, hiilimonoksidi, rikkidioksidi, TRS, NO_x, sähkösuotimen virrat, pesurin virtaamat ja pH:t). Pesurien pesuliuokset ohjataan myös lipeäkiertoon. Soodasakan laskeutumista ja erottumista seurataan. Meesan pesun hallinnalla minimoidaan TRS-päästöt.
- Sivutuotteiden talteenotto. Tärpätti ja mäntyöljy erotetaan ja myydään pääsääntöisesti raaka-aineeksi muulle teollisuudelle. Haihduttamalla muodostuva metanoli poltetaan energiaksi. Joidenkin klooridioksidin valmistusprosessien suolaa käytetään esim. mäntyöljyn palstoitukseen. Soodakattilan tuhka palautetaan normaalisti kattilaan. Eräissä tapauksissa hajukasuista valmistetaan rikkikemikaaleja.
- Jäteveden puhdistamo. Puhdistamon toimintaa seurataan ja ohjataan virtausmittausten, laboratoriossa tehtävien määritysten (ravinteet, lietteen seuranta, mikroskooppitutkimukset jne.) ja mahdollisten jatkuvatoimisten mittareiden avulla (esim. johtokyky, lämpötila, pH, kiintoaine ja COD sekä happi). Automaattikka on apuna ohjauksessa myös jätevedenpuhdistamalla esim. neutralointikemikaalien annostelussa. Seurattavien suureiden avulla ohjataan puhdistusprosessin toimintaa säätämällä mm. kemikaalien käyttöä ja lietteen poistoa.
- Kiinteä jäte. Puun sisältämät epäorgaaniset suolat eri yhdisteinään sekä eräiden valmistuskemikaalien prosessiin soveltumattomat yhdisteet ovat sellutehtaan suurin jätejäte. Ne on poistettava prosessin häiriöttömän toiminnan turvaamiseksi. Orgaaninen aines (mm. kuori ja puujäte) poltetaan energiaksi. Hyötykäyttöön ja kaatopaikalle menevän kiinteän jätteen määrän muodostumista seurataan päivittäin keräilylavakohtaisesti tiedonkeruujärjestelmän ja usein myös punnituksen avulla.

Sellunvalmistuksen osaprosessit kytkeytyvät toisiinsa ja muodostavat yhdessä kokonaisuuden. Ylätason ohjauksia hyödynnetään prosessin optimoinnissa kaikilla pääosastoilla. Ympäristökuormituksen minimointi on osa normaalia prosessinohjausta. Ympäristövaikutusten hallinta ja vastuut on tehtäillä määritelty ja sisällytetty osiksi laatuja järjestelmää ja henkilöstön toimenkuvia.

7.2.3 Jätevedenpuhdistamoiden käytöntarkkailu

Seuraavassa on esitetty erään kaakkois-suomalaisen paperitehtaan biologisen jätevedenpuhdistamon toiminnan tarkkailun toteutus.

Puhdistamon hoitaja valvoo ja säätää puhdistusprosessia seuraamalla sen eri vaiheita ohjausjärjestelmän ja laboratoriomittausten avulla. Useille kohteille on määritelty raja-arvoja, jotka aiheuttavat toimenpiteitä. Seuraavassa tärkeimmät seurantakohteet, raja-arvot ja toimenpiteet:

1. Jätevesivirtaamat puhdistamolle (määrä ja laatu)

- paperitehtaan ja hiomon jätevedet
- kuorimon jätevedet
- rejektivedet
- pastapitoiset jätevedet
- kaatopaikan suodosvedet.

Mikäli jätevedet ovat normaalia suuremmat tai vesien sakeus normaalia korkeampit, otetaan yhteys paperitehtaan vuoromestareihin, joiden vastuulla on selvittää päästöjen syy.

2. Selkeyttimen momentit

- esiselkeytin
- rejektiselkeytin
- jälkiselkeyttimet
- biotiivistin.

Mikäli esiselkeyttimen momentti nousee yli 45 %, otetaan välittömästi yhteys päivystävään insinööriin. Mikäli nousu on poikkeuksellisen nopeaa, pitää ottaa yhteyttä jo aikaisemmin. Sisäisten ohjeiden mukaan päivystävä insinööri ryhtyy kaikkiin tarvittaviin toimenpiteisiin kuormituksen vähentämiseksi, mikäli momentti ylittää 50 %.

3. Jätevesien lämpötila

- tasausaltaalle tuleva
- ilmastukseen menevä.

Mikäli ilmastukseen menevä lämpötila nousee yli 38 %, laitetaan jäähdytys päälle.

4. Jätevesien pH

- tasausaltaalle tuleva
- ilmastukseen menevä (tavoite välillä 6,6–7,3).

5. Jätevesien ravinteet

- typpipitoisuus ilmastukseen menevässä vedessä pidetään välillä 16–22 mg/l
- fosforipitoisuus pidetään välillä 2–3 mg/l.

Mikäli fosforimäärä on liian suuri, pitää lisätä fosforin saostuskemikaalin annostelua. Jos fosforimäärä on liian pieni, vähennetään annostelua.

6. Ilmastuksen happitasot

- kaksi ensimmäistä pistettä yli 2,0 mg/l
- viimeinen piste yli 1,5 mg/l.

7. Pumpattavat lietemäärät

- primääriete
- rejektiete
- palautete
- ylijäämäete
- biote
- seosete.

Ilmastuksen lietepitoisuus pyritään pitämään tasolla 3500–4000 mg/l.

Taulukko 81. Erään paperitehtaan laboratoriossa määriteltävät jätevesianalyysit.

Näytepiste	Näytetiheys	Analyysit
Kuorimo	1 krt/vrk 1 krt/vko	pH, SS, COD, N, liuk. P BOD
Jätevesikanaali Paperikone A	5 krt/vko (ma–pe)	pH, SS
Jätevesikanaali Paperikone B	5 krt/vko (ma–pe)	pH, SS
Jätevesikanaali Paperikone C	5 krt/vko (ma–pe)	pH, SS
Jätevesikanaali Paperikone D	5 krt/vko (ma–pe)	pH, SS
Jätevesisäiliö	5 krt/vrk 2 krt/vko 1 krt/vko	pH, SS, tuhka, COD, liuk. P N, P BOD
Rejektivedet	1 krt/vrk 5 krt/vko (ma–pe)	SS, tuhka COD
Pastavedet	5 krt/vko (ma–pe)	pH, SS, tuhka
Esiselkeyttimen jälkeen	1 krt/vrk 1 krt/vko	pH, SS, COD, N, liuk. P BOD
Tasausaltaan jälkeen	5 krt/vko (ma–pe) 1 krt/vko	pH, SS, COD, N, kok. P, liuk. P BOD
Ilmastus 1	5 krt/vko (ma–pe) 3 krt/vko 1 krt/vko	pH, SS tuhka kok. P
Ilmastus 2	5 krt/vko (ma–pe) 3 krt/vko 1 krt/vko	pH, SS tuhka kok. P
Lietteen mikrobi	1 krt/vko	mikroskopointi
Palautusliete 1	2 krt/vko (ti, pe) 1 krt/vko	pH, SS kok. N
Palautusliete 2	2 krt/vko (ti, pe) 1 krt/vko	pH, SS kok. N
Jokeen menevä jätevesi	1 krt/vrk 2 krt/vko	pH, SS, COD, N, kok. P, väri BOD
Palautemassa	tarvittaessa	SS, tuhka, Pulmac, vaaleus, pH
Kaatopaikalle menevä liete	1 krt/vrk	SS, tuhka

7.2.4 Käyttötarkkailu häiriöpäästöjen hallinnassa ja analysoinnissa

Käyttötarkkailu on normaalia toiminnanharjoittajan tekemää prosessien tarkkailua ja sen avulla huolehditaan laitoksen normaalista käynnistä ja eliminoidaan häiriötilanteita. Käyttötarkkailussa on pyrittävä löytämään sellaisia parametrejä, joita seuraamalla on mahdollista varmistaa laitoksen tasainen käynti ja ennakoida häiriöt mahdollisimman hyvin. Tuotantolaitoksen kokonaispäästöjen selvittämiseksi ja minimoimiseksi on pystyttävä määrittämään myös haja- ja satunnaispäästöt. Näiden päästöjen suhteellinen osuus kokonaispäästöistä on kasvanut normaalista käytöstä aiheutuvien päästöjen vähenemisen myötä.

Käyttötarkkailuparametrit ovat myös apuna päästöjen arvioinnissa poikkeustilanteissa, kuten päästöjen ollessa poikkeuksellisen suuria tai joidenkin mittalaitteiden ollessa epäkunnossa. Tällöin häiriöistä johtuvien päästöjen arviointi on mahdollista ainetaseen ja teknisen laskelman tai aiemmista poikkeuksellisten päästöjen mittauksista saadun datan avulla. Jatkuvatoimisen mittauksen tulee tällöin olla sijoitettu ennen puhdistuslaitetta ja kalibroitu vastaavalle pitoisuustasolle (Tarkkailutyöryhmä 2004).

Mittauslaitteiston toiminnan häiriintyessä voidaan viimeisimpiä mittaus tuloksia käyttää laskennan oletusarvoina silloin, kun prosessi ja erotustekniikat toimivat normaalisti. Mittausjärjestelmän häiriöiden ilmetessä samanaikaisesti prosessi- ja/tai puhdistuslaittehäiriöiden kanssa voidaan käyttää asiantuntija-arvioita, jotka perustuvat ainetaseisiin, referenssilaitosdataan ja päästökertoimiin (Tarkkailutyöryhmä 2004).

Ympäristöjohtamisjärjestelmät häiriöpäästöjen hallinnassa

8

8.1 Ympäristöjärjestelmien hyödyntäminen häiriötilanteissa

Poikkeus- ja hätätilanteiden tunnistamiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi järjestelmät sisältävät toiminta-, ilmoitus- ja kirjaamisohjeet. Tapahtuneista ja uhkaavista ympäristö- ja turvallisuusvahingoista tehdään kirjalliset selvitykset, jotka käsitellään tuotanto-osastojen kokouksissa. Selvityksissä raportoidaan, mitä tapahtui, miksi tapahtui ja miten jatkossa tapahtuma voidaan välttää. Normaaleista päästötasosta poikkeavista suuremman päästön aiheuttaneesta häiriöpäästöstä tehdään normaalisti kirjalliset ilmoitukset valvoville ympäristöviranomaisille (Stora 2002b, Stora 2002c).

Standardissa SFS-EN ISO 14001 on sivuttu häiriöpäästöjen ennakkointia ja hallintaa kohdassa 4.4.7 Valmius ja toiminta häiriötilanteissa. Standardin mukaan:

Organisaation tulee luoda, toteuttaa ja ylläpitää menettelyt sellaisten mahdollisten onnettomuus- ja hätätilanteiden tunnistamiseen, joilla voi olla vaikutusta ympäristöön, sekä toimintaan näissä tilanteissa. Organisaation tulee reagoida hätätilanteisiin ja onnettomuuksiin ja ehkäistä tai lieventää syntyviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Organisaation tulee säännöllisin väliajoin katselmoida ja tarvittaessa päivittää hätätilanteiden valmiusmenettelyt ja toimintasuunnitelmat, erityisesti onnettomuus- tai hätätilanteiden jälkeen. Organisaatioiden tulee myös testata näitä menettelyjä säännöllisesti silloin, kun se on käytännössä mahdollista (SFS-EN ISO 14001 s.22)

Standardissa SFS-EN ISO 14001 on kohdassa 4.5.3 toimenpiteet poikkeamien hallintaan. Standardin mukaan:

Organisaation tulee luoda, toteuttaa ja ylläpitää menettelyjä, joilla käsitellään todellisia ja mahdollisia poikkeamia sekä huolehditaan korjaavista ja ehkäisevistä toimenpiteistä. Menettelyjen tulee määrittää vaatimukset seuraaville toimenpiteille:

1. poikkeamien tunnistaminen ja korjaaminen sekä toimenpiteet, joilla lievennetään niiden ympäristövaikutuksia
2. poikkeamien tutkiminen, niiden syiden määrittäminen ja ryhtyminen toimenpiteisiin, joilla estetään niiden uusiutuminen
3. poikkeamia ehkäisevien toimenpiteiden tarpeen arvioiminen ja poikkeamien esiintymisen ehkäisemiseen suunniteltujen toimenpiteiden toteuttaminen
4. suoritettujen korjaavien ja ehkäisevien toimenpiteiden tulosten tallentaminen
5. suoritettujen korjaavien ja ehkäisevien toimenpiteiden tehokkuuden katselmoiminen.

Standardissa SFS-ISO 14004 on kohdassa 4.5.3 Poikkeamat, korjaavat toimenpiteet ja ehkäisevät toimenpiteet käsitelty poikkeamien hallintaa. Standardin kohdan 4.5.3 mukaan:

Jotta ympäristöjärjestelmän tehokas toiminta olisi jatkuvaa, organisaatiolla tulisi olla systemaattinen menetelmä, jolla tunnistetaan todelliset ja mahdolliset poikkeamat, tehdään korjauksia ja ryhdytään korjaaviin ja ehkäiseviin toimenpiteisiin mielellään ehkäisten ongelmat ennen niiden syntymistä. Poikkeama on vaatimuksen täyttämättä jääminen. Vaatimus voidaan ilmaista suhteessa hallintajärjestelmään tai ympäristösuojelun tasoon. Voi esiintyä tilanteita, joissa osa järjestelmästä ei toimi kuten on tarkoitettu tai ympäristösuojelun tason vaatimuksia ei täytetä (SFS-ISO 14004 s. 64).

Sisäinen ympäristöjärjestelmien auditointiprosessi on yksi tapa tunnistaa poikkeamat säännöllisesti. Poikkeamien tunnistamisesta voidaan myös tehdä osa rutiinivastuita, jolloin lähimpänä työtä olevat henkilöt havaitsevat mahdolliset tai todelliset ongelmat (SFS-ISO 14004 s. 64).

Kun poikkeama on tunnistettu, sitä tulisi tutkia, jotta sen syy voitaisiin määrittää ja korjaavat toimenpiteet keskittää asianmukaiseen järjestelmän osaan. Kehittäessään suunnitelmaa poikkeaman käsittelyyn organisaation tulisi ottaa huomioon mitä toimenpiteitä tarvitaan sen käsittelyyn (lieventämiseen), mitä muutoksia sen tarvitsee tehdä korjatakseen tilanteen (palauttaakseen normaalin toiminnan) ja mitä sen tulisi tehdä estääkseen ongelmaa esiintymästä uudelleen (poistaakseen syyt). Tällaisten toimenpiteiden luonteen ja ajoituksen tulisi olla tarkoituksenmukaisia suhteessa poikkeaman luonteeseen ja laajuuteen sekä sen ympäristövaikutukseen (SFS-ISO 14004 s. 64).

Jos tunnistetaan mahdollinen ongelma, mutta todellista poikkeamaa ei esiinny, tulisi ryhtyä ehkäiseviin toimenpiteisiin käyttäen samanlaista lähestymistapaa. Mahdollisia ongelmia voidaan tunnistaa käyttäen esimerkiksi seuraavanlaisia menetelmiä: todellisten poikkeamien korjaavien toimenpiteiden ekstrapolointia muille alueille, joilla suoritetaan vastaavia toimintoja, eri suuntauksia koskevia analyysyjä tai vaaratilannetutkimuksia (SFS-ISO 14004 s. 64).

Menettelyjen määrittäminen todellisten ja mahdollisten poikkeamien käsittelyyn sekä korjaaviin ja ehkäiseviin toimenpiteisiin ryhtymiseen auttaa varmistamaan tämän prosessin johdonmukaisuuden. Menettelyssä tulisi määrittää vastuut, valtuudet ja vaiheet, jotka suoritetaan korjaavien ja ehkäisevien toimenpiteiden suunnittelussa ja toteuttamisessa. Kun suoritettavat toimenpiteet johtavat muutoksiin ympäristöjärjestelmässä, prosessin tulisi taata, että kaikki siihen liittyvä dokumentaatio, koulutus ja tallenteet päivitetään ja hyväksytään ja että muutoksista viestitään kaikille tiedolle tarvitseville (SFS-ISO 14004 s. 64).

8.2 Ympäristöjärjestelmien toimivuus käytännön häiriötilanteissa (esimerkkejä)

Tässä kappaleessa on arvioitu ympäristöjärjestelmien toimivuutta käytännön tilanteissa valitsemalla häiriöpäästöraporteista eri vakavuusluokan häiriötilanteita. Esimerkkitapaukset on pyritty valitsemaan niin, että ne kuvaavat mahdollisimman hyvin yleisimpiä tehtailla tapahtuvia häiriötilannetyyppejä.

8.2.1 Häiriöpäästöt ylösajojen yhteydessä

Häiriöpäästöjen kannalta kriittisimpiä tilanteita ovat prosessin ylösajotilanteet. Tehtaiden ylösajot ovat yleensä hyvin etukäteen suunniteltuja, mutta kokonaisuutena monimutkaisia ja vaativia toimenpiteitä, minkä takia ennakoimattomia häiriöitä esiintyy usein.

Esimerkki 8. Tehtaalla A tapahtui vakava jätevesipäästö tehtaan vieressä sijaitsevaan järveen. Päästöön johtaneen ajanjakson aikana tehtaalla tapahtui seuraavaa:

- Sellutehtaan kunnossapitoseisakki 9.–18.6.
- Säiliöiden tyhjennyksiä haihduttamon varoaltaaseen ja jätevedenpuhdistamoon 16. – 21.6. – 1000 tonnin COD-kuormitus
- Tehtaan käynnistys 23.6 klo 6.00 alkaen
- 400 tonnin COD-kuormitus puhdistamolle 23.–24.6. ja puhdistamoviemäriin 300 tonnia lähinnä massaa.
- 25.–26.6. normaali käyntitilanne tehtaalla.
- 28.6. klo 2.21 – 29.6. klo 18.21 haihduttamon käynnistysvaikeuksiin liittyen neutraloidut mustalipeäpäästöt biologiselle puhdistamolle ja varoaltaaseen vastasivat 3 000 tonnin COD-kuormitusta.
- 29.6. sellutehdas pysäytettiin päästötilanteen takia.
- Jätevesikuormitus vesistöön jatkui korkeana puhdistamon reduktiokyvyn heikkenemisen takia tehtaan pysäyttämisen jälkeen aina 4.7. asti.
- Tehdasta ryhdyttiin uudelleen käynnistämään 30.6. klo 14.00 alkaen.
- Tuotantoa rajoittamalla saatiin jätevedenpuhdistamo normaalitilaan 5.7. alkaen.

Tapahtuma johtui käytännössä siitä, että häiriötapahtumia oli paljon eri osastoilla ja tehtaan käynnistäminen viivästyi ja vaikeutui koko ajan. Lopuksi ongelmat kasautuivat haihduttamolle, josta vakavan ympäristövaikutuksen aiheuttanut päästö tapahtui.

Jätevesipäästön määrän ja vaikutusten laajuuden vuoksi häiriöpäästön vakavuusluokaksi on arvioitu tässä yhteydessä 5 (merkittäviä kalakuolemia tai muuta suurta haittaa).

Tehtaan toimintajärjestelmä on laatustandardin ISO 9001, ympäristöasioiden hallintaa koskevan standardin ISO 14001 ja EMAS-asetuksen mukainen. Auditoidut ovat käynneillään todenneet tehtaan A noudattavan standardien edellyttämiä vaatimuksia. Todettujen poikkeamien määrä on tavanomainen ja vakavia poikkeamia ei ole todettu.

Tehtaan A ympäristöjärjestelmässä ympäristöjärjestelmien tunnistaminen ja arviointi on selkeää ja perusteellista. Se sisältää sekä normaalitilanteen että poikkeus- ja häiriötilanteiden toiminnan ohjeiston. Poikkeus- ja häiriötilanteista putkistovuodot ja säiliöitten ylijotot oli osattu ennakoida ympäristöriskeinä, mutta haihduttamon vaahtoamista ei. Haihduttamon vaahtoaminen on huomioitu yksityiskohtaisemmissa menettely- ja työohjeissa. Tapahtumaketjuun vaikuttivat erehdykset, arviointivirheet, automaatiojärjestelmän antamat virheelliset tiedot joko laitteiden huollon tai kalibroinnin puutteiden vuoksi sekä reagoimattomuus eräisiin hälytyksiin. Virheellinen tai puuttuva informaatio prosessin tilasta johti osaltaan kesäkuun tapahtumiin. Kemikaalikerrossa pyrittiin mahdollisimman pitkään välttämään päästöjä, ja tämä oli yhtenä syynä poikkeuksellisen prosessitilan syntyyn. Siihen vaikuttivat myös tietyt päästöjen välttämiseen tähtäävät toimenpiteet.

Esimerkki 9. Juhannusseisokissa jäänyt linjantyhjennysventtiili hieman raolleen. Linjaa tarvittaessa avattiin säiliön juuriventtiili, eikä käyttöhenkilökunta havainnut tyhjennyksestä valuvaa lipeää.

Tämä on yleinen häiriöpäästön synty tapa, joka esiintyi useasti häiriöpäästöraporteissa. Tapaus aiheutti vähäisen lipeöpäästön puhdistamolle. Säiliöosastolla oli lipeää koneelle otettaessa molemmat työntekijät kesälomittajia, joten mahdollisuus virheeseen oli suurempi kuin normaalisti. Ympäristöjärjestelmän mukaisesti tehdyllä perusteellisella koulutuksella olisi häiriötilanne voitu estää.

8.2.2 Häiriöpäästöt prosessin alasajojen yhteydessä

Tehtaan seisokkiin varaudutaan yleensä huolella ja tehdään tarkat suunnitelmat häiriöpäästöjen ennakoimiseksi. Tehtaan ylösajotilanteen lisäksi myös alasajo saattaa aiheuttaa häiriöpäästöjä ympäristöön.

Esimerkki 10. Tehtaan alasajossa kaustisointi lopetti valkolipeän valmistuksen säiliöiden tultua täyteen. Keittäjä oli lopettanut valkolipeän oton noin tuntia aikaisemmin ja valkolipeäpumppu oli jäänyt päälle. Paineensäätö palautti lipeän valkolipeäsäiliöön, joka kaatoi yli asfalttikentälle ja sieltä edelleen avokanaalien kautta jätevesijärjestelmään. Päästö havaittiin välittömästi ja valkolipeäpumppu pysäytettiin. Valkolipeäsäiliöitä vajautettiin ylikaadon lopettamiseksi ja päästöaika saatiin rajatuksi. Jätevedenkäsittelyssä varoallas otettiin käyttöön sekä aloitettiin pihan ja kanaalin puhdistus.

Tehtaan alasajo oli ennakoitu ja etukäteen suunniteltu. Tehtaan alasajo-ohjeissa oli puutteita, mikä aiheutti n. 10 min kestäneen ja 5 m³ valkolipeöpäästön. Yhteistyö ja tiedonkulku osastojen välillä oli puutteellista, mikä aiheutti muutoksia myös ympäristöjärjestelmän ohjeistukseen.

Tehtasosastojen alasajo voi tapahtua myös ennakoimattomasti. Ennakoimattomilla alasajoilla tarkoitetaan tässä yhteydessä tilanteita, jossa esim. prosessilaitteistojen vikaantumisen takia koko prosessi tai merkittävä osa tuotantoprosessia joudutaan ajamaan alas.

Esimerkki 11. Eop-reaktoria edeltävän DD-pesurin massat tulivat ulos, mikä vaurioitti lajittamon sihtiä. Kuitulinja meni alas ja soodakattilasta sammui tulet. Väkevät hajukaasut menivät piippuun puoli tuntia, minkä jälkeen varapoltin syttyi. Massaa meni jonkin verran puhdistamolle johdettaviin jätevesiin, mutta muun kuitulinjan seisomisen takia kuormitus oli suhteellisen tasainen. Meesauuni pysyi ajossa, mikä vähensi hajukaasuja.

Prosessin alasajo oli ennakoimaton, eikä siihen oltu etukäteen varauduttu. Ympäristöriskianalyseissä tätä riskikohtaa ei ollut ennakoitu. Prosessilaitteen toimintahäiriön takia koko kuitulinja jouduttiin ajamaan alas ja tästä aiheutui sekä jätevesipäästön, että ympäristössä tuntevan hajukaasupäästön.

8.2.2 Normaalin käynnin aikaiset häiriöpäästöt

Vaikeimmin ennakoitavia häiriötilanteita ovat normaalin tuotantotoiminnan aikana tapahtuvat tapaukset, jotka eivät liity selkeään laiterikkoon. Näissä tapauksissa häiriön alkuperän selvittäminen on hankalaa ja usein syy-seuraus-suhteiden analysointi laiminlyödään. Häiriön seuraukset poistetaan ja syyn etsiminen jätetään myöhemmin toteutettavaksi tai sitä ei tehdä, mikä saattaa johtaa myöhemmin vastaavan tilanteen toistumiseen.

Esimerkki 12. Sellutehtaan C haihduttamon säiliöalueelta ja kanaaleista alkoi purkautua klo 16.50 voimakkaasti rikkipitoisia kaasuja. Kaikki kaasumittaukset alkoivat hälyttää samanaikaisesti. Laitokselle annettiin vaaratilannehälytys, joka poistettiin klo 18.00. Rikkivetymittarit hälyttivät uudelleen klo. 19.10. Kaasut purkautuivat hukkalipeäsäiliön kannen luukuista ja kanaaleista. Prosessi oli koko ajan täysin normaalissa tilassa. Aloitettiin hukkalipeäsäiliön tyhjennys haihduttamoon ja hönkiminen saatiin loppumaan. Tämän jälkeen alkoivat prosessiongelmien ja hajukaasut jouduttiin ohjaamaan katolle. Myös keittämön hajukaasut jouduttiin ohjaamaan katolle. Tilanne saatiin hallintaan yön aikana ja keittämön kaasut saatiin polttoon seuraavana päivänä.

Tapahtuman aiheuttajaksi epäillään hukkalipeäsäiliön pinnan nousua tai keittämön tärpättidekantterista likaislahdesäiliöön pumpattavaa emävetä. Tehdas on siirtynyt valmistamaan yksinomaan lehtisellua, jolloin tärpättä ei saada erotettua samaan tapaan kuin aikaisemmin. On mahdollista, että koivutärpätti on rikastunut emäveten ja mennyt haihduttamolle. Tällöin sen kuitenkin pitäisi mennä likaislahdesäiliöön. Prosessi-informaatiojärjestelmässä ei ole niiden venttiilien tilatietoja, jotka kääntävät virtauksen hukkalipeäsäiliöön tai kanaaliin. Kuitenkin hukkalipeäsäiliöön tullut virtaus on suurempi kuin mitä dekantterilta voisi tulla, jolloin tämäkään ei yksinään ole aiheuttanut hukkalipeäsäiliön pinnannousua.

Tilannetta oli täysin ennakoimaton, koska tehdas oli tapahtumaketjun alkuhetkellä täysin normaalissa tilassa eikä ylös- tai alasajoa ollut meneillään. Tilanteeseen reagoitiin nopeasti ja saatiin vaikutukset minimoitua. Toimialalle tyypillisesti tilanne lähti kumuloitumaan ja aiheutti häiriöpäästöjä myös toiselta osastolta (keit-tämö). Prosessi-informaatiojärjestelmässä pieni virhe, joka saattoi edesauttaa tilanteen syntyä.

8.2.3 Hajukaasujen käsittelyjärjestelmien vikaantumisten jälkeiset hajukaasupäästöt

Hajukaasujärjestelmissä tapahtuvien tulipalojen ja räjähdysten yleisimpiä syitä ovat hallitsemattomat ylös- ja alasajot, tuotannonvaihtelujen aiheuttama epästaabiiliisuus hajukaasujenkeräilyssä tai hajukaasunkäsittelylaitteistojen laiterikot.

Esimerkki 13. Sellutehtaalla B tapahtuneessa ylösajotilanteessa laimeiden hajukaasujen keräilyjärjestelmään pääsi räjähdyskelpoisia pitoisuuksia tärpätti-, metanoli- ja TRS-kaasuja, jotka syttyivät räjähdysmäisesti soihdussa. Palorintama eteni puhaltimelle, jossa tapahtui uusi räjähdys, joka jatkui putkistoa pitkin laimeiden hajukaasujen pesurille. Räjähdyksessä rikkoontuivat soihtu, puhaltimet ja putkisto laimeiden hajukaasujen pesurilta soihdulle. Onnettomuuden syitä olivat:

- useita poikkeavia tilanteita ja niistä aiheutunut hallitsematon ylösajo
- laimeiden hajukaasujen käsittely- ja turvajärjestelmien puutteet
- poikkeamatilanteiden vaikutusta hajukaasujen rikastumiseen ei ole tiedostettu
- uuden ajotavan vaikutuksia ei ole arvioitu
- laimennusilmamäärän riittämättömyys
- analysaattorin toimintaperiaatteista johtuva viive
- laimennusilmaventtiilin toiminnan hitaus
- liiallinen luottaminen analysaattoriin
- pesurin rikastava vaikutus (toimii lauhduttimena).

Onnettomuuden taustalla oli laimeiden hajukaasujen käsittelyjärjestelmään liittyvien vaarojen ja riskien tunnistus. Se näkyy puutteena varsinkin poikkeamatilanteiden hallinnassa sekä riittämättömänä vuoropuheluna laitetoimittajien ja käyttäjien turvallisuuteen liittyvistä kysymyksistä.

Vaurion seurauksena laimeat hajukaasut joutuivat ilmaan käsittelemättömänä.

Hajukaasulinjalla ei ollut yhtenäistä valvontaa ja sen käyttöä on valvottu kahdesta (kuitulinjan ja soodakattilan) valvomosta. Sekä hajukaasulinjan käyttöä, että siihen tehtäviä muutoksia olisikin pitänyt käsitellä kokonaisuutena ja sitä olisi pitänyt valvoa yhtenäisesti. Tehtaan riskianalyysin päivittäminen oli tekeillä ja edellinen ympäristöriskianalyysi oli vuodelta 1996. Tässä riskianalyysissä ei oltu huomioitu hajukaasujärjestelmän toimintaan liittyviä riskejä. Ympäristövaikutusten vähentämiseksi laimeiden hajukaasujen keruussa olevien kohteiden lämpötilaa pudotettiin siellä, missä se oli mahdollista; mm. hakesiilon lämpötilaa ja vahvalipeäsäiliöön menevän lipeän lämpötilaa alennettiin.

8.2.4 Sähköhäiriöiden aiheuttamat poikkeustilanteet

Sähköhäiriöt ovat tyypillisiä vakavien häiriötilanteiden aiheuttajia sellutehtailla. Sähköhäiriöiden aiheuttajana on usein prosesseista aiheutuvien sähköhäiriöiden lisäksi ukonilmat.

Esimerkki 14. Sellutehtaalla tapahtui sähköhäiriö, joka vaikutti mm. soodakattiloiden ohjaukseen, jonka vuoksi soodakattilalaitokselta päästettiin hajukaasuja käsittelemättömänä ilmaan. UPS-laitteiston katkaisimen vaurioitumisen vuoksi voimalaitoksen molemmilla soodakattiloilla, haihduttamalla sekä hajukaasujen poltossa oli ohjattavuusongelmia. Häiriön aikana väkeviä hajukaasuja pääsi puhdistamattomina ilmaan, koska maakaasu (tukipolttoaine hajukaasujen varapolttimella) suljettiin räjähdysvaaran vuoksi. Jännitepiikki pääsi soodakattilan säätimille aiheuttaen vikaantumisen ja soodakattilan käytön hallinnan vaikeutumisen.

Häiriön aiheutti järjestelmien keskeytymättömästä virransyötöstä huolehtivan UPS-laitteiston katkaisimen vaurioituminen. Tämä aiheutti epäsymmetrian vaiheiden välillä, mikä vaurioitti yksikkösäätimiä, näyttölaitteita ja kenttälaitteita. Automaatiojärjestelmän kautta ohjattavat laitteet oli käytettävissä, mutta vanhassa paneelissa olleet yksikkösäätimet eivät toimineet.

Prosessissa tapahtunut laiterikko aiheutti häiriötilanteen ja n. 30 min kestäneen hajukaasupäästön sekä myös hetkellisesti kasvaneen kuorman jätevedenpuhdistamolle. Prosessia pystyttiin kuitenkin pitämään ajossa ja häiriöpäästöt rajaamaan hajukaasupäästöön.

Esimerkki 15. Jätevesilaitoksen alueella havaittiin äkillinen vika suurjännitejärjestelmän kaapelipääteessä (muuntaja), joka vaati välitöntä korjausta. Korjaus päätettiin tehdä tehtaan käynnin aikana ja jätevesilaitoksen ohituksesta sovittiin viranomaisien kanssa. Korjaustyön ajan (4 h) jätevedet ohjattiin puhdistamon ohi. Ilmastusaltaan happipitoisuus pyrittiin turvaamaan pitämällä osaa ilmastimista käynnissä varavoimageneraattorin avulla. Häiriön aikana väkevät hajukaasut ohjattiin sellun soihutuun.

Jätevedenpuhdistamo jouduttiin ohittamaan laiterikon vuoksi. Prosessia ei tapauksen takia jouduttu ajamaan alas, mutta häiriötilanne aiheutti hajukaasu- ja jätevesipäästön.

Esimerkki 16. Sähkönsyöttö katkaistiin erehdyksessä väärästä jakopiiristä. Sähkönsyötön katkettua pumppaus jätevesilaitokselle loppui ja kanaalien täytyttyä kokoojakaivon ylijuoksu kaatoi jokeen. Tapahtumahetkellä vain yksi paperikone oli tuotannossa ja muut tuotantokoneet olivat pysäytetty seisokkiin.

Inhimillisen erehdyksen takia tapahtumat johtivat n. 15 min kestäneeseen häiriötilanteeseen ja vähäiseen jätevesipäästöön. Tässä esimerkissä häiriö olisi voitu estää riittävällä tiedotuksella ja koulutuksella.

Esimerkki 17. Sähkön syötön katkos pysäytti kuitukanaalin jätevesipumppauksen jätevesilaitokselle. Kuitukanaalien vedet johdetaan yhteiseen pumppauskaivoon, joka pumppujen pysähtyttyä ajoi ylitse jokeen hiomon alta. Pumppaus käynnistettiin välittömästi sähkön syötön kytkettyä verkkoon.

Ulkopuolinen sähkönsyöttöhäiriö aiheutti n. 45 min mittaisen jätevesipäästön. Sähkön syötön katkeaminen tehtaalla oli erittäin harvinaista, koska syöttölinjoja on kaksi, jolloin häiriötilanteessa toisen linjan pitäisi varmistaa sähkönsyöttö. Tilannetta ei ollut ennakoitu tehtaan riskianalyysissä ja toimintatapaa tilanteen palauttamiseksi normaalitilaan ei ollut ohjeistettu.

Esimerkki 18. Sellutehtaan väkevät hajukaasut kääntyivät poltosta ulos sähköverkon ylijännitepiikin seurauksena aiheuttaen voimakasta hajua tuotantolaitoksen lähiympäristössä. Hajukaasut saatiin polttoon n. puolen tunnin päästä tapahtuman alkuhetkestä.

Ylijännitepiikistä aiheutuvaa soodakattilan alasajoa ei ollut tapahtunut aikaisemmin, eikä siihen osattu varautua. Kattilan alasajo perustuu soodakattilan turvajärjestelmään. Tässä tilanteessa myös polton vaihtaminen varapolttopaikkaan olisi viivästynyt sähköhäiriön takia.

8.2.5 Kemikaalien purku- ja kuljetustilanteissa aiheutuvat häiriöpäästöt

Ympäristöriskianalyysien mukaan huomattavia riskejä liittyy kemikaalien purkutilanteisiin. Pääosa kemikaalien purkutapahtuman yhteydessä tapahtuvista häiriötilanteista/-päästöistä aiheutuu inhimillisistä erehdyksistä.

Esimerkki 19. Sellutehtaalla tapahtui yöllä inhimillisen erehdyksen seurauksena pääsi 85 000 litraa polttoöljyä tehdasalueelle ja siitä edelleen n. 50 000 litraa tehtaan jätevedenpuhdistamolle. Säiliöautosta purettiin raskasta polttoöljyä 1 000 m³:n varastosäiliöön. Varastosäiliöön voi purkaa öljyä kahta letkua pitkin, mutta yleensä käytetään vain yhtä letkua. Tässä tapauksessa kuljettaja kytki molemmat letkut, toisen perävaunuun ja toisen vetovaunuun. Purun lopetuksen jälkeen letkut irroitettiin autosta ja ne kiinnitettiin seinälle, jonka jälkeen auto poistui. Letkujen kiinnittämisen jälkeen kuljettaja oli saanut puhelun, jolloin hän oli unohtanut pysäyttää purkupumpun ja sulkea imuventtiilit. Autonkuljettaja soitti myöhemmin osastonhoitajalle ja pyysi suorittamaan tarvittavat toimenpiteet. Osastonhoitaja pysäytti pumpun ja sulki toisen imuyhteen venttiilin ja toinen jäi sulkematta. Koska osastoille pumppaavan pumpun paineensäätö-öljy palautetaan varastosäiliöön menevään purkulinjaan, alkoi öljy virrata pysäytetyn pumpun ja auki olevan venttiilin kautta ulkoseinällä olevan purkulinjan läpi purkupaikalle ja edelleen maaperään. Yöllä kiertävä vartija ilmoitti, että öljyä valuu maahan purkupaikalla. Välittömästi tämän jälkeen osastonhoitaja kävi sulkemassa auki olevan purkuventtiilin. Öljyä oli virrannut varoaltaan

kautta kanaalia pitkin tehtaan pääkanaaliin ja laskeutusaltaalle saakka. Öljypuomeilla rajattiin öljyn pääsy laskeutusaltaalta eteenpäin. Läheiseen järveen saakka öljyä ei päässyt. Veteen ja maaperään päässyt öljy poistettiin. Osa öljystä voitiin polttaa ja osa vietiin ongelmajätelaitokselle.

Ohjaamon näytöllä olevassa systeemikuvassa oli virheitä, mutta pääasiallinen syy häiriöpäästön syntyyn oli inhimillinen erehdys ja häiriöt tiedonkulussa. Toimintatapa oli ollut käytössä jo yli 30 vuotta eikä aikaisemmin vahinkoja ollut tapahtunut. Vahinkoon reagoitiin havaitsemisen jälkeen nopeasti ja tehtiin ohjeistuksen mukaiset toimenpiteet vaikutusten rajaamiseksi ja poistamiseksi. Vastaavia onnettomuuksia voidaan välttää ohjeistuksella, jatkuvalla koulutuksella sekä riskien systemaattisella tiedostamisella eli käytännössä oikein toteutetuilla ympäristöjärjestelmillä on mahdollista vähentää oleellisesti edellä kuvatun kaltaisia häiriöpäästöjä.

Esimerkki 20. Yövuorossa kuljetusliikkeen autonkuljettaja aloitti purkaa lateksikuormaa pastakeittiöllä olevaan tuotesäiliöön. Kuljettaja haki avaimen purkuputkeen ja ohjeet. Kuljettaja ei ollut aikaisemmin tuonut lateksia paperitehtaalle ja pastantekijä oli antanut ohjeet, muttei ollut näyttänyt säiliö-/kanaaliventtiilien sijainteja. Uuden paikan purun työpaikkaopastus oli todennäköisesti kuljetusliikkeeltä jäänyt tekemättä ja vaihtoventtiilit eivät olleet kuljettajan tiedossa. Kuorman purkauksen loputtua havaittiin, ettei tuotesäiliön pinta ollutkaan noussut, vaan lateksi oli pumpattu suoraan jätevesikanaaliin. Pesujen ja ilmastuksen yhteydessä käytettävä venttiili oli ollut kanaali-asennossa. Purkutapahtuman valvonnan oli laiminlyönyt niin kuljettaja kuin pastanvalmistajakin. Tehtaalla käynnistettiin välittömästi ympäristöjärjestelmän mukaiset toimenpiteet vaikutusten rajaamiseksi sekä aloitettiin tarkkailu.

Tässä tapauksessa syy tapahtumaan oli joko opastuksen laiminlyönti purun valvontavastuusta tai opastusohjeen noudattamatta jättäminen. Tehtaalla ja toimittajalla oli ympäristöjärjestelmät, mutta tässä tapauksessa kummankin osapuolen toiminnassa oli puutteellisuksia ja laiminlyöntejä.

Esimerkki 21. Säiliöauto oli purkamassa raskasta polttoöljyä kuljetusvaunusta säiliöön, kun purkupumppu oli ”yskähtänyt” ja raskasta polttoöljyä loiskahti yli pihalle ja valui edelleen öljynerotuskaivoon. Yöllä öljynerotuskaivon hälytysjärjestelmä oli tehnyt hälytyksen öljypitoisuuden noususta. Aamulla kaivo oli ajettu läheiseen vesistöön.

Tapahtuma aiheutti vähäisen päästön läheisen vesistöön. Kaivo tyhjenetään normaalisti aamuisin läheiseen vesistöön aistivaraisen havainnoinnin jälkeen. Pitoisuushälytyksen jälkeen ajoa vesistöön ei suoriteta, vaan kaivo tyhjenetään ongelmajätteenä. Vaikka ympäristövaikutukset olivat vähäisiä ja ne saatiin rajattua, oli toiminta tehtaan ympäristöjärjestelmän vastainen. Ympäristöjärjestelmien toimivuutta heikentää olennaisesti piittaamattomuus, mikä yleensä johtuu puutteellisesta koulutuksesta.

8.2.6 Poikkeukselliset melupäästöt

Tehtaiden poikkeuksellisten melupäästöjen aiheuttajia ovat yleensä laiterikot voimalaitoksella tai höyryputkistoissa.

Esimerkki 22. Tehtaiden höyryputkilinjan vesittäjäputki repesi ja aiheutti ainakin 130 dB:n melupäästön vuotopaikalla. Vuoto ei ollut tuotannon kannalta kriittinen, mutta meluhaitan takia toimenharjoittaja päätyi tehtaaseen alasajoon. Tehtaaseen alasajo aloitettiin n. 4 tuntia tapahtuman havaitsemisen jälkeen ja hallittu alasajo kesti 6 tuntia. Meluohjearvo ylittyi laajalla alueella.

Tämän tyyppisten laiterikkojen esiintyminen on erittäin harvinaista, eikä tehtaaseen riskianalyyseissä tätä riskiä ollut tunnistettu. Tapaus aiheutti kuitenkin merkittävää ympäristöhaittaa laajalla alueella vaikutuskohdan ympäristössä. Meluhäiriön aiheutumisen syystä ja tehdyistä toimenpiteistä tiedotettiin heti tilanteen selvittyä tiedotusvälineille (paikalliradio ja -lehti).

Esimerkki 23. Reduktioventtiilin toimintahäiriön takia aukesi kartonkikoneen varoventtiili höyrylinjan ylipaineesta.

Tapahtuma aiheutti n. 2 minuutin voimakkaan melupäästön ympäristöön. Reduktioventtiilin toiminta tarkastettiin ja varoventtiilin laukeamispaineita muutettiin. Tätä ympäristöriskiä ei ollut arvioitu tehtaaseen ympäristöriskianalyyseissä. Melu-, lämpö- ja värinäpäästöt puuttuvat kaikista tarkastelluista ympäristöriskianalyyseistä. Tulevaisuudessa nämä tekijät tulisi ottaa huomioon myös ympäristöjärjestelmissä sekä ympäristöriskianalyyseissä.

9

Tulosten hyödyntämismahdollisuudet ja jatkotutkimustarpeet

Lupaharkinnassa ei toistaiseksi ole riittävästi otettu huomioon häiriötilanteita. YSL 43.1 §:n 3 kohdan nojalla luvassa on annettava tarpeelliset määräykset toimista häiriö- ja muissa poikkeuksellisissa tilanteissa. Säännöksissä tarkoitetaan lähinnä käynnistämiseen ja pysäyttämiseen liittyviä häiriöitä, onnettomuustilanteisiin varautumista sekä esimerkiksi raaka-aineiden tai polttoaineiden laatuun liittyviä tilapäisiä poikkeuksia (HE 84/1999 vp, s. 69, Tarvainen 2004). Tässä tutkimuksessa on pyritty tuomaan esille tuotantolaitosten oma käsitys häiriötilanteiden yleisimmistä syntyisyistä sekä häiriöpäästöjen luonteesta. Häiriötilanteiden käsitettä on pidetty mahdollisimman laajana, eikä sitä ole rajoitettu koskemaan pelkästään prosessin häiriötilanteiden seurausten arviointiin. Tässä tutkimuksessa on mahdollisimman laajalla materiaalilla pyritty selvittämään häiriötilanteiden syntymekanismeja ja niissä syntyvien päästöjen luonnetta. Tällä tiedolla voidaan parantaa viranomaisten mahdollisuutta vertailla lupaharkinnassa olevien tehtaiden häiriöiden käsittelyjen tilannetta tässä raportissa esitettyihin ”keskiarvotietoihin”.

Tarkkailu- ja häiriösuunnitelmien teossa on hyvä tuntee laajemmin myös muissa vastaavissa tuotantolaitoksissa tehtyjen riskianalyysien tuloksia. Tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia voidaan pitää taustamateriaalina kartoitettaessa oman toiminnan potentiaalisia häiriökohteita.

Tämän tutkimuksen eräänä tavoitteena oli arvioida ympäristöjärjestelmien hyödyntämistä häiriötilanteiden ehkäisemisessä. Projektiakataulun lyhyiden takia ei tässä tutkimuksessa voitu syvällisemmin perehtyä käyttöön otettujen ympäristöjärjestelmien jo toteutuneisiin vaikutuksiin sellu- ja paperiteollisuuden tuotantolaitoksissa. Tämän ilmiön tutkimista varten tulisi toteuttaa huomattavasti laajempi projektikonaisuus, jossa toimenharjoittajien, tutkimuslaitosten ja viranomaisten yhteistyönä tutkittaisiin käsiteltävän ilmiön (häiriöpäästöt) lisäksi ympäristöjärjestelmien todelliset (toteutuneet) vaikutukset häiriötilanteiden ehkäisyssä ja luoda toimintatapa ympäristönsuojelujärjestelmien tehokkuuden arvioimiseksi. Tässä työssä tätä raporttia voidaan käyttää taustamateriaalina.

Yhteenveto

Sellu- ja paperitehtaiden normaalitoiminnan päästötasot ovat 1990-luvun alusta lähtien olleet jatkuvasti laskusuunnassa lähes kaikkien seurattavien parametrien osalta. Lähellä BAT-tasoa toimivien tehtaiden normaalitoiminnan tämänhetkiset emissiot ovat sellaisella tasolla, että häiriöpäästöistä on tullut merkittävä tekijä tehtaiden kokonaisympäristöpaineita arvioitaessa.

Häiriö- ja poikkeustilanteissa syntyvien normaalista hetkellisesti kohonneiden päästötasojen määrittelemisen terminologia hakee vielä yhtenäistä linjaa. Tutkimusmateriaalina käytetyissä raporteissa edellä kuvatussa tilanteessa käytettyjä termejä olivat mm. häiriöpäästö (yleisin), satunnaispäästö, vahinkopäästö, onnettomuuspäästö, poikkeuksellinen päästö, seisokkipäästö, tilapäinen päästö ja karkauspäästö. Käytettyä terminologiaa tulisi yhdenmukaistaa. Eräs vaihtoehto olisi tarkastella päästötasoja taserajalla (putkenpää, tehdasalue), jossa aina normaalitasosta hetkellisesti kohonneesta päästötasosta käytettäisiin nimitystä häiriöpäästö ja määritettäisiin kullekin tehtaalle ”normaali” päästötaso. Toinen vaihtoehto olisi määritellä käytettävä termi normaalista poikkeavan tilanteen syntyvän mukaan esimerkiksi prosessihäiriöistä aiheutuneet kohonneet päästöt satunnaispäästöiksi, inhimillisistä erehdyksistä aiheutuneet päästöt vahinkopäästöiksi ja onnettomuuksista (tehdasalueen liikennöinti, tulipalot, rajuilmat, tulvat yms.) aiheutuneet päästöt onnettomuuspäästöiksi. Valittavasta termityksestä riippumatta tulee jatkossa luoda selkeä linja mitä termiä ympäristöraportoinnissa käytetään; yhdenmukaistamisella voitaisiin parantaa itse ilmiön hallintaa ja vertailtavuutta.

Tutkimuksessa pääasiallisena tutkimusaineistona käytettiin tehtaiden tekeviä/teettäviä ympäristöriskianalyysijä. Ympäristöriskianalyysien käytöllä pyrittiin luomaan mahdollisimman tarkka kuva tehtaiden omasta käsityksestä toimintansa ympäristöriskien tapahtumistodennäköisyyksistä sekä mahdollisten ympäristövahinkojen ympäristövaikutuksista. Riskianalyysien taso vaihteli tehtaaittain huomattavasti. Riskianalyysien toteutusajankohtia vertailtaessa voidaan todeta, että uusimmat 2000-luvulla toteutetut ympäristöriskianalyysit ovat perusteellisempia ja niiden avulla havaittujen ympäristöriskien riskitasojakauma on selvästi laajempi. Toteutuneiden häiriötilanteiden ja niissä syntyneiden päästöjen arviointia varten kerättiin aineistoa useasta eri lähteistä (ympäristönsuojelun vuosiraportointi, EMAS-raportit, erilliset häiriöpäästöraportit ymv.).

Kerätyn tilastoaineiston analysoimiseksi kukin tilastoitu tapahtuma luokiteltiin useaan eri luokkaan mahdollisimman tarkan identifioinnin helpottamiseksi. Luokitellun materiaalin perusteella määritettiin sellu- ja paperitehtailla tapahtuvien häiriöpäästöjen tyypilliset ominaisuudet. Tehdyn analyysin perusteella yleisimmät ennakoitavat häiriöpäästöt ovat lähtöisin laiterikoista tai niiden toimintahäiriöistä, vaikutuksiltaan vähäisiä tai tavanomaisia, kooltaan pieniä tai keskisuuria ja hallittavissa tehtaiden omilla päästöjen hallintajärjestelmillä. Häiriöpäästöaineisto tukee pääosin tätä väitettä, joskin ympäristöriskianalyysien ”osastokohmainen” lähestymistapa ei välttämättä pysty ottamaan huomioon usealla eri osastolla yhtä aikaa tapahtuvien häiriötapahtuvien häiriötapahtumien kumulatiivista vaikutusta. Lisäksi riskianalyysien keskittyminen pääasiassa jätevesiin (käytetyssä aineistossa) yksipuolistaa niistä analysoitujen tekijöiden kokonaisjakaumia.

Pääosa tässä tutkimuksessa käytetyistä ympäristöriskianalyyseistä on tehty jätevesipäästöille, joten niissä tunnistetuista häiriöpäästöistä valtaosa on neste-mäisessä muodossa olevia päästöjä, jotka menevät kanaaleja pitkin hallitusti jäte-vedenpuhdistamoille eli niiden aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat yleensä vähäisiä. Uusimmat ympäristöriskianalyysit ottavat huomioon myös ilmaan koh-distuvat potentiaaliset häiriöpäästöt. Toteutuneiden häiriöpäästöjen raporteista merkittävän osuuden muodostavatkin hajukaasupäästöt, mikä tulee ottaa huomioon tulevaisuuden ympäristöriskianalyyseissä.

Käytetyllä osastoluokituksella lukumääräisesti eniten häiriöriskejä on paperin- ja kartongin valmistuksessa ja paperikemikaalien valmistuksessa, mutta näillä osastoilla arvioiduista riskeistä suurin osa sijoittuu alimpiin riskiluokkiin. Kun otetaan huomioon riskin esiintymistodennäköisyys ja vaikuttavuus, niin merkittä-vimmiksi osastoiksi riskien suuruuden kannalta osoittautuivat haihduttamot, val-kaisimot, voimalaitokset ja tehdasalueen liikennöinti.

Normaalista tuotantotoiminnasta poikkeavia tilanteita (ja siten myös häiriö-päästöriskejä) aiheuttavat yleisimmin onnettomuudet, laitteiden rikkoutumiset ja odottamattomat laiteviat, odottamattomat ohjelmistoviat, operointivirheet, seiso-kit ja prosessien ylös- ja alasajovaiheet, huoltotoimet, lajinvaihdot, poikkeuksel-listen tuotevariaatioiden tuottamiset sekä kapasiteettien ylärajoilla toimimiset. Syyt vaihtelevat huomattavasti päästölajeittain ja myös osastoittain. Riskianalyyseissä laiteviat korostuvat, mutta toteutuneita häiriöraportteja tutkittaessa jakauma eri syiden välillä on huomattavasti tasaisempi.

Häiriötilanteen vakavuuteen vaikuttaa luonnollisesti myös sen kestoaika. Häiriöraporttien perusteella pääosa hajukaasupäästöistä ovat peräisin lyhytkes-toisista häiriötilanteista häiriöjätevesipäästöjä aiheuttavien toimintahäiriöiden kestäessä ajallisesti pitempään. Jätevesipäästöjä aiheuttavista häiriötilanteista suu-rin osa tapahtuu aamuyön ja aamupäivän aikana hajukaasupäästöjen jakautues-sa tasaisemmin vuorokauden eri ajankohtiin.

Pieniä häiriöpäästöjä tapahtuu tehtaalla usein ja niiden vaikutusta puhdis-tuslaitteiden toimintaan ei aina pystytä arvioimaan, mikä saattaa heikentää nii-den reduktioita ja lisätä tätä kautta ympäristöön kohdistuvia päästöjä. Jäteveden-puhdistamoiden toimintaa heikentävät häiriöpäästöt voivat olla volyymiltaan suu-ria (esim. suuret massapäästöt), mutta myös pienet kemikaalipäästöt voivat myr-kyttää biologisen puhdistamon bakteerikannan ja poistaa jätevedenpuhdistamon toiminnasta pitkäksikin aikaa.

Tehtaiden velvoitetarkkailuohjelmissa on määritetty toimenpiteet tarkkailun järjestämiseksi poikkeustilanteissa ja pääosin tarkkailu on suoritettu näiden oh-jelmien mukaisesti. Ympäristövaikutusten arviointi jätetään usein asiantuntija-arvion perusteella tekemättä, mikäli päästö ei ole normaalista laadullisesti poik-keava. Kaikissa tarkkailuohjelmissa ei termiä ”normaalista laadullisesti poikke-ava” ole tarkemmin määritelty kemikaali- tai öljyvahingoksi, mikä saattaa aiheut-taa tulkintaongelmia mahdollisesti aiheutuneita ympäristövahinkoja myöhemmin selvittäessä.

Poikkeustilanteiden tunnistamiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi ympäristöjär-jestelmät sisältävät toiminta-, ilmoitus- ja kirjaamisohjeet. Tapahtuneista ja uh-kaavista ympäristövahingoista tehdään kirjalliset selvitykset, jotka käsitellään yleensä tuotanto-osastojen kokouksissa. Selvityksissä raportoidaan mitä tapah-tui, miksi tapahtui ja miten tapahtuma voidaan jatkossa välttää. Normaalista pääs-tötasosta poikkeavista suuremman päästöluokan häiriöpäästöistä tehdään normaalisti kirjalliset ilmoitukset valvoville ympäristöviranomaisille. Ympäristöjärjestel-mien ohjeistukset ovat yleensä perusteellisia ja riittävän kattavia, jotta niillä pys-tytään ennaltaehkäisemään tyypillisimpiä häiriötilanteita ja ehkäisemään yleisim-pien toimintahäiriöiden aiheuttamat ympäristöhaitat. Nykyiset tuotantoprosessit ovat kuitenkin hyvin monimutkaisia kokonaisuuksia, joissa erilaisten häiriötilan-

nekombinaatioiden määrä on erittäin suuri. Koko systeemin kaikkien mahdollisten häiriötilanteiden ohjeistaminen ei ole teoriassakaan mahdollista ja liika ohjeistus saattaa johtaa ”yliohjeistamiseen”, jolloin ympäristöjärjestelmäohjeistus saattaa kokea liian raskaaksi käytännön työkaluna myös tavallisimpien tilanteiden hallinnan osalta. Käytännön käyttäjätasoa saattaa kokea ympäristöjärjestelmäohjeistuksen hankalana ja valitsee parhaaksi käytettävänä olevaksi käytännöksi vakiintuneet toimintatavat, jotka toimivat normaalitilanteessa, mutta saattavat poikkeustilanteessa aiheuttaa jo vähäisenä tuntuvaan alkutilanteen seurauksena merkittävät ympäristövaikutukset.

Pelkästään sertifioidun ympäristöjärjestelmän voimassaolo ei takaa tuotantolaitoksen ympäristöriskien hallinnan onnistumista, jos järjestelmissä haetaan pelkästään normaalin toiminnan aikaisiin ns. jatkuviin päästöihin. Ympäristöjärjestelmien eräs tehtävä on kuitenkin pyrkiä ehkäisemään ongelmat ennen niiden syntymistä. Ennakoinnin kannalta on tärkeää päivittää säännöllisin väliajoin tehtaiden riskianalyysijä ja ottaa näissä analyyseissä kaikki päästölajit (ilma, jätevedet, kiinteät jätteet ja melu) huomioon. Riskianalyyseissä teossa materiaalina tulisi käyttää enemmän tehdastietojärjestelmään talletettuja häiriötilanneraportteja, joista tehty systemaattinen analyysi tuo yleensä esiin myös vähäisempien ”läheltä piti”-tilanteiden potentiaalisia riskejä, pienempien häiriöpäästöjen kumulatiivisia vaikutuksia jätevedenpuhdistamolle, eri osastojen vaikutuksia muualle prosessissa sekä häiriötilanteiden ristikkäisvaikutuksia kaikkiin päästölajeihin (esim. ylösajotilanteiden haju- ja jätevesipäästöt).

Ympäristöjärjestelmää kehitettäessä tulisi kiinnittää huomiota prosessin ”stressitilanteisiin”, kuten koko tuotantoprosessin tai sen osan ylös- ja alasajoihin, jaksottaisten prosessisykliin (esim. eräkeitto ja lajinvaihdot) alkuihin ja loppuihin sekä myös vuoronvaihtoihin ja yövuoroihin. Ylös- ja alasajotilanteissa tapahtumia on normaalitilanteeseen nähden huomattavasti enemmän, mikä lisää inhimillisen tekijän merkitystä hälytysten oikeassa tulkinnassa. Vuoronvaihdossa riittävän kattavalla tiedonkululla ”vuoronvaihtojen yli” voidaan ehkäistä yllättävien tilanteiden mukanaan tuomia riskejä. Onnettomuustilanteissa vuoronvaihtoon liittyvät ongelmat ovat näkyneet mm. tiedotuksessa ulospäin. Yövuorossa kokeneenkin prosessityöntekijän viretaso laskee aamuyön tunteina ja reagointinopeus hidastuu. Lisäksi kone- ja automaatiokunnossapidon henkilöstömäärä on yövuorossa päivävuoroja vähäisempi ja tarvittavien korjaavien toimenpiteiden suorittaminen ei aina ole mahdollista riittävässä laajuudessa.

Ympäristöjärjestelmän toiminnan kannalta merkittäviä avainhenkilöitä ovat vuorotyönjohtajat, jotka häiriötilanteissa vastuuhenkilöinä ensimmäisenä käynnistävät tarvittavat käytännön toimenpiteet ohjeistuksen mukaisesti. Erityisesti uusien ja määräaikaisten (kesäharjoittelijat) vuorotyönjohtajien huolellisella harjaannuttamisella ympäristöjärjestelmän käytännön toimintaan ja merkitykseen voidaan ehkäistä yleisimpien häiriöpäästöjen syntyä. Kesäharjoittelijoita on paljon töissä yleensä juuri tuotantoprosessin suurimman vuosittaisen stressitilanteen eli kesäseisokin jälkeisen ylösajon aikaan.

Ympäristöjärjestelmien toiminnassa tulee ottaa huomioon myös ulkopuoliset alihankkijat ja tavarantoimittajat, joiden tulee olla riittävän perusteellisesti ohjeistettuja tehdasalueella toimiessaan. Tämän seikan tärkeys korostuu tavarantoimittajan, toimitettavan materiaalin tai henkilöstön muuttuessa. Esimerkiksi kemikaalikuljetuksissa kuljetetaan jatkuvasti suuria määriä vaarallisia kemikaleja rajatulla alueella sekä maantie-, rautatie- että vesikuljetuskalustolla ja kuorman purku vaatii aina tarkan kohdekohtaisen ohjeistuksen toimintatavoista. Häiriöpäästöraporteissa oli kuvattu useita tavarantoimittajan puutteellisesta ohjeistuksesta aiheutuneita häiriötilanteita ja niistä seuranneita häiriöpäästöjä.

Tutkimuksen eräänä tavoitteena oli arvioida ympäristöjärjestelmien hyödyntämistä häiriötilanteiden ehkäisemisessä. Projekti aikataulun lyhyiden takia ei tässä tutkimuksessa voitu syvällisemmin perehtyä käyttöön otettujen ympäristöjärjestelmien jo toteutuneisiin vaikutuksiin sellu- ja paperiteollisuuden tuotantolaitoksissa. Tämän ilmiön tutkimista varten tulisi toteuttaa huomattavasti laajempi hankekokonaisuus, jossa toimenharjoittajien, tutkimuslaitosten ja viranomaisten yhteistyönä tutkittaisiin käsiteltävän ilmiön (häiriöpäästöt) lisäksi ympäristöjärjestelmien todelliset (toteutuneet) vaikutukset häiriötilanteiden ehkäisyssä ja luotaisiin toimintatapa ympäristöjärjestelmien tehokkuuden arvioimiseksi. Tässä jatkotutkimustyössä tätä raporttia voidaan käyttää taustamateriaalina.

Käytetty terminologia

ADt	Ilmakuiva sellutonni
COD	Kemiallinen hapenkulutus
EM	Ei määritetty
EYJ	Ei ympäristöjärjestelmää. Tuotantolaitoksella ei tarkasteluhetkellä sertifioitua ympäristöjärjestelmää
I	Ilmakehään johtunut kaasumainen päästö
JVK	Viemäriverkoston kautta jätevedenpuhdistamolle johtunut päästö
Käyttötarkkailu	Päästöihin vaikuttavien prosessien ja prosessimuuttujien tarkkailu
L	Päästön kokoluokka
M	Maaperään johtunut päästö
n	Tapausten lukumäärä (kpl)
PK	Poisteen käsittely. Päästöjen käsittelyjärjestelmiin johtunut kaasumainen, nestemäinen tai kiinteä päästö
Poiste	Prosessista jätevesien, ilmapäästöjen tai kiinteiden jätteiden muodossa poistettavat jätteet tai sivutuotteet
RL	Riskiluokka
RLL	Riskilukuluokka
tn	Todennäköisyys
V	Joko suoraan pintavaluntana tai pihalta/katolta sadevesiviemäreiden kautta vesistöön käsittelemättömänä johtunut päästö
vk	Vaikutus/vaikuttavuus
YJ	Ympäristöjärjestelmä. Tuotantolaitoksella tarkasteluhetkellä sertifioitu ympäristöjärjestelmä
Ympäristöjärjestelmä	Se osa organisaation hallintajärjestelmää, jota käytetään sen ympäristöpolitiikan kehittämiseen ja toteuttamiseen sekä sen ympäristönäkökohtien hallitsemiseen.

Lähteet

- Hammo, S., Penttinen, J. 1998. Jatkuvat toimien päästömittausjärjestelmien kehittäminen sel-luteollisuuden tarpeisiin. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Lappeenranta. Alueelliset ympäristöjulkaisut 80. 76 s. ISBN 952-11-0306-X
- Hännikäinen et. al. 2003. Prosessi- ja käytöntarkkailu metsäteollisuudessa. Julkaisematon muistio. Päivätty 8.8.2003.
- Imatran kaupunki. 2006. <http://www.ekarjala.fi/ymparisto/ilmanlaatu/> (Tieto haettu 2.1.2006)
- Kaukas 2004. Ympäristölupahakemus. Dnro ISY-2004-Y-71.
- Manninen, M. 2005. Ympäristöviranomaisen näkökulma riskien arvioinnista. Seminaariesitelmä. YMPÄRI-seminaari. 26.1.2005, Helsinki.
- Metsä-Botnia 1991. Joutseno-Pulpin tehtaiden jätevesitarkkailuohjelma. Päivätty 22.4.1991. Dnro 141/560 Kyvy 1990.
- Metsä-Botnia 2004. Ympäristölupahakemuksen 2004 selvitysosa. Oy Metsä-Botnia Ab, Joutse-non tehdas. Selvitysosa päivätty 21.12.2004.
- Metsäteollisuus 2005. Ympäristöjohtaminen. <http://www.forestindustries.fi/ymparisto/johtaminen/>
- Molarius, R. Riskianalyysit. Seminaariesitelmä. YMPÄRI-seminaari 26.1.2005, Helsinki.
- M-Real Oy 2000. Metsä-Serla Oyj Simpeleen tehtaiden jätevesien velvoitetarkkailuohjelma. Päivätty 11.1.2000.
- M-Real 2005. EMAS Ympäristöselonteko 2003-2005. Keskeiset tiedot ympäristövaikutuksista ja ympäristönsuojelun tason kehittymisestä. M-Real Kangas.
- Multanen, E. 2003. Ympäristöasiat hankinnassa. Helsinki. Tiehallinto, Palvelujen suunnittelu. Tiehallinnon selvityksiä 12/2003. 34 s. + liitt. 2 s. ISSN 1457-9871. ISBN 951-803-020-0, TIEH 3200802.
- Myllykoski 2000. Myllykoski Paper Oy:n jätevesien velvoitetarkkailuohjelma. Päivätty 7.7.2000.
- Pesari 2005. Suullinen tiedoksianto. 9.5.2005.
- SFS-EN ISO 14001. 2004. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja opastusta niiden soveltamisesta. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto. 51 s.
- SFS-ISO 14004. 2004. Ympäristöjärjestelmät. Yleisiä ohjeita periaatteista, järjestelmistä ja tuke-antavista menetelmistä. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto. 81 s.
- Stora 1996. Enso Oy, Imatran tehtaiden jätevesien velvoitetarkkailuohjelma. Päivätty 2.1.1996. Dnro 0495Y0110-113.
- Stora 1998. Enso Oyj, Kotkan tehtaas, Jätevesien velvoitetarkkailuohjelma. Päivätty 23.11.1998.
- Stora 1999. Stora Enso Packaging Boards, Pankakosken tehtaas. EMAS-selonteko 1999.
- Stora 1999b. Stora Enso Oyj: Anjalankosken tehtaiden ympäristöriskianalyysi. Päivätty 10.2.1999.
- Stora 2000a. Stora Enso Oyj, Kotkan tehtaas, Ilmapäästöjen tarkkailusuunnitelma. Päivätty 15.5.2000.
- STORA 2001a. Stora Enso Oyj Imatran tehtaas. Ilmapäästöjen tarkkailu- ja häiriösuunnitelma. Päivitetty 8.3.2001.
- Stora 2002a. Stora Enso Packaging Boards Pankakosken tehtaas. EMAS-ympäristöselonteko 2002.
- Stora 2002b. Stora Enso Oulun tehdas. EMAS-ympäristöselonteko 2002.
- Stora 2002c. Stora Enso Kotkan tehtaas. EMAS-ympäristöselonteko 2002.
- Stora 2002d. Stora Enso Oyj: Imatran tehtaiden jätevesien ympäristöriskianalyysi 2002. Päivätty 13.12.2002.
- Stora 2003. Otteita Veitsiluodon ympäristökäsikirjasta (prosessin palauttaminen tasaiseen tilaan). Julkaisematon muistio.
- Stora 2004. Stora Enson Imatran tehtaiden jätevesipäästöjen velvoitetarkkailuohjelma. Luon-nos. Päivätty 24.5.2004. 10 s.
- Stora 2004b. Stora Enson Imatran tehtaiden ilmapäästöjen tarkkailuohjelma. Päivätty 23.9.2004. 11 s.
- Stora 2005a. Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Summan tehtaiden jätevesien tarkkailu-ohjelma. Päivätty 10.3.2005.

- Sunila 1995. Sunilan puhdistamo Oy:n jätevesien velvoitetarkkailuohjelma: Sunila Oy, Keräyskuitu Oy. Päiväty 19.9.1995.
- Suoanttila 2000. Kaukaan sellutehtaan prosessimuutosten vaikutukset Lappeenrannan kaupungin ilman laatuun. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Lappeenranta. Alueelliset ympäristöjulkaisut 184. 56 s. ISBN 952-11-0783-9
- SYKE 2005. Ympäristöjärjestelmät ja johtaminen. www.ymparisto.fi.
- Syrjälä, S. 2005. Ohjelmistoagentit teollisuuslaitosten poikkeustilanteiden hallinnassa. Tampereen teknillinen yliopisto, automaatiotekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. 158 s.
- Tarvainen, M. 2004. EMAS ja ympäristölupa – EMAS-järjestelmän kytkeytyminen ympäristösuojelulain mukaiseen lupa- ja ohjausjärjestelmään. Joensuun yliopisto, yhteiskuntatieteiden tiedekunta, oikeustieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma. 90 s.
- TUKES 2005. Turvatekniikan tekniikan keskuksen VARO-rekisterin kotisivu. Haettu 27.5.2005. <http://www.tukes.fi/varo/>
- UPM 1993. Kymmene Oy:n tytäryhtiöiden, Kymin Paperiteollisuus Oy Kuusanniemen sulfaattiselluloosatehtaan, Kymin paperitehtaan, Kaukas Oy Voikkaan paperitehtaan, Finnish Chemicals Oy Kuusankosken tehtaiden sekä Oy Finnish Peroxides Ab:n jätevesien velvoitetarkkailusuunnitelma. Päiväty 6.7.1993.
- UPM 1996. UPM-Kymmene Oy Kaukas, Lappeenrannan tehtaiden jätevesien velvoitetarkkailuohjelma. Päiväty 22.7.1996.
- UPM 1997. UPM-Kymmene Kymi. Ympäristöriskianalyysi. Päiväty 28.11.1997.
- UPM 2000a. UPM-Kymmene Oyj, Kaukas. Ympäristöriskianalyysi. Päivitetty 13.12.2000.
- UPM 2004. UPM-Kymmene Oyj, Kaukas. Ympäristölupahakemus. Päiväty 21.4.2004.
- VTT 2003. Joutsenon tehtaan ympäristöriskianalyysi. Tilaja: Oy Metsä-Botnia Ab. Tutkimusraportti NRO TUO44-032280. Päiväty 14.4.2003.
- VTT et. al 2005. Automaatio teollisuuslaitoksen poikkeustilanteiden hallinnassa. Tampere, VTT Tuotteet ja tuotanto ja Tampereen teknillinen yliopisto. Tutkimusraportti BTU042-051326. 185 s + 32 liitt.

LIITE 1. Tiedonkeruutaulukon yhteenveto

SARAKE	PÄÄLUOKKA	KOODI	SELITE	n
A	Aineisto	RA	Tieto haettu riskianalyseistä	9 918
B	Aineisto	HPI	Tieto haettu häiriötilanne/-päästöraporteista	1 804
C	Aineisto	VARO	Tieto haettu VARO-tietokannasta	223
D	Ympäristöjärjestelmät	YJ	Tapahtumahetkellä ko. tehtaalla sertifioitu ympäristöjärjestelmä	7 304
E	Ympäristöjärjestelmät	EYJ	Ei voimassaolevaa ympäristöjärjestelmää	4 928
F	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS1	Tuotantolaitoksen nimi	11 945
G	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS2	Kullekin tehtaalle annettu 2–4 kirjaiminen tunnus	11 945
H	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS3	ADF (SWE)	1
I	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS4	APK (Muu EU)	3
J	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS5	BG (SWE)	7
K	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS6	BK (SWE)	3
L	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS7	BS (SWE)	6
M	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS8	CU (FIN)	2
N	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS9	Ei Tiedossa (ET)	216
O	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS10	KP (FIN)	3 406
P	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS11	MBJ (FIN)	1 671
Q	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS12	MBKa (FIN)	7
R	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS13	MBKe (FIN)	5
S	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS14	MBÄs (FIN)	1
T	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS15	MP (FIN)	101
U	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS16	MRJ (FIN)	81
V	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS17	MRKa (FIN)	6
W	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS18	MRKi (FIN)	1
X	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS19	MRL (FIN)	1
Y	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS20	MRS (FIN)	310
Z	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS21	MRÄp (FIN)	2
AA	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS22	PF (FIN)	3
AB	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS23	SCAo (SWE)	7
AC	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS24	SCAö (SWE)	3
AD	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS25	SD (FIN)	1
AE	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS26	SEA (FIN)	696
AF	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS27	SEC (Muu EU)	2
AG	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS28	SEE (FIN)	11
AH	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS29	SEG (SWE)	7
AI	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS30	SEH (FIN)	3
AJ	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS31	SEI (FIN)	1 597
AK	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS32	SEK (FIN)	527
AL	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS33	SEKe (FIN)	3
AM	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS34	SEM (Muu EU)	1

SARAKE	PÄÄLUOKKA	KOODI	SELITE	n
AN	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS35	SEN (SWE)	1
AO	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS36	SEO (FIN)	3
AP	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS37	SEP (FIN)	4
AQ	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS38	SEPk (SWE)	1
AR	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS39	SES (FIN)	44
AS	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS40	SEVa (FIN)	12
AT	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS41	SEVe (FIN)	4
AU	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS42	SK (FIN)	22
AV	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS43	SU (FIN)	258
AW	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS44	UPMj (FIN)	2
AX	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS45	UPMK (FIN)	1 227
AY	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS46	UPMp (FIN)	5
AZ	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS47	UPMt (FIN)	1
BA	Toiminnanharjoittaja	TEHDAS48	UPMV (FIN)	1 670
BB	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA1.1	DIP Mills	0
BC	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA1.2	Bleached Kraft Pulp Mills	1 965
BD	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA1.6	Mechanical Pulp Mills	73
BE	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA2.4	Cartonboard Mills	24
BF	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA3.1	Uncoated Fine Paper Mills	5 007
BG	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA3.2	Coated Fine Paper Mills	1 597
BH	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA3.3	Liquid Packaging Board Mills	1 597
BI	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA3.4	Solid Paper Mills	1 602
BJ	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA4.2	Low Yield Softwood Kraft Pulp and Sackpaper Mills	527
BK	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA5.3	Neutral Sulphite Semi-Chemical Pulp and Liner/Fluting Mills	6
BL	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA6.1	Uncoated Wood Free Paper Mills	11
BM	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA7.1	Newsprint Mills	752
BN	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA7.2	LWC Mills	3 594
BO	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA7.3	SC Mills	799
BP	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA7.4	Cartonboard Mills	1 010
BQ	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA8.1	Tissue Mill Integrated with a DIP Plant	0
BR	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA9.2	Speciality Papers Based on Bleached Chemical Pulp	1
BS	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKA9.3	Specialty Papers Based on Mechanical Pulp	0
BT	Tehdasluokka	TEHDASLUOKKAET	Tehdasluokkaa ei tiedossa	259
BU	Ajankohta	AIKA1	Toteutuneen häiriötilanteen tapahtuma-ajankohta. Potentiaalisen häiriötilanteen arviointiajankohta	11 945
BV	Ajankohta	AIKA2	Vuosi 1990 tai sitä ennen	229
BW	Ajankohta	AIKA3	1991	573
BX	Ajankohta	AIKA4	1992	997
BY	Ajankohta	AIKA5	1993	16
BZ	Ajankohta	AIKA6	1994	6
CA	Ajankohta	AIKA7	1995	533
CB	Ajankohta	AIKA8	1996	508
CC	Ajankohta	AIKA9	1997	5 375
CD	Ajankohta	AIKA10	1998	781
CE	Ajankohta	AIKA11	1999	184

SARAKE	PÄÄLUOKKA	KOODI	SELITE	n
CF	Ajankohta	AIKAI2	2000	731
CG	Ajankohta	AIKAI3	2001	76
CH	Ajankohta	AIKAI4	2002	753
CI	Ajankohta	AIKAI5	2003	872
CJ	Ajankohta	AIKAI6	2004	269
CK	Ajankohta	AIKAI7	2005	42
CL	Syntyipaikka	OSASTO1	Osastoinnin pääluokitus	11 945
CM	Syntyipaikka	OSASTO2	Energian jakelu ja ohjausjärjestelmät	127
CN	Syntyipaikka	OSASTO3	Haihdutus	426
CO	Syntyipaikka	OSASTO4	Hajukaasun käsittely	505
CP	Syntyipaikka	OSASTO5	Happivalkaisu	155
CQ	Syntyipaikka	OSASTO6	Hierro	148
CR	Syntyipaikka	OSASTO7	Hionta	358
CS	Syntyipaikka	OSASTO8	Jätehuolto	47
CT	Syntyipaikka	OSASTO9	Jäteveden käsittely	710
CU	Syntyipaikka	OSASTO10	Kaustisointi	380
CV	Syntyipaikka	OSASTO11	Keitto	910
CW	Syntyipaikka	OSASTO12	Kuivaus	98
CX	Syntyipaikka	OSASTO13	Kunnossapito	84
CY	Syntyipaikka	OSASTO14	Lajittelu	292
CZ	Syntyipaikka	OSASTO15	Liikenne	259
DA	Syntyipaikka	OSASTO16	Meesauuni	77
DB	Syntyipaikka	OSASTO17	Muu kemikaalien valmistus ja varastointi	216
DC	Syntyipaikka	OSASTO18	Muut	111
DD	Syntyipaikka	OSASTO19	Mäntyöljyn keitto	230
DE	Syntyipaikka	OSASTO20	Paperikemikaalien valmistus	1 284
DF	Syntyipaikka	OSASTO21	Paperin ja kartongin valmistus	1 997
DG	Syntyipaikka	OSASTO22	Pesu	299
DH	Syntyipaikka	OSASTO23	Puun käsittely	193
DI	Syntyipaikka	OSASTO24	Päällystys	91
DJ	Syntyipaikka	OSASTO25	Soodakattila	459
DK	Syntyipaikka	OSASTO26	Tulipalot	379
DL	Syntyipaikka	OSASTO27	Turbiinit	58
DM	Syntyipaikka	OSASTO28	Valkaisu	1 251
DN	Syntyipaikka	OSASTO29	Valkaisukemikaalien valmistus	43
DO	Syntyipaikka	OSASTO30	Veden valmistus	317
DP	Syntyipaikka	OSASTO31	Viemärit	64
DQ	Syntyipaikka	OSASTO32	Voimalaitos	376
DR	Syntyipaikka	OSASTO33	Riskianalyseissa/häiriöpäästöraporteissa esitetty osastonimike	11 945
DS	Syntyipaikka	RISKIKOHDE	Häiriötilanteen syntypaikan tarkka sanallinen kuvaus	11 945
DT	Aiheuttaja	LAITERYHMÄ1	Ei laiteryhmiä	839
DU	Aiheuttaja	LAITERYHMÄ2	Ajoneuvo	632
DV	Aiheuttaja	LAITERYHMÄ3	Kattilalaitos	117
DW	Aiheuttaja	LAITERYHMÄ4	Putkisto	714

SARAKE	PÄÄLUOKKA	KOODI	SELITE	n
DX	Aiheuttaja	LAITERYHMÄ5	Prosessilaitteisto	3 760
DY	Aiheuttaja	LAITERYHMÄ6	Kuljetettavat säiliöt	407
DZ	Aiheuttaja	LAITERYHMÄ7	Säiliöt	5 432
EA	Aiheuttaja	LAITERYHMÄ8	Voimakoneet (Moottorit, kompressorit, turbiinit ja generaattorit)	45
EB	Aiheuttaja	LAITE1	Kuljetin	28
EC	Aiheuttaja	LAITE2	Pieni astia, tynnyri tai kanisteri	93
ED	Aiheuttaja	LAITE3	Polttoaineen käsittelylaite	423
EE	Aiheuttaja	LAITE4	Pumppu	257
EF	Aiheuttaja	LAITE5	Putki, letku	1 846
EG	Aiheuttaja	LAITE6	Suodatin, pesuri, sekoitin	179
EH	Aiheuttaja	LAITE7	Valvonta-, ohjaus- ja säätölaite (ylijuoksut)	2 294
EI	Aiheuttaja	LAITE8	Varmistus- ja varolaite	21
EJ	Aiheuttaja	LAITE9	Venttiili	453
EK	Aiheuttaja	LAITE11	Tiiviste	129
EL	Aiheuttaja	LAITE12	Putkiyhde, laippa	1 470
EM	Aiheuttaja	LAITE13	Laitte-/säiliövaippa	2 506
EN	Aiheuttaja	LAITE14	Puhallin	69
EO	Aiheuttaja	LAITE14	Muu laite	2 267
EP	Syy	SYI1	Häiriötilanteen aiheuttajan tarkka sanallinen kuvaus	11 934
EQ	Syy	SYI2	Laittevika/toimintahäiriö	6 962
ER	Syy	SYI3	Prosessin häiriö	2 298
ES	Syy	SYI4	Ihmisen virhetoiminta	1 636
ET	Syy	SYI5	Huolto-/muutostyö	709
EU	Syy	SYI6	Muu syy	915
EV	Syy	SYI7	Suunniteltu seisokki	208
EW	Päästö	PÄÄSTÖ1	Päästöluokka	11 692
EX	Päästö	PÄÄSTÖ2	Ilmoitettu päästönimike	7 473
EY	Laatu	LAATU110	Keittokemikaalit	1 790
EY	Laatu	LAATU1101	Valkolipeät	ei eritelty
EY	Laatu	LAATU1102	Mustalipeät	ei eritelty
EY	Laatu	LAATU1103	Viherialpeät	ei eritelty
EY	Laatu	LAATU1104	Muut keittokemikaalit	ei eritelty
EZ	Laatu	LAATU111	Valkaisukemikaalit	791
FA	Laatu	LAATU112	Sellun valmistuksen apuaineet	196
FB	Laatu	LAATU113	Mekaanisen massan valkaisuaineet ja valkaisuapaineet	54
FC	Laatu	LAATU114	Päällystys- ja täyteaineet	476
FD	Laatu	LAATU115	Päällystys- ja lujuuslisäaineet sekä sideaineet	354
FE	Laatu	LAATU116	Retentioaineet, vedenpoistoaineet	230
FF	Laatu	LAATU117	Liimat, niiden lisäaineet sekä veden ja rasvan hylkimistä edistävät aineet	220
FG	Laatu	LAATU118	Dispergointiaineet, pesuaineet, siistauskemikaalit	304
FH	Laatu	LAATU119	Limantorjunta-aineet	84
FI	Laatu	LAATU120	Vaahdonestoaineet	135
FJ	Laatu	LAATU121	Väriaineet	168

SARAKE	PÄÄLUOKKA	KOODI	SELITE	n
FK	Laatu	LAATU122	Tärpätti	123
FL	Laatu	LAATU123	Mäntyöljy, mäntysuopa	239
FM	Laatu	LAATU124	Muut hapot	240
FN	Laatu	LAATU125	Jäteveden käsittelyn kemikaalit	182
FO	Laatu	LAATU126	Polymeerit	76
FP	Laatu	LAATU127	Liuottimet	74
FQ	Laatu	LAATU128	Hydratsiini	69
FR	Laatu	LAATU129	Veden kemiallinen puhdistaminen	49
FS	Laatu	LAATU130	Metanoli	48
FT	Laatu	LAATU131	Glykoli	31
FU	Laatu	LAATU132	Glaubersuola	29
FV	Laatu	LAATU133	Muut kemikaalit	138
FW	Laatu	LAATU2	Massat	1 713
FW	Laatu	LAATU21	Hierteet	ei eritelty
FW	Laatu	LAATU22	Hiokkeet	ei eritelty
FW	Laatu	LAATU23	Muut mekaaniset massat (ei eritelty)	ei eritelty
FW	Laatu	LAATU23	Valkaisematon sulfaattisellu	ei eritelty
FW	Laatu	LAATU24	Valkaistu sulfaattisellu	ei eritelty
FW	Laatu	LAATU25	Muu sulfaattisellu (ei eritelty)	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3	Osastokohtaiset nestemäiset päästöt (ei eritelty)	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 10	Haihduttamot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 11	Happivalkaisimot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 12	Hiertämöt	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 13	Hiomot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 141	Jätevedenpuhdistamot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 142	Jätevedenpuhdistamoiden lietteet	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 15	Kartonkikoneosastot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 16	Kaustistamot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 17	Keittämöt	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 18	Kuivaamot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 19	Lajittamot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 20	Muu kemikaalien valmistus	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 21	Mäntyöljyn keittämöt	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 22	Paperikemikaalien valmistus	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 23	Paperikoneosastot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 24	Pesemöt	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 25	Puun käsittelyosastot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 26	Päällystysosastot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 27	Soodakattilat	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 28	Valkaisimot	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 29	Valkaisukemikaalien valmistus	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 30	Vesilaitokset	ei eritelty
FX	Laatu	LAATU3 31	Voimalaitokset	ei eritelty
FY	Laatu	LAATU41	Hajukaasut	ei eritelty
FZ	Laatu	LAATU42	Muut kaasumaiset päästöt	ei eritelty

SARAKE	PÄÄLUOKKA	KOODI	SELITE	n
GA	Laatu	LAATU51	Hydrauliikka- ja voiteluöljyt	ei eritelty
GB	Laatu	LAATU52	Dieselöljy- ja bensiini	ei eritelty
GC	Laatu	LAATU53	Polttoöljyt	ei eritelty
GD	Laatu	LAATU54	Muut öljyt	ei eritelty
GE	Laatu	LAATU55	Maakaasu	ei eritelty
GF	Laatu	LAATU6	Melu, lämpö ja värinä	ei eritelty
GG	Laatu	LAATU7	Muut	ei eritelty
GH	Määrä	MÄÄRÄ1	Ilmoitettu päästömäärä	7 886
GI	Määrä	MÄÄRÄ2	Päästöyksikkö	7886
GJ	Määrä	MÄÄRÄ3	Päästökokuuokka A	1 273
GK	Määrä	MÄÄRÄ4	Päästökokuuokka B	2 450
GL	Määrä	MÄÄRÄ5	Päästökokuuokka C	2 385
GM	Määrä	MÄÄRÄ6	Päästökokuuokka D	1 134
GN	Määrä	MÄÄRÄ7	Päästökokuuokka E	600
GO	Määrä	MÄÄRÄ8	Päästökokuuokka EM	3 247
GP	Kohde	KOHDE1	Päästökohteen sanallinen kuvaus	11 866
GQ	Kohde	KOHDE2	Päästökohde V	2 596
GR	Kohde	KOHDE3	Päästökohde JVK	8 180
GS	Kohde	KOHDE4	Päästökohde I	1 237
GT	Kohde	KOHDE5	Päästökohde M	1 518
GU	Kohde	KOHDE6	Päästökohde PK	74
GV	Kohde	KOHDE7	Päästökohde EM	187
GW	Riski	RISKI1	Häiriötilanteen todennäköisyys	10 134
GX	Riski	RISKI2	Häiriötilanteen vakavuus/-vaikutus	10 134
GY	Riski	RISKI3	Häiriötilanteen riskiluokka	10 134
GZ	Riski	RISKI4	TODENNÄKÖISYYS: 0, VAIKUTUS: 0	54
HA	Riski	RISKI5	TODENNÄKÖISYYS: 0, VAIKUTUS: 1	13
HB	Riski	RISKI6	TODENNÄKÖISYYS: 0, VAIKUTUS: 2	1
HC	Riski	RISKI7	TODENNÄKÖISYYS: 0, VAIKUTUS: 3	1
HD	Riski	RISKI8	TODENNÄKÖISYYS: 0, VAIKUTUS: 4	0
HE	Riski	RISKI9	TODENNÄKÖISYYS: 0, VAIKUTUS: 5	0
HF	Riski	RISKI10	TODENNÄKÖISYYS: 1, VAIKUTUS: 0	47
HG	Riski	RISKI11	TODENNÄKÖISYYS: 1, VAIKUTUS: 1	706
HH	Riski	RISKI12	TODENNÄKÖISYYS: 1, VAIKUTUS: 2	1 338
HI	Riski	RISKI13	TODENNÄKÖISYYS: 1, VAIKUTUS: 3	1 183
HJ	Riski	RISKI14	TODENNÄKÖISYYS: 1, VAIKUTUS: 4	385
HK	Riski	RISKI15	TODENNÄKÖISYYS: 1, VAIKUTUS: 5	228
HL	Riski	RISKI16	TODENNÄKÖISYYS: 2, VAIKUTUS: 0	413
HM	Riski	RISKI17	TODENNÄKÖISYYS: 2, VAIKUTUS: 1	1 424
HN	Riski	RISKI18	TODENNÄKÖISYYS: 2, VAIKUTUS: 2	1 378
HO	Riski	RISKI19	TODENNÄKÖISYYS: 2, VAIKUTUS: 3	500
HP	Riski	RISKI20	TODENNÄKÖISYYS: 2, VAIKUTUS: 4	181
HQ	Riski	RISKI21	TODENNÄKÖISYYS: 2, VAIKUTUS: 5	14
HR	Riski	RISKI22	TODENNÄKÖISYYS: 3, VAIKUTUS: 0	83
HS	Riski	RISKI23	TODENNÄKÖISYYS: 3, VAIKUTUS: 1	572

SARAKE	PÄÄLUOKKA	KOODI	SELITE	n
HT	Riski	RISKI24	TODENNÄKÖISYYS: 3, VAIKUTUS: 2	493
HU	Riski	RISKI25	TODENNÄKÖISYYS: 3, VAIKUTUS: 3	192
HV	Riski	RISKI26	TODENNÄKÖISYYS: 3, VAIKUTUS: 4	47
HW	Riski	RISKI27	TODENNÄKÖISYYS: 3, VAIKUTUS: 5	5
HX	Riski	RISKI28	TODENNÄKÖISYYS: 4, VAIKUTUS: 0	10
HY	Riski	RISKI29	TODENNÄKÖISYYS: 4, VAIKUTUS: 1	134
HZ	Riski	RISKI30	TODENNÄKÖISYYS: 4, VAIKUTUS: 2	260
IA	Riski	RISKI31	TODENNÄKÖISYYS: 4, VAIKUTUS: 3	99
IB	Riski	RISKI32	TODENNÄKÖISYYS: 4, VAIKUTUS: 4	48
IC	Riski	RISKI33	TODENNÄKÖISYYS: 4, VAIKUTUS: 5	3
ID	Riski	RISKI34	TODENNÄKÖISYYS: 5, VAIKUTUS: 0	7
IE	Riski	RISKI35	TODENNÄKÖISYYS: 5, VAIKUTUS: 1	182
IF	Riski	RISKI36	TODENNÄKÖISYYS: 5, VAIKUTUS: 2	77
IG	Riski	RISKI37	TODENNÄKÖISYYS: 5, VAIKUTUS: 3	39
IH	Riski	RISKI38	TODENNÄKÖISYYS: 5, VAIKUTUS: 4	12
II	Riski	RISKI39	TODENNÄKÖISYYS: 5, VAIKUTUS: 5	5
IJ	Kesto aika	AIKA1	Alle 0,5 h	240
IK	Kesto aika	AIKA2	0,5–1 h	91
IL	Kesto aika	AIKA3	1–2 h	96
IM	Kesto aika	AIKA4	2–3 h	78
IN	Kesto aika	AIKA5	3–4 h	48
IO	Kesto aika	AIKA6	4–6 h	60
IP	Kesto aika	AIKA7	6–11 h	62
IQ	Kesto aika	AIKA8	11–24 h	43
IR	Kesto aika	AIKA9	24–30 h	42
IS	Kesto aika	AIKA10	30–120 h	52
IT	Kesto aika	AIKA11	> 120 h	38
IU	TUNNISTE	HÄIRIÖX, RISKIY, VAROZ	Tapausten tunnistet (TietolähdeNumero)	

LIITE 2. Tehtaiden merkittävimpien melulähteiden äänitehotasoja oktaavikaistoittain

Tehdas	Laite	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Yhteensä
SEA	Voimalaitos ulospuhallusputki	87	91	104	111	121	128	133	132	119	98	136
SES	Hakelinjan kuljetin	79	93	104	114	110	109	112	126	112	104	127
SES	Pyöräkuormain T4, pillin kera	60	73	78	90	91	112	117	106	85	63	119
SEA	Kuorimo, syöttösuiste	80	92	100	108	115	113	107	101	98	82	118
SEA	Kuorimo, syöttösuiste välivarastosta	79	90	98	107	114	112	106	100	97	81	117
SES	Sahalinja	73	88	100	106	108	105	110	105	90	71	115
SES	Kuoriton puun varaston kuljetin	69	80	90	102	107	111	106	105	103	78	115
SES	Pyöräkuormain T1, pillin kera	61	77	82	84	87	104	114	101	85	66	115
SEA	PK2, 24H63 imupuhallin	80	92	97	107	111	110	100	90	75	61	115
SEA	PK1 märkäimulaatikoiden poisto	66	82	90	101	112	109	101	88	73	54	114
SEA	Hiertämö, ulospuhallusputki	75	85	99	101	111	107	100	78	71	59	113
SEA	PK1 24H324 Vacubox-laatikoiden poisto	62	78	88	84	112	100	74	63	50	62	112
SEA	PK1 24H440, 24H235, 24 H327 ja konepulpperi	68	80	98	98	102	107	108	105	94	79	112
SEA	Voimalaitos pääilmapuhaltimen imuaukko	73	80	88	93	103	107	107	98	87	69	111
SEA	Kuorimo, katkaisupöytä	69	81	91	99	103	106	102	101	96	85	110
SES	PK2 lisäpoisto viira ja puristin	72	90	97	105	107	102	94	91	78	65	110
SES	Kurottaja 2, pillin kera	56	76	97	103	104	106	99	94	85	70	110
SEA	PK2, 24H253 Lto poisto	76	90	104	106	103	100	93	85	75	60	110
SES	PK2 2. viiran poisto	71	92	97	104	103	100	93	88	80	68	108
SES	PK3 viiran poistopuhallin	67	86	100	103	103	98	90	84	81	66	108
SES	Ritilä PK1:n seinässä	69	82	89	101	105	101	93	87	79	59	108
SEA	PK3, NASH-pumppujen poistot	57	74	81	90	101	106	68	66	53	34	107
SEA	Voimalaitos viemärikaivo	72	57	74	92	95	104	100	97	101	86	107
MBJ	Keittimen yläruuvi	51	61	70	75	82	96	104	103	97		107
MBJ	Poistopuhallin	45	58	78	97	103	104	93	82	64		107
SEA	Hiertämö, hakepuhallinkoppi	62	80	83	86	96	101	103	99	92	77	107
SEA	Työkoneet, kurottaja uusi	60	76	100	101	100	97	96	92	83	71	106
SES	LTO poistopuhallin 2, huuva	66	82	90	104	101	96	87	80	71	55	106
SES	Vanhempi jätevedenpuhdistamon kompressori	59	80	89	92	97	100	102	98	85	71	106
SES	Voimalan puhaltimet	78	84	95	94	100	101	98	96	88	70	106
SES	Kurottaja 2	55	71	94	98	101	101	99	92	82	68	106
SES	Pyöräkuormain T3, pillin kera	66	78	83	87	95	99	104	93	77	73	106
SEA	Kuorimo, syöttösuiste (vaimennettu)	67	79	86	95	102	100	94	60	57	56	105
SES	LTO poistopuhallin 3, huuva	63	80	89	102	98	96	89	78	69	53	105
SEA	PK2, 24H318 Vacufofin imupuhallin	72	84	96	100	101	96	88	83	75	63	105
SEA	PK2, viiraosa, nokkakyyppi, yläviira	74	91	98	100	100	87	88	78	59	47	105

Tehdas	Laite	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Yhteensä
SEA	PK1, Sulzerin poisto	44	56	68	73	77	73	104	93	77	55	104
SEA	Hiertämö, hakesykloni	40	54	73	82	89	96	100	100	93	81	104
SES	LTO poistopuhallin I, huuva	66	81	90	100	99	96	87	78	70	53	104
SES	3. hiomon I51-53-105	63	75	91	100	100	95	87	75	66	56	104
SES	3. hiomon I51-53-103	61	81	89	99	101	97	89	81	72	59	104
SES	Hiomon I potkuripuhallin 2	57	75	87	101	97	97	93	83	79	65	104
SES	Latomon vintti vitonen	57	70	81	88	100	99	96	91	72	56	104
SEA	PK3, 44H417 puhallin	47	64	91	99	98	98	95	87	63	50	104
MBJ	Poistopuhallin	60	81	100	97	97	96	93	89	83		104
SEA	Kuorimo, välivarasto	67	74	88	94	102	96	89	87	80	61	104
SEA	PK1 24H202 etukuivatusosan poisto 2	71	82	94	99	98	97	74	66	54	58	103
SEA	Hiertämö, ulospuhallusputken aukko	42	50	73	76	86	93	99	100	92	81	103
SEA	IK, 34H4003 salin poisto	63	70	88	96	100	98	92	82	74	63	103
SEA	IK, märkäpään hönkäkanava	63	90	95	97	100	92	87	80	75	58	103
SEA	PK1, 24H201 etukuivatusosan poisto I	70	81	94	100	98	94	77	67	53	36	103
SES	PK2 kalanterin poisto	65	84	93	95	99	93	90	87	76	61	103
SES	3. hiomon tulopuhallin	64	88	90	96	100	95	89	83	77	63	103
SES	Kuljettimen moottori hiomon kulmassa	52	67	76	86	101	98	94	87	80	74	103
SES	Hakelinja	63	76	86	92	93	102	87	81	68	51	103
SEA	PK3, PL3:n ja 4:n reunanauhaimurit ja PL pulpperi	63	76	90	98	99	92	80	74	60	45	102
SES	3. hiomon I51-53-104	59	79	87	96	99	95	88	79	71	56	102
SES	I. hallin poistopuhallin	63	78	91	98	97	93	87	79	70	54	102
SES	Bentoniittisäiliöiden takainen tuuletin	64	75	90	95	98	96	90	83	69	59	102
SEA	IK, 34H436-01 pituusleikkurin pölynpoisto	63	72	86	96	96	97	92	91	80	63	102
MBJ	Hakesiilon yläpää	59	71	81	87	98	95	96	91	81		102
MBJ	Hajukaasujen jälkipoltto	78	92	95	100	88	86	81	77	69		102
SEA	Työkoneet, kurottaja vanha	46	69	89	88	95	98	96	91	81	67	102
SEA	IK, 34H336 Jenkin pulpperin poisto	63	72	89	93	97	97	93	81	69	63	102
SEA	Työkoneet, kuorma-auto	55	71	81	86	93	97	97	93	83	74	102
SES	Pyöräkuormain T2, pillin kera	58	83	84	84	85	93	99	88	76	62	101
SEA	PK1, 24H411 salin poisto	63	78	99	96	89	82	65	57	47	47	101
MBJ	Putkisto	61	73	81	87	94	97	95	90	80		101
MBJ	Naspit, imupumppujen poistoputket	62	77	84	98	95	92	87	80	71		101
MBJ	Imupumppujen nosto	57	72	79	88	94	98	94	88	78		101
MBJ	Poistopuhallin	54	67	83	89	89	96	96	92	83		101
SEA	Kuorimo, pohjoisseinä ovi 4	69	80	91	97	96	89	88	76	60	50	101
SEA	IK, 34H4004 salin poisto (ranta)	63	67	89	97	93	94	87	78	70	63	100
SEA	Kuorimo, kurottaja	68	79	91	96	95	93	85	75	63	55	100
SEA	Työkoneet, rekka-auto	47	67	87	86	93	96	95	89	80	66	100
SES	Vak. poistopuhallin	64	80	87	97	96	91	83	74	65	50	100

Tehdas	Laite	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Yhteensä
SES	3. hiomon I51-53-106	59	73	84	95	96	92	84	73	63	51	100
SES	PK3 kalanterin pulpperin poisto	64	82	96	95	94	92	83	72	64	45	100
SES	Kurottaja I, pillin kera	51	68	82	85	86	99	89	85	70	49	100
SEA	Kuorimo, eteläseinä, iso ikkuna	64	79	88	98	93	87	84	74	62	45	100
SEA	IK, 34H330 ja 331 viiraosan poisto	65	80	90	93	96	93	87	80	71	63	100
SEA	PK1, sykloona, PLI pulp ja välitilan pulp	69	79	93	95	96	70	71	68	57	42	100
SEA	IK, 34H202 Lto I poisto	63	75	97	90	94	91	84	76	72	63	100
SEA	IK, 34H332 Vichery-kaavarin pölynpoisto	63	69	83	94	97	90	85	75	66	63	100
SEA	Hiertämö, ulospuhallusputki (vaimennettu)	75	84	96	94	93	68	51	42	49	59	100
SEA	Voimalaitos ulospuhallusputki (vaimennettu)	87	87	94	91	82	79	80	88	93	90	100
SES	PK2 Pituusleikkurin poisto	57	76	96	93	91	87	81	76	65	47	99
SES	Selluvaraston puhallin	52	70	76	89	96	94	87	80	732	59	99
MBJ	Putkisto	44	59	70	78	84	92	96	94	86		99
MBJ	Poistopuhallin haihduttamo 3.	50	62	79	87	91	96	93	90	80		99
MBJ	Haihduttamo 3.	52	63	77	88	94	95	91	86	78		99
MBJ	Ilmanotto	50	63	69	87	82	83	96	93	84		99
SEA	Kuorimo, itäseinä, ovi 9	71	81	88	95	95	87	78	68	57	44	99
SEA	PK3, 44H453 puhallin	43	80	97	94	87	69	64	59	52	38	99
SEA	Voimalaitos, kombi pohjoispääty	56	64	71	76	83	89	94	94	90	83	99
SEA	Hiertämö poistopuhallin I	66	75	84	96	91	87	86	77	67	54	98
SEA	Voimalaitos viemärikaivo (vaimennettu)	72	55	71	85	77	65	51	61	79	86	98
SES	Pyöräkuormain T4	52	64	73	90	91	92	93	82	74	57	98
SEA	PK1 24H412 viiraosan höngänpoisto	72	87	70	92	80	96	68	59	47	32	98
MBJ	Savukaasupuhallin I.	64	74	82	87	91	94	91	89	74		98
MBJ	Konesalin poistopuhallin	56	72	87	91	92	93	89	82	76		98

Kuvailulehti

Julkaisija	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus	Julkaisu-aika helmikuu 2006
Tekijä(t)	Mika Toikka	
Julkaisun nimi	Puunjalostusteollisuuden häiriötilanteet – Varautuminen ja ympäristöjohtamisjärjestelmien hyödyntäminen niiden ehkäisyssä	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetistä: http://www.ymparisto.fi/kas > Palvelut, tuotteet ja lomakkeet > Julkaisut	
Tiivistelmä	<p>Raportissa käsitellään sellu- ja paperitehtaiden häiriöpäästöjen syntytapoja ja esiintymistä. Tehtaiden ympäristöriskiprofiileja arvioidaan riskianalyyysien ja häiriöpäästöraporttien avulla. Tehdyn analyysin perusteella arvioidaan ympäristöjärjestelmien mahdollisuuksia ennaltaehkäistä häiriöpäästöjä.</p> <p>Kun otetaan huomioon ympäristöriskien esiintymistodennäköisyys ja vaikuttavuus, niin merkittävimmiksi osastoiksi riskien suuruuden kannalta osoittautuivat haihduttamot, valkaisimot ja voimalaitokset. Lisäksi tehdasalueen liikennöinti muodostaa suuren ympäristöriskin.</p> <p>Oikein toteutettuna ympäristöjärjestelmät ovat hyviä työkaluja häiriöpäästöjen vähentämiseksi. Ympäristöjärjestelmien toimivuus ja "katu-uskottavuus" riippuu siitä, miten hyvin kaikki toimijat (käyttöhenkilöstö, yritysjohto ja toimintaa valvovat viranomaiset) ymmärtävät ja tuntevat ympäristöohjeistuksen tarkoituksen ja tärkeyden. Ympäristöjärjestelmien merkitys häiriöpäästöjen ehkäisemisessä tulee esille erityisesti prosessien toiminnan tai käytön stressitilanteissa (ylösajot, alasajot, vuoronvaihdot, yövuorot, uusien työntekijöiden tai kesäharjoittelijoiden harjaantumisvaihe, tavarantoimittajien tai alihankkijoiden vaihtuminen jne.).</p> <p>Useimmilla sellu- ja paperitehtailla alkaa jo olla pitkä kokemus ympäristöjärjestelmien toiminnasta käytännön päästöjen ehkäisytyössä. Jatkotutkimuksessa tulisi luoda seurantatyökalu ympäristöjärjestelmien tehokkuuden arvioimiseksi häiriöpäästöjen ehkäisemisessä.</p>	
Asiasanat	Häiriöpäästö, satunnaispäästö, metsäteollisuus, riskianalyysi, riskien tunnistaminen, prosessihäiriö, ympäristöjärjestelmä	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Alueelliset ympäristöjulkaisut 420	
Julkaisun teema	Ympäristönsuojelu	
Projektihankkeen nimi ja projektinumero		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö	
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus	
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-2183-1 (PDF)
	Sivuja 130	Kieli suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta
Julkaisun myynti/ jakaja		
Julkaisun kustantaja	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus	
Painopaikka ja -aika		

Presentationsblad

Utgivare	Sydöstra Finlands Miljöcentral	Datum februari 2006
Författare	Mika Toikka	
Publikationens titel	Träförädlingsindustrins produktionsstörningar – beredning och miljöstyrningssystemenas roll i deras förhindrande	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet: http://www.ymparisto.fi/kas > Palvelut, tuotteet ja lomakkeet > Julkaisut	
Sammandrag	<p>I rapporten behandlas ursprunget och effekter av okontrollerade utsläppen i cellulosa- och papperfabriker. Fabrikernas miljöriskprofiler bedöms med hjälp av riskanalys- och utsläppsrapporter. På basis av den gjorda analysen bedöms också miljösystemenas möjligheter att förhindra okontrollerade utsläpp.</p> <p>När man tar hänsyn till sannolikhet av miljöriskernas förekomst och påverkningar visar sig de mest betydande avdelningarna vara på tanke av riskernas storlek avdunstrings- och blekningsanstillter samt krafverken. Därtill trafikerandet på industriområdet formar sig en stor miljörisk.</p> <p>På det rätta sättet förverkligade miljösystemet är ett bra verktyg i minskandet av störningsutsläpp. Miljösystemenas effektivitet och "gatu-trovärdighet" beror på hur alla verksamhetsutövare (förbrukningspersonal, företagsledning och myndigheter som har tillsyn över verksamheten) förstår och känner miljöinstruktionernas betydelse och viktighet. Miljösystemenas betydelse i hindrandet av störningsutsläpp kommer fram skärskilt i processverksamhetens eller i verksamhetens stressituationer (startningar, nedläggningar, förändrandet av arbetsskiften, nattskiften, övningsperioden av nya abterare och sommarpraktikanter, förändrandet av leverantörer och underleverantörer).</p> <p>De flesta cellulosa- och pappersfabriker har redan en lång erfarenhet i praktiken om miljösystemenas funktion i hindrandearbetet av utsläpp. I framtidens forskning borde man skapa ett användbar uppföljningsverktyg för att analysera miljösystemenas effektivitet i hindrandet av störningsutsläpp.</p>	
Nyckelord	Okontrollerat utsläpp, olycksfallsutsläpp, oavsikligt utsläpp, tillfälligt utsläpp, cellulosa och papperindustri, miljöriskanalys, riskidentifiering, funktionsstörning, miljöledningssystem	
Publikationsserie och nummer	Regionala miljöpublikationer 420	
Publikationens tema	Miljövård	
Projektets namn och nummer		
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet	
Organisationer i projektgruppen	Sydöstra Finlands miljöcentral	
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-2183-1 (PDF)
	Sidantal 130	Språk Finska
	Offentlighet offentlig	Pris
Beställningar/ distribution		
Förläggare	Sydöstra Finlands miljöcentral	
Tryckeri/ tryckningsort och -år		

Documentation page

Publisher	Southeast Finland Regional Environment Centre	Date February 2006
Author(s)	Mika Toikka	
Title of publication	Fault Situations in Pulp and Paper Industry – Preparation and Use of Environmental Management Systems in the Prevention	
Parts of publication/ other project publications	The Publication is available in the internet: http://www.ymparisto.fi/kas > Palvelut, tuotteet ja lomakkeet > Julkaisut	
Abstract	<p>The report deals with sources and effects of accidental releases in pulp and paper industry. Environmental risk profiles are formed using risk analysis reports and accidental release reports. Risk profiles are used to evaluate the capabilities of environmental systems to prevent accidental releases.</p> <p>Evaporation plants, bleaching plants and power plants are the most risky sections when considering frequency and effects of environmental risks. Traffic is also a major environmental risk.</p> <p>Environmental systems that are correctly implemented are very good tools in preventing accidental releases. Competence and credibility of environmental systems depend on how well all participants understand the importance of environmental instructions. The efficiency of environmental systems is emphasized in situations where production processes are under stress.</p> <p>Most pulp and paper factories have already had certified environmental systems for a long period of time and have therefore a lot of experience in their capabilities of preventing accidental releases. In the future even more attention should be paid to develop a method to evaluate the true capability of environmental systems to prevent accidental releases.</p>	
Keywords	Accidental release, incidental release, pulp and paper industry, risk analysis, risk identification, process malfunction, environmental management system	
Publication series and number	Regional Environmental Publications 420	
Theme of publication	Environmental protection	
Project name and number, if any		
Financier/ commissioner	Finnish ministry of the Environment	
Project organization	Southeast Finland Regional Environment Centre	
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-2183-1 (PDF)
	No. of pages 130	Language Finnish
	Restrictions For public use	Price
For sale at/ distributor		
Financier of publication	Southeast Finland Regional Environment Centre	
Printing place and year		

Puunjalostusteollisuuden häiriötilanteet

– Varautuminen ja ympäristöjohtamisjärjestelmien hyödyntäminen niiden ehkäisyssä

Raportissa käsitellään sellu- ja paperitehtaiden häiriöpäästöjen syntytapoja ja esiintymistä. Tehtaiden ympäristöriskiprofiileja arvioidaan riskianalyysien ja häiriöpäästöraporttien avulla. Tehdyn analyysin perusteella arvioidaan ympäristöjärjestelmien mahdollisuuksia ennaltaehkäistä häiriöpäästöjä. Kun otetaan huomioon ympäristöriskien esiintymistodennäköisyys ja vaikuttavuus, niin merkittävimmi osastoiksi riskien suuruuden kannalta osoittautuivat haihduttamot, valkaisimot ja voimalaitokset. Lisäksi tehdasalueen liikennöinti muodostaa suuren ympäristöriskin.

Oikein toteutettuna ympäristöjärjestelmät ovat hyviä työkaluja häiriöpäästöjen vähentämiseksi. Ympäristöjärjestelmien toimivuus ja ”katu-uskottavuus” riippuu siitä, miten hyvin

Julkaisu on saatavissa Internetissä:

<http://www.ymparisto.fi/kas> >Palvelut, tuotteet ja lomakkeet >Julkaisut

ISBN 952-11-2183-1 (PDF)

ISSN 1238-8610

