KESKLABOR
Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB
Estonian Environmental Research Centre

Linnade välisõhu kvaliteedi kompleksse hindamise analüüs

Tallinn 2013

Kesklabor
Central Lab

Töö nimetus: Linnade välisõhu kvaliteedi kompleksse hindamise analüüs

Töö autorid

Marek Maasikmets

Katri Saare

Tarvo Arumäe

Lehar Lehes

Ain Viidik

Arkadi Ebber

Töö tellija:

Keskkonnaministeerium

Töö rahastaja

KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ
Marja 4D
Tallinn, 10617
Tel. 6112 900
Fax. 6112 901
info@klab.ee
www.klab.ee

Lepingu nr: 4-1.1/207

Töö valmimisaeg: 15.04.2013

Sisukord

1 SISSEJUHATUS 15
2 MÕISTED JA LÜHENDID 22
3 MÕÕTESEADMED JA METOODIKA 24
4 PIIRVÄÄRTUSED 27
5 VÄLISÕHU KVALITEEDI JA MÜRATASEME HINDAMINE 31
5.1 Mõõtepunktide asukohtade ja määratavate parameetrite analüüs 32
5.2 Välisõhu kvaliteedi ja mürataseme mõõtmised 35
5.2.1 Viljandi 59
5.2.2 Valga 65
5.2.3 Pärnu 71
5.2.4 Türi 77
5.2.5 Rapla 83
5.2.6 Paldiski 89
5.2.7 Keila 96
5.2.8 Saue 102
5.2.9 Maardu 108
5.2.10 Kehra 115
5.2.11 Tapa 122
5.2.12 Tamsalu 128
5.2.13 Rakvere 134
5.2.14 Kunda 140
5.2.15 Püssi 147
5.2.16 Kiviõli 154
5.2.17 Jõhvi 161
5.2.18 Sillamäe 168

5.2.19 Narva-Jõesuu 175
5.2.20 Narva 181
5.2.21 Kohtla-Järve 188
5.2.22 Tartu 195
6 Peamised meetmed linnaõhu parendamiseks 200
7 Kokkuvõte 203
8 Kasutatud kirjandus 207
9 Lisa 208

Joonised

Joonis 1 Eesti õhuseirejaamade asukohad 16

Joonis 2 OSIS andmebaasi (2011) saasteallikate asukohad 33

Joonis 3 Mõõtepunktide kaart 34

Joonis 4 CAQ indeks 36

Joonis 5 Õhusaaste tase CAQ indeksina mõõtepunktides 49

Joonis 6 Kogu mõõteperioodi raskmetallide tasemed võrdlusena PM10-ga 51

Joonis 7 Mõõteperioodi Ni ja CO kontsentratsioonid 52

Joonis 8 Mõõteperioodi Ni ja NO_2 kontsentratsioonid 52

Joonis 9 Mõõteperioodi Ni ja SO_2 kontsentratsioonid 53

Joonis 10 Mõõteperioodi Ni ja PAH kontsentratsioonid 53

Joonis 11 Mõõteperioodi Ni ja B(a)P kontsentratsioonid 54

Joonis 12 Mõõteperioodi B(a)P ja CO kontsentratsioonid 54

Joonis 13 Mõõteperioodi B(a)P ja NO_2 kontsentratsioonid 55

Joonis 14 Mõõteperioodi B(a)P ja SO_2 kontsentratsioonid 55

Joonis 15 Mõõteperioodi B(a)P ja PM_{10} kontsentratsioonid 56

Joonis 16 Müra ekvivalenttaseme arvsuurused mõõtepunktides 57

Joonis 17 Müra maksimaalsed tasemed mõõtepunktides 58

Joonis 18 Välisõhu mõõtepunkt Viljandis 59

Joonis 19 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Viljandis 60

Joonis 20 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Viljandis 60

Joonis 21 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Viljandis 61

Joonis 22 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Viljandis 61

Joonis 23 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Viljandis 62

Joonis 24 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Viljandis 64

Joonis 25 Välisõhu mõõtepunkt Valgas 65

Joonis 26 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Valgas 66
Joonis 27 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Valgas 66
Joonis 28 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Valgas 67
Joonis 29 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Valgas 67
Joonis 30 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Valgas 68
Joonis 31 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Valgas 70
Joonis 32 Välisõhu mõõtepunkt Pärnus 71
Joonis 33 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Pärnus 72
Joonis 34 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Pärnus 72
Joonis 35 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Pärnus 73
Joonis 36 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Pärnus 73
Joonis 37 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Pärnus 76
Joonis 38 Välisõhu mõõtepunkt Türil 77
Joonis 39 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Türil 78
Joonis 40 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Türil 78
Joonis 41 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Türil 79
Joonis 42 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Türil 79
Joonis 43 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Türil 80
Joonis 44 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Türil 82
Joonis 45 Välisõhu mõõtepunkt Raplas 83
Joonis 46 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Raplas 84
Joonis 47 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Raplas 84
Joonis 48 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Raplas 85
Joonis 49 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Raplas 85
Joonis 50 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Raplas 86
Joonis 51 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Raplas 88
Joonis 52 Välisõhu mõõtepunkt Paldiskis 89

Joonis 53 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Paldiskis 90
Joonis 54 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioonPaldiskis 90
Joonis 55 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Paldiskis 91
Joonis 56 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Paldiskis 91
Joonis 57 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Paldiskis 92
Joonis 58 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Paldiskis 92
Joonis 59 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Paldiskis 95
Joonis 60 Välisõhu mõõtepunkt Keilas (Google Maps) 96
Joonis 61 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Keilas 97
Joonis 62 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Keilas 97
Joonis 63 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Keilas 98
Joonis 64 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Keilas 98
Joonis 65 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Keilas 99
Joonis 66 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Keilas 101
Joonis 67 Välisõhu mõõtepunkt Sauel 102
Joonis 68 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sauel 103
Joonis 69 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Sauel 103
Joonis 70 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sauel 104
Joonis 71 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sauel 104
Joonis 72 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Sauel 105
Joonis 73 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Sauel 107
Joonis 74 Välisõhu mõõtepunkt Maardus 108
Joonis 75 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Maardus 109
Joonis 76 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Maardus 109
Joonis 77 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Maardus 110
Joonis 78 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Maardus 111
Joonis 79 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Maardus 111

Joonis 80 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Maardus 112
Joonis 81 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Maardus 114
Joonis 82 Välisõhu mõõtepunkt Kehras 115
Joonis 83 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kehras 116
Joonis 84 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Kehras 116
Joonis 85 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kehras 117
Joonis 86 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kehras 117
Joonis 87 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Kehras 118
Joonis 88 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kehras 118
Joonis 89 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Kehras 121
Joonis 90 Välisõhu mõõtepunkt Tapal 122
Joonis 91 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tapal 123
Joonis 92 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Tapal 123
Joonis 93 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tapal 124
Joonis 94 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tapal 124
Joonis 95 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Tapal 125
Joonis 96 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Tapal 127
Joonis 97 Välisõhu mõõtepunkt Tamsalus 128
Joonis 98 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tamsalus 129
Joonis 99 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Tamsalus 129
Joonis 100 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tamsalus 130
Joonis 101 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tamsalus 130
Joonis 102 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Tamsalus 131
Joonis 103 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Tamsalus 133
Joonis 104 Välisõhu mõõtepunkt Rakveres 134
Joonis 105 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Rakveres 135
Joonis 106 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Rakveres 135

Joonis 107 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Rakveres 136
Joonis 108 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Rakveres 136
Joonis 109 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Rakveres 137
Joonis 110 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Rakveres 139
Joonis 111 Välisõhu mõõtepunkt Kundas 140
Joonis 112 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kundas 141
Joonis 113 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Kundas 141
Joonis 114 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kundas 142
Joonis 115 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kundas 143
Joonis 116 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Kundas 143
Joonis 117 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Kundas 146
Joonis 118 Välisõhu mõõtekoht Püssis (Google Maps) 147
Joonis 119 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Püssis 148
Joonis 120 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Püssis 148
Joonis 121 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Püssis 149
Joonis 122 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Püssis 149
Joonis 123 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Püssis 150
Joonis 124 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Püssis 150
Joonis 125 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Püssis 153
Joonis 126 Välisõhu mõõtepunkt Kiviõlis 154
Joonis 127 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kiviõlis 155
Joonis 128 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Kiviõlis 155
Joonis 129 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kiviõlis 156
Joonis 130 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kiviõlis 156
Joonis 131 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Kiviõlis 157
Joonis 132 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kiviõlis 157
Joonis 133 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Kiviõlis 160

Joonis 134 Välisõhu mõõtepunkt Jõhvis (Google Maps) ... 161
Joonis 135 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Jõhvis ... 162
Joonis 136 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Jõhvis ... 162
Joonis 137 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Jõhvis ... 163
Joonis 138 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Jõhvis ... 163
Joonis 139 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Jõhvis ... 164
Joonis 140 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Jõhvis ... 164
Joonis 141 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Jõhvis ... 167
Joonis 142 Välisõhu mõõtepunkt Sillamäel ... 168
Joonis 143 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sillamäel ... 169
Joonis 144 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Sillamäel ... 169
Joonis 145 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sillamäel ... 170
Joonis 146 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sillamäel ... 170
Joonis 147 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Sillamäel ... 171
Joonis 148 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sillamäel ... 171
Joonis 149 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Sillamäel ... 174
Joonis 150 Välisõhu mõõtepunkt Narva-Jõesuus (Google Maps) ... 175
Joonis 151 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narva-Jõesuus ... 176
Joonis 152 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Narva-Jõesuus ... 176
Joonis 153 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narva-Jõesuus ... 177
Joonis 154 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narva-Jõesuus ... 177
Joonis 155 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Narva-Jõesuus ... 178
Joonis 156 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narva-Jõesuus ... 178
Joonis 157 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Narva-Jõesuus ... 180
Joonis 158 Välisõhu mõõtepunkt Narvas ... 181
Joonis 159 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narvas ... 182
Joonis 160 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Narvas ... 182

Joonis 161 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narvas 183
Joonis 162 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narvas 183
Joonis 163 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Narvas 184
Joonis 164 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narvas 184
Joonis 165 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Narvas 187
Joonis 166 Välisõhu mõõtepunkt Kohtla-Järvel (Google Maps) 188
Joonis 167 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel 189
Joonis 168 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Kohtla-Järvel 189
Joonis 169 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel 190
Joonis 170 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel 190
Joonis 171 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Kohtla-Järvel 191
Joonis 172 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel 191
Joonis 173 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Kohtla-Järvel 194
Joonis 174 Välisõhu mõõtepunkt Tartus 195
Joonis 175 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tartus 196
Joonis 176 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Tartus 196
Joonis 177 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tartus 197
Joonis 178 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tartus 197
Joonis 179 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Tartus 198
Joonis 180 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Tartus 199
Joonis 181 Müra ekvivalenttase Elvas 209
Joonis 182 Müra maksimaalne tase Elvas 209
Joonis 183 Müra ekvivalenttase Jõgeval 210
Joonis 184 Müra maksimaalne tase Jõgeval 210
Joonis 185 Müra ekvivalenttase Jõhvis 211
Joonis 186 Müra maksimaalne tase Jõhvis 211
Joonis 187 Müra ekvivalenttase Kehras 212

Joonis 188 Müra maksimaalne tase Kehras 212
Joonis 189 Müra ekvivalenttase Keilas 213
Joonis 190 Müra maksimaalne tase Keilas 213
Joonis 191 Müra ekvivalenttase Kiviõlis 214
Joonis 192 Müra maksimaalne tase Kiviõlis 214
Joonis 193 Müra ekvivalenttase Kohtla-Järvel 215
Joonis 194 Müra maksimaalne tase Kohtla-Järvel 215
Joonis 195 Müra ekvivalenttase Kundas 216
Joonis 196 Müra maksimaalne tase Kundas 216
Joonis 197 Müra ekvivalenttase Loksal 217
Joonis 198 Müra maksimaalne tase Loksal 217
Joonis 199 Müra ekvivalenttase Maardus 218
Joonis 200 Müra maksimaalne tase Maardus 218
Joonis 201 Müra ekvivalenttase Narvas 219
Joonis 202 Müra maksimaalne tase Narvas 219
Joonis 203 Müra ekvivalenttase Paldiskis 220
Joonis 204 Müra maksimaalne tase Paldiskis 220
Joonis 205 Müra ekvivalenttase Pärnus 221
Joonis 206 Müra maksimaalne tase Pärnus 221
Joonis 207 Müra ekvivalenttase Põlvas 222
Joonis 208 Müra maksimaalne tase Põlvas 222
Joonis 209 Müra ekvivalenttase Püssis 223
Joonis 210 Müra maksimaalne tase Püssis 223
Joonis 211 Müra ekvivalenttase Rakveres 224
Joonis 212 Müra maksimaalne tase Rakveres 224
Joonis 213 Müra ekvivalenttase Raplas 225
Joonis 214 Müra maksimaalne tase Raplas 225

Joonis 215 Müra ekvivalenttase Sauel 226
Joonis 216 Müra maksimaalne tase Sauel 226
Joonis 217 Müra ekvivalenttase Sillamäel 227
Joonis 218 Müra maksimaalne tase Sillamäel 227
Joonis 219 Müra ekvivalenttase Tamsalus 228
Joonis 220 Müra maksimaalne tase Tamsalus 228
Joonis 221 Müra ekvivalenttase Tapal 229
Joonis 222 Müra maksimaalne tase Tapal 229
Joonis 223 Müra ekvivalenttase Türil 230
Joonis 224 Müra maksimaalne tase Türil 230
Joonis 225 Müra ekvivalenttase Valgas 231
Joonis 226 Müra maksimaalne tase Valgas 231
Joonis 227 Müra ekvivalenttase Viljandis 232
Joonis 228 Müra maksimaalne tase Viljandis 232
Joonis 229 Müra ekvivalenttase Võhmas 233
Joonis 230 Müra maksimaalne tase Võhmas 233
Joonis 231 Müra ekvivalenttase Võrus 234
Joonis 232 Müra maksimaalne tase Võrus 234

Tabelid

Tabel 1 Linnakeskkonna peamised saasteallikad, koos heitkoguste kontrollimeetmetega 19
Tabel 2 Uuringus kasutatud mõõteseadmed ja standardmeetodid 26
Tabel 3 Välisõhu saastetaseme piir- ja sihtväärtused 28
Tabel 4 Müratasemе piirtaseme, kriitilise taseme ja maksimaalse helirõhutaseme arvsuurused 29
Tabel 5 Välisõhu kvaliteedi ja müratasemе mõõtepunktid 31
Tabel 6 Välisõhu mõõtmiste koondtabel maksimaalsete tulemustega (punasega ületamine) 37

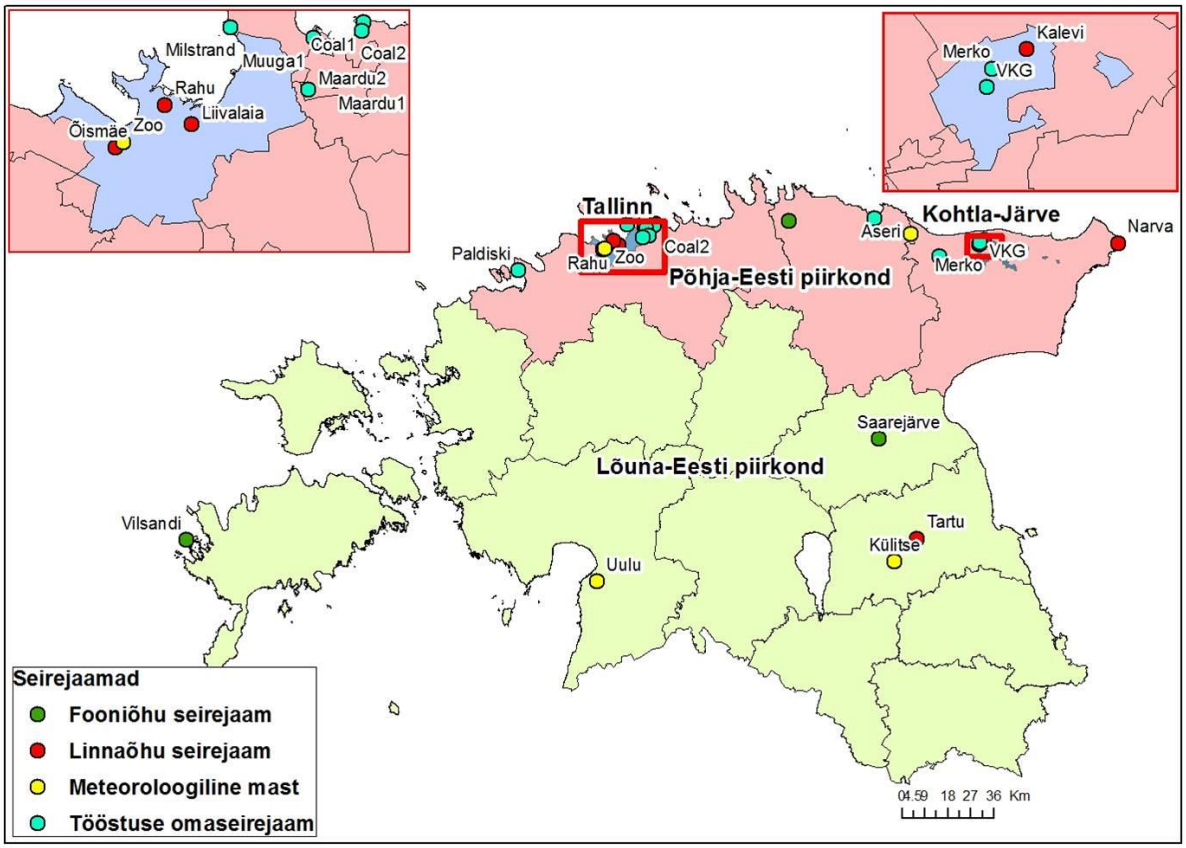
Tabel 7 Müramõõtmiste koondtabel 38
Tabel 8 Välisõhu piir- ja sihtväärtuste ületamised koos võimalike leevendusmeetmetega 45
Tabel 9 Mõõdetud saasteainete Spearmani korrelatsioonikordajad 50
Tabel 10 Müra mõõtetulemused Viljandis 63
Tabel 11 Müra mõõtetulemused Valgas 69
Tabel 12 Müra mõõtetulemused Pärnus 75
Tabel 13 Müra mõõtetulemused Türil 81
Tabel 14 Müra mõõtetulemused Raplas 87
Tabel 15 Müra mõõtetulemused Paldiskis 94
Tabel 16 Müra mõõtetulemused Keilas 100
Tabel 17 Müra mõõtetulemused Sauel 106
Tabel 18 Müra mõõtetulemused Maardus 113
Tabel 19 Müra mõõtetulemused Kehras 120
Tabel 20 Müra mõõtetulemused Tapal 126
Tabel 21 Müra mõõtetulemused Tamsalus 132
Tabel 22 Müra mõõtetulemused Rakveres 138
Tabel 23 Müra mõõtetulemused Kundas 145
Tabel 24 Müra mõõtetulemused Püssis 152
Tabel 25 Müra mõõtetulemused Kiviõlis 159
Tabel 26 Müra mõõtetulemused Jõhvis 166
Tabel 27 Müra mõõtetulemused Sillamäel 173
Tabel 28 Müra mõõtetulemused Narvas 186
Tabel 29 Müra mõõtetulemused Kohtla-Järvel 193

1 SISSEJUHATUS

Antropogeenne õhusaaste on inimtegevuse paratamatu tagajärg, mille mõjud avalduvad kõige teravamalt eelkõige tiheasustusega aladel, kus inimesed pidevalt viibivad. Õhusaaste on globaalne nähtus, kuna õhusaaste kandub üle riigipiiride ning mõjutab otseselt inimeste tervist. Sellest tulenevalt on inimtekkelise õhusaaste minimeerimine äärmiselt oluline ja nõuab jätkuvalt uusi vähendamismeetmeid. Samuti täienevad inimkonna teadmised õhusaastega kaasnevatest riskidest pidevalt. Õhusaaste vähendamisega linnades on tegeletud juba aastasadu ning tänaseks on arenenud riikides rasketööstus valdavalt linna keskustest välja tõrjutud. Peamiseks linnaõhu kvaliteeti mõjutavateks teguriteks on tänapäeval liiklus ja olmeküte (Orru et al., 2011). Kui mõni aeg tagasi olid Euroopas probleemiks väävli-ja lämmastikühendite emissioonide vähendamine, siis tänasel päeval on peamiseks probleemiks primaarsete ja sekundaarsete peenosakeste, raskmetallide ning polüaromaatsete süsivesinike (PAH) emissioonide vähendamine. Tänasel päeval on liiklus linnades intensiivistunud, kasutatakse laialdaselt naastrehve, olmekütte kasutamine on laialt levinud ning sellest tulenevalt on linnade õhukvaliteedi parendamine endiselt oluliseks teemaks.

Eesti riiklikes õhuseirejaamades (Joonis 1) mõõdetakse pidevalt järgmiste esmatähtsate saasteainete kontsentratsioone:

1. vääveldioksiid (SO_2);
2. süsinik(mono)oksiid (CO);
3. osoon (O_3);
4. lämmastiku oksiidid (NO ja NO_2);
5. eriti peened osakesed ($PM_{2,5}$);
6. peened osakesed (PM_{10});
7. plii (Pb);
8. benseen (C_6H_6);
9. polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH) sh benso(a)püreen;
10. kaadmium (Cd);
11. arseen (As);
12. nikkel (Ni);
13. plii (Pb).



Joonis 1 Eesti õhuseirejaamade asukohad

Lisaks esmatähtsatele saasteainetele on olulisteks keemilisteks ühenditeks Kirde-Eestis tulenevalt piirkonna tööstuslikust iseloomust ka vesiniksulfiid (H_2S), ammoniaak (NH_3), formaldehüüd (CH_2O) ja fenool (C_6H_5OH). Riiklikes seirejaamades teostatakse pidevseiret, mille sagedus ja iseloom on sätestatud õhukvaliteedi direktiividega 2008/50/EÜ ja 2004/107/EÜ.

Inimtervise seisukohast on kõige ohtlikum peente osakeste ning seal sisalduvate kantserogeenide sisaldus sissehingatavas õhus. Kui teiste ühendite puhul räägitakse minimaalsest kontsentratsioonidest, mis riski ei kujuta, siis erinevad uuringud ja Euroopa Komisjoni seisukoht näitavad, et peente osakeste puhul ei ole olemas riskita saastetaset. 2012. a. linnaõhu riikliku välisõhu seire aruande (Saare et al., 2012) kohaselt mõjutab peenosakeste tasemeid linnaõhus lisaks transpordile ka puuküttе osakaalu suurenemine muude kütteviiside (elekter, kütteõli jms) kallinedes. Peente osakeste sisaldusele kehtib välisõhus ööpäevakeskmine piirväärtus 50 µg/m^3, mida võib aasta jooksul ületada 35 korral. Peente osakeste ööpäevakeskmist piirväärtust ületati 2012. a. Tallinnas kesklinna ja Kohtla-Järve seirejaamas 1 korral ning Tartus 11 korral. Enamus linnades ületati ka peentele osakestele kehtestatud alumist (25 µg/m^3) ja ülemist hindamispiiri (35 µg/m^3). Aastakeskmine peente osakeste sisaldus jäi olenevalt seirejaamast 11 - 17 µg/m^3 piiresse. Kuna

osakeste emissiooniallikad võivad olla nii looduslikud kui inimtekkelised, siis oleks vaja ka osakeste päritolu hindamine ja keemilise koostise ning fraktsioonilise jaotuse määramine. Riiklikku seire põhjal võib järeldada, et linnaõhus mängivad enim rolli inimtekkelise iseloomuga allikad nind taustaaladel looduslikud allikad. Samas on näiteks eriti peente osakeste (PM2,5) maksimaalseid ja keskmiseid kontsentratsioone vaadates täheldatav küllaltki väike tasemete vaheline erinevus linna – ja taustaalade õhus, mis viitab ka kaugkande suurele osakaalule või ka looduslike allikate osatähtsusele linnas ning antropogeensete allikate mõjule foonialadel. Hetkel ei määrata riikliku seire raames loodusliku ja antropogeense saaste osakaalu, mis on oluline just maapiirkondades osakeste kontsentratsioonide mõõtmisel, sest vastavalt EL direktiivile on piirväärtust ületavatele kontsentratsioonidele tehtud mõningaid mööndusi, juhul kui on tõestatav saaste looduslik päritolu. Peenosakeste terviseohtlikkust hinnates on oluline teada, milliseid keemilisi ühendeid see sisaldab. Peenosakeste keemilist koostist raskmetallide ja PAH-ide osas hinnatakse Tallinnas Õismäel, Tartus, Narvas ja Kohtla-Järvel ning taustajaamadest Lahemaal.

Olulisemad järeldused 2012. a. linnaõhu seire aruandest:

- Suurimaks probleemiks on jätkuvalt spetsiifiliste ühendite, eelkõige fenooli, ammoniaagi ja vesiniksulfiidi, sisaldus välisõhus Ida-Virumaal. Vesiniksulfiidi puhul registreeris automaatanalüsaator Kohtla-Järvel 17 tunnikesmist piirväärtust ületavat kontsentratsiooni, märgkeemilised mõõtmised H_2S osas piirnormist kõrgemaid sisaldusi ei näidanud. Ammoniaagi tunni-ja ööpäevakeskmised sisaldused jäid automaatanalüsaatoriga mõõdetult piirväärtustest madalamaks, samas märgkeemilised mõõtmised andsid ühe ööpäevakeskmist piirväärtust ületava kontsentratsiooni. Narvas langes märgkeemiliste analüüside tulemuste põhjal ammoniaagi 24h tunni keskmise piirväärtuse ületamiste arv ligi kaks korda

- Süsinikoksiidi, vääveldioksiidi ja lämmastikdioksiidi tasemed on kogu Eestis suhteliselt madalad ning 2012. aasta mõõtmistulemused näitasid kontsentratsioonide langust enamikes jaamades, täheldatav oli NO_2 saastetasemete tõus Tallinnas Õismäel, Narvas ja Tartus

- Osooni kontsentratsioonid olid eelmise aastaga võrreldes üldiselt madalamad, ehkki lämmastikdioksiidi sisaldus õhus samuti langes, mis eeldaks osooni osas saastetaseme tõusu, sellele vaatamata sihtväärtuse ületamisi üheski linnas ei registreeritud

- Peamiseks linnaõhu probleemiks on jätkuvalt ka peente osakeste tase, kuigi aastakeskmine peente osakeste sisaldus on kõigis linnaõhu seirejaamades eelmise aastaga võrreldes oluliselt

langenud. Samuti on ööpäevakeskmised maksimumid märgatavalt kahanenud, ületades siiski mitmel pool kehtivat piirväärtust, kuid jäädes samas lubatud ületuskordade (35) piiresse.

Kuna õhukvaliteedi pidevmõõtmised on kallid ning sellest tulenevalt ei ole võimalik igas asulas pidevalt õhukvaliteeti mõõta, võib kasutada neis piirkondades pistelisi õhukvaliteedi mõõtmisi. Piirkondades, kus saastetasemed on madalamad õhukvaliteedi piirväärtuse ülemisest hindamispiirist, võib õhukvaliteedi hindamiseks kasutada mõõtmiste ja modelleerimiste kombinatsiooni ning õhukvaliteedi hindamiseks võib kasutada modelleerimist või objektiivset hindamist neis piirkondades, kus saastetasemed on madalamad alumisest hindamispiirist.

Liikluses on probleemiks nii otse kütuse põlemisprotsessidest tekkivad saasteained (eelkõige lämmastikoksiidid, vingugaas, ülipeened osakesed) kui ka teekatte, sõiduki rehvide ja piduriklotside kulumisest tekkivad saasteained (eelkõige peenosakesed, raskmetallid) ning peenosakeste resuspensioon teekattelt, mis on seotud eelkõige naastrehvide kasutamisega linnakeskkonnas. Vaatamata naastrehvide kasutamisega kaasnevatele liiklusohutuse positiivsetele aspektidele, ei saa tähelepanuta jätta naastrehvide kasutamisega kaasnevaid negatiivseid aspekte, mis avalduvad eelkõige teekatte suuremas kulumises (otsene kulu teeehitusele) ning tänu sellele ka peenosakeste kõrgenenud tasemetele linnakeskkonnas (otsene kulu tervishoiule). Näiteks Stockholmi kesklinnas täheldati naastrehvide kasutamise ja kõrgenenud PM10 tasemete vahel tugevat korrelatsiooni. Selline korrelatsioon esines vaid kuiva tänavakatte korral. Samas uuringus hinnati erinevate meetmete mõju naastrehvidest tingitud osakeste episoodide leevendamiseks ja leiti, et tänavate intensiivne kõrgsurvepesu vähendas PM10 tasemeid vaid kuni 6% ja tänavate pühkimise mõju oli marginaalne. Samal ajal vähendas tänavate kastmine CMA (kaltsium-magneesiumatsetaadi 25% vesilahus) lahusega ööpäevakeskmiseid PM10 tasemeid kuni 35% (Norman et al., 2006). Hussein et al. (2008) mõõtsid osakeste tasemeid eri tüüpi rehvidega sõitvate autode järel ning leiti, et võrreldes lamellidega on naastrehvidega sõitva auto järel osakeste massikontsentratsioon 2,0-6,4 korda kõrgem. Võrreldes suverehvidega on tasemed koguni 4,4-17,3 korda kõrgemad. Samuti leiti uuringus, et naastrehvide tekitatud osakeste emissioonide sõltuvus kiirusest oli oluliselt suurem kui lamellrehvide või suverehvide korral. Lisaks täheldati selget seost naastrehvide põhjustatud osakeste emissiooni ja teekatte kõvaduse vahel, mida pehmem oli teekattes kasutatud kivimaterjal, seda suuremad oli emissioonid. Teekatte kulumisest tekkivad osakesed olid suurusvahemikus 3-5 µm (Hussein et al.,2008). Seos sõiduki kiiruse, teekatte niiskuse, teekatte tüübi ja peenosakeste kontsentratsiooni vahel on leidnud kinnitust ka Eestis teostatud uuringus (Maasikmets et al., 2012). Naastrehvidest loobumine tingib suurema kulu teehooldusele ja jäätõrjele. Jäätõrjeks kasutatav soolalahus võib mõjuda omakorda negatiivselt keskkonnale (Hääl et al., 2008).

Tallinna välisõhu kvaliteedi parandamise tegevuskavas leiti, et märkimisväärne osa õhusaastest pärineb kodumajapidamiste kütmisest biomassiga, eelkõige puiduga (Teinemaa et al., 2009). Eestis on 70% juhtudel kasutusel väheefektiivsed küttekolded: tavaahjud, pliidid, kaminad. Lisaks leiti uuringus, et kuigi Eesti ja Soome kliimaolud kui ka kasutatavad kütteseadmed on üldiselt sarnased, siis Eestis kasutatakse lisaks spetsiifilisi väikekütteseadmeid, millel puuduvad naaberriigis analoogid. Lisaks leiti uuringus, et puidukütet kasutatab küsitlusega hõlmatud piirkondade ühepereelamutes ja ahiküttel korterites 76 - 96% majapidamistest. (Loosaar et al., 2008).

Linnades esinevad saasteallikad võib laias laastus jagada viide rühma ning sealt pärinevate saasteainete heitkoguste peamised reguleerimismeetmed on toodud Tabel 1.

Tabel 1 Linnakeskkonna peamised saasteallikad, koos heitkoguste kontrollimeetmetega

Saasteallikas	Heitkoguste reguleerimisel kasutatav meede
Transpordisaaste	1. Sõidukite tehnoseisundi regulaarse ja pistelise kontrolli tõhustamine 2. Kütustele kehtestatud keskkonnanõuete täitmise kontrollimine 3. Naastrehvide kastusaja piiramine 4. Sõidukite liikumise piiramine kõrgenenud saasteepisoodide korral 5. Piirkiiruse reguleerimine 6. Ühtlase liiklusvoo tagamine 7. Teede hea seisukorra tagamine 8. Keskkonnasõbralike sõidukite eelistamine linnaliikluses parkimiskorralduse kaudu 9. Müratõkete ehitus 10. Raskeliikluse ümbersuunamine linnakeskusest
Olmeküte	1. Soovituslikud nõuded olmekütte ahjude ehitamisel 2. Kvaliteetse kütuse kasutamine 3. Küttesüsteemide regulaarne puhastus 4. Kaug- ja olmekütte piirkondade

	kehtestamine planeeringutel 5. Korraldatud jäätmevedu, komposteerimise propageerimine 6. Aiaprahi põletamiskeeld
Tööstus	1. Saasteainete heitkoguste reguleerimine keskkonnalubadega, sh heitkoguste maksustamine 2. Parima võimaliku tehnika rakendamine, sh keskkonnalubadega reguleerimata valdkondades
Muud hajusallikad (ehitustegevus, tühermaad)	1. Ehitustegevuses tolmavate pindade niisutamine, katmine 2. Tühermaade haljastamine 3. Ehitusobjektidel tolmukatete kasutamine 4. Ehitusobjektidelt ja karjääridest tänavatele liikuvate sõidukite rehvide pesu 5. Kallurveokitel puistekaupade käitlemisel koormakatete kasutamine 6. Tänavate regulaarne puhastus ja korrashoid
Episoodilised saasteallikad (põlengud, lõhkamistööd)	1. Lõhkamistööde reguleermine keskkonnalubade kaudu 2. Maastikupõlengute ennetamine teavitustöö ja maastike hooldamise kaudu

Oluline on rõhutada, et haljastuse ja erinevate vallide kasutamine saasteainete hajutamiseks, võib positiivset efekti omada vaid teatud ilmastikutingimuste juures. Taoline lahendus **ei vähenda saasteainete heitkoguseid** vaid võib teatud tingimustel saasteainete hajumist mõjutada. Samas tuleb arvestada, et näiteks maapinnalähedase inversiooni korral võib taoliste meetmete rakendamine hoopis halvendada saasteainete hajumistingimusi ning saasteained võivad jääda vallide jm takistuste taha nö kotti. Seepärast võib vaid hajutamismeetmete kasutamine, tekitada olukorra kus piirkonnas on ebasoodsatel ilmastikutingimustel (maapinnalähedane inversioon) tänu kehvematele hajumistingimustele hoopis kõrgenenud saastetasemed.

Vabariigi Valitsuse aastate 2011-2015 tegevuskava Keskkond punkti 1e „Õhusaaste ja mürakoormuse vähendamiseks linnades kindlustame küllaldase haljastuse“ täitmiseks tellis Keskkonnaministeerium Eesti Keskkonnauuringute Keskuselt linnade välisõhu kvaliteedi kompleksse hindamise analüüsi, mille põhjal tehakse kohalikele omavalitsustele ettepanekud välisõhu kvaliteedi parandamiseks ja mürareostuse vähendamiseks. Eesti Keskkonnauuringute Keskus teostas õhukvaliteedi mõõtmisi 22 ning müra seisundi hindamise 26. linnas. Välisõhu mõõtmised viidi läbi liikuva õhulaboriga, millega määrati vääveldioksiidi (SO_2), lämmastikoksiidide (NO_X), süsinikmonooksiidi (CO) ja eriti peente osakeste ($PM_{2,5}$) kontsentratsioone, olenevalt mõõtekohast lisandus määratavate saastekomponentide hulka ka vesiniksulfiid (H_2S). Lisaks automaatanalüsaatoritele määrati peente osakeste (PM_{10}) sisaldust gravimeetriliselt ning olenevalt mõõtekohast benseeni kontsentratsioone passiivproovlitega. PM10 fraktsioonist määrati raskmetallide (As, Cd, Ni, Pb) ja PAH-ide (summaarne ja B(a)P) sisaldused.

2 MÕISTED JA LÜHENDID

Saasteaine - keemiline aine või ainete segu, mis eraldub välisõhku tegevuse otsesel või kaudsel tagajärjel ja mis võib mõjuda kahjulikult inimese tervisele või keskkonnale, kahjustada vara või kutsuda esile pikaajalisi kahjulikke tagajärgi

Välisõhu saastatuse tase - Välisõhu saastatuse tase on saasteaine kogus, mis kindla ajavahemiku jooksul sisaldub välisõhu ruumalaühikus 293 kelvini juures või sadestub välisõhust pinna ühele ruutmeetrile

Saastatuse taseme piirväärtus (SPV) - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus.

Saastatuse taseme 24 tunni piirväärtus (SPV_{24}) - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus ööpäeva keskmisena

Saastatuse taseme 1 tunni piirväärtus (SPV_1) - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus 1 tunni keskmisena

Saastatuse taseme 8 tunni piirväärtus (SPV_8) - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus 8 tunni libiseva keskmisena

Saastatuse taseme aasta piirväärtus (SPV_a) - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus aasta keskmisena

Sihtväärtus - saasteaine kogus välisõhu ruumalaühikus, milleni tuleb jõuda kas kindlaksmääratud aja jooksul või võimalikult kiiresti ja mille eesmärk on parendada välisõhu kvaliteeti ja vältida kahjulikku mõju inimese tervisele

Süsinikoksiid (CO) - värvitu, lõhnatu gaas, mis tekib süsinikühendite (kütuste) mittetäielikul põlemisel. Linnaõhu suurimaks CO allikaks on transport ja olmekütmine

Lämmastiku oksiidid (NO_x) - olulisemad on lämmastikoksiid ja lämmastikdioksiid. Lämmastikoksiidid tekivad lämmastikust katalüütilisel põlemisel. Valdavalt emiteeritakse lämmastikoksiidi, mis oksüdeerivate gaaside toimel (osoon) muutub edasi lämmastikdioksiidiks. Peamised inimtekkelised allikad on energiatootmine ja liiklus

Vääveldioksiid (SO_2) - terava lõhnaga värvitu gaas, mis tekib väävlit sisaldavate kütuste põlemisel. Põhiliseks SO_2 allikateks linnades on katlamajad, liiklusjaamades on märgatav ka autokütustest pärinev vääveldioksiid

Peened osakesed (PM_{10}) - osakesed, mis läbivad 10 µm aerodünaamilise diameetriga[1] mõõduselektiivse ava 50 protsendil juhtudest (peened osakesed läbimõõduga alla 10 µm). Sellesse fraktsiooni kuulub suurem osa antropogeensest tolmsaastest (nt põlemisprotsesside tagajärjel tekkiv lendtuhk, tahm)

Eriti peened osakesed ($PM_{2.5}$) - osakesed, mis läbivad 2,5 µm aerodünaamilise diameetriga[1] mõõduselektiivse ava 50 protsendil juhtudest (peened osakesed läbimõõduga alla 2,5 µm). Sellesse fraktsiooni kuulub suurem osa antropogeensest põlemisprotsessidega seotud osakestest

Plii (Pb) - satub õhku kütuse põlemisel tekkiva lendtuha ja auto heitgaasi koostises (etüülitud bensiini kasutamise tõttu). Õhust sadestuvad Pb-ühendid pinnasesse ja vette, sealt taimedesse ning seejärel toiduahela kaudu loomadesse ja inimesse. Magistraalteedest kuni 50 m kaugusel kasvavates taimedes on suhteliselt kõrge Pb-sisaldus. Seepärast ei tohi seal kasvatada aeg- ja puuvilju ega karjatada loomi. Pb-mürgituse puhul täheldatakse kõrgenenud erutuvust (vahelduvad depressiooni- ja ärritusseisundid), agressiivse käitumise ilmingud, väikelastel vaimset peetust, ajutegevushäireid. Plii asendab luudes kaltsiumi, eraldub sealt aja jooksul organismi ning elutegevusprotsesse

Kaadmium (Cd) - üks mürgisemaid metalle. Cd-ühendid on umbes 50 korda mürgisemad Pb-ühenditest. Cd on lisaelemendina masuudis (0,0001-0,001 %), kivisöes, fosforväetistes. 0,03g – 0,04 g Cd-ühendeid põhjustab surma. Cd-mürgisust iseloomustab närvisüsteemi kahjustus, ägedad luuvalud jalgades ja õlavöötmes, ekseem, mälu nõrgenemine, hingeldamine. Cd asendab luudes Ca ning põhjustab luudefekte. Kaadmiumil on kantserogeenne ja teratogeenne toime. Taimed omastavad Cd-ühendeid juurte ja lehtede kaudu (kuhu õhust on langenud tolmtuhka). Kaadmiumi koguvad endasse seened. Joogivees on 0,000001 % Cd, ühe sigareti suitsetamisel satub suitsuga kopsudesse umbes 2 ng Cd

Arseen (As) - juba sajandeid tuntud mürkkemikaalina, mida ühendina "arseeniku" (As_2O_3) nime all kasutati tahtlikuks mürgitamiseks. As sisaldub kivisöe-ja põlevkivituhas ning lendtuhana õhus. As kuulub põllumajanduses rakendatavate mürkkemikaalide, mõnede värvide ja pesuainete koostisse. As põhjustab naha- ja kopsuvähki

Nikkel (Ni) - satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel

[1] Aerodünaamiline läbimõõt iseloomustab sfäärilist osakest tihedusega üks gramm kuupsentimeetri kohta, millel on sama langemiskiirus, mis konkreetsel reaalsel osakesel, olenemata selle osakese kujust, suurusest ja tihedusest.

Benseen - väga lenduv vedelik, aurustudes kiiresti lahtistelt pindadelt. Benseenisaaste põhilisteks allikateks on naftatöötlemine, kütuste tootmine, keemiatööstus (benseenist lähtuvate kemikaalide (stüreen, fenool) tootmine). Paljudel juhtudel on benseeni sattumine loodusesse seotud õnnetustega – kütuselekked, avariid keemiatehastes Väga palju benseeni satub atmosfääri ka bensiinijaamadest, lekkivatest kütusehoidlatest ja sisepõlemismootoritest

Benso(a)püreen (BaP) - tuntuim polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH) hulka kuuluv ühend on viie benseenituumaga polütsükliline aromaatne süsivesinik, mille ainevahetussaadused (metaboliidid) on mutageensed ja väga kantserogeensed. Bensopüreeni leidub kivisöe-, põlevkivi jt tõrvades ja -suitsus, tubakasuitsus ning suitsutatud toiduainetes. Atmosfääri emiteeritud PAH-ide üldkogusest moodustab benso(a)püreen ligikaudu 5%

Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH) - orgaanilised ühendid, mis sisaldavad üksteisega liitunud benseenituumasid. On looduslikult esinevad ained, mis tekivad süsinikku sisaldavate ühendite põlemisel madalal temperatuuril kontrollimata tingimustes. See toimub metsatulekahjude ja vulkaanide korral; inimtegevuse puhul – suitsetamisel, eluasemete kütmisel, energia tootmisel ja fossiilkütuste sõidukites kasutamisel; toidu valmistamisel ja jäätmete põletamisel ning erinevate tööstuslike protsesside tagajärjel. Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud esinevad looduslikul kujul toornaftas ja kivisöes ning olles lihtsalt formeeruvad ja stabiilsed ühendid, kuhjuvad need krakkimise ja destilleerimise varastes staadiumites. PAH-sisaldusega õlisid kasutatakse autorehvide, veoautode, mootorrataste, võidusõiduautode ja õhusõidukite puhul. Need õlid, mis moodustavad koguni 28 % protektorist, annavad rehvidele sellise esmatähtsa omaduse nagu haarduvus, mida karkassilt ei nõuta.

Vesiniksulfiid (H_2S) - madala lõhnalävega mädamunalõhnaga mürgine värvuseta keemiline ühend, st ebameeldivat haisu on tunda ka väikeste kontsentratsioonide juures. Tekib looduses orgaanilise aine lagunemisel anaeroobsetes tingimustes. Samuti tekib mitmesugustes tööstuslikes protsessides nagu põlevkivi termiline töötlemine ja heitveepuhastus. Ka naftaproduktid sisaldavad erinevaid redutseeritud väävliühendeid (merkaptaanid, vesiniksulfiid), mis laadimise käigus naftatoodete pinnalt välisõhku lenduvad.

3 MÕÕTESEADMED JA METOODIKA

Välisõhu kvaliteedi mõõtmiste läbiviimiseks kasutati mobiilset mõõtebussi Mobair, mis lisaks automaatsetele analüsaatoritele on varustatud tolmuseadmega DH-80, määramaks tolmu

kontsentratsioone gravimeetriliselt (Tabel 2). Käosoleva töö raames mõõdeti peentolmu (PM_{10}) sisaldust gravimeetriliselt, kogudes tolmu proovi spetsiaalsele filtrile, millelt määrati tolmu sisaldus vastavalt standardile EVS-EN 12341:2001 *Air quality – determination of the PM_{10} fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods.* Peentolmu mõõtmine gravimeetrilisel meetodil põhineb tolmuosakeste kogumisel filtrile konstantse voolukiirusega täpselt mõõdetud õhuhulgast fikseeritud perioodi jooksul (24 tundi). Filter kaalutakse enne ja pärast proovivõttu standardsetel tingimustel. Kaalutiste vahe ja filtrit läbinud õhuhulga põhjal arvutatakse osakeste sisaldus kuupmeetris õhus.

Raskmetallide sisaldust määrati induktiivseostunud-plasma-massispektromeetriliselt (ICP-MS) seadmega Agilent 7500cx vastavalt standardile EVS-EN 14902:2005 *Ambient air quality – Standard method for measurement of Pb, Cd, As and Ni in the PM_{10} fraction of suspended particulate matter*. Filtrilt, kuhu on kogutud tolmu proov, võetakse konstantse suurusega tükk, mis mineraliseeritakse. Uuritava metalli määramine proovist põhineb vabade aatomite võimele absorbeerida kiirgust, mille võrdlemisel tuntud kalibreerimislahuse neeldumisvõimega saadakse kätte erinevate raskmetallide sisaldus proovis. Saadud tulemuse ning filtrit läbinud õhuhulga põhjal arvutatakse raskmetallide kontsentratsioon kuupmeetris õhus.

Polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH) ja benso(a)püreeni sisaldust PM_{10} fraktsioonist määrati vastavalt standardile *ISO 12884 ambient air – determination of total (gas and particle-phase) polycyclic aromatic hydrocarbons – Collection on sorbent-backed filters with gas chromatographic/mass spectrometric analyses.*

Benseeni saastetasemete määramisel välisõhus kasutati passiivproovleid, mida analüüsiti laboris gaaskromatograaf mass-spektromeetriga (GC-MS) vastavalt standardile *ISO 16000-6 – Indoor air Part 2: Sampling strategy for formaldehyde.*

Müratasteme määramiseks kasutati portatiivset müraanalüsaatorit Svantek Svan 949 vastavalt standardile ISO1996-1:1982, Acoustics – Description, assessment and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and assessment procedures ja ISO1996-2:1987, Acoustics – Description, assessment and measurement of environmental noise – Part 2: Determination of environmental noise levels.

Lisaks saasteainetele määrati automaatanalüsaatoriga mõõtepunktides ka meteoroloogilisi parameetreid nagu tuule suund ja kiirus, suhteline õhuniiksus ja temperatuur.

Tabel 2 Uuringus kasutatud mõõteseadmed ja standardmeetodid

Mõõdetavad parameetrid	Sagedus	Kasutatav seade, standardmeetod	Seadme väljalaske aasta
Lämmastikoksiidid (NOx)	Pidev mõõtmine	HORIBA APNA – 360 Kemoluminestsents (NO ja NO_x), NO_2 arvutuslik: NO_x-NO=NO_2 EN 14211:2012 „Ambient air - Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence“	2000
Süsinikoksiid (CO)	Pidev mõõtmine	HORIBA APMA – 360 Infrapunase kiirguse absorbtsioon EN 14626:2012 „Ambient air - Standard method for the measurement of the concentration of carbon monoxide by non-dispersive infrared spectroscopy“	2000
Peened osakesed (PM_{10})	Tsükliline mõõtmine	Digitel DHA 80 Gravimeetria EVS-EN 14907 „Välisõhu kvaliteet. Standardne kaalumismeetod suspendeerunud osakeste PM2,5-massifraktsiooni määramiseks“; EVS-EN 12341 „Õhukvaliteet. Suspendeerunud osakeste PM10-fraktsiooni määramine. Standardmeetod ja välimõõtmisprotseduur mõõtemeetodi võrdväärsuse näitamiseks standardmeetodi suhtes“	2005
Eriti peened osakesed ($PM_{2,5}$)	Pidev mõõtmine	BAM 1020 beeta kiirguse absorbtsioon	2010
Vääveldioksiid	Pidev mõõtmine	HORIBA APSA – 360	2000

(SO_2)		UV-fluorestsents EN 14212:2012 „Ambient air - Standard method for the measurement of the concentration of sulphur dioxide by ultraviolet fluorescence“	
Vesiniksulfiid (H_2S)	Pidev mõõtmine	ultraviolett-fluorestsents HORIBA APSA – 360 ACE	2005
Tuule suund ja kiirus, õhuniiskus, temperatuur	Pidev mõõtmine	Thies Clima meteoroloogiline mõõtejaam 10 m mastiga	2000
Müra tase	Pisteline mõõtmine	Svantek Svan 949 ISO1996-1:1982, Acoustics – Description, assessment and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and assessment procedures; ISO1996-2:1987, Acoustics – Description, assessment and measurement of environmental noise – Part 2: Determination of environmental noise levels	2008

4 PIIRVÄÄRTUSED

Välisõhu saasteainete piirväärtused on kehtestatud pidades silmas nende ohtlikkust inimestele ning keskkonnale. Vastavad saastatuse taseme piirväärtused on toodud keskkonnaministri 8. juuli 2011. aasta määruses nr 43 “*Välisõhu saastatuse taseme piir- ja sihtväärtused, saasteaine sisalduse muud piirnormid ning nende saavutamise tähtajad“*.[2] Allolevas tabelis on nimetatud käesoleva töö raames mõõdetud saasteainete välisõhu saastetaseme piirväärtused (Tabel 3). Arseenile, kaadmiumile, niklile ja benso(a)püreenile on kehtestatud sihtväärtused, mis on arvutatud PM_{10} fraktsioonis kalendriaasta keskmisena, st, et liikmesriikide kohus on tagada, et alates 31. detsembrist 2012 ei ületaks saastetasemed vastavalt direktiivis *2008/50/EÜ* nimetatud saasteainetele kehtestatud sihtväärtusi. Eriti peente osakeste ($PM_{2,5}$) kontsentratsiooni vastavust sihtväärtusele hinnatakse alates 01.01.2010, st 2010. aasta on esimene aasta, mille andmeid kasutatakse vastavuse arvutamisel järgmise kolme või viie aasta jooksul, olenevalt vajadusest.

[2] https://www.riigiteataja.ee/akt/112072011003

Tabel 3 Välisõhu saastetaseme piir- ja sihtväärtused

Saasteaine	Keskmistamisaeg	Piirväärtus (µg/m^3)	Lubatud ületamiste arv aastas
SO_2	1 tund	350	24 tundi
	24 tundi	125	3 päeva
	1 aasta[3] (1.10-31.03)	20	-
NO_2	1 tund	200	18 tundi
	1 aasta	40	-
NO_x	1 aasta	30	-
CO	8 tundi	10 mg/m^3	-
Benseen	1 tund	200	-
	24 tundi	200	-
	1 aasta	5	-
Pb	1 aasta	0,5	-
$PM_{2,5}$	1 aasta	25	-
PM_{10}	24 tundi	50	35 päeva
	1 aasta	40	-
H_2S	1 tund	8	-
	24 tundi	8	18 päeva
Saasteaine	**Keskmistamisaeg**	**Sihtväärtus (µg/m^3)**	**Lubatud ületamiste arv aastas**
As	1 aasta	6 ng/m^3	-
Cd	1 aasta	5 ng/m^3	-
Ni	1 aasta	20 ng/m^3	-
B(a)P	1 aasta	1 ng/m^3	-

[3] Ökosüsteemide kaitse

Liiklusmüra mõõtmistulemusi võrreldi sotsiaalministri 4. märtsi 2002. aasta määruses nr 42 "*Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja müratasemе mõõtmise kord*" kehtestatud piirnormidega, mis on toodud Tabel 4.

Tabel 4 Müratasemе piirtaseme, kriitilise taseme ja maksimaalse helirõhutaseme arvsuurused

Piirtaseme arvsuurused olemasolevatel aladel			
Kategooria	Liiklusmüra ekvivalenttase LpA,eq,T, dB (päeval)	Tööstusettevõtete müra ekvivalenttase LpA,eq,T, dB (päeval)	Makimaalne helirõhutase müratundlike hoonetega aladel LpA,max (päeval)
I kategooria - looduslikud puhkealad ja rahvuspargid, puhke- ja tervishoiuasutuste puhkealad	55	55	85
II kategooria - laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandeasutused, elamualad, puhkealad ja pargid linnades ning asulates	60 (65[4])	60	
III kategooria - segaala (elamud ja ühiskasutusega hooned, kaubandus-, teenindus- ja tootmisettevõtted)	65 (70[5])	65 (60[6])	
IV kategooria - tööstusala	75	70	
Kriitilise taseme arvsuurus olemasolevatel aladel			
I kategooria - looduslikud	65	60	85

[4] lubatud müratundlike hoonete sõidutee (raudtee) poolsel küljel
[5] lubatud müratundlike hoonete sõidutee (raudtee) poolsel külje
[6] soovituslik normtase müravastaste meetmete rakendamisel

puhkealad ja rahvuspargid, puhke- ja tervishoiuasutuste puhkealad			
II kategooria - laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandeasutused, elamualad, puhkealad ja pargid linnades ning asulates	70	65	
III kategooria - segaala (elamud ja ühiskasutusega hooned, kaubandus-, teenindus- ja tootmisettevõtted)	75	70	
IV kategooria - tööstusala	80	75	

5 VÄLISÕHU KVALITEEDI JA MÜRATASEME HINDAMINE

Vastavalt osapoolte vahel sõlmitud lepingu Lisa 1-le, teostati ajavahemikus 13.07.2012 – 27.12.2012 välisõhu kvaliteedi mõõtmisi 22-s Eesti linnas (Tabel 5, Joonis 3). Müratasetet hinnati 26-s asulas ajavahemikus jaanuar – aprill 2013.a. Välisõhu kvaliteedi mõõtmiste läbiviimiseks kasutati mobiilset mõõtebussi Mobair, mis registreeris saastetasemeid ühe nädala jooksul igas valitud mõõtepunktis. Täisautomaatsete õhuanalüsaatoritega määrati vääveldioksiidi (SO_2), lämmastikoksiidide (NO_X), süsinikmonooksiidi (CO) ja eriti peente osakeste ($PM_{2,5}$) kontsentratsioone, olenevalt mõõtekohast lisandus määratavate saastekomponentide hulka ka vesiniksulfiid (H_2S). Lisaks automaatanalüsaatoritele määrati peente osakeste (PM_{10}) sisaldust gravimeetriliselt ning olenevalt mõõtekohast benseeni kontsentratsioone passiivproovlitega. PM10 fraktsioonist määrati raskmetallide (As, Cd, Ni, Pb) ja PAH-ide (summaarne ja B(a)P) sisaldused.

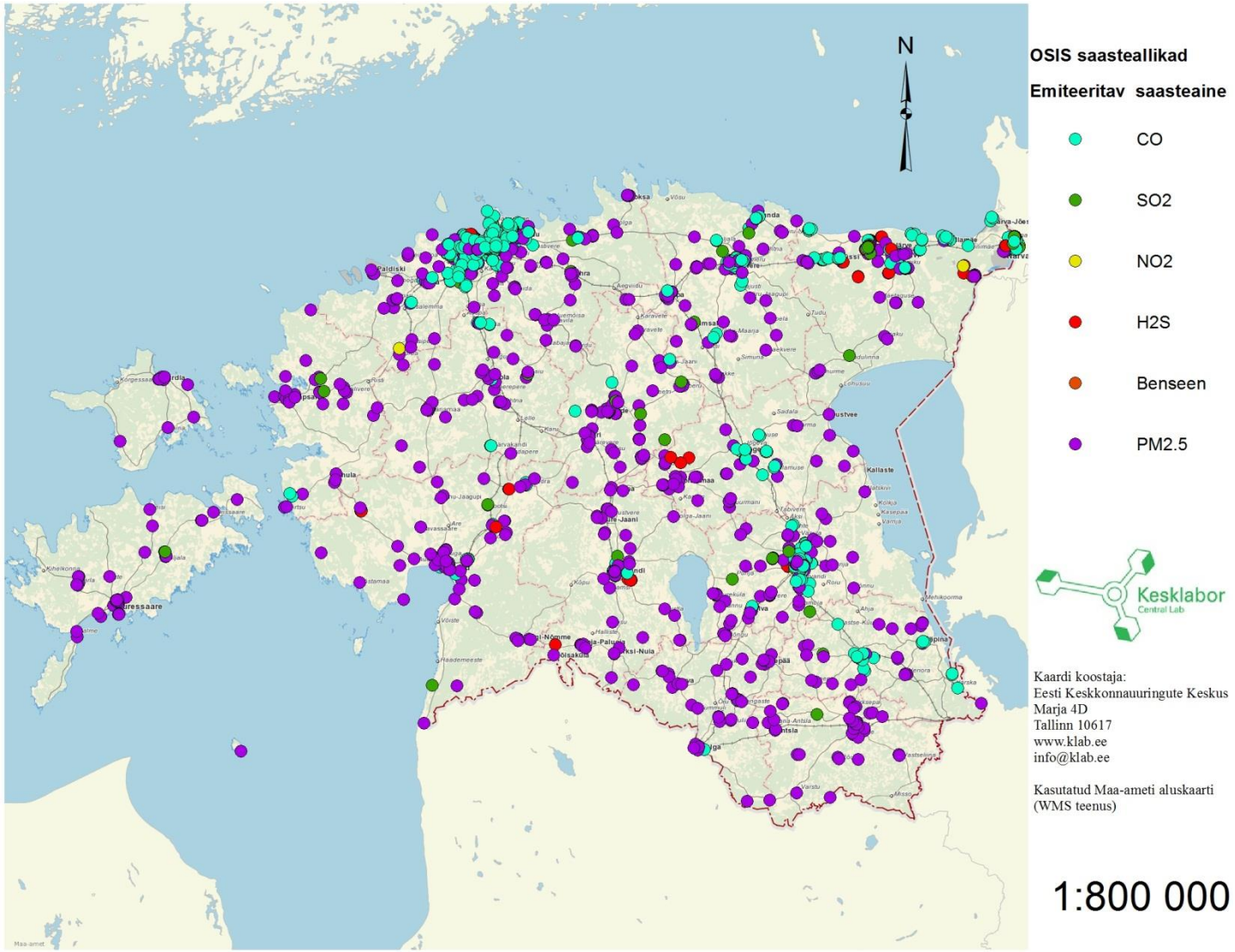
Tabel 5 Välisõhu kvaliteedi ja müratasemе mõõtepunktid

Linn	Müra	Õhusaaste	Linn	Müra	Õhusaaste
1. Elva	+	-	2. Pärnu	+	+
3. Jõgeva	+	-	4. Püssi	+	+
5. Jõhvi	+	+	6. Rakvere	+	+
7. Kehra	+	+	8. Rapla	+	+
9. Keila	+	+	10. Saue	+	+
11. Kiviõli	+	+	12. Sillamäe	+	+
13. Kohtla-Järve	+	+ (seire olemas)	14. Tamsalu	+	+
15. Kunda	+	+	16. Tapa	+	+
17. Loksa	+	-	18. Tartu	kaart	+ (seire olemas)
19. Maardu	+	+	20. Türi	+	+
21. Narva	+	+ (seire olemas)	22. Valga	+	+
23. Narva-Jõesuu	-	+	24. Viljandi	+	+
25. Paldiski	+	+	26. Võhma	+	-
27. Põlva	+	-	28. Võru	+	-

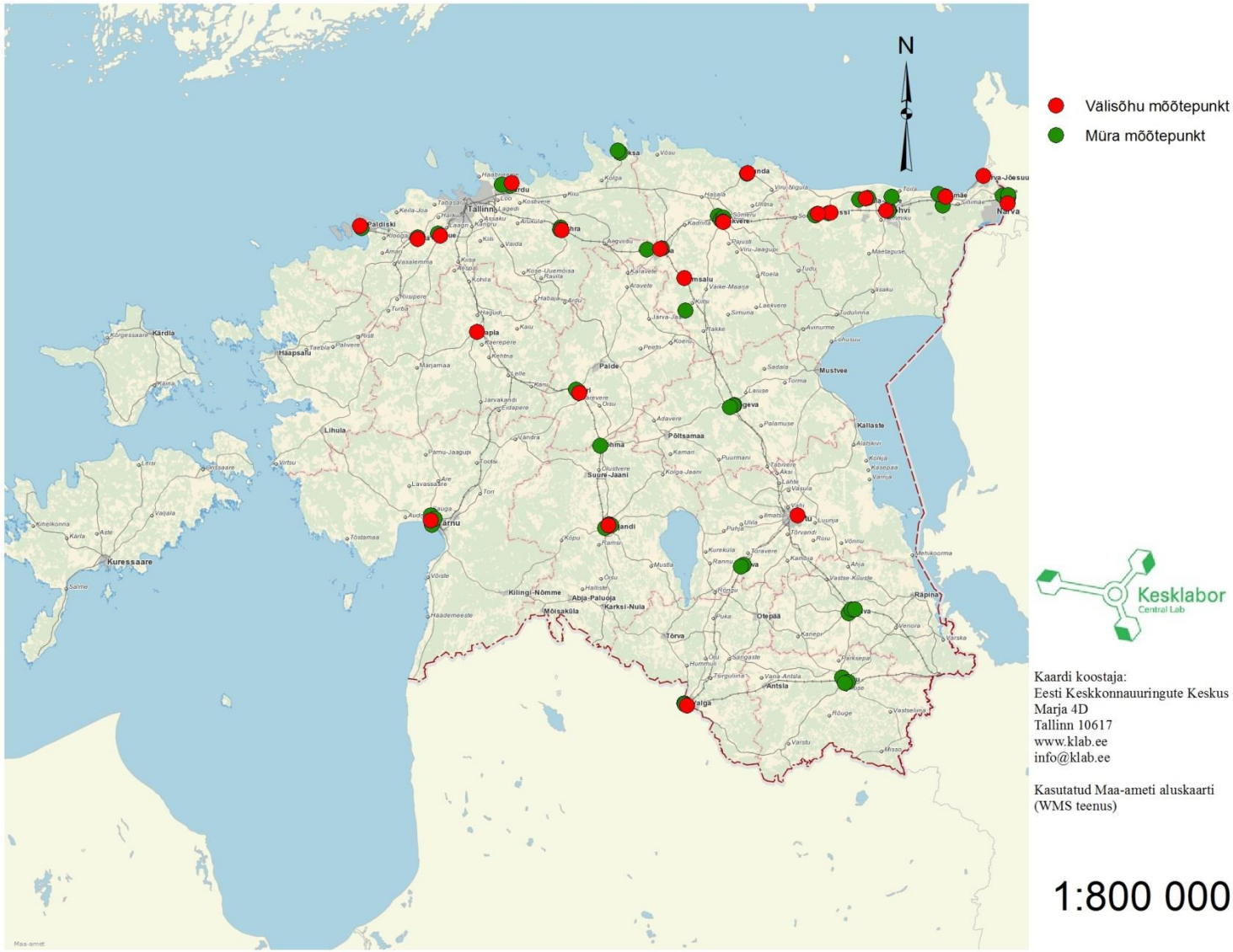
5.1 Mõõtepunktide asukohtade ja määratavate parameetrite analüüs

Mõõtepunktide konkreetsete asukohtade ja mõõdetavate parameetrite määramisel lähtuti eelkõige linnade riskianalüüsist, mis põhines linnade olulisemate saasteallikate defineerimisel. Linnades paiknevate saasteallikate identifitseerimisel kasutati Keskkonnaministeeriumi Keskkonnateabe Keskuse õhusaasteallikate infosüsteemi (OSIS) 2011. a. andmebaasi (Joonis 2), mille koostamisel lähtutakse keskkonnalubadega koormatud käitiste aruannetest. Lisaks lähtuti mõõtepunktide asukohtade paigutamisel Eesti Keskkonnauuringute Keskuse Airviro keskkonnas kasutatavatest liikluse- ja olmeküttе emissiooniandmebaasidest. Nimetatud andmebaaside põhjal teostati hajumisarvutused, mis olid aluseks mõõtepunktide asukohtade valikul (Joonis 3).

Müra osas lähtuti mõõtepunktide valikul sellest, et esindatud oleksid vastavalt piirkonna omapärale sega- ja tööstusalad. Kõigis mõõtepunktides teostati mõõtmisi vähemalt ühe tunni jooksul ning mõõtmiste käigus loendati kerg- ja raskesõidukite arv (Tabel 7).



Joonis 2 OSIS andmebaasi (2011) saasteallikate asukohad



Joonis 3 Mõõtepunktide kaart

5.2 Välisõhu kvaliteedi ja mürataseme mõõtmised

Alljärgnevalt leiavad kajastust käesoleva töö raames 22-s Eesti linnas teostatud õhukvaliteedi mõõtmiste ja 26 linnas teostatud mürataseme mõõtmiste tulemused, nende analüüs ja võrdlemine piir- ja sihtväärtuste, piir- ja kriitiliste tasemetega.

Mõõtmiste põhjal koostati linnade õhukvaliteeti iseloomustav õhukvaliteedi indeksi kaart (Joonis 5), mis on koostatud Common Air Quality Index (CAQI) metoodika (Joonis 4) alusel (http://www.airqualitynow.eu/about_indices_definition.php). Antud indeksi koostamisel võeti aluseks SO_2, CO, NO_2 ja PM10 mõõtetulemused. CAQ indeksi põhjal on valitud mõõtepunktides õhusaaste tase enamustes punktides väga madal ning kolmes mõõtepunktis madal ehk teisisõnu õhukvaliteet on enamasti väga hea ning mõningates punktides hea. Seejuures on oluline rõhutada, et tegemist oli pisteliste (7 päeva) mõõtmistega, mis ei pruugi anda täit ülevaadet piirkonna kogu aasta õhukvaliteedi tasemete kohta. Samuti ei kajasta indeksipõhine analüüs raskmetallide, PAH-ide ja esmatähtsuseta saasteainete mõju piirkonna õhukvaliteedile, mis mõningates piirkondades on äärmiselt olulised (NH_3, H_2S, C_6H_6, lõhnaained).

Kogu mõõteperioodi jooksul mõõdetud saasteainete vahel teostati Spearmani korrelatsioonianalüüs (Tabel 9), mille kohaselt nähtub, et üldiselt valitseb põlemisprotsessidest pärinevate saasteainete (PAH, B(a)P, Cd, Pb, CO, SO_2, NO_2) vahel oluline seos. See omakorda viitab sellele, et mõõtepunkte mõjutasid enim katlamajad, põlevikivi töötlev tööstus, liiklus ja olmekütmine. Viimase valdkonna osakaalu tõusu on selgelt täheldatav kütteperioodi algusega tänu kõrgenenud PAH-ide tasemetele. Mitmetes mõõtepunktides tuvastati Ni ja B(a)P sihtväärtuste ületamisi. Kuna nimetatud ühenditele kehtivad aastakeskmised sihtväärtused ning mõõtmisi teostati mõõtepunktis keskmiselt 1 nädala jooksul, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal otseselt väita, et aastakeskmisi sihtväärtusi oleks ületatud. Pigem on antud mõõtetulemused indikatiivsed, mille valguses võiks kaaluda pikemaajaliste mõõtekampaaniate korraldamist nimetatud mõõtepunktides.

Raskmetallidest ületati pistelise mõõtekampaania käigus nikli (Ni) sihtväärtust (20 ng/m^3) Valgas, Pärnus, Paldiskis, Tamsalus, Püssis, Jõhvis ja Tartus (Joonis 7 kuni Joonis 11). Nikkel satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel. Pärnu puhul on Ni sihtväärtuse ületamise ajal täheldatav tugev liikluse mõju, seevastu Valgas on kõrgenenud Ni tasemete päritolu ebaselge, kuna ületamise hetkel ei täheldata teiste saasteainete samaaegset tõusu. Samuti ei täheldata Paldiskis Ni kõrgenenud tasemete korral teiste saasteainete tõusu, samas oli Paldiski puhul kontsentratsioonivoo puhul täheldatav selge laevaliikluse

mõju. Tamsalu puhul on täheldatav kõrgenenud Ni tasemete korral ka PAH-ide tõus, mis viitab eelkõige põlemisprotsesside mõjule. Püssi puhul on kõrgete Ni tasemete korral kõrgenenud ka SO_2 ja PAH-ide tasemed, mis eelkõige viitab tööstusliku põlemisprotsessi mõjule. Jõhvis ja Tartus on täheldatav kõrgenenud Ni tasemete korral nii liikluse kui ka tööstuslike põlemisprotsesside mõju.

Benso(a)püreeni (B(a)P) sihtväärtust (1 ng/m^3) ületati pisteliste mõõtmiste käigus Valgas, Türil, Raplas, Rakveres, Kundas, Püssis, Kiviõlis, Jõhvis, Narvas ja Tartus. B(a)P pärineb põhiliselt põlemisprotsessidest, mida tekib märkimisväärses koguses ka olmekütmisel. Valga, Türi, Rapla, Püssi, Jõhvi, Narva ja Tartu B(a)P kõrgenenud tasemete korral on tähaldatav ka SO_2 kontsentratsiooni tõus, mis viitab sellele, et B(a)P pärineb neis mõõtepunktides antud juhul pigem tööstuslikest saasteallikatest. Rakveres on kõrvuti kõrgenenud B(a)P tasemtega kõrged ka CO, NO_2 ja SO_2 tasemed, mis viitab nii tööstuslike kui liikluse saasteallikate mõjule antud mõõtepunktis. Kundas on samaaegselt kõrged CO ja PM10 tasemed, mis viitab tööstuslike ja liikluse saasteallikate mõjule.

Index Class	Grid	ROADSIDE INDEX						BACKGROUND INDEX							
		Mandatory pollutant			Auxiliary pollutant			Mandatory pollutant				Auxiliary pollutant			
			PM10		PM2.5				PM10			PM2.5			
		NO2	1 hour	24 hours	1 hour	24 hours	CO	NO2	1 hour	24 hours	O3	1 hour	24 hours	CO	SO2
Very High	>100	>400	>180	>100	>110	>60	>20000	>400	>180	>100	>240	>110	>60	>20000	>500
High	100	400	180	100	110	60	20000	400	180	100	240	110	60	20000	500
	75	200	90	50	55	30	10000	200	90	50	180	55	30	10000	350
Medium	75	200	90	50	55	30	10000	200	90	50	180	55	30	10000	350
	50	100	50	30	30	20	7500	100	50	30	120	30	20	7500	100
Low	50	100	50	30	30	20	7500	100	50	30	120	30	20	7500	100
	25	50	25	15	15	10	5000	50	25	15	60	15	10	5000	50
Very Low	25	50	25	15	15	10	5000	50	25	15	60	15	10	5000	50
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Joonis 4 CAQ indeks

Tabel 6 Välisõhu mõõtmiste koondtabel maksimaalsete tulemustega (punasega ületamine)

Linn/saasteaine	NO_2 µg/m^3, 1h/24h maksimaalne	SO_2 µg/m^3, 1h/24h maksimaalne	CO mg/m^3, 8 h maksimaalne	C_6H_6 µg/m^3, 1h/24h maksimaalne	H_2S µg/m^3, 1h/24h maksimaalne	PM2.5 µg/m^3, perioodi keskmine	PM10 µg/m^3, perioodi keskmine	As ng/m^3, 24 h maksimaalne	Cd ng/m^3, 24 h maksimaalne	Ni ng/m^3, 24 h maksimaalne	Pb ng/m^3, 24 h maksimaalne	B(a)P ng/m^3, 24 h maksimaalne
Viljandi	22,1/8,1	0,54/0,16	0,28	0,85	-	3,4	11,390	0,293	0,062	0,100	2,162	0,114
Valga	41,8/8,8	1,54/0,71	0,23	0,31	-	7,7	25,950	1,965	0,276	43,664	5,430	1,169
Pärnu	65,6/37,5	3,92/0,89	0,52	0,43	-	-	40,750	0,285	0,615	36,467	9,530	0,652
Türi	17,6/5,3	4,3/0,88	0,28	-	-	5,5	17,580	0,246	0,379	14,783	6,159	1,146
Rapla	23,4/10,4	4,96/1,46	0,30	-	-	7,0	21,100	0,154	0,108	1,844	4,001	1,056
Paldiski	18,3/6,5	1,57/0,34	0,15	0,31	0,35/0,16	4,4	15,720	0,431	0,123	30,096	2,619	0,096
Keila	51,9/13,4	5,2/0,80	0,40	-	-	8,6	16,170	0,305	0,854	14,488	7,015	0,567
Saue	31,4/12,5	2,5/0,52	0,18	-	-	4,2	11,270	0,158	0,229	10,126	4,130	0,300
Maardu	29,3/11,5	1,04/0,42	0,20	0,28	0,4/0,24	7,8	18,510	0,587	0,185	10,960	5,712	0,101
Kehra	12,1/5,4	5,0/1,9	0,18	0,43	20,2/6,6	6,6	16,520	0,354	0,400	5,190	3,689	0,157
Tapa	18,3/7,2	0,74/0,4	0,26	-	-	7,3	19,910	0,434	0,330	12,142	7,615	0,190
Tamsalu	20,8/5,5	1,5/0,5	0,24	-	-	7,9	20,420	0,825	0,323	30,443	5,664	0,852
Rakvere	36,1/19,1	7,7/0,5	0,86	-	-	12,2	21,800	0,443	0,244	0,100	8,832	5,835
Kunda	43,5/11,9	2,6/1,2	0,73	-	-	12,7	45,940	1,081	0,365	3,041	9,435	6,091
Püssi	23,9/8,8	15,7/1,4	0,23	-	0,65/0,23	10,9	19,770	1,166	0,030	34,838	0,100	1,313
Kiviõli	13,1/5,9	6,3/0,7	0,44	0,86	0,90/0,21	8,4	14,010	0,491	2,301	15,156	15,186	2,019
Jõhvi	47,6/20,6	38,6/4,3	0,31	0,55	0,95/0,31	8,4	45,310	0,369	2,080	58,358	4,954	1,613
Sillamäe	9,3/4,5	2,6/0,36	0,26	0,54	0,20/0,11	10,0	18,890	0,389	0,449	7,153	7,864	0,351
Narva-Jõesuu	16,8/5,4	8,3/1,8	0,17	-	0,66/0,20	8,8	27,420	3,650	0,427	7,458	15,380	0,904
Narva	30,0/12,4	4,1/1,4	0,28	-	4,9/0,60	17,1	26,100	0,743	0,357	2,228	14,059	1,417
Kohtla-Järve	38,1/16,1	19,0/7,6	0,27	-	1,9/0,69	11,2	19,430	2,733	0,620	6,803	14,622	0,396
Tartu	45,0/29,0	9,4/4,3	0,61	1,22	-	17,7	22,020	0,070	0,690	28,151	26,488	1,439

Tabel 7 Müramõõtmiste koondtabel

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Maksimaalne tase, LpA,max	Märkused
Türi, punkt 1	Segaala	18.02.2013 10:40-11:40	207	26	6	0	58.7	83.9	Märg asfalt
Türi, punkt 2	Segaala	18.02.2013 11:38-12:38	229	46	5	2	61.4	78.2	Märg asfalt
Türi, punkt 3	Segaala	18.02.2013 13:00-14:01	161	41	4	0	65.8	82.7	Märg asfalt
Võhma, punkt 1	Segaala	18.02.2013 14:00-15:35	23	0	2	0	49.1	77.7	-
Pärnu, punkt 1	Segaala	19.02.2013 6:45-7:45	91	0	5	0	53.4	72.9	Vanalinn
Pärnu, punkt 2	Segaala	19.02.2013 7:40-8:40	576	3	29	0	61.5	80.8	Kesklinn
Pärnu, punkt 3	Tööstusala	19.02.2013 8:55-9:55	572	124	6	1	63.2	83.7	Pärnu ümbersõit
Pärnu, punkt 4	Segaala	19.02.2013 10:40-11:40	0	0	0	0	56	72.8	Kortermaja hoovis, müratõkke taga
Viljandi, punkt 1	Segaala	19.02.2013 12:38-13:38	330	15	8	0	62	78.7	Pärnu mnt sissesõit
Viljandi, punkt 2	Segaala	19.02.2013 14:00-15:05	0	0	0	0	49.9	73.2	Turuplatsi parkla
Viljandi, punkt 3	Tööstusala	19.02.2013 14:00-15:45	428	10	6	2	62.2	83.5	Tallinna mnt
Viljandi, punkt 4	Segaala	19.02.2013 15:55-16:55	0	0	0	0	49.1	67.5	Magala
Elva, punkt 1	Tööstusala	20.02.2013	168	3	6	0	54.4	79.8	Raudteejaam

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Maksimaalne tase, LpA,max	Märkused
		7:50-8:50							
Elva, punkt 2	Segaala	20.02.2013 8:30-9:52	133	8	1	1	57	81.5	Valga mnt
Valga, punkt 1	Tööstusala	20.02.2013 10:30-11:40	228	3	5	0	62.6	81.7	Viljandi ja Tartu mnt rist
Valga, punkt 2	Tööstusala	20.02.2013 11:45-12:59	0	0	0	0	46.7	69.1	-
Valga, punkt 3	Segaala	20.02.2013 12:30-13:37	255	2	5	1	55.7	70.1	Kesklinn
Põlva, punkt 1	Segaala	21.02.2013 6:50-7:58	338	4	7	2	63.8	81.2	Tipptunni lõpp, kesklinnas
Põlva, punkt 2	Tööstusala	21.02.2013 7:30-8:53	351	23	4	0	59.1	88.6	-
Põlva, punkt 3	Tööstusala	21.02.2013 09:00-10:00	25	2	2	0	49.6	74	-
Võru, punkt 1	Segaala	21.02.2013 10:00-11:00	495	4	7	0	59.4	77.8	Kesklinn
Võru, punkt 2	Tööstusala	21.02.2013 11:20-12:28	151	11	1	1	62.9	83.1	Valio tootmishoone vastas, võis tekkida kaja
Võru, punkt 3	Segaala	21.02.2013 15:00-16:44	912	8	10	0	70.4	98.2	Tipptund
Jõgeva, punkt 1	Tööstusala	25.02.2013 8;00-9:25	55	2	3	0	52.7	76.9	Reisirong möödus ~60 db
Jõgeva, punkt	Segaala	25.02.2013	137	3	0	0	57.2	77	-

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Maksimaalne tase, LpA,max	Märkused
2		09:00-10:22							
Jõgeva, punkt 3	Tööstusala	25.02.2013 10:00-11:25	252	27	5	0	57.3	77.1	-
Kunda, punkt 1	Tööstusala	26.02.2013 7:00-8:54	44	104	0	2	68.5	89.7	Toimus sadamast regulaarne prügikutuse vms vedu
Kunda, punkt 2	Tööstusala	26.02.2013 8:50-9:53	28	38	0	1	56.9	73.6	Tehase müratase ca 48-50 db
Rakvere, punkt 1	Segaala	26.02.2013 10:00-11:15	169	56	3	0	60.2	78.2	-
Rakvere, punkt 2	Segaala	26.02.2013 11:00-12:17	428	4	10	0	62.4	75.3	-
Rakvere, punkt 3	Tööstusala	26.02.2013 11:40-12:55	50	4	0	1	60.6	86.3	-
Rakvere, punkt 4	Segaala	27.02.2013 12:40-13:45	5	0	0	0	50.3	68.4	-
Sillamäe, punkt 1	Segaala	27.02.2013 7:10-8:15	368	53	12	1	62.1	79	-
Sillamäe, punkt 2	Segaala	27.02.2013 8:20-9:20	24	3	4	0	55.4	76.7	-
Sillamäe, punkt 3	Tööstusala	27.02.2013 09:00-10:00	5	0	0	10	56.9	81	-
Narva, punkt 1	Segaala	27.02.2013 09:50-10:50	375	33	12	2	65.2	82.8	Tallinnna maantee ääres

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Maksimaalne tase, LpA,max	Märkused
Narva, punkt 2	Tööstusala	27.02.2013 10:55-11:55	20	2	0	0	55.5	78.9	-
Narva, punkt 3	Segaala	27.02.2013 12:20-13:27	251	5	15	0	59.4	72.5	-
Narva, punkt 4	Segaala	27.02.2013 13:20-14:24	219	12	8	0	65	82.8	Märg asfalt
Jõhvi, punkt 1	Segaala	28.02.2013 6:50-7:53	444	1	7	0	62.5	82.8	-
Jõhvi, punkt 2	Segaala	28.02.2013 7:30-8:33	276	4	22	0	64.3	82.4	-
Jõhvi, punkt 3	Tööstusala	28.02.2013 8:40-9:42	33	1	0	0	53.5	74.5	-
Kohtla-Järve, punkt 1	Tööstusala	28.02.2013 09:30-10:31	48	47	0	0	67.2	83.5	Märg asfalt, ilma liikluseta oli müratase 61-64dB
Kohtla-Järve, punkt 2	Segaala	28.02.2013 10:40-11:44	7	0	0	0	49.6	64.9	-
Kohtla-Järve, punkt 3	Segaala	28.02.2013 12:00-13:20	344	8	10	0	63.9	80.8	Märg asfalt
Püssi, punkt 1	Tööstusala	1.03.2013 7:20-8:29	9	1	0	1	56	76.4	Märg asfalt, rong sõitis mööda, vile 76,4 dB
Kiviõli, punkt 1	Segaala	1.03.2013 8:10-9:13	77	4	3	0	60.3	81.4	-
Kiviõli, punkt 2	Tööstusala	1.03.2013 09:10-10:22	1	2	0	0	48.6	69.3	-

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Maksimaalne tase, LpA,max	Märkused
Kehra, punkt 1	Tööstusala	4.3.2013 10:20-11.40	16	1	0	1	58.1	74	Rong sõitis mööda, tehase müratase 50-52dB
Kehra, punkt 2	Segaala	4.3.2013 11:30-12.34	71	1	0	0	53.9	75.9	-
Loksa, punkt 1	Segaala	4.03.2013 12:45-13:56	77	2	7	1	58.9	86.4	-
Loksa, punkt 2	Tööstusala	4.03.2013 13:30-14:45	6	0	0	0	54.4	72.8	Tehase müratase 52-54 dB, piigid 57-60 dB
Paldiski, punkt 1	Segaala	18.03.2013 09:30-10:35	40	1	2	4	56.6	77.1	-
Paldiski, punkt 2	Tööstusala	18.03.2013 10:00-11:15	55	15	1	0	61	81.9	-
Keila, punkt 1	Segaala	18.03.2013 11:20-12:22	234	48	0	0	67.3	79.7	-
Keila, punkt 2	Segaala	18.03.2013 12:00-13:00	279	2	5	0	60.5	73.9	-
Saue, punkt 1	Segaala	18.03.2013 12:30-13:43	124	20	1	0	61.3	76.3	-
Saue, punkt 2	Tööstusala	18.03.2013 13:00-14:19	75	2	2	0	57.7	75.2	Mõõtetsükli jooksul möödus 2 rongi
Tapa, punkt 1	Segaala	19.03.2013	105	0	1	0	55.2	73	-

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Maksimaalne tase, LpA,max	Märkused
		09:30-10:32							
Tapa, punkt 2	Tööstusala	19.03.2013 10:20-11:25	4	0	0	0	52.1	83	-
Tamsalu, punkt 1	Tööstusala	19.03.2013 11:00-12:08	16	0	2	1	59.6	79.9	Mõõtetsükli jooksul möödus rong, müratase kõikus sellel ajal 69-78dB. Ilma rongita oli keskmine müratase ~48dB
Tamsalu, punkt 2	Segaala	19.03.2013 11:20-12:55	28	2	3	0	59.8	80	Märg asfalt
Maardu, punkt 1	Segaala	22.03.2013 08:50-9:50	24	0	4	0	56.2	78.6	-
Maardu, punkt 2	Segaala	22.03.2013 09:20-10:22	174	4	11	0	61.1	80.5	-
Maardu, punkt 3	Segaala	22.03.2013 10:00-11:04	0	0	0	0	44.5	65.7	Elamu piirkond sadama taga. Max tuli sadamas liikuva rongi vilest
Rapla, punkt 1	Segaala	12.04.2013 09:00-10:00	215	10	8	0	57.6	69.6	-

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Maksimaalne tase, LpA,max	Märkused
Rapla, punkt 2	Tööstusala	12.04.2013 11:00-12:00	165	5	2	0	66.7	78.3	-

Tabel 8 Välisõhu piir- ja sihtväärtuste ületamised koos võimalike leevendusmeetmetega

Mõõtekoht	Tulemus, maksimaalne	Võimalikud leevendusmeetmed
Nikli sihtväärtuse (20 ng/m^3) ületamine		
Valga	43.7	Kõrge Ni päritolu ebaselge, vajab pikemaajalist mõõtekampaaniat
Pärnu	36.5	Kõrgete tasemete juures täheldatav tugev liiklusest pärinevate saasteainete tõus, seega võiks leevendusmeetmed keskenduda eelkõige liiklusele: 1. Sõidukite tehnoseisundi regulaarse ja pistelise kontrolli tõhustamine 2. Kütustele kehtestatud keskkonnanõuete täitmise kontrollimine 3. Naastrehvide kastusaja piiramine 4. Sõidukite liikumise piiramine kõrgenenud saasteepisoodide korral 5. Piirkiiruse reguleerimine 6. Ühtlase liiklusvoo tagamine 7. Teede hea seisukorra tagamine 8. Keskkonnasõbralike sõidukite eelistamine linnaliikluses parkimiskorralduse kaudu 9. Müratõkete ehitus 10. Raskeliikluse ümbersuunamine linnakeskusest
Paldiski	30.1	Kõrged tasemed mõjutatud eelkõige laevaliiklusest ja teatud määral kohalikust tööstusest. Võimalikud leevendusmeetmed: 1. Kohalike tööstusettevõtete saaste ohjamine läbi parima võimaliku tehnika rakendamisega ka väiksemates ettevõtetes 2. Laevades kasutatava kütuse kvaliteedikontrolli tõhustamine
Tamsalu	30.4	Olmekütmise heitkoguseid võiks reguleerida järgmiste meetmetega:

		1. Soovituslikud nõuded olmekütte ahjude ehitamisel 2. Kvaliteetse kütuse kasutamine 3. Küttesüsteemide regulaarne puhastus 4. Kaug- ja olmekütte piirkondade kehtestamine planeeringutel 5. Korraldatud jäätmevedu, komposteerimise propageerimine 6. Aiaprahi põletamiskeeld
Jõhvi	58.36	Tööstuse ja liikluse mõju võiks leevendada: 1. Sõidukite tehnoseisundi regulaarse ja pistelise kontrolli tõhustamine 2. Kütustele kehtestatud keskkonnanõuete täitmise kontrollimine 3. Naastrehvide kastusaja piiramine 4. Sõidukite liikumise piiramine kõrgenenud saasteepisoodide korral 5. Piirkiiruse reguleerimine 6. Ühtlase liiklusvoo tagamine 7. Teede hea seisukorra tagamine 8. Keskkonnasõbralike sõidukite eelistamine linnaliikluses parkimiskorralduse kaudu 9. Müratõkete ehitus 10. Raskeliikluse ümbersuunamine linnakeskusest 11. Saasteainete heitkoguste reguleerimine keskkonnalubadega, sh heitkoguste maksustamine 12. Parima võimaliku tehnika rakendamine, sh keskkonnalubadega reguleerimata valdkondades
Püssi	34.84	Tööstusettevõtete tugev mõju eeldab järgmisi meetmeid: 1. Saasteainete heitkoguste reguleerimine

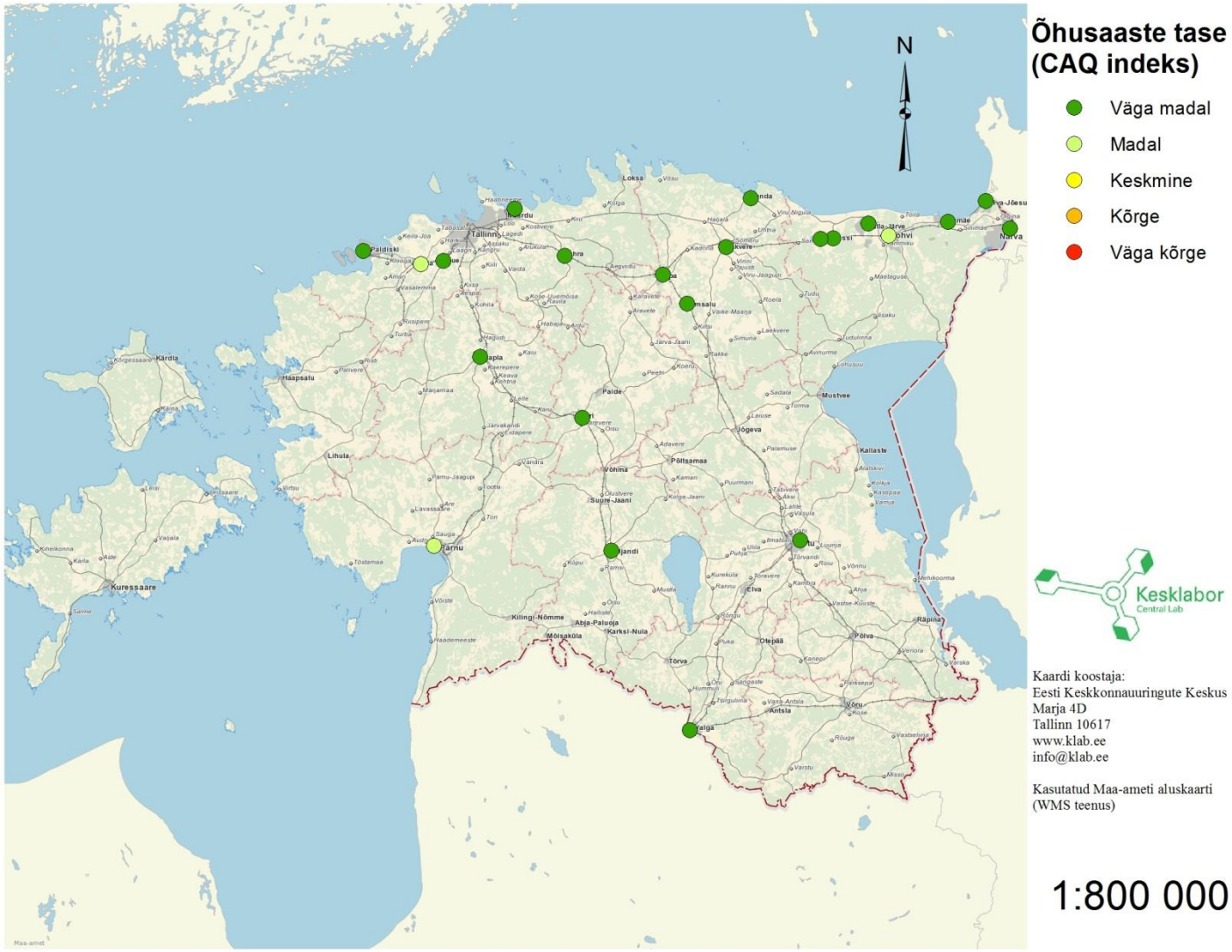
		keskkonnalubadega, sh heitkoguste maksustamine 2. Parima võimaliku tehnika rakendamine, sh keskkonnalubadega reguleerimata valdkondades
Tartu	28.15	Tööstuse ja liikluse mõju võiks leevendada järgmiste meetmetega: 1. Sõidukite tehnoseisundi regulaarse ja pistelise kontrolli tõhustamine 2. Kütustele kehtestatud keskkonnanõuete täitmise kontrollimine 3. Naastrehvide kastusaja piiramine 4. Sõidukite liikumise piiramine kõrgenenud saasteepisoodide korral 5. Piirkiiruse reguleerimine 6. Ühtlase liiklusvoo tagamine 7. Teede hea seisukorra tagamine 8. Keskkonnasõbralike sõidukite eelistamine linnaliikluses parkimiskorralduse kaudu 9. Müratõkete ehitus 10. Raskeliikluse ümbersuunamine linnakeskusest 11. Saasteainete heitkoguste reguleerimine keskkonnalubadega, sh heitkoguste maksustamine 12. Parima võimaliku tehnika rakendamine, sh keskkonnalubadega reguleerimata valdkondades
B(a)P sihtväärtuse (1 ng/m^3) ületamine		
Valga	1.17	Tööstuse ja liikluse mõju võiks leevendada järgmiste meetmetega: 1. Sõidukite tehnoseisundi regulaarse ja pistelise kontrolli tõhustamine 2. Kütustele kehtestatud keskkonnanõuete täitmise kontrollimine 3. Naastrehvide kastusaja piiramine
Türi	1.15	
Rapla	1.06	
Rakvere	5.84	
Kunda	6.09	
Püssi	1.31	
Kiviõli	2.02	
Jõhvis	1.61	
Narva	1.42	

Tartu	1.44	4. Sõidukite liikumise piiramine kõrgenenud saasteepisoodide korral 5. Piirkiiruse reguleerimine 6. Ühtlase liiklusvoo tagamine 7. Teede hea seisukorra tagamine 8. Keskkonnasõbralike sõidukite eelistamine linnaliikluses parkimiskorralduse kaudu 9. Müratõkete ehitus 10. Raskeliikluse ümbersuunamine linnakeskusest 11. Saasteainete heitkoguste reguleerimine keskkonnalubadega, sh heitkoguste maksustamine 12. Parima võimaliku tehnika rakendamine, sh keskkonnalubadega reguleerimata valdkondades
Kehra	20.2	Kohaliku tselluloosivabriku tugev mõju, eeldab tõhusamate meetmete rakendamist ettevõttele läbi keskkonnaloa

Müra ekvivalent- ja maksimaalsete tasemete ülevaatlikud kaardid on toodud vastavalt Joonis 16 ja Joonis 17. Müra ekvivalenttaset tööstusaladel ja segaaladel ületati kuues mõõtepunktis (Türi, Võru, Narva 2 punkti, Kohtla-Järve, Keila), kõrgeim tase määrati Võrus (70,4 dB). Müra maksimaalset taset ületati viies (Põlva, Võru, Kunda, Rakvere, Loksa) mõõtepunktis, kusjuures kõrgeim tase (98,2 dB) oli samuti Võru mõõtepunktis, samuti oli müra maksimaalne tase suhteliselt kõrge (88,6 dB) Põlva liiklusmüra mõõtepunktis. Ülejäänud kõrged müratasemed mõõdeti valdavalt Põhja-Eesti tööstuspiirkondades.

Enamus müratasemete ületamisi registreeriti segaaladel liikluse poolt, siis võiks lisaks eespool mainitud saasteainete vähendamismeetmetele rakendada järgmisi müravähendus ja ennetamismeetmeid:

1. Müratõkete ja kõrghaljastuse rajamine
2. Teedevõrgustiku planeerimine arvestades võimalike mürasituatsioonidega
3. Teekatete uuendamine
4. Hoonete heli-isoleerimine
5. Sõidukipargi uuendamine



Joonis 5 Õhusaaste tase CAQ indeksina mõõtepunktides

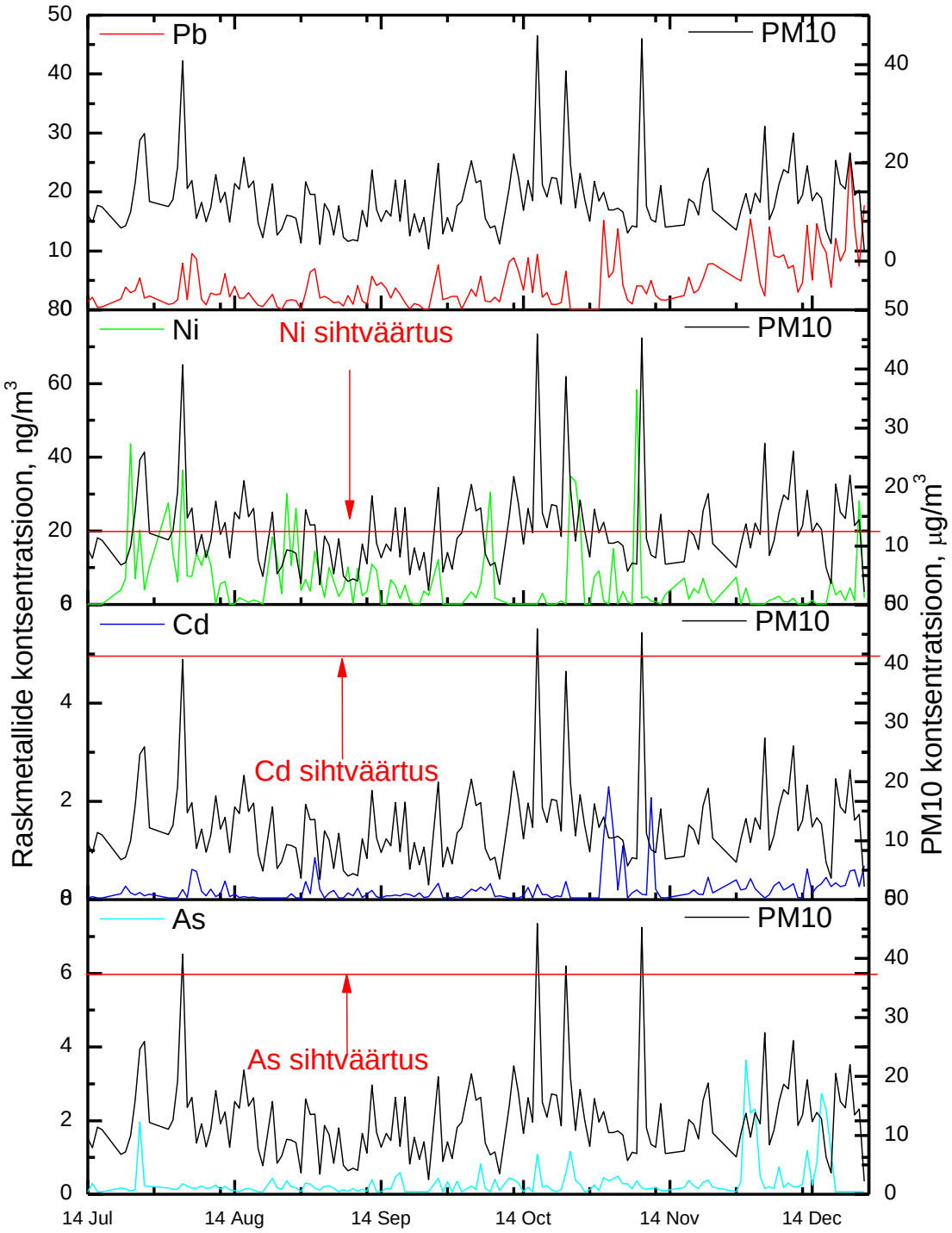
Tabel 9 Mõõdetud saasteainete Spearmani korrelatsioonikordajad

Korrelatsioonid

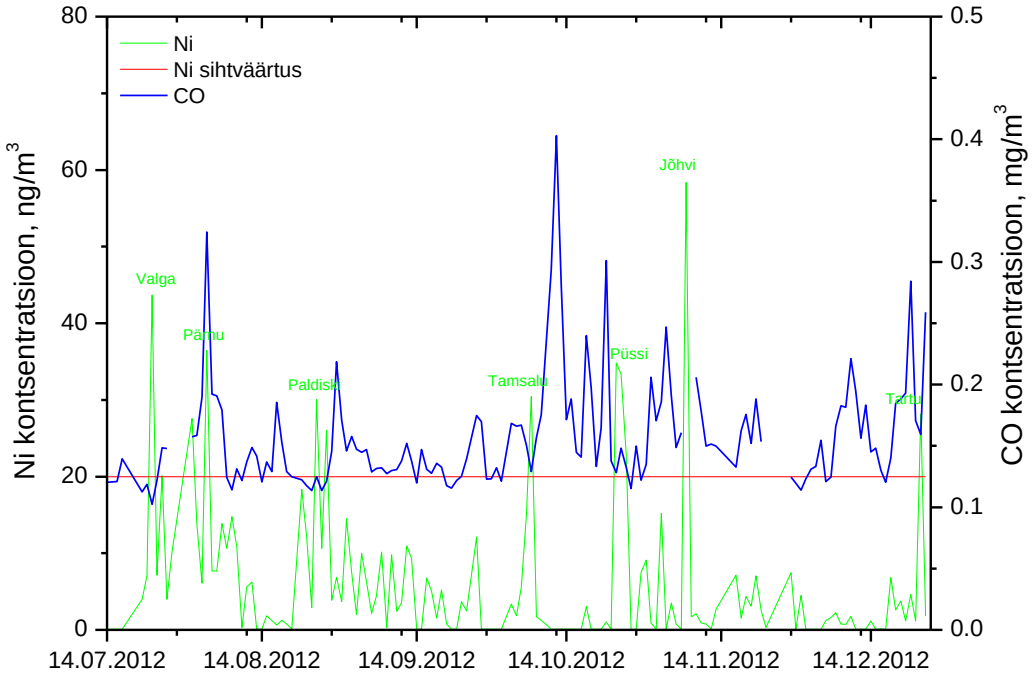
			As	Cd	Ni	Pb	PAH	BaP	PM10	CO	NO2	SO2
Spearman's rho	As	Correlation Coefficient	1,000	,268**	,043	,429**	,305**	,286**	,310**	,137	,062	,172*
		Sig. (2-tailed)	.	,001	,601	,000	,000	,000	,000	,102	,464	,040
		N	148	148	148	148	147	147	148	144	142	144
	Cd	Correlation Coefficient	,268**	1,000	,149	,702**	,443**	,407**	,119	,270**	,025	,172*
		Sig. (2-tailed)	,001	.	,070	,000	,000	,000	,151	,001	,769	,039
		N	148	148	148	148	147	147	148	144	142	144
	Ni	Correlation Coefficient	,043	,149	1,000	-,118	-,267**	-,218**	-,016	-,040	,138	-,114
		Sig. (2-tailed)	,601	,070	.	,153	,001	,008	,849	,634	,102	,174
		N	148	148	148	148	147	147	148	144	142	144
	Pb	Correlation Coefficient	,429**	,702**	-,118	1,000	,597**	,531**	,365**	,403**	,211*	,332**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,153	.	,000	,000	,000	,000	,012	,000
		N	148	148	148	148	147	147	148	144	142	144
	PAH	Correlation Coefficient	,305**	,443**	-,267**	,597**	1,000	,960**	,350**	,491**	,253**	,449**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,001	,000	.	,000	,000	,000	,002	,000
		N	147	147	147	147	147	147	147	143	141	143
	BaP	Correlation Coefficient	,286**	,407**	-,218**	,531**	,960**	1,000	,361**	,479**	,266**	,422**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,008	,000	,000	.	,000	,000	,001	,000
		N	147	147	147	147	147	147	147	143	141	143
	PM10	Correlation Coefficient	,310**	,119	-,016	,365**	,350**	,361**	1,000	,381**	,442**	,352**
		Sig. (2-tailed)	,000	,151	,849	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000
		N	148	148	148	148	147	147	148	144	142	144
	CO	Correlation Coefficient	,137	,270**	-,040	,403**	,491**	,479**	,381**	1,000	,591**	,301**
		Sig. (2-tailed)	,102	,001	,634	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000
		N	144	144	144	144	143	143	144	144	142	144
	NO2	Correlation Coefficient	,062	,025	,138	,211*	,253**	,266**	,442**	,591**	1,000	,537**
		Sig. (2-tailed)	,464	,769	,102	,012	,002	,001	,000	,000	.	,000
		N	142	142	142	142	141	141	142	142	142	142
	SO2	Correlation Coefficient	,172*	,172*	-,114	,332**	,449**	,422**	,352**	,301**	,537**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,040	,039	,174	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.
		N	144	144	144	144	143	143	144	144	142	144

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

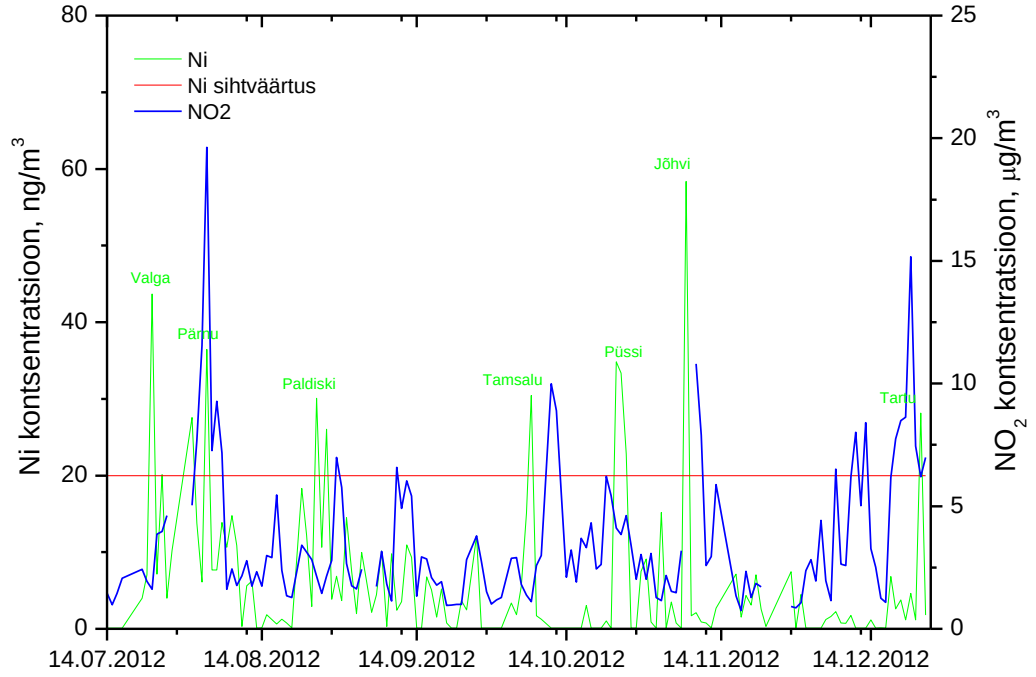
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



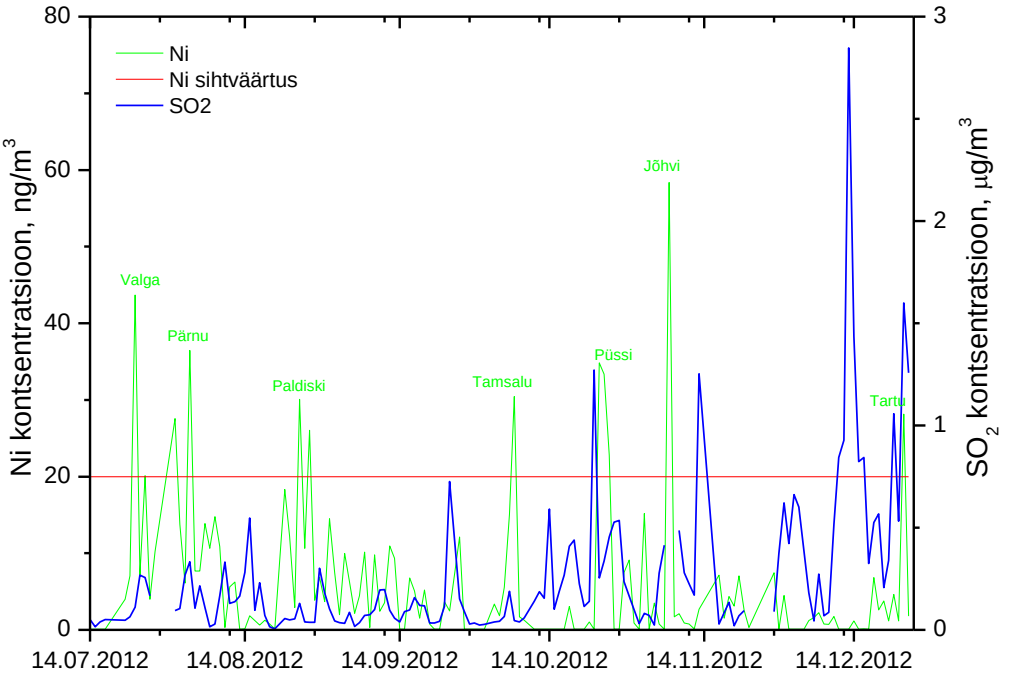
Joonis 6 Kogu mõõteperioodi raskmetallide tasemed võrdlusena PM10-ga



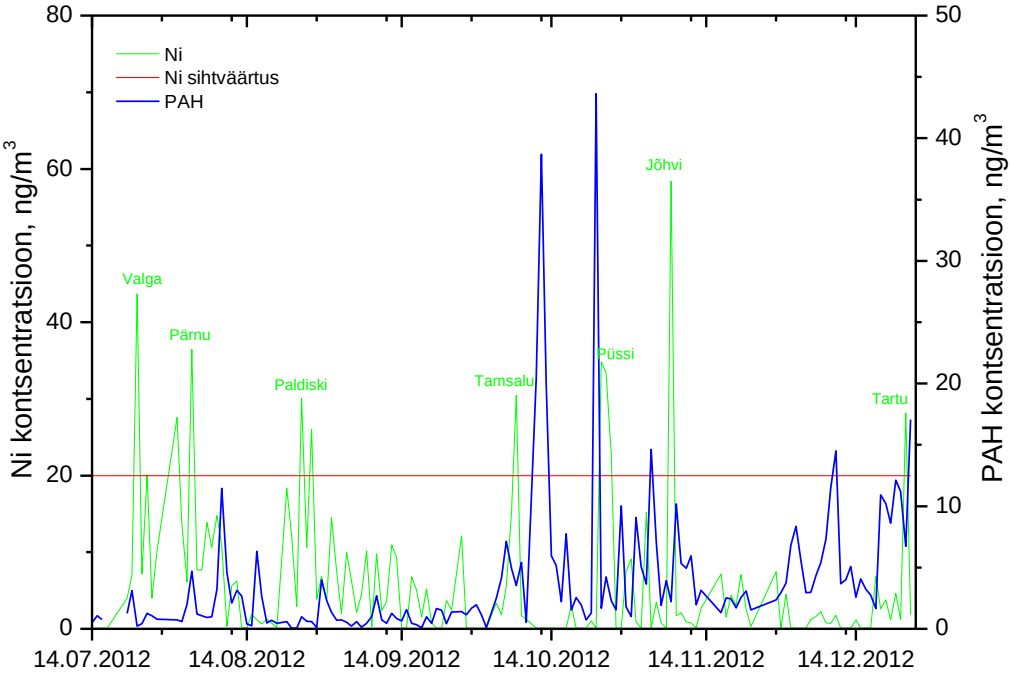
Joonis 7 Mõõteperioodi Ni ja CO kontsentratsioonid



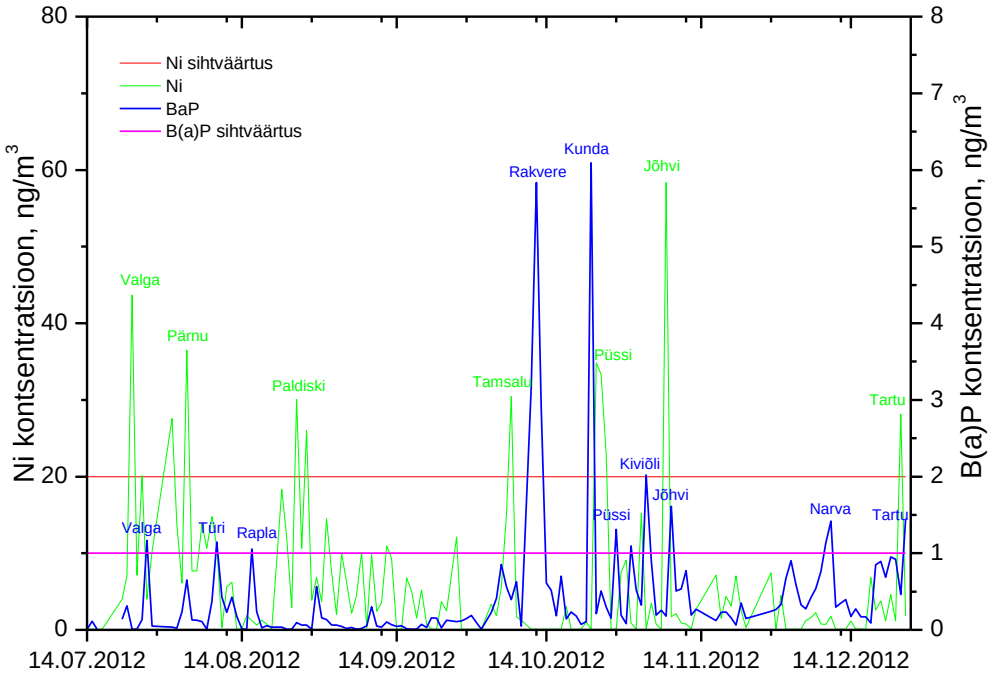
Joonis 8 Mõõteperioodi Ni ja NO_2 kontsentratsioonid



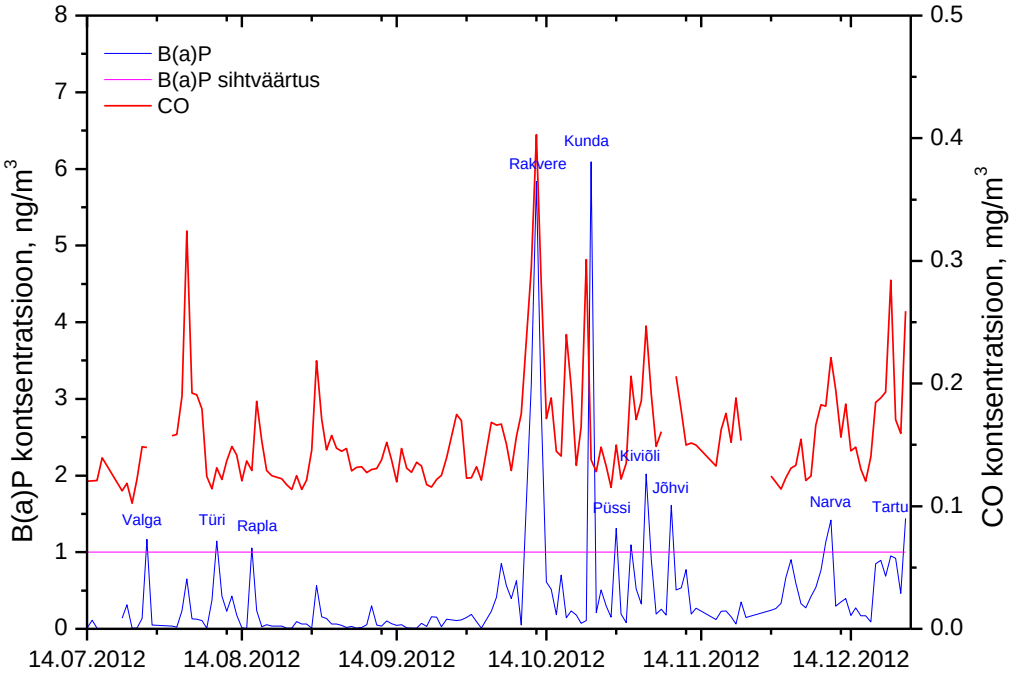
Joonis 9 Mõõteperioodi Ni ja SO_2 kontsentratsioonid



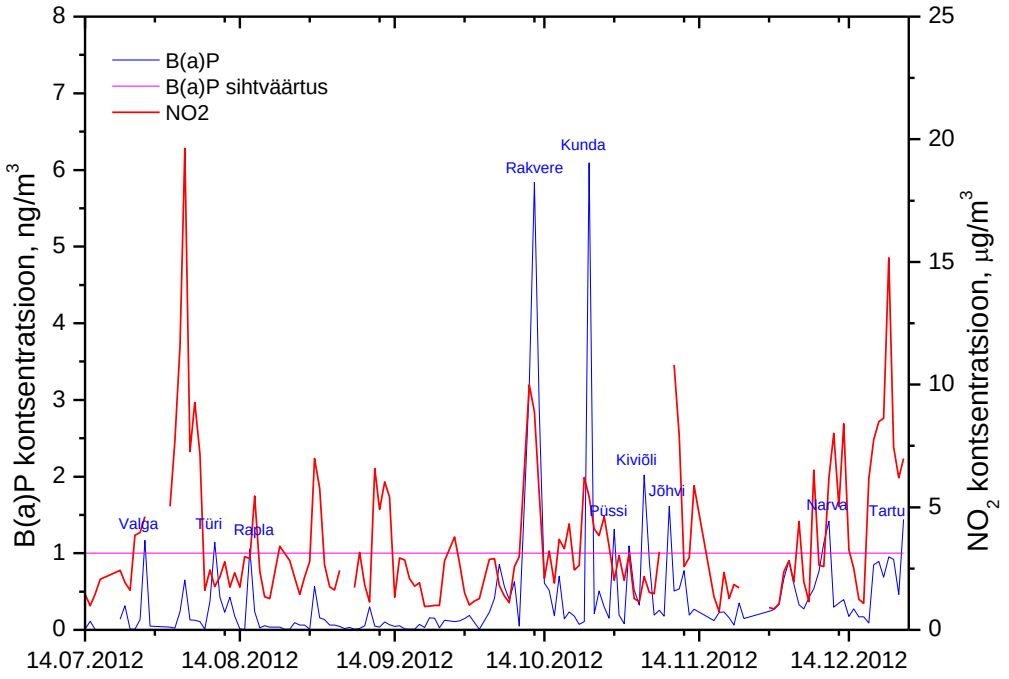
Joonis 10 Mõõteperioodi Ni ja PAH kontsentratsioonid



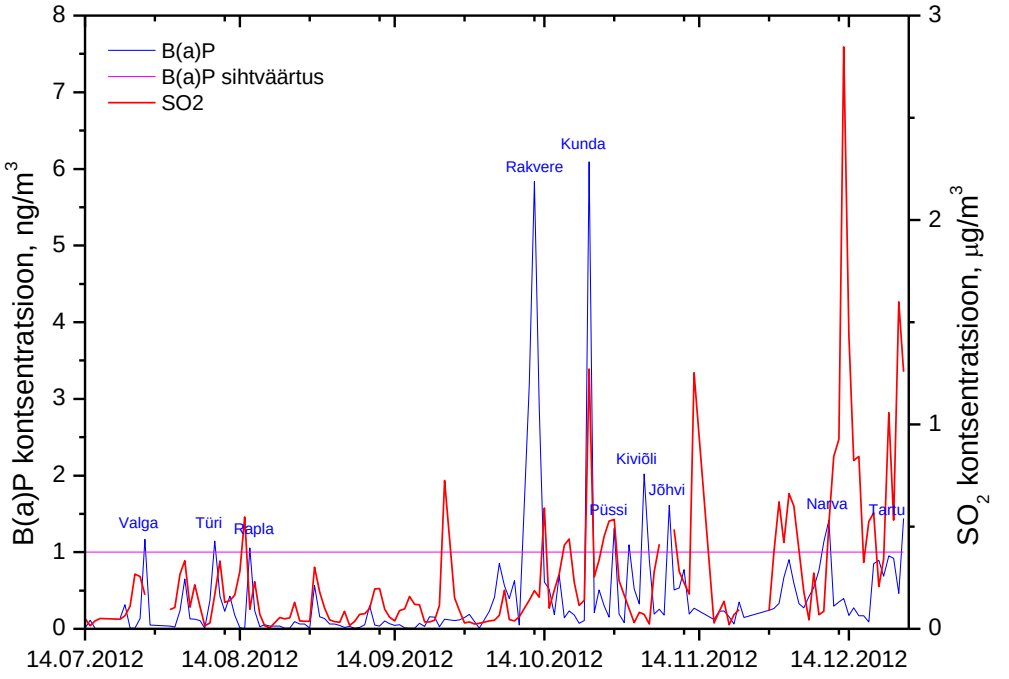
Joonis 11 Mõõteperioodi Ni ja B(a)P kontsentratsioonid



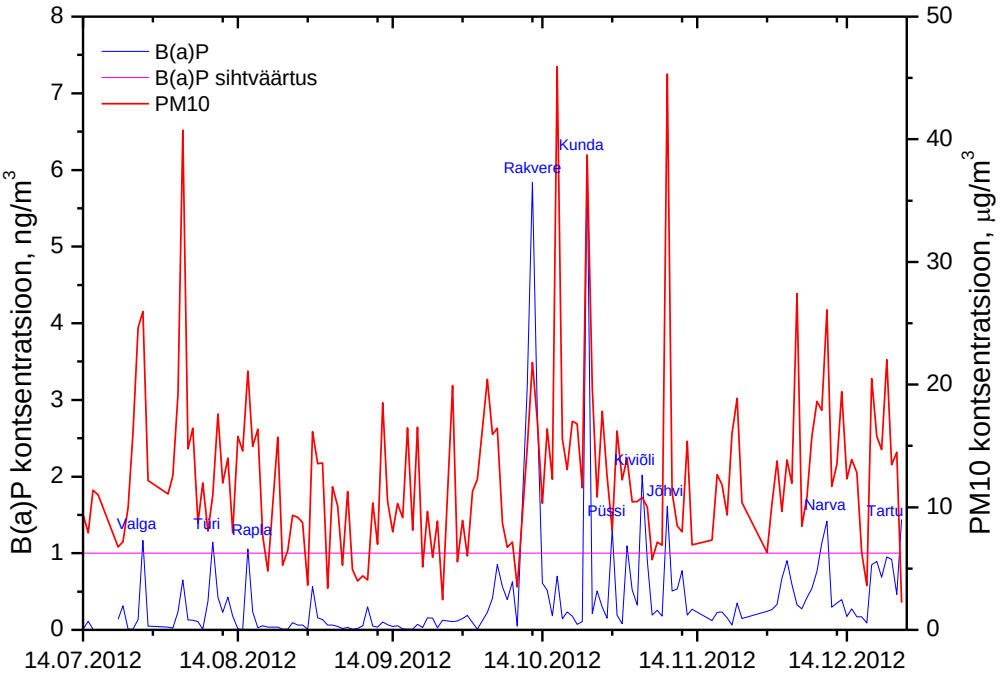
Joonis 12 Mõõteperioodi B(a)P ja CO kontsentratsioonid



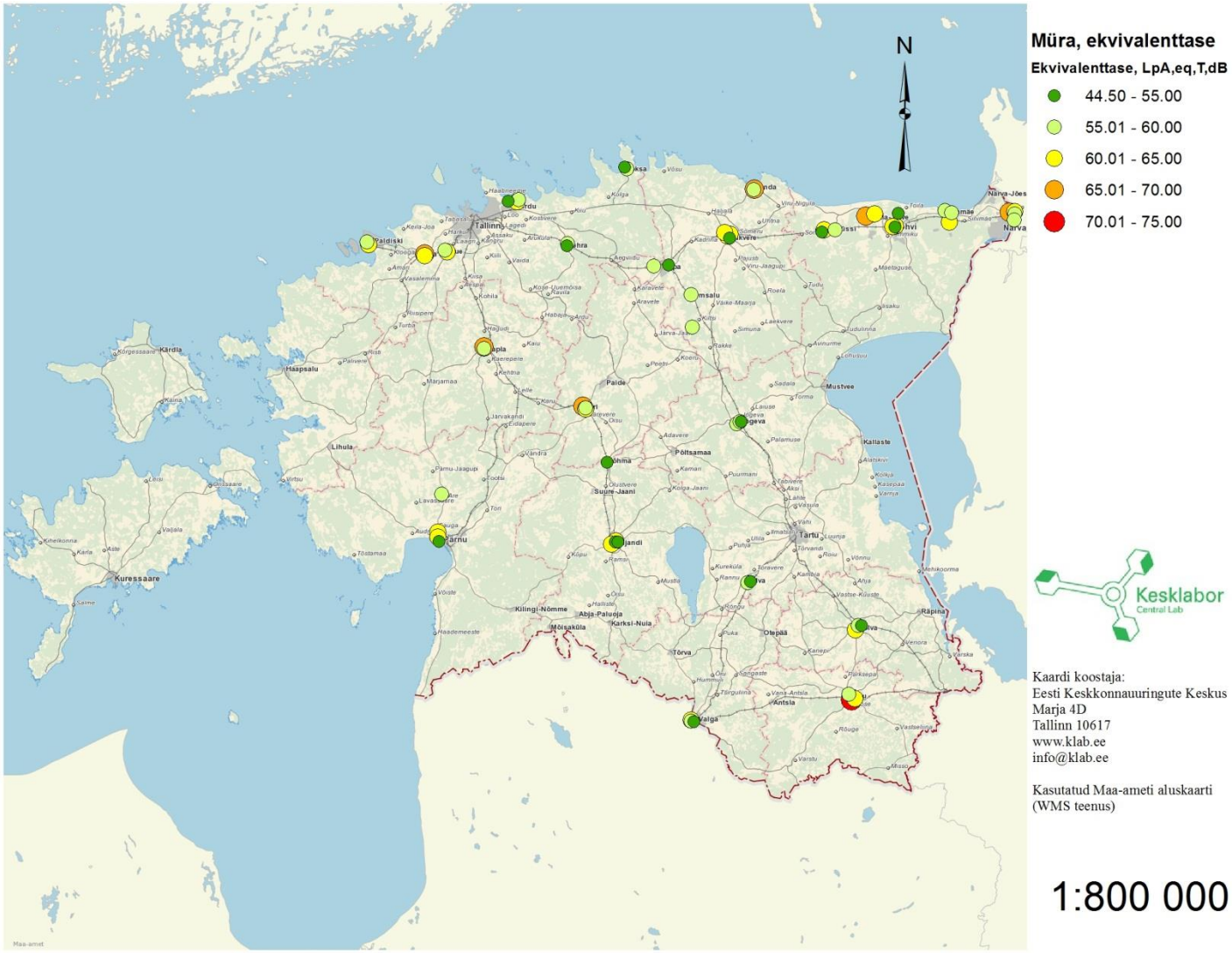
Joonis 13 Mõõteperioodi B(a)P ja NO_2 kontsentratsioonid



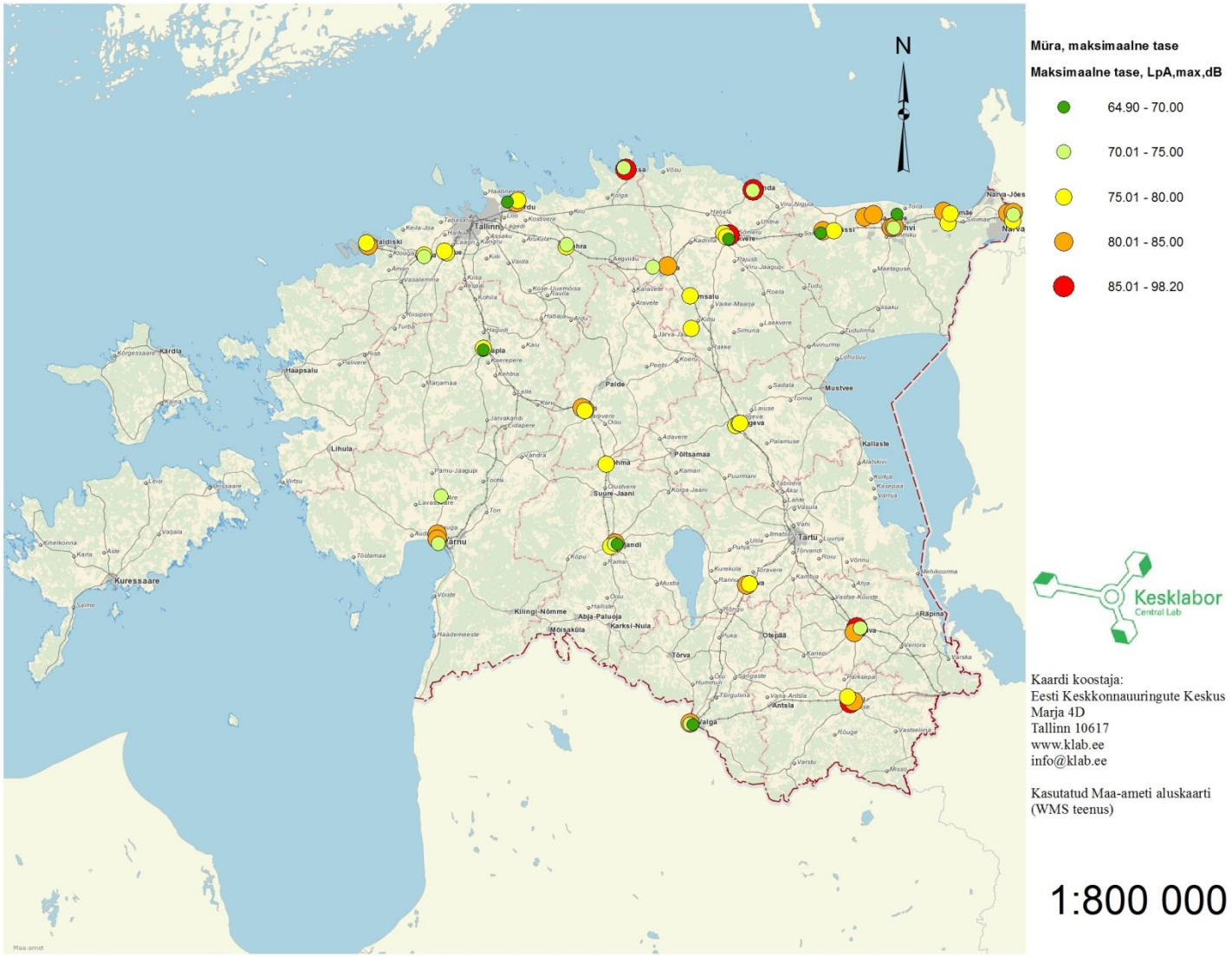
Joonis 14 Mõõteperioodi B(a)P ja SO_2 kontsentratsioonid



Joonis 15 Mõõteperioodi B(a)P ja PM_{10} kontsentratsioonid



Joonis 16 Müra ekvivalenttaseme arvsuurused mõõtepunktides



Joonis 17 Müra maksimaalsed tasemed mõõtepunktides

5.2.1 Viljandi

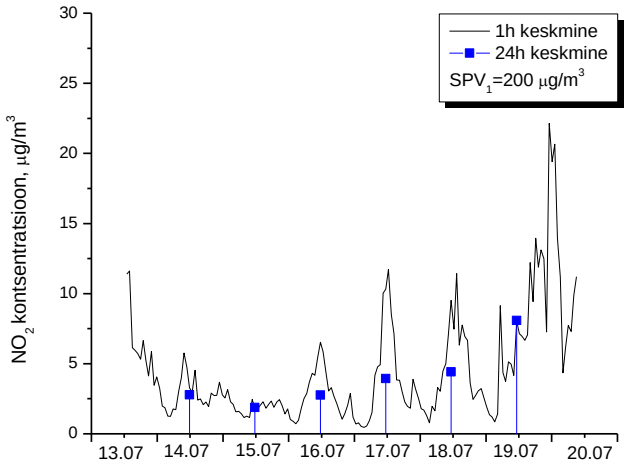
Õhukvaliteedi hindamiseks Viljandis teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 13.07.2012 – 20.07.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X593272, Y6470682) asus Viljandis aadressil Turu tn 17. Mõõteperioodil puhusid valdavalt edelakaarte tuuled (51,9 %) keskmise kiirusega 1,4 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 81 % ning välisõhu temperatuur 15,7 °C.

Joonis 18 Välisõhu mõõtepunkt Viljandis

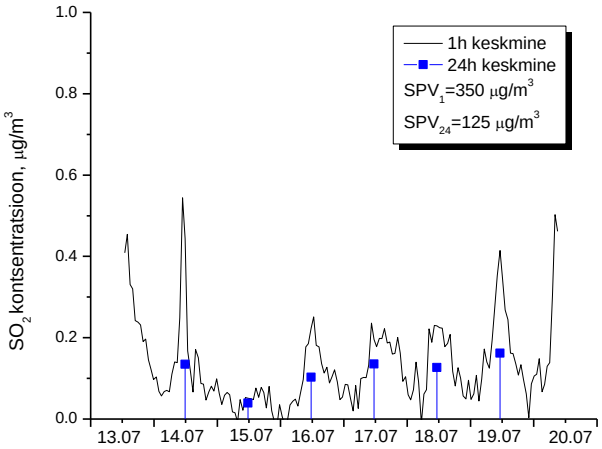
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid jäid oluliselt madalamaks. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 22,1 µg/m^3 (19.07) ja 8,1 (19.07) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 4,5 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused jäid madalamaks. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 0,54 µg/m^3 (14.07) ja 0,16 µg/m^3 (19.07). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,13 µg/m^3.



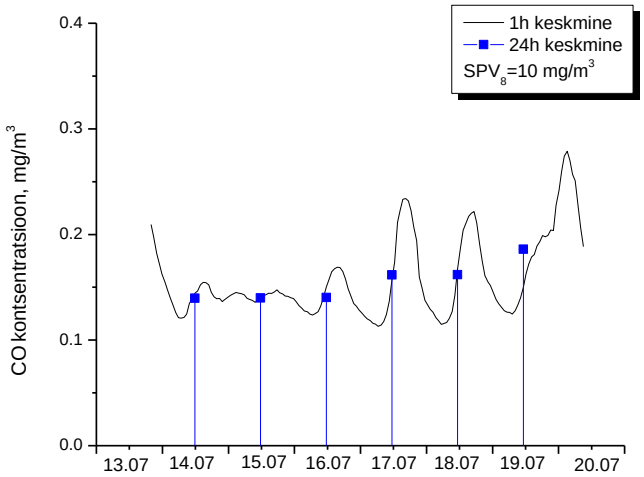
Joonis 19 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Viljandis



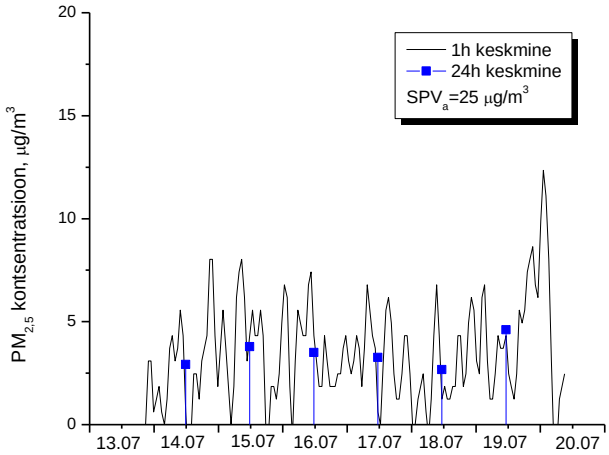
Joonis 20 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Viljandis

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid jäid madalamaks. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,28 mg/m^3 mõõdeti 20.07 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,18 mg/m^3 19.07. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,16 mg/m^3.

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3 . Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 12,4 µg/m^3 (20.07) ja 4,6 µg/m^3 (19.07). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 3,4 µg/m^3.

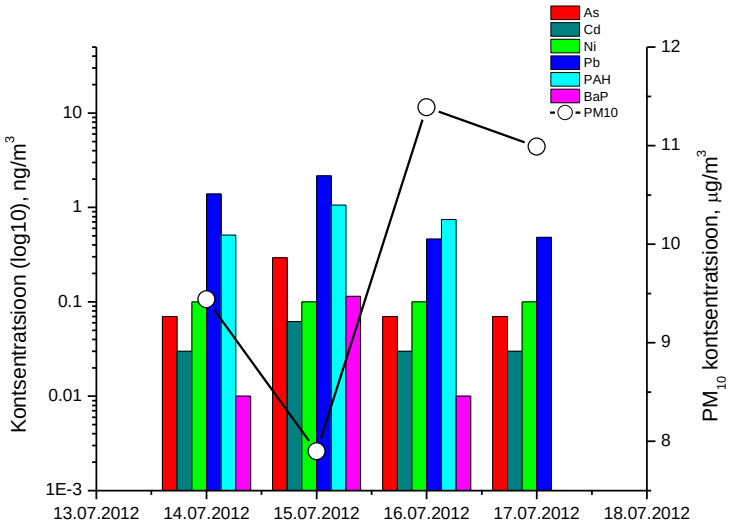


Joonis 21 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Viljandis



Joonis 22 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Viljandis

Gravimeetriliselt määrati kõrgeim PM_{10} kontsentratsioon 16.07.2012 – 11,4 µg/m^3, raskmetallide ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinike sisaldused peente osakeste fraktsioonis on esitatud alljärgneval joonisel.



Joonis 23 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Viljandis

Lisaks määrati ajavahemikus 13.07.2012 - 20.07.2012 **benseeni** sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,85 µg/m^3, mis jäi kehtivast aastakeskmisest piirväärtusest 5 µg/m^3 madalamaks.

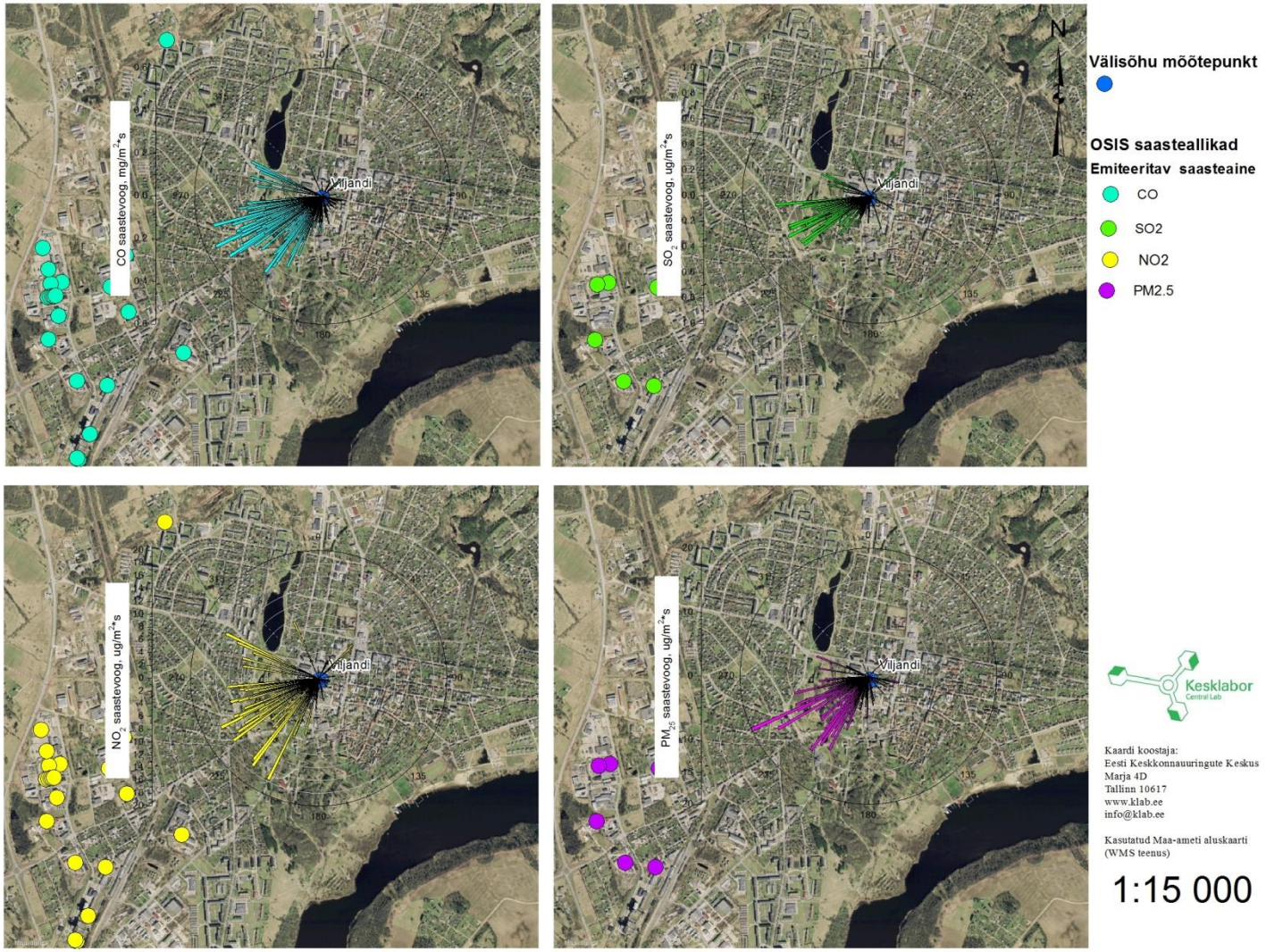
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad.

Saastevoo graafikule (Joonis 24) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktis edelasuunas asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Viljandi mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 10 Müra mõõtetulemused Viljandis

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Viljandi, punkt 1	Segaala	19.02.2013 13:38	330	15	8	0	62	78.7	Pärnu mnt sissesõit
Viljandi, punkt 2	Segaala	19.02.2013 15:05	0	0	0	0	49.9	73.2	Turuplatsi parkla
Viljandi, punkt 3	Tööstusala	19.02.2013 15:45	428	10	6	2	62.2	83.5	Tallinna mnt
Viljandi, punkt 4	Segaala	19.02.2013 16:55	0	0	0	0	49.1	67.5	Magala



Joonis 24 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Viljandis

5.2.2 Valga

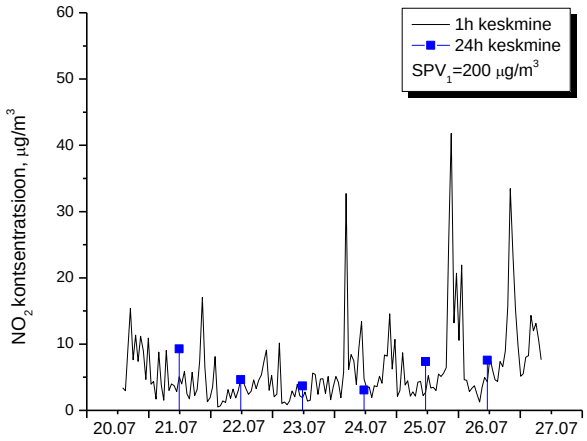
Õhukvaliteedi hindamiseks Valgas teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 20.07.2012 – 27.07.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X621790, Y6405440) asus Valgas aadressil Jaama pst 4. Mõõteperioodil puhusid valdavalt kirde tuuled (62,6 %) keskmise kiirusega 1,2 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 72 % ning välisõhu temperatuur 18,8 ^{o}C.

Joonis 25 Välisõhu mõõtepunkt Valgas

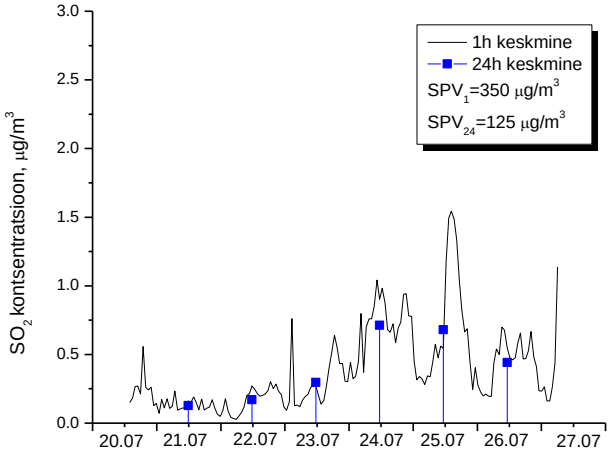
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 41,8 µg/m^3 (25.07) ja 8,8 (26.07) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 6,2 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 1,54 µg/m^3 (25.07) ja 0,71 µg/m^3 (24.07). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,39 µg/m^3.



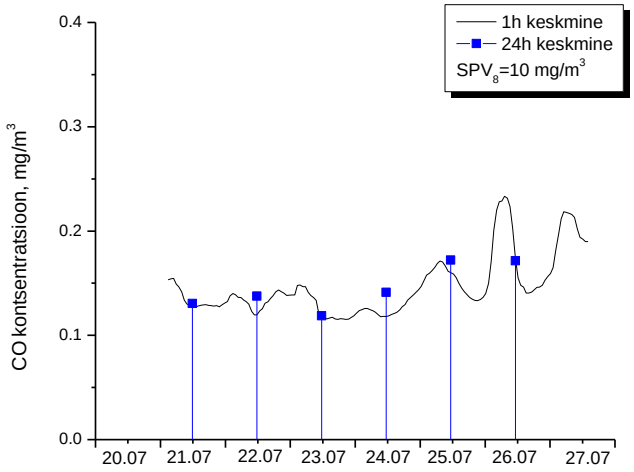
Joonis 26 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Valgas



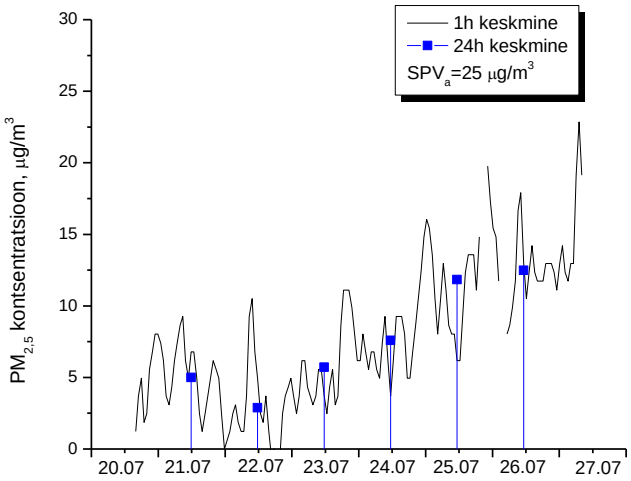
Joonis 27 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Valgas

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,23 mg/m^3 mõõdeti 26.07 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,17 mg/m^3 26.07. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,15 mg/m^3.

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3 . Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 22,9 µg/m^3 (27.07) ja 12,5 µg/m^3 (26.07). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 7,7 µg/m^3.

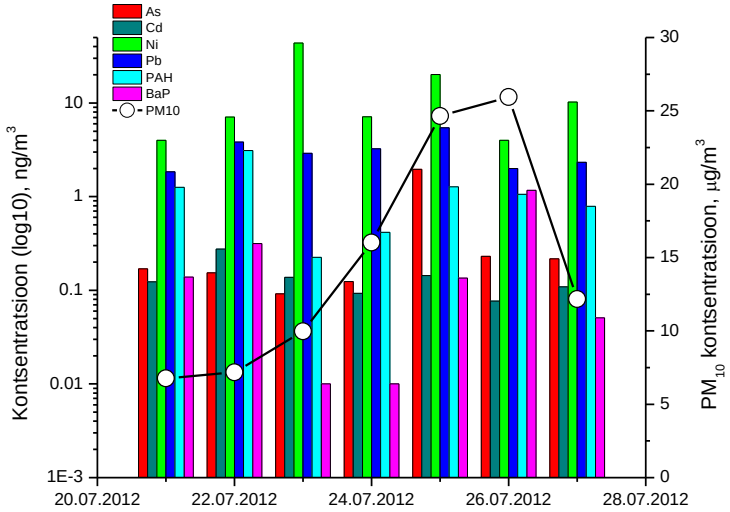


Joonis 28 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Valgas



Joonis 29 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Valgas

Gravimeetriliselt määrati kõrgeim PM_{10} kontsentratsioon 26.07.2012 – 30,0 µg/m^3 , raskmetallide ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinike sisaldused peente osakeste fraktsioonis on esitatud alljärgneval joonisel.



Joonis 30 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Valgas

Lisaks määrati ajavahemikus 20.07.2012 - 27.07.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,31 µg/m^3, mis jäi kehtivast aastakeskmisest piirväärtusest 5 µg/m^3 madalamaks.

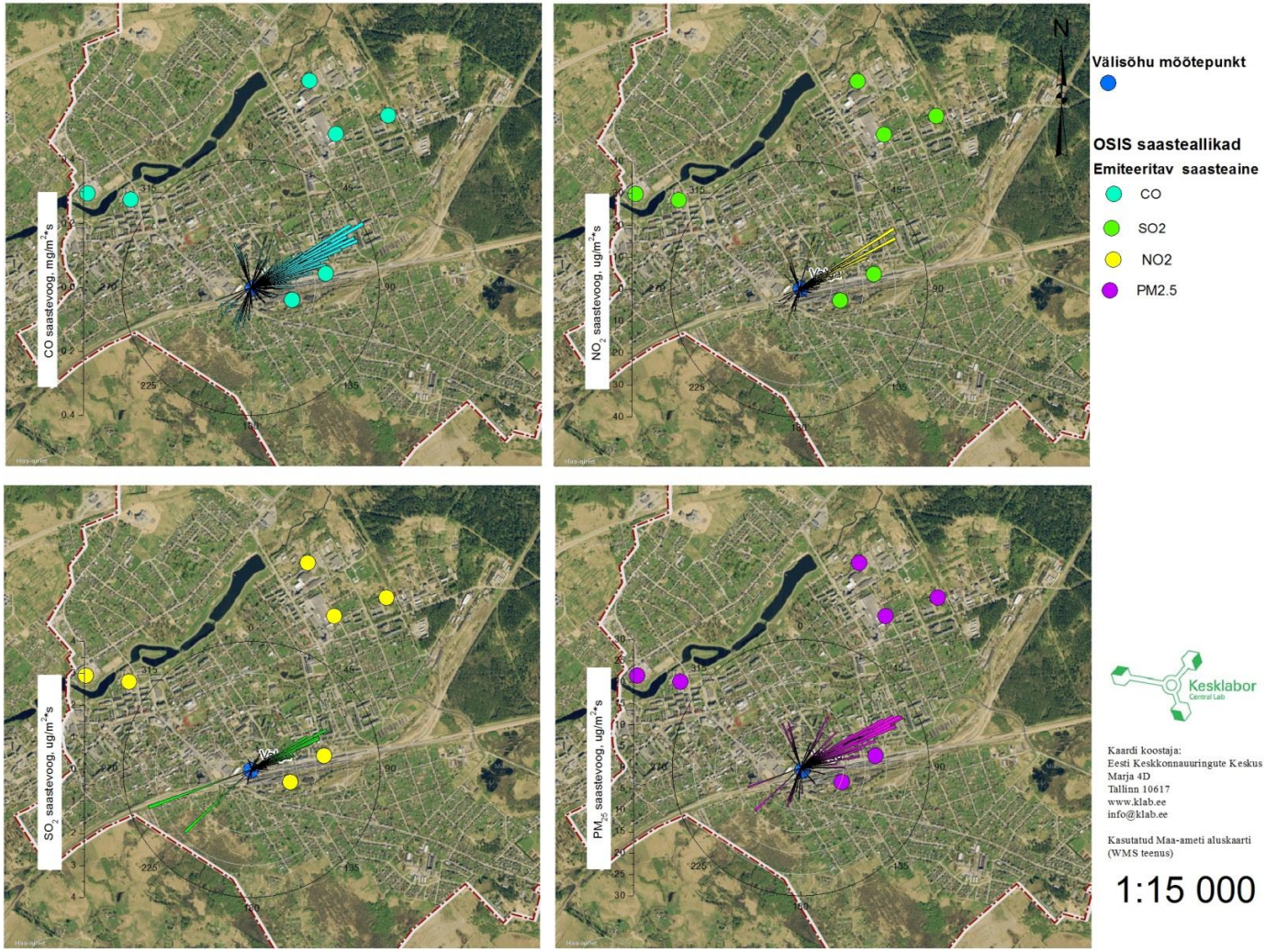
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad, välja arvatud nikli (Ni) ja B(a)P sisaldus, mille puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna Ni ja B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. Ni satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 31) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktis kirdesuunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Valga mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 11 Müra mõõtetulemused Valgas

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Valga, punkt 1	Tööstusala	20.02.2013 11:40	228	3	5	0	62.6	81.7	Viljandi ja Tartu mnt rist
Valga, punkt 2	Tööstusala	20.02.2013 12:59	0	0	0	0	46.7	69.1	-
Valga, punkt 3	Segaala	20.02.2013 13:37	255	2	5	1	55.7	70.1	Kesklinn



Joonis 31 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Valgas

5.2.3 Pärnu

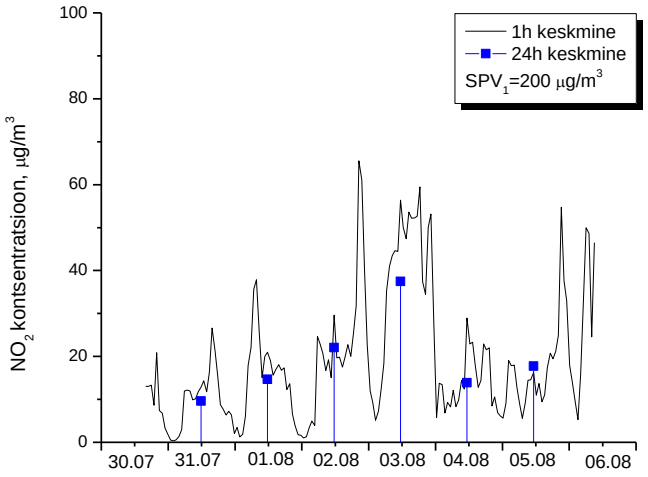
Õhukvaliteedi hindamiseks Pärnus teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 30.07.2012 – 06.08.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X528932, Y6472495) asus Pärnus aadressil Jannseni tn 1. Mõõteperioodil puhusid valdavalt läänetuuled (50 %) keskmise kiirusega 0,5 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 75 % ning välisõhu temperatuur 19,8 ^{o}C.

Joonis 32 Välisõhu mõõtepunkt Pärnus

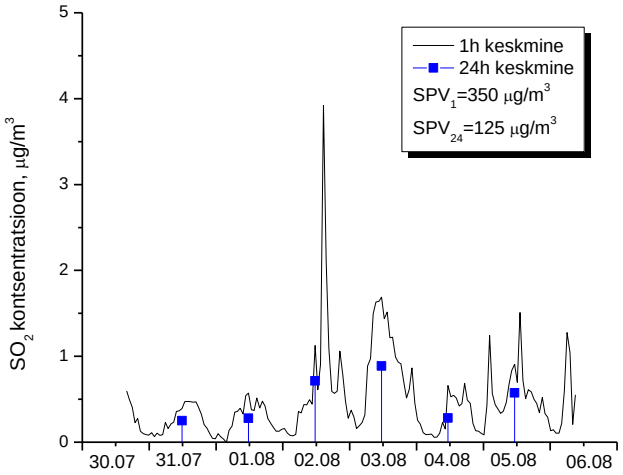
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 65,6 µg/m^3 (02.08) ja 37.5 (03.08) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 19,2 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused jäid madalamaks. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 3,92 µg/m^3 (02.08) ja 0,89 µg/m^3 (03.08). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,48 µg/m^3.

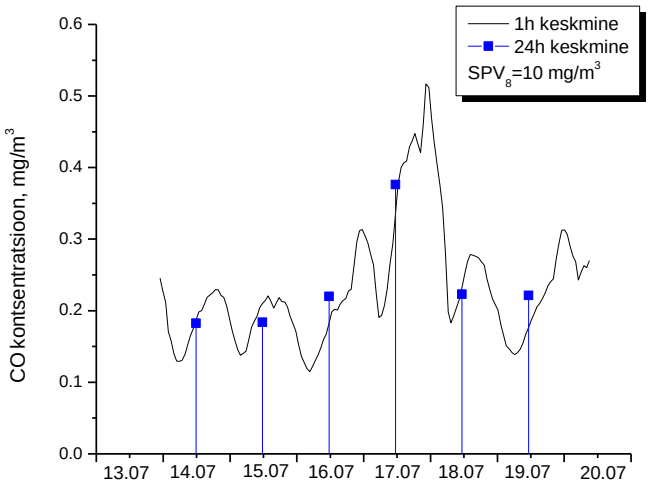


Joonis 33 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Pärnus

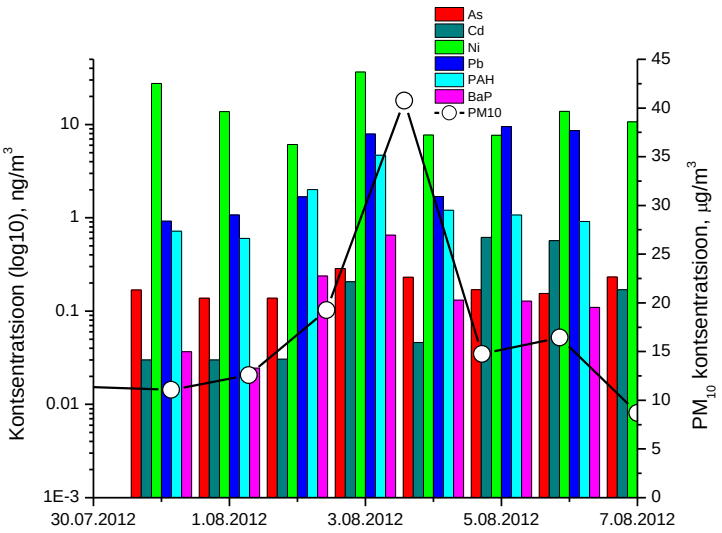


Joonis 34 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Pärnus

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,52 mg/m^3 mõõdeti 03.08 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,38 mg/m^3 03.08. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,24 mg/m^3.



Joonis 35 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Pärnus



Joonis 36 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Pärnus

Lisaks määrati ajavahemikus 30.07.2012 - 06.08.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,43 µg/m^3, mis jäi aastakeskmisest piirväärtusest 5 µg/m^3 madalamaks.

PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. Nikli (Ni) puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna Ni puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli

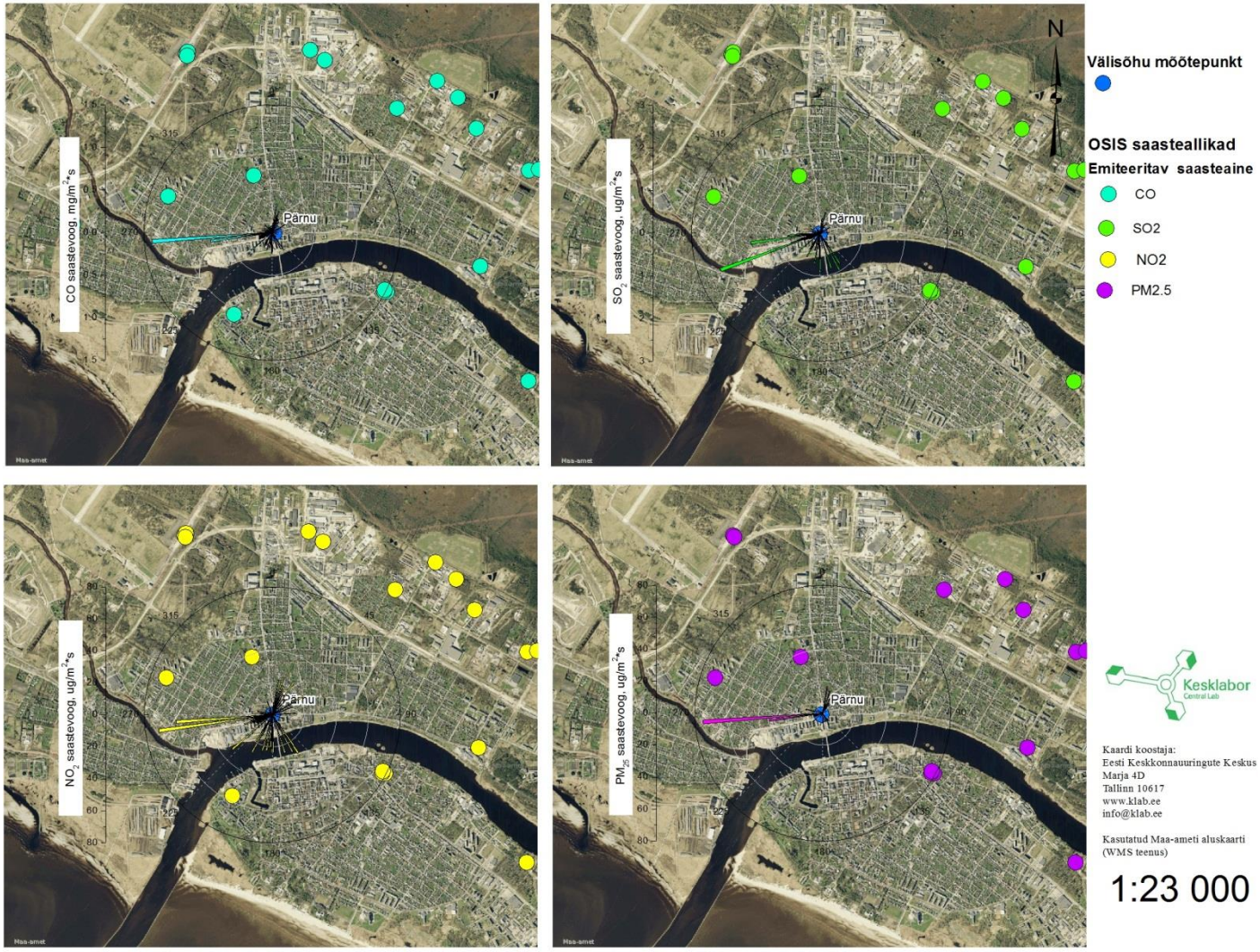
vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. Ni satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel.

Saastevoo graafikule (Joonis 37) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktis läänesuunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Pärnu mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 12 Müra mõõtetulemused Pärnus

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Pärnu, punkt 1	Segaala	19.02.2013 7:45	91	0	5	0	53.4	72.9	Vanalinn
Pärnu, punkt 2	Segaala	19.02.2013 8:40	576	3	29	0	61.5	80.8	Kesklinn
Pärnu, punkt 3	Tööstusala	19.02.2013 9:55	572	124	6	1	63.2	83.7	Pärnu ümbersõit
Pärnu, punkt 4	Segaala	19.02.2013 11:40	0	0	0	0	56	72.8	Kortermaja hoovis, müratõkke taga



Joonis 37 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Pärnus

5.2.4 Türi

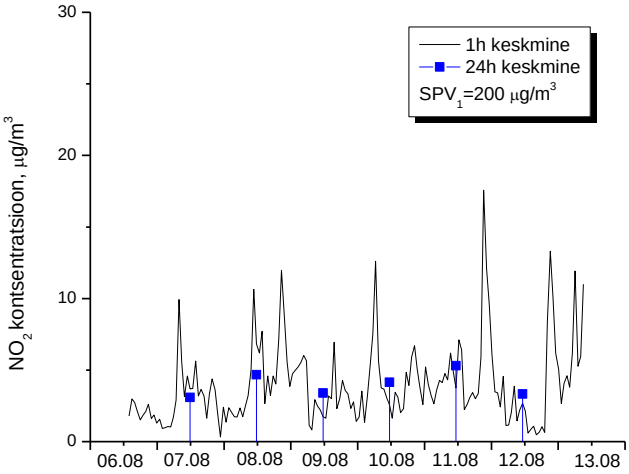
Õhukvaliteedi hindamiseks Türil teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 06.08.2012 – 13.08.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X582620, Y6518812) asus Türil aadressil Viljandi mnt 15. Mõõteperioodil puhusid valdavalt põhjatuuled (22,8 %) keskmise kiirusega 1,0 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 81 % ning välisõhu temperatuur 14,8 °C.

Joonis 38 Välisõhu mõõtepunkt Türil

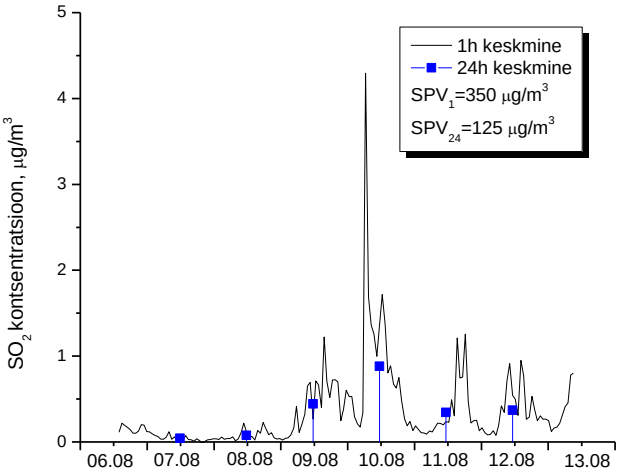
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 17,6 µg/m^3 (11.08) ja 5,3 (11.08) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 4,0 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 4,3 µg/m^3 (10.08) ja 0,88 µg/m^3 (10.08). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,35 µg/m^3.



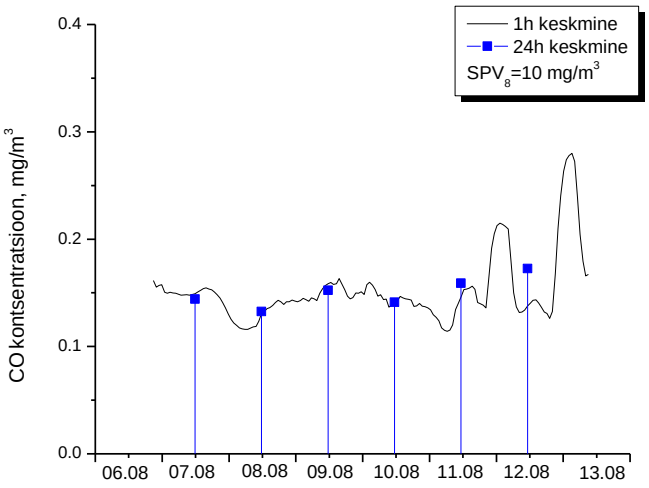
Joonis 39 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Türil



Joonis 40 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Türil

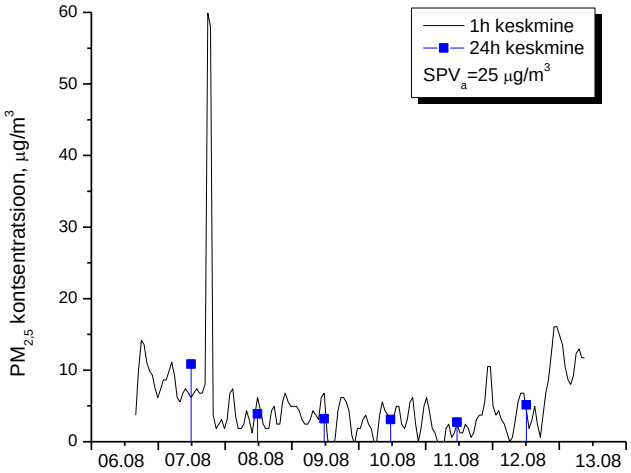
Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,28 mg/m^3 mõõdeti 13.08

ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,17 mg/m^3 12.08. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,15 mg/m^3.

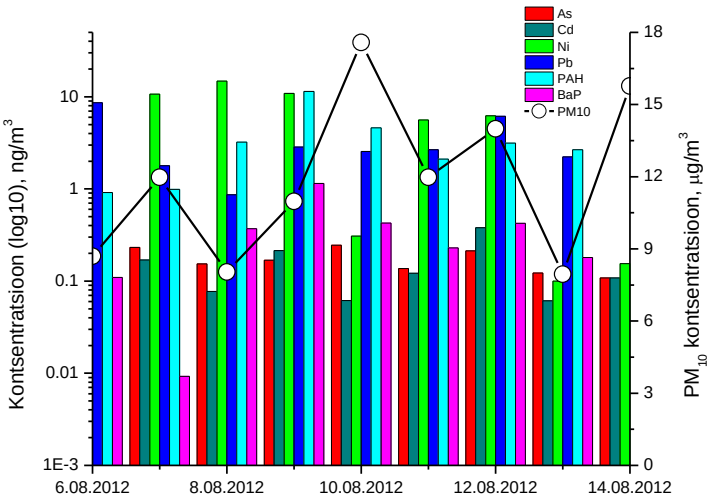


Joonis 41 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Türil

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3 . Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 59,9 µg/m^3 (07.08) ja 10,9 µg/m^3 (07.08). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 5,5 µg/m^3.



Joonis 42 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Türil



Joonis 43 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Türil

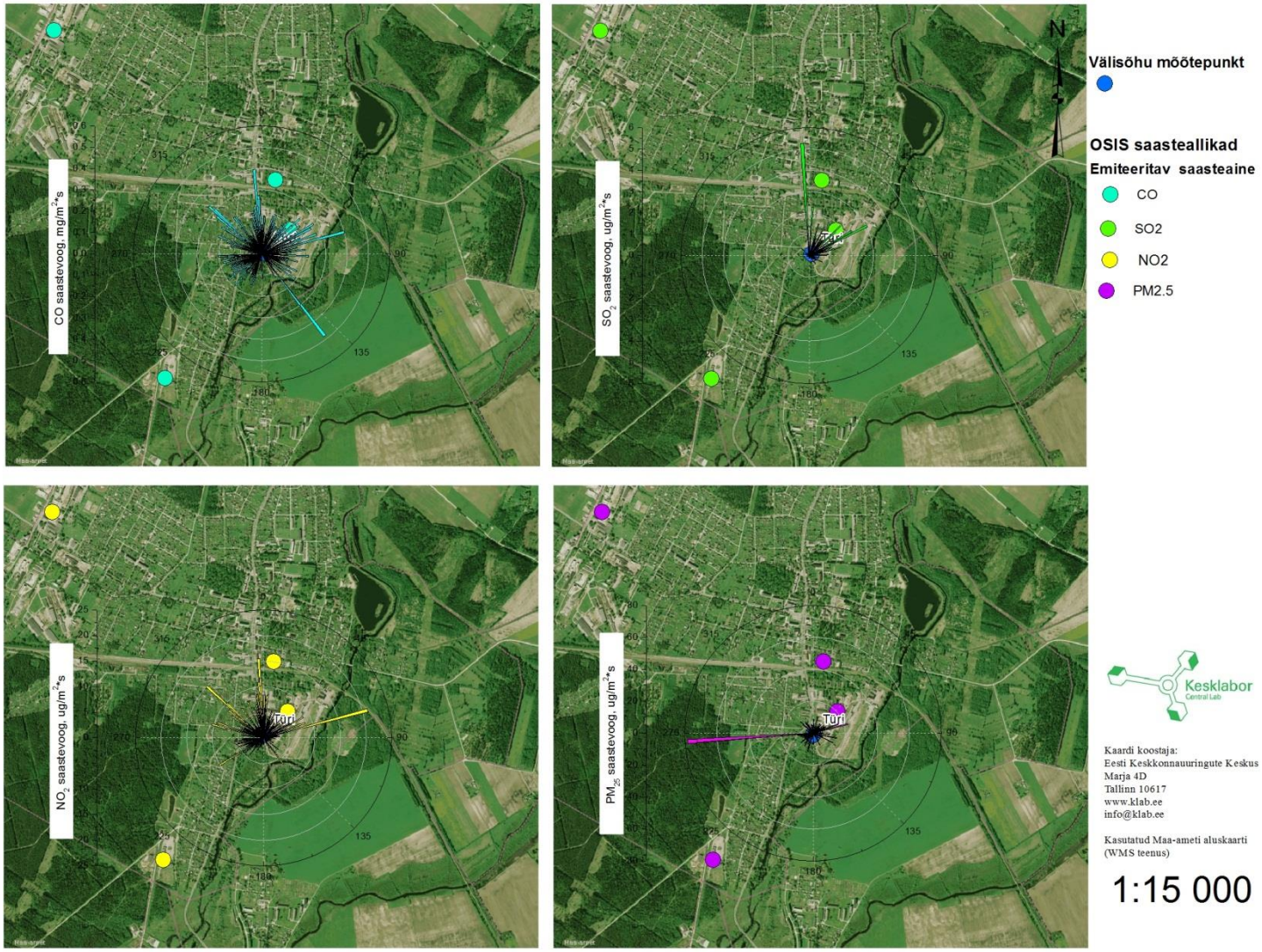
Raskmetallide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. B(a)P puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 44) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul ei ole selgelt täheldatav konkreetsel suunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra maksimaalse taseme ületamisi Türi mõõtepunktides ei tuvastatud. Tuvastati segaala mõõtepunktis müra ekvivalenttaseme ületamine (65,8 dB).

Tabel 13 Müra mõõtetulemused Türil

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Türi, punkt 1	Segaala	18.02.2013 11:40	207	26	6	0	58.7	83.9	Märg asfalt
Türi, punkt 2	Segaala	18.02.2013 12:38	229	46	5	2	61.4	78.2	Märg asfalt
Türi, punkt 3	Segaala	18.02.2013 14:01	161	41	4	0	65.8	82.7	Märg asfalt



Joonis 44 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Türil

5.2.5 Rapla

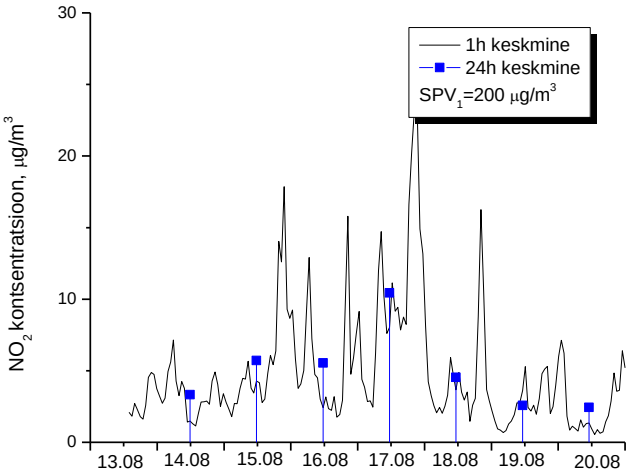
Õhukvaliteedi hindamiseks Raplas teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 13.08.2012 – 21.08.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X545614, Y6540880) asus Raplas aadressil Tallinna mnt 17A. Mõõteperioodil puhusid valdavalt idatuuled (33,7 %) keskmise kiirusega 1,2 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 80 % ning välisõhu temperatuur 16,4 ºC.

Joonis 45 Välisõhu mõõtepunkt Raplas

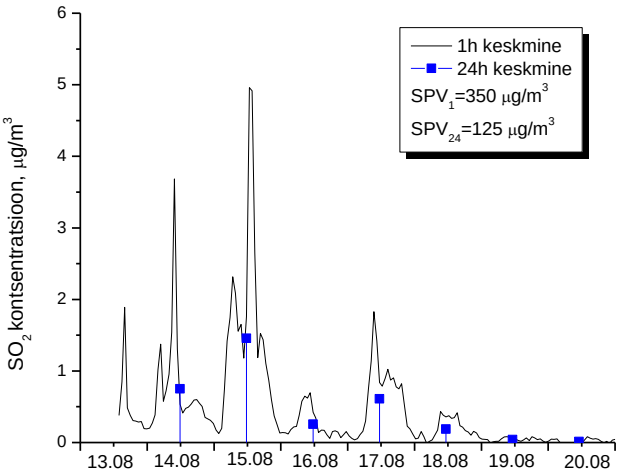
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 23,4 µg/m^3 (17.08) ja 10,4 (17.08) µg/m^3 . Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 4,7 µg/m^3 .

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 4,96 µg/m^3 (15.08) ja 1,46 µg/m^3 (15.08). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,46 µg/m^3.

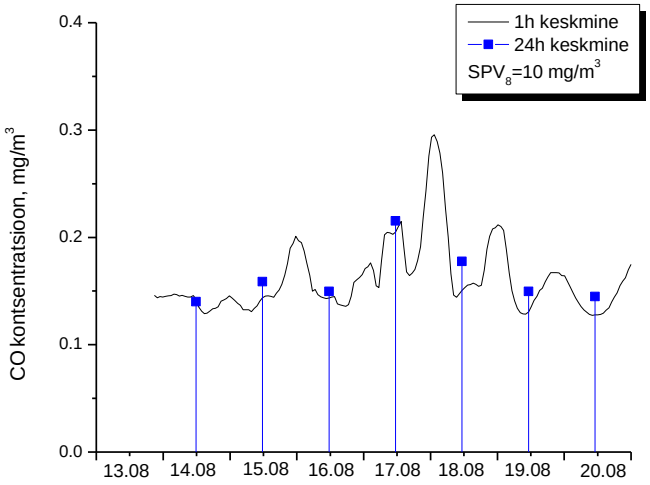


Joonis 46 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Raplas



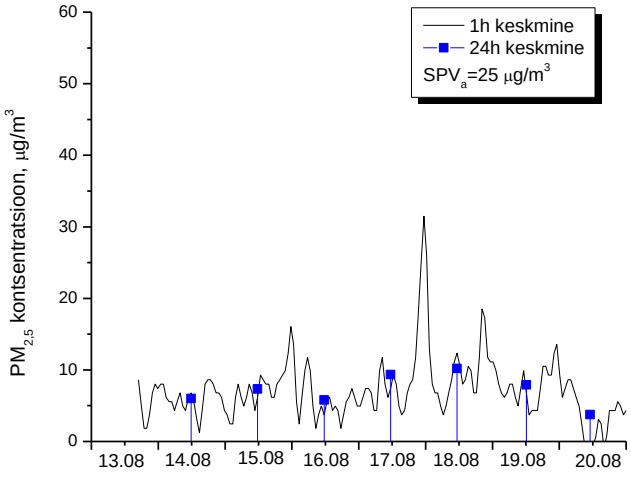
Joonis 47 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Raplas

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,30 mg/m^3 mõõdeti 18.08 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,21 mg/m^3 17.08. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,16 mg/m^3.

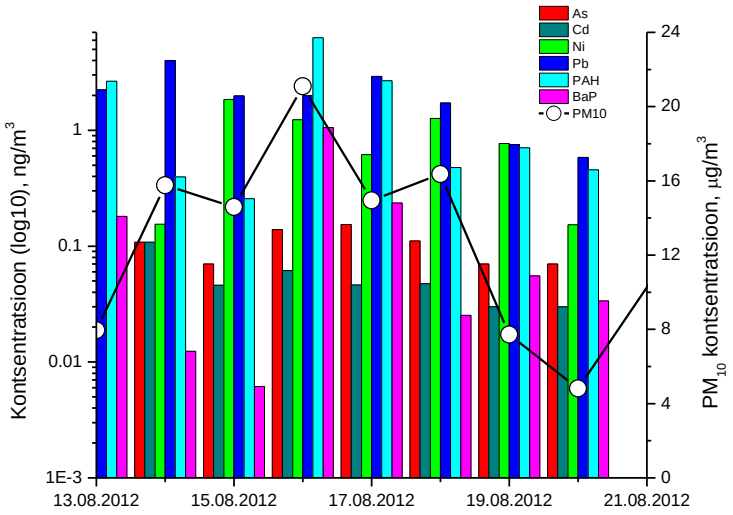


Joonis 48 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Raplas

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 31,5 µg/m^3 (18.08) ja 10,2 µg/m^3 (18.08). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 7,0 µg/m^3.



Joonis 49 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Raplas



Joonis 50 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Raplas

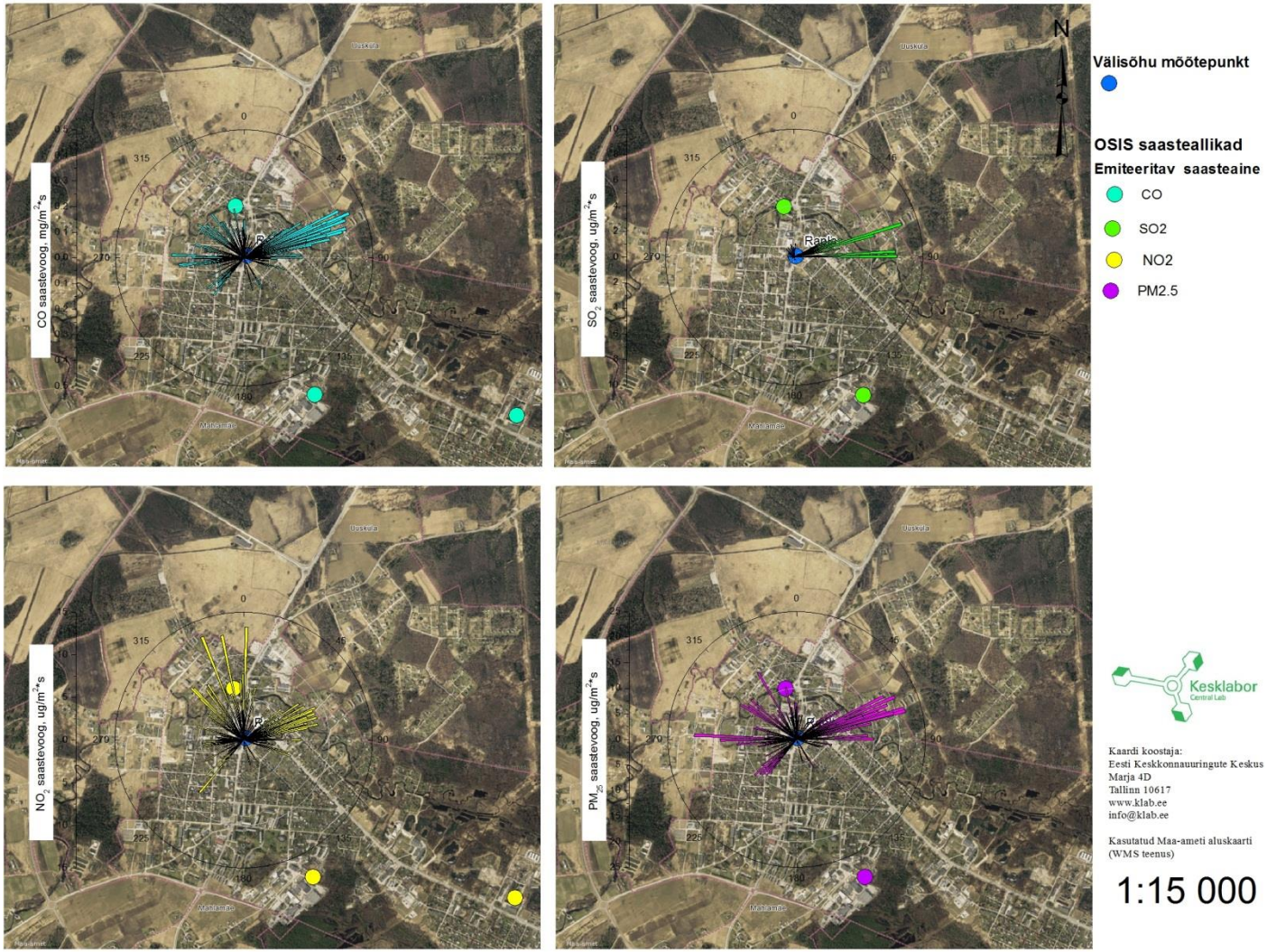
Raskmetallide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. B(a)P puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 51) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul ei ole selgelt täheldatav konkreetsel suunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra maksimaalse taseme ületamisi Rapla mõõtepunktides ei tuvastatud. Tuvastati segaala mõõtepunktis müra ekvivalenttaseme ületamine (66,7 dB).

Tabel 14 Müra mõõtetulemused Raplas

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Rapla, punkt 1	Segaala	12.04.2013 10:00	215	10	8	0	57.6	69.6	-
Rapla, punkt 2	Tööstusala	12.04.2013 12:00	165	5	2	0	66.7	78.3	-



Joonis 51 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Raplas

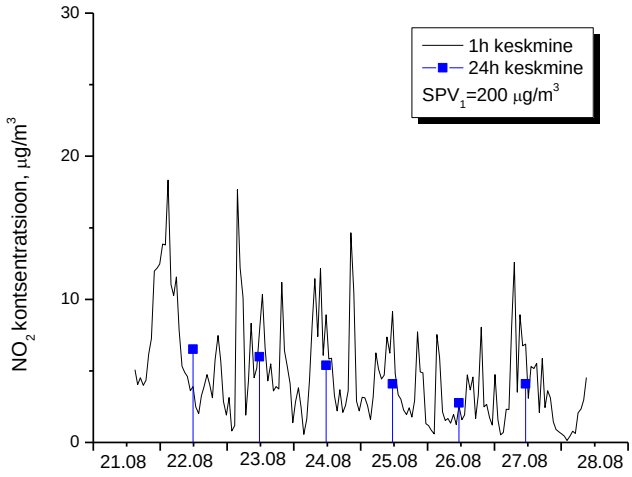
5.2.6 Paldiski

Õhukvaliteedi hindamiseks Paldiskis teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 21.08.2012 – 28.08.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X503158, Y6574530) asus Paldiskis aadressil Rae 38. Mõõteperioodil puhusid valdavalt edelatuuled (64,8 %) keskmise kiirusega 1,0 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 82 % ning välisõhu temperatuur 16,5 ^{o}C.

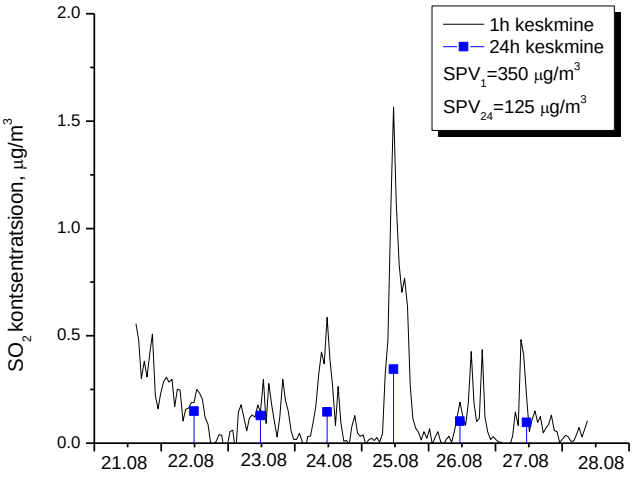
Joonis 52 Välisõhu mõõtepunkt Paldiskis

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 18,3 µg/m^3 (22.08) ja 6,5 (22.08) µg/m^3 . Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 4,8 µg/m^3 .

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 1,57 µg/m^3 (25.08) ja 0,34 µg/m^3 (25.08). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,17 µg/m^3.

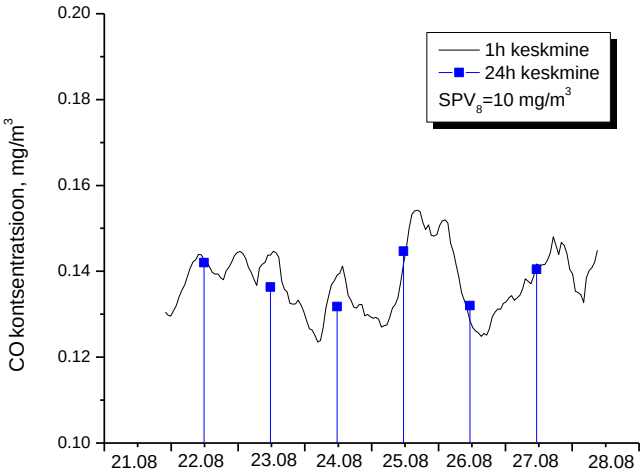


Joonis 53 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Paldiskis



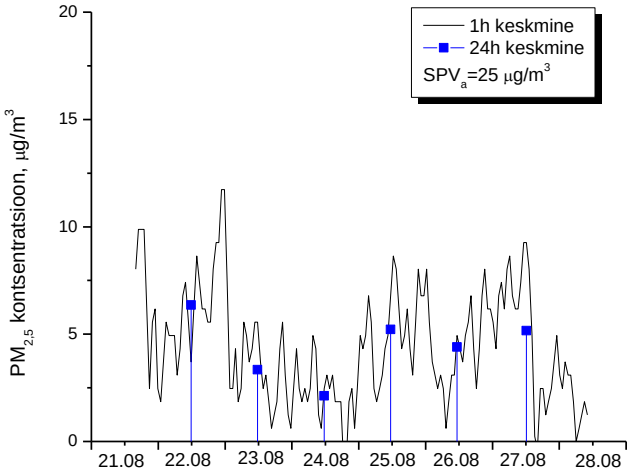
Joonis 54 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioonPaldiskis

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,15 mg/m^3 mõõdeti 25.08 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,14 mg/m^3 25.08. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,14 mg/m^3.

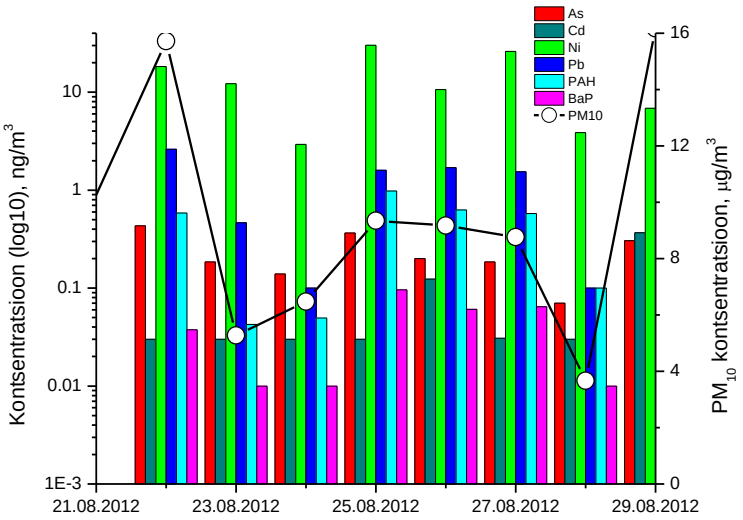


Joonis 55 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Paldiskis

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 11,7 µg/m^3 (22.08, 23.08) ja 6,4 µg/m^3 (22.08). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 4,4 µg/m^3.

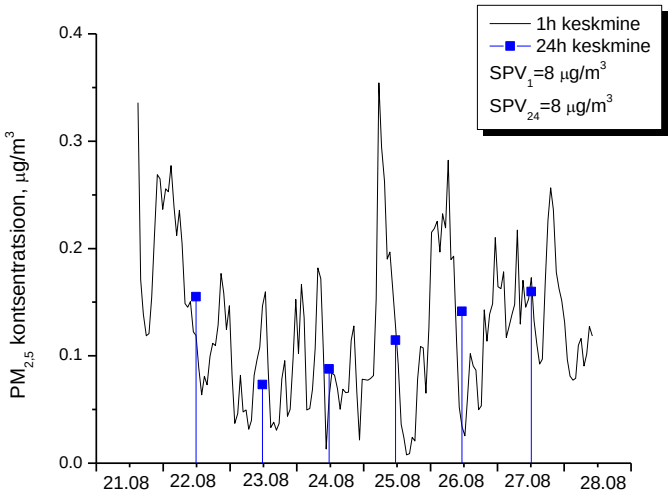


Joonis 56 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Paldiskis



Joonis 57 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Paldiskis

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 0,35 µg/m^3 (25.08) ja 0,16 µg/m^3 (27.08). Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 0,12 µg/m^3.



Joonis 58 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Paldiskis

Lisaks määrati ajavahemikus 21.08.2012 - 28.08.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,31 µg/m^3, mis jäi aastakeskmisest piirväärtusest 5 µg/m^3 madalamaks.

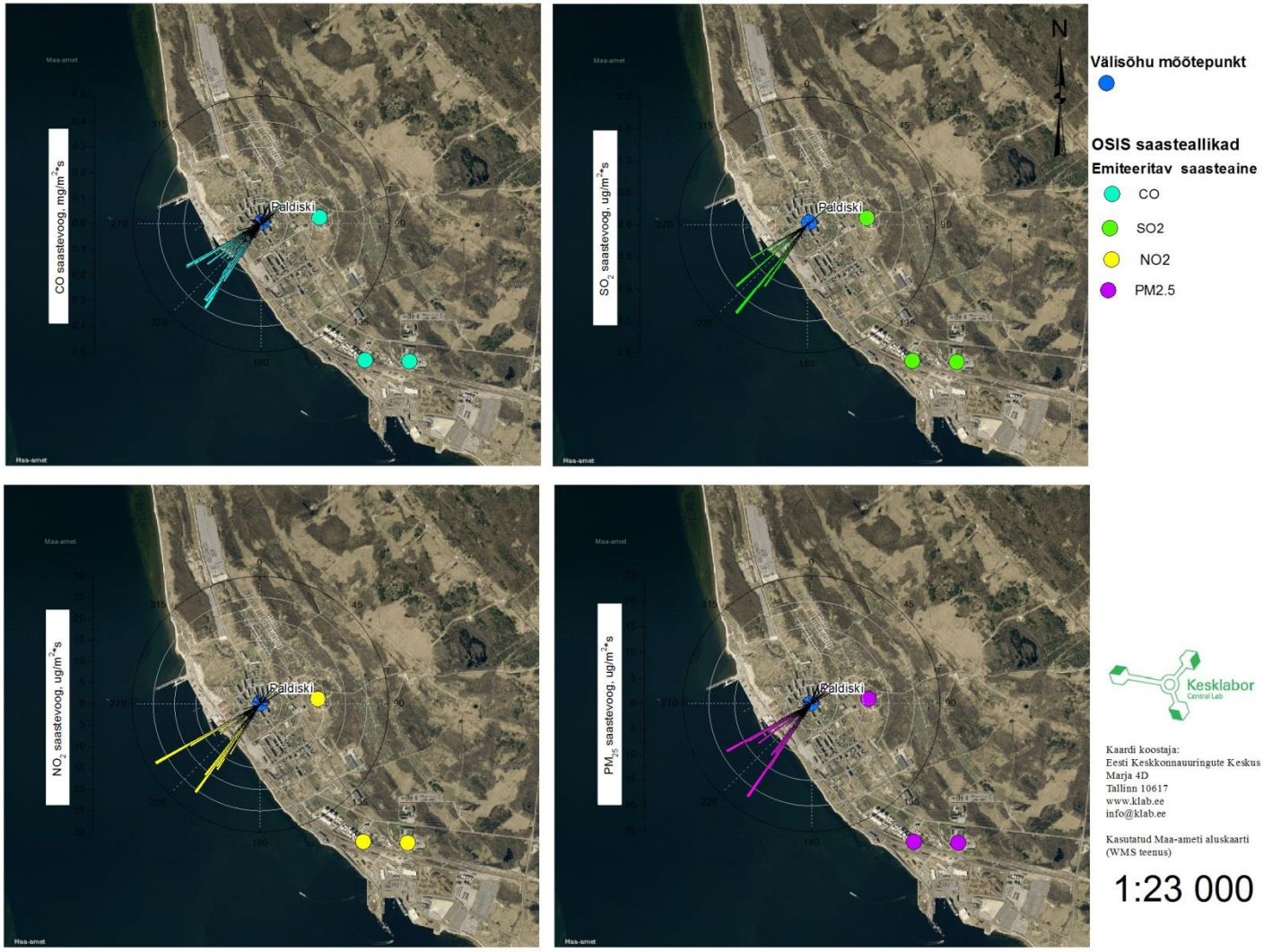
PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. Nikli (Ni) puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna Ni puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. Ni satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel.

Saastevoo graafikule (Joonis 59) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktis läänesuunal (laevaliiklus) asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Paldiski mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 15 Müra mõõtetulemused Paldiskis

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Paldiski, punkt 1	Segaala	18.03.2013 10:35	40	1	2	4	56.6	77.1	-
Paldiski, punkt 2	Tööstusala	18.03.2013 11:15	55	15	1	0	61	81.9	-



Joonis 59 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Paldiskis

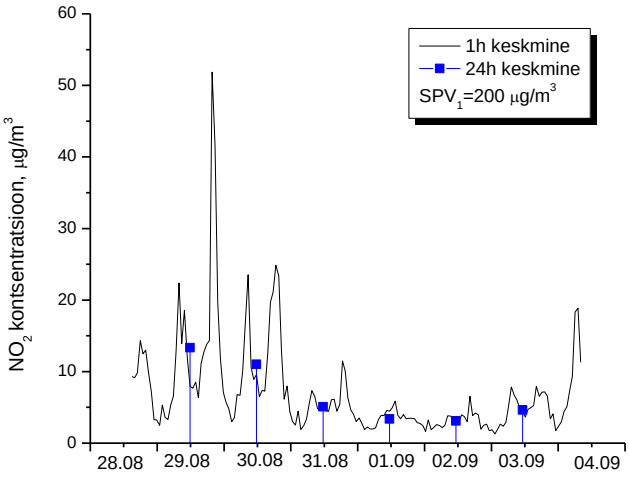
5.2.7 Keila

Õhukvaliteedi hindamiseks Keilas teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 28.08.2012 – 04.09.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X524097, Y6574530) asus Keilas aadressil Keskväljak 15. Mõõteperioodil puhusid valdavalt kagutuuled (30,2 %) keskmise kiirusega 0,6 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 84 % ning välisõhu temperatuur 14,7 ^{o}C.

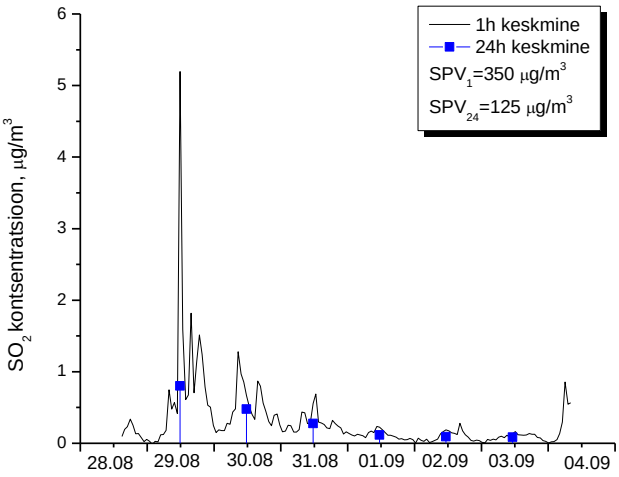
Joonis 60 Välisõhu mõõtepunkt Keilas (Google Maps)

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 51,9 µg/m^3 (29.08) ja 13,4 (29.08) µg/m^3 . Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 7,0 µg/m^3 .

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 5,2 µg/m^3 (29.08) ja 0,80 µg/m^3 (29.08). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,30 µg/m^3.

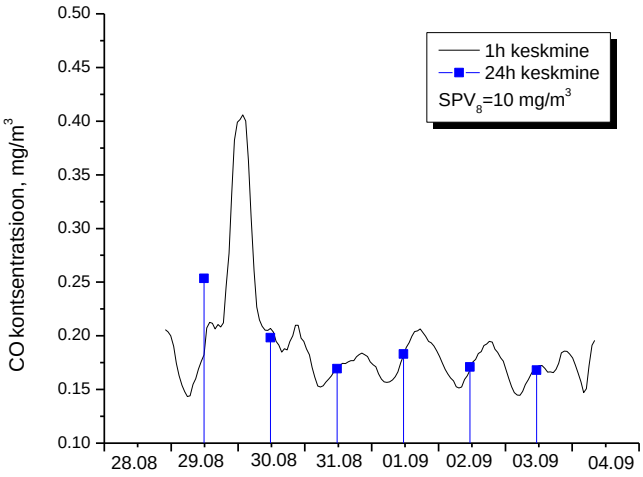


Joonis 61 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Keilas



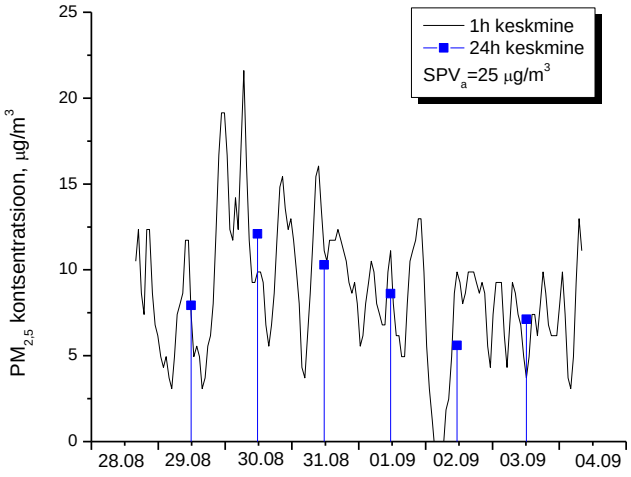
Joonis 62 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Keilas

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,40 mg/m^3 mõõdeti 30.08 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,25 mg/m^3 29.08. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,19 mg/m^3.

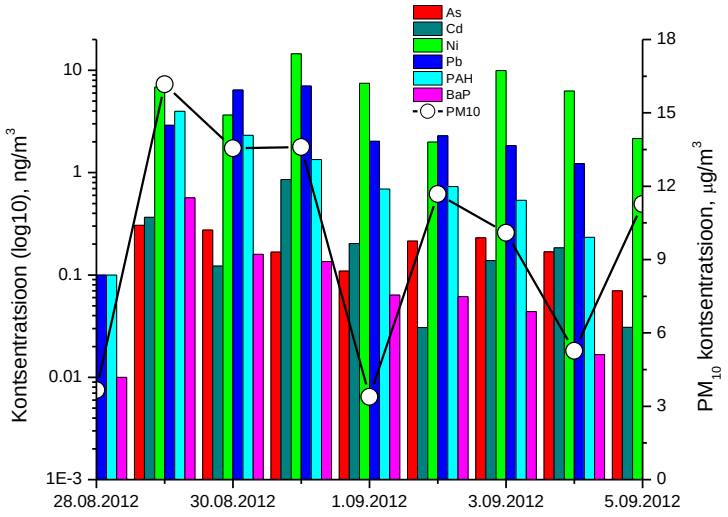


Joonis 63 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Keilas

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 21,6 µg/m^3 (30.08) ja 12,1 µg/m^3 (30.08). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 8,6 µg/m^3.



Joonis 64 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Keilas



Joonis 65 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Keilas

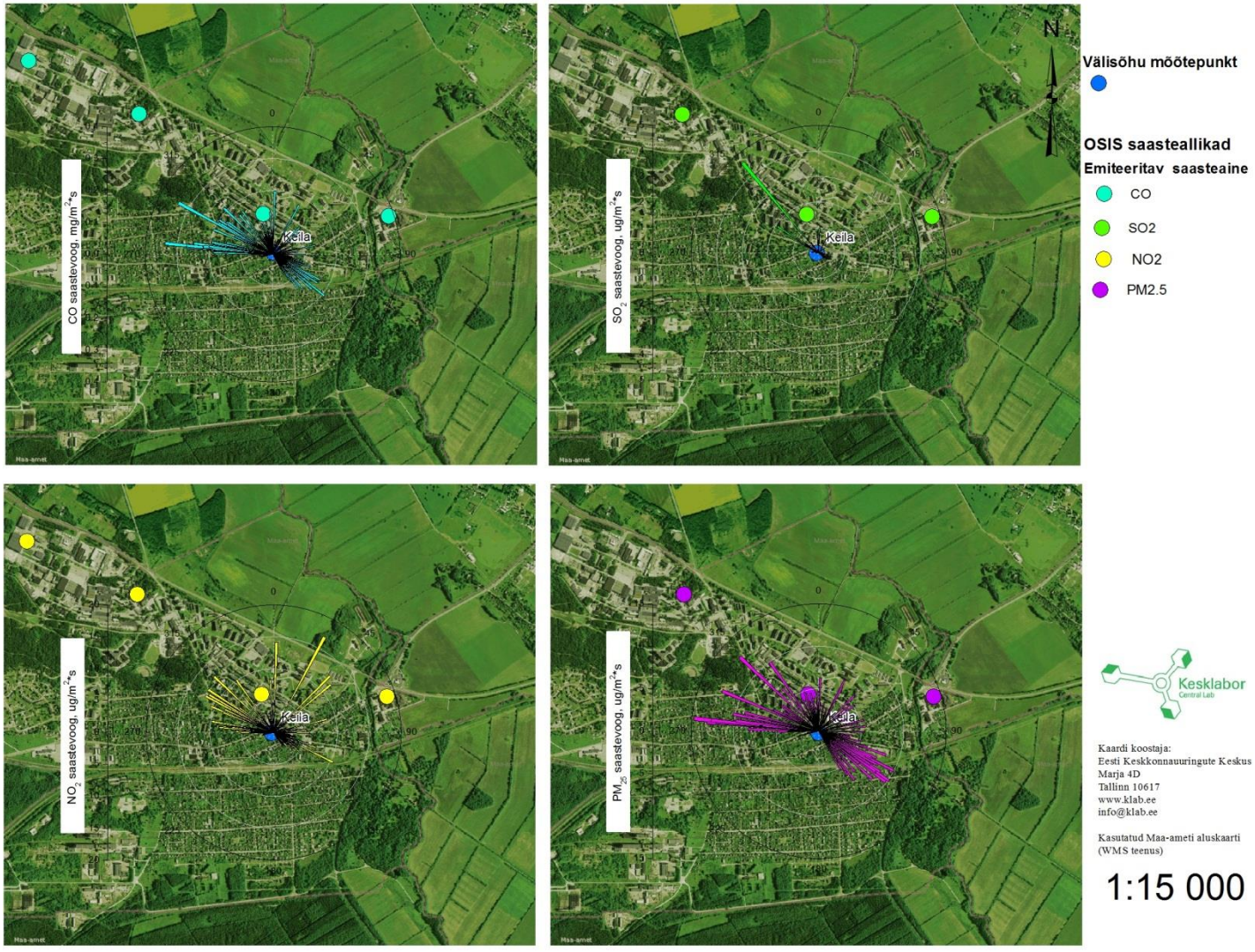
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad.

Saastevoo graafikule (Joonis 66) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul ei ole selgelt täheldatav konkreetsel suunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra maksimaalse taseme ületamisi Keila mõõtepunktides ei tuvastatud. Tuvastati segaala mõõtepunktis müra ekvivalenttaseme ületamine (67,3 dB).

Tabel 16 Müra mõõtetulemused Keilas

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Keila, punkt 1	Segaala	18.03.2013 12:22	234	48	0	0	67.3	79.7	-
Keila, punkt 2	Segaala	18.03.2013 13:00	279	2	5	0	60.5	73.9	-



Joonis 66 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Keilas

5.2.8 Saue

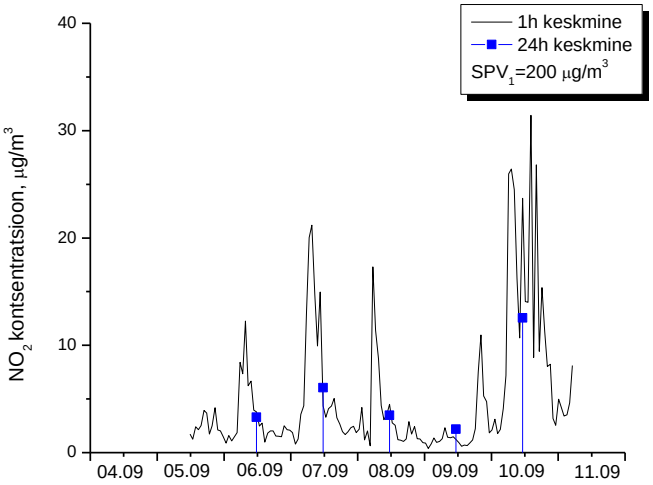
Õhukvaliteedi hindamiseks Sauel teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 04.09.2012 – 11.09.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X532332, Y6575775) asus Sauel aadressil Tule põik 1. Mõõteperioodil puhusid valdavalt läänetuuled (44 %) keskmise kiirusega 2,0 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 78 % ning välisõhu temperatuur 13,3 ^{o}C.

Joonis 67 Välisõhu mõõtepunkt Sauel

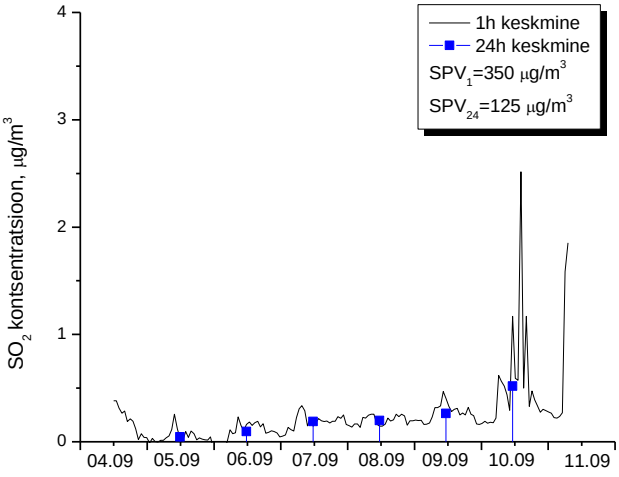
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 31,4 µg/m^3 (10.09) ja 12,5 (10.09) µg/m^3 . Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 5,2 µg/m^3 .

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 2,5 µg/m^3 (10.09) ja 0,52 µg/m^3 (10.09). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,24 µg/m^3.



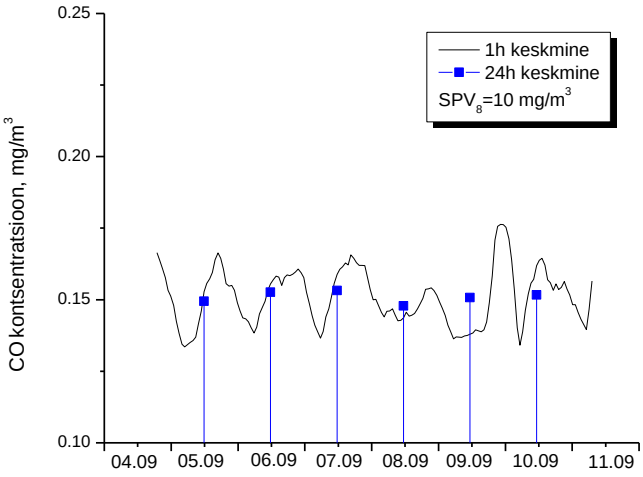
Joonis 68 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sauel



Joonis 69 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Sauel

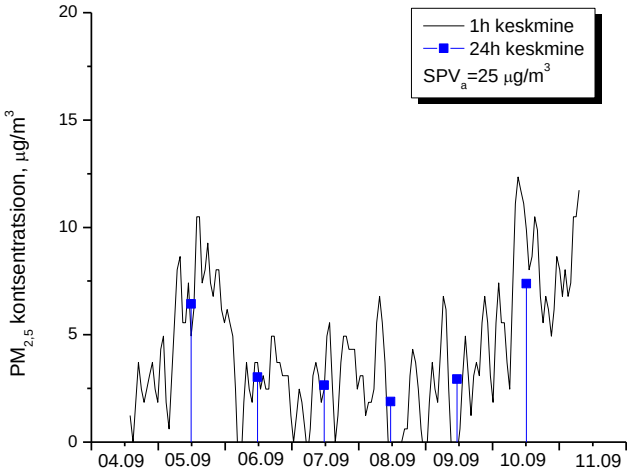
Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,18 mg/m^3 mõõdeti 09.09

ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,15 mg/m^3 07.09. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,15 mg/m^3.

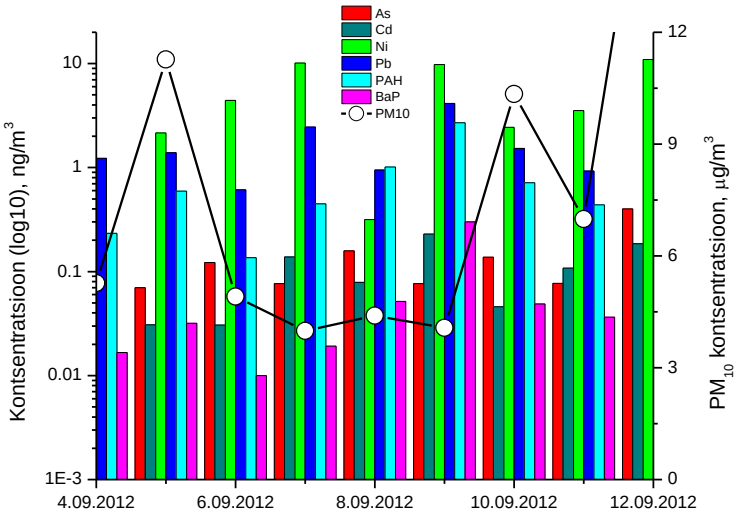


Joonis 70 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sauel

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 12,4 µg/m^3 (10.09) ja 7,4 µg/m^3 (10.09). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 4,2 µg/m^3.



Joonis 71 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sauel



Joonis 72 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Sauel

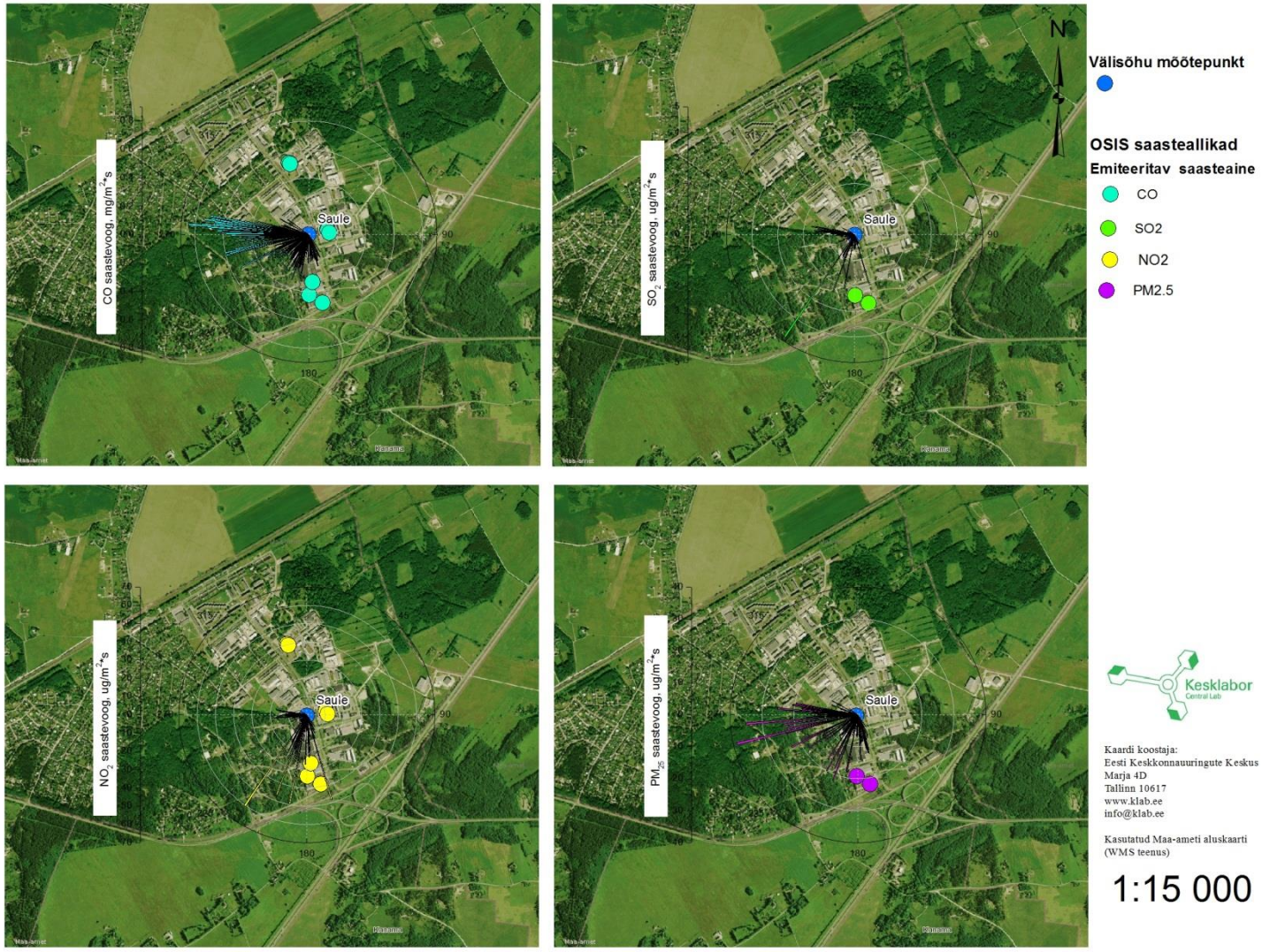
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad.

Saastevoo graafikule (Joonis 73) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul täheldatav lääne-lõuna suunal asuvate saasteallikate mõju mõõtepunktide tulemustele.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Saue mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 17 Müra mõõtetulemused Sauel

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Saue, punkt 1	Segaala	18.03.2013 13:43	124	20	1	0	61.3	76.3	-
Saue, punkt 2	Tööstusala	18.03.2013 14:19	75	2	2	0	57.7	75.2	Mõõtetsükli jooksul möödus 2 rongi



Joonis 73 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Sauel

5.2.9 Maardu

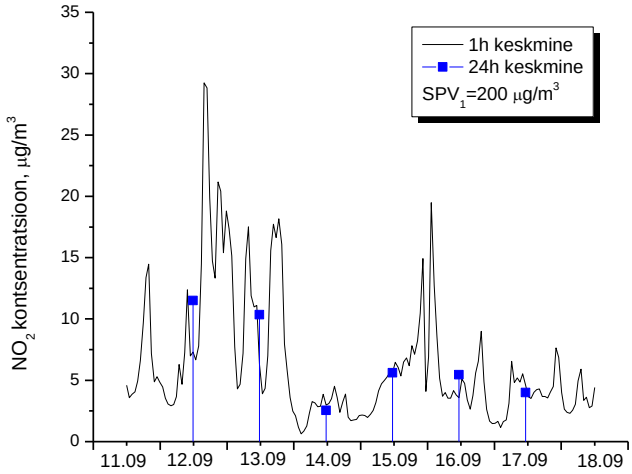
Õhukvaliteedi hindamiseks Maardus teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 11.09.2012 – 18.09.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X558173, Y6594793) asus Maardus aadressil Ringtee 64. Mõõteperioodil puhusid valdavalt lõunatuuled (87,9 %) keskmise kiirusega 2,3 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 85 % ning välisõhu temperatuur 14,6 ^{o}C.

Joonis 74 Välisõhu mõõtepunkt Maardus

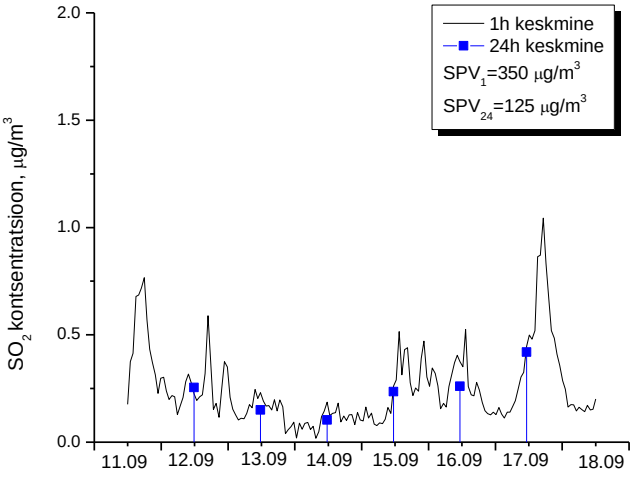
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 29,3 µg/m^3 (12.09) ja 11,5 (12.09) µg/m^3 . Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 6,3 µg/m^3 .

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 1,04 µg/m^3 (17.09) ja 0,42 µg/m^3 (17.09). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,25 µg/m^3.



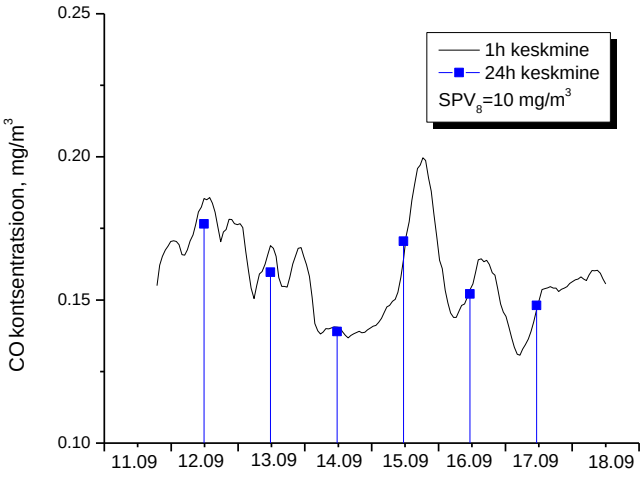
Joonis 75 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Maardus



Joonis 76 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Maardus

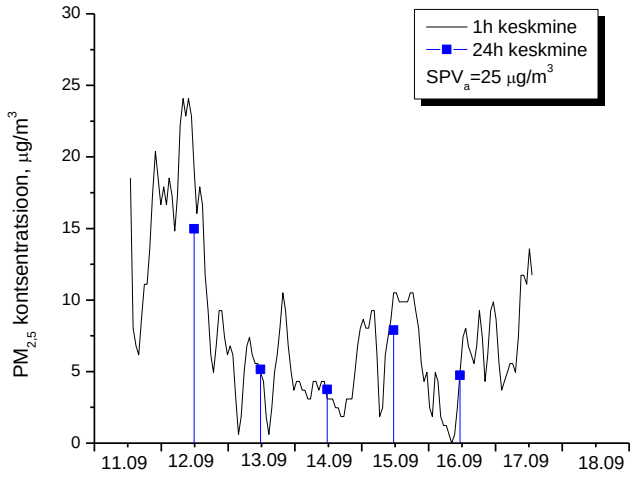
Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,20 mg/m^3 mõõdeti 15.09

ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,18 mg/m^3 12.09. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,16 mg/m^3.

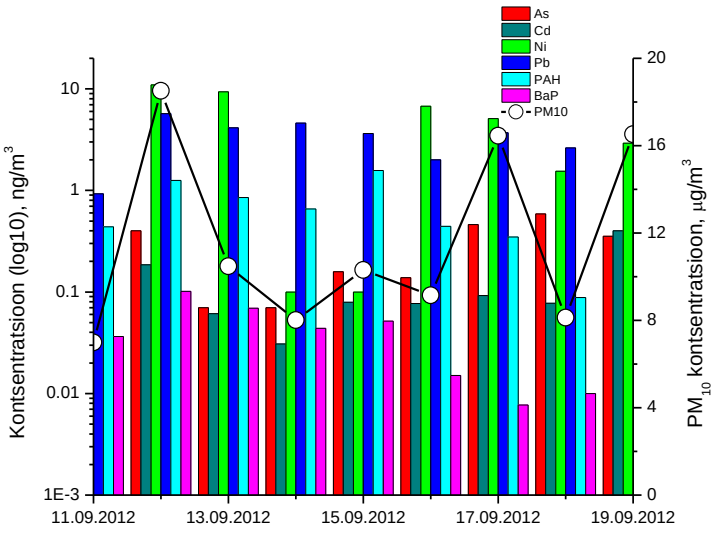


Joonis 77 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Maardus

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 24,1 µg/m^3 (12.09) ja 15,0 µg/m^3 (12.09). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 7,8 µg/m^3.

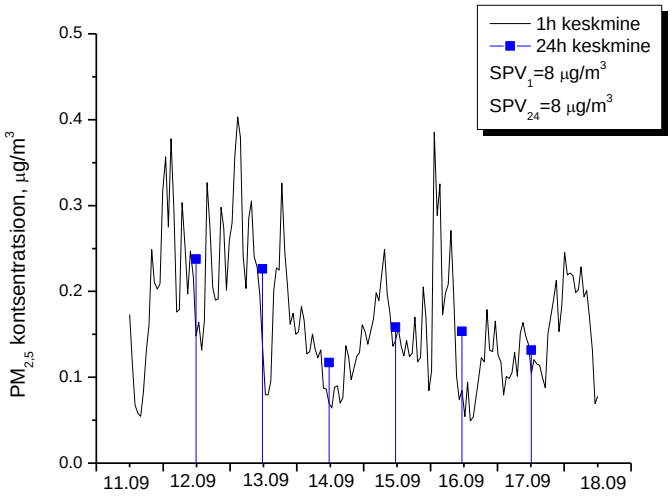


Joonis 78 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Maardus



Joonis 79 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Maardus

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 0,40 µg/m^3 (13.09) ja 0,24 µg/m^3 (12.09). Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 0,17 µg/m^3.



Joonis 80 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Maardus

Lisaks määrati ajavahemikus 11.09.2012 - 18.09.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,28 µg/m^3, mis jäi aastakeskmisest piirväärtusest 5 µg/m^3 madalamaks.

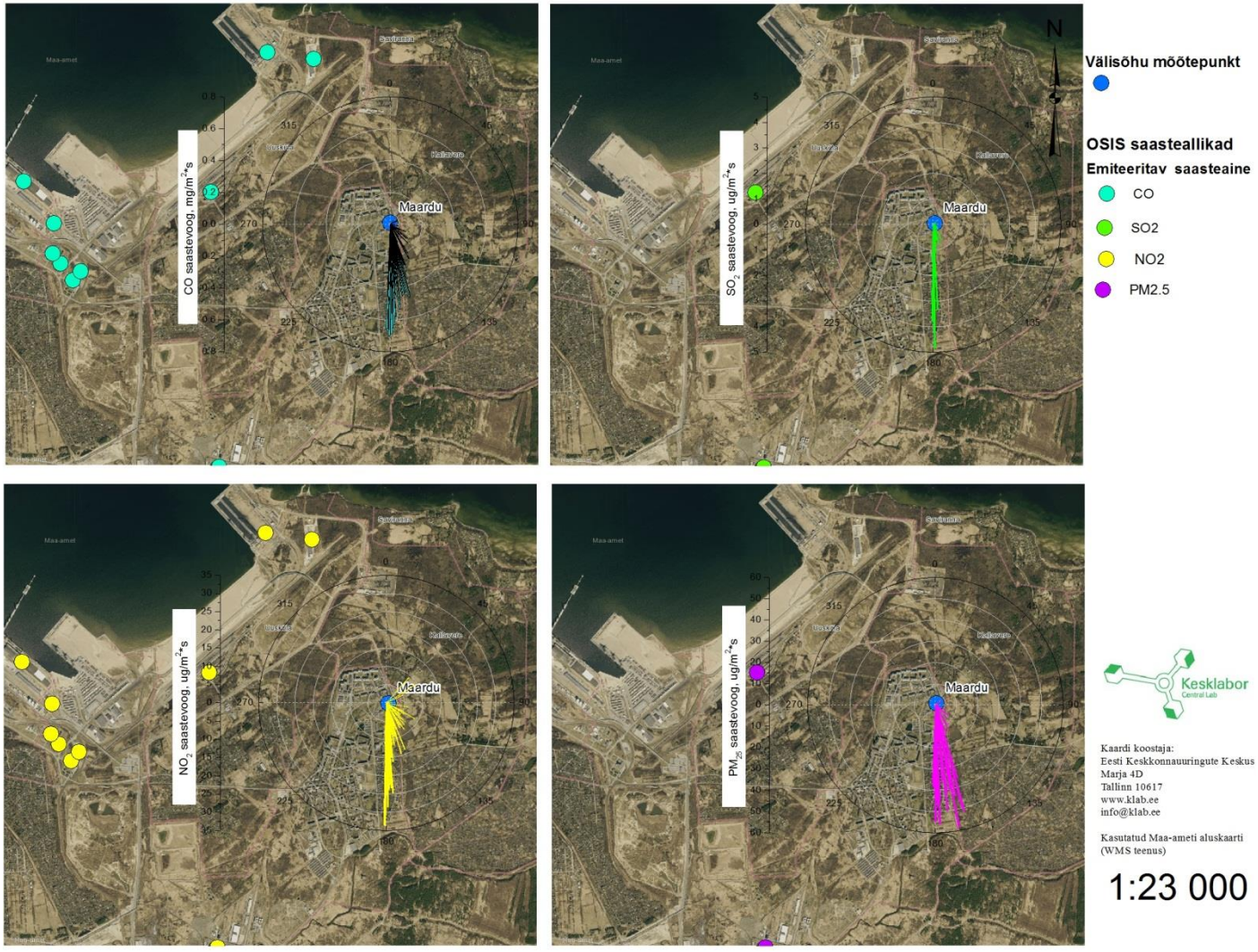
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad.

Saastevoo graafikule (Joonis 81) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav lõunasuunal (kütuseterminalid, liiklus) asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Maardu mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 18 Müra mõõtetulemused Maardus

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Maardu, punkt 1	Segaala	22.03.2013 9:50	24	0	4	0	56.2	78.6	Bussi asukoht
Maardu, punkt 2	Segaala	22.03.2013 10:22	174	4	11	0	61.1	80.5	-
Maardu, punkt 3	Segaala	22.03.2013 11:04	0	0	0	0	44.5	65.7	Elamupiirkond sadama taga. Max tase sadamas liikuva rongi vilest



Joonis 81 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Maardus

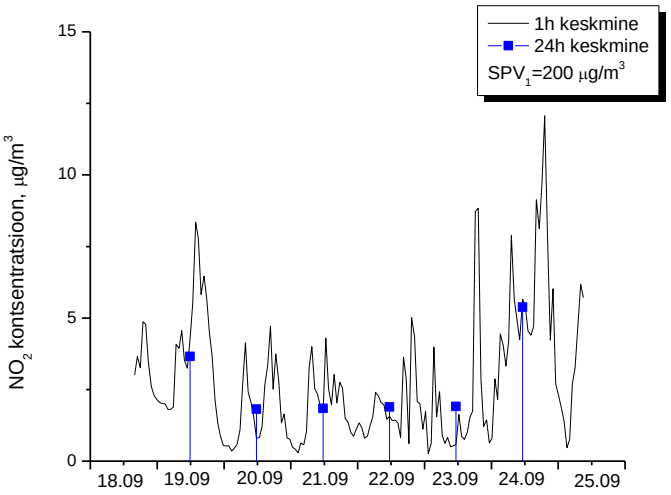
5.2.10 Kehra

Õhukvaliteedi hindamiseks Kehras teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 18.09.2012 – 25.09.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X576348, Y6577659) asus Kehra staadionil. Mõõteperioodil puhusid valdavalt kagutuuled (62,4 %) keskmise kiirusega 1,2 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 90 % ning välisõhu temperatuur 11,1 ^{o}C.

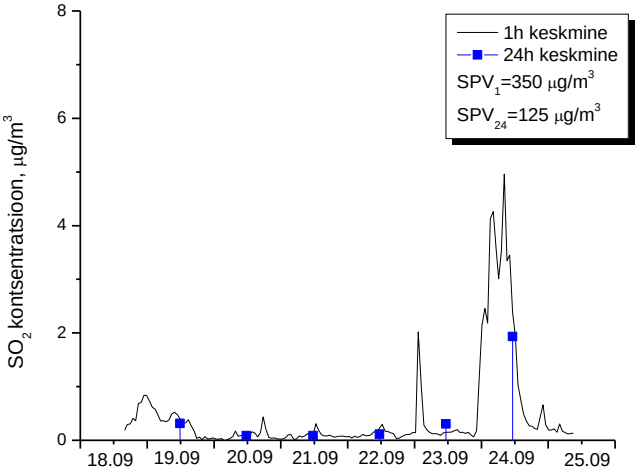
Joonis 82 Välisõhu mõõtepunkt Kehras

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 12,1 µg/m^3 (24.09) ja 5,4 (24.09) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 2,8 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 5,0µg/m^3 (24.09) ja 1,9 µg/m^3 (24.09). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,46 µg/m^3.

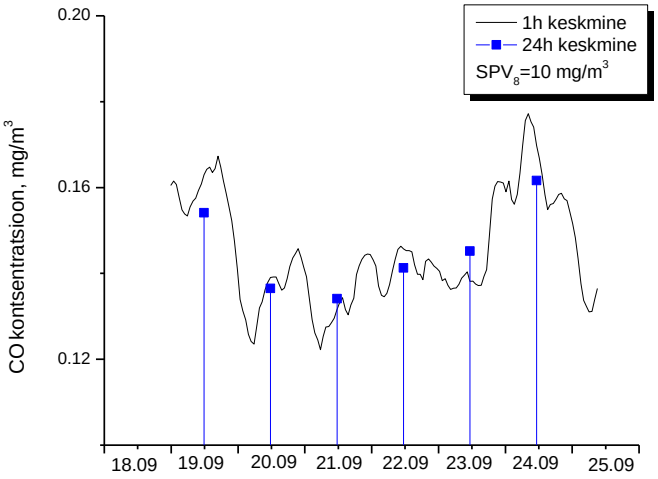


Joonis 83 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kehras



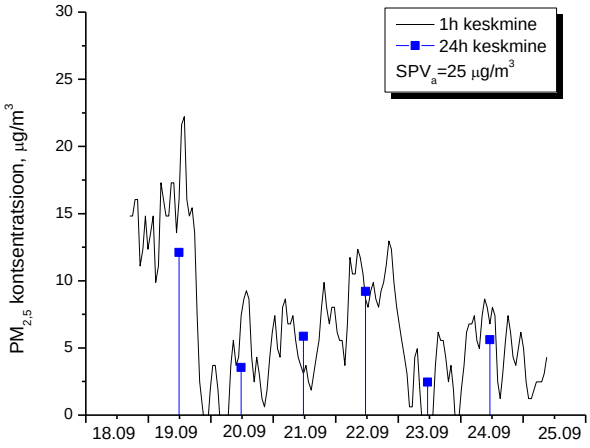
Joonis 84 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Kehras

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,18 mg/m^3 mõõdeti 24.09 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,16 mg/m^3 24.09. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,15 mg/m^3.

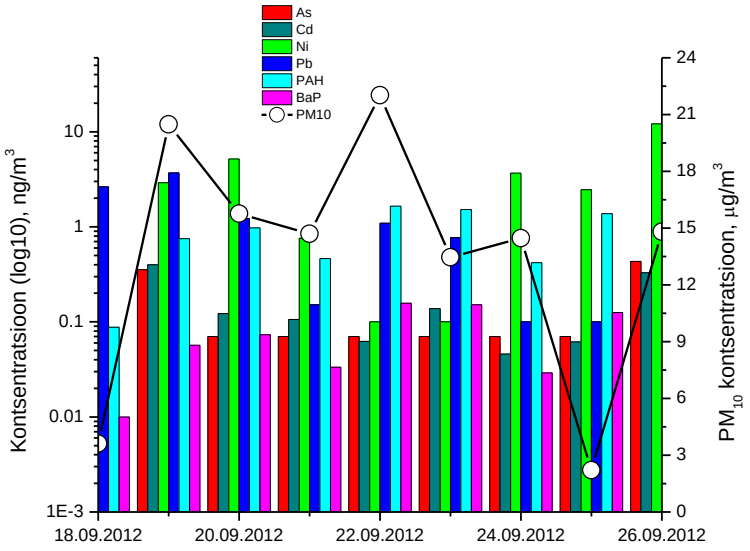


Joonis 85 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kehras

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 22,2 µg/m^3 (19.09) ja 12,1 µg/m^3 (19.09). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 6,6 µg/m^3.

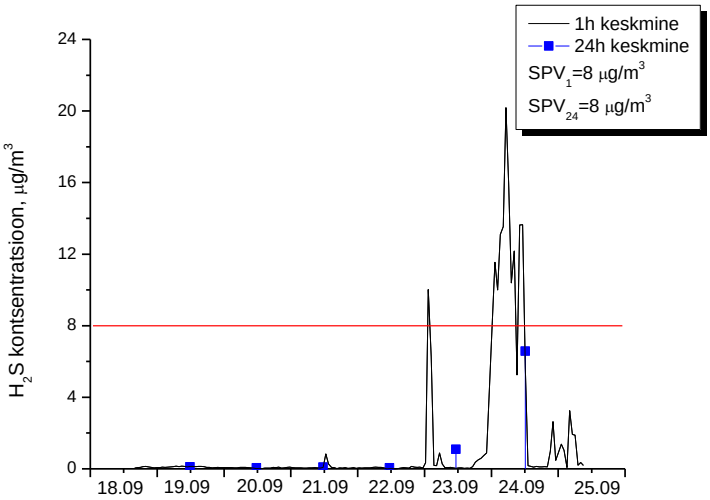


Joonis 86 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kehras



Joonis 87 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Kehras

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 20,2 µg/m^3 (24.09) ja 6,6 µg/m^3 (24.09). Kokku registreeriti 11 tunnikeskmist piirväärtust ületavalt kontsentratsioon. Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 1,3 µg/m^3.



Joonis 88 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kehras

Lisaks määrati ajavahemikus 18.09.2012 - 25.09.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,43 μg/m^3, mis jäi aastakeskmisest piirväärtusest 5 μg/m^3 madalamaks.

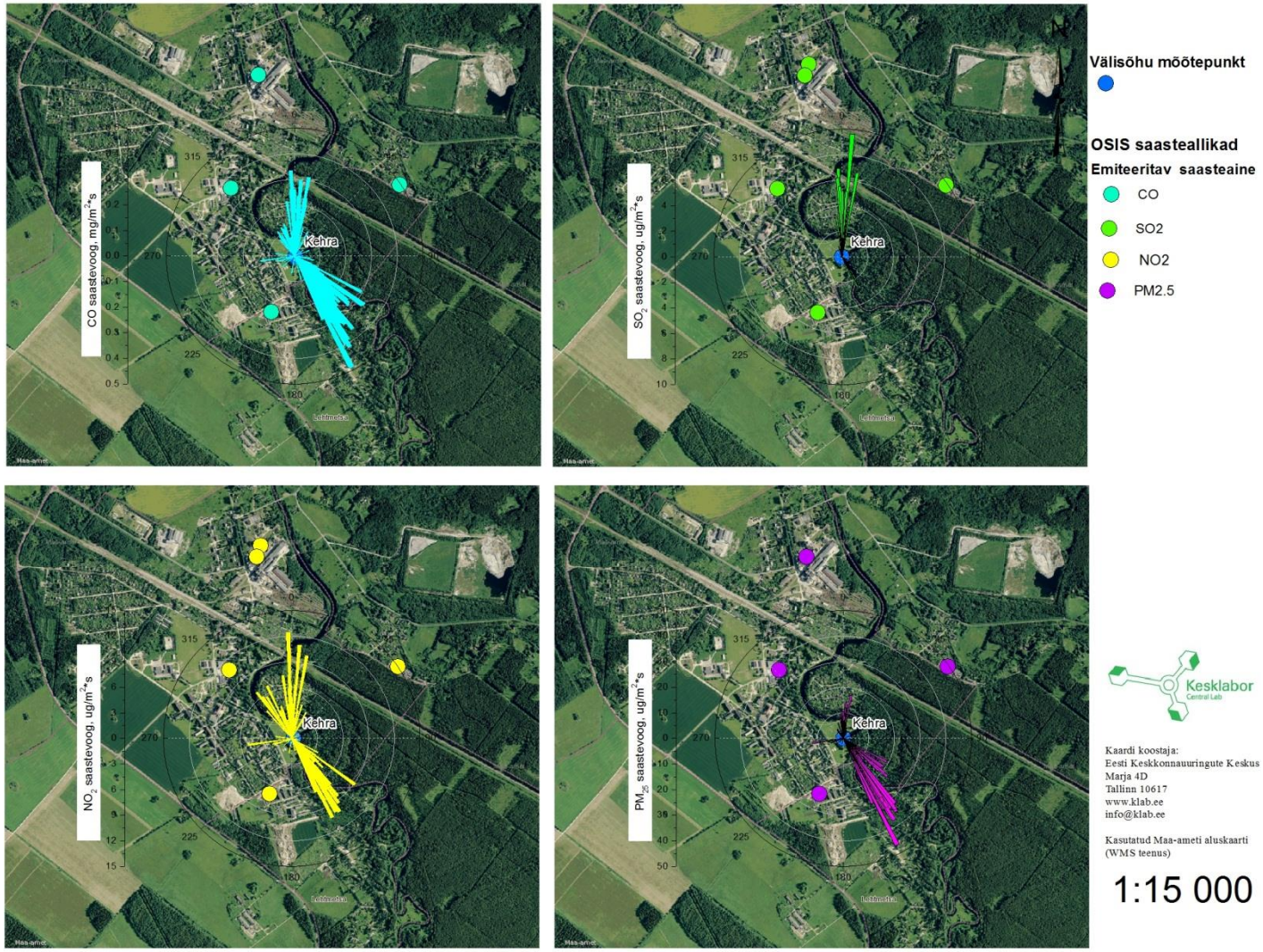
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad.

Saastevoo graafikule (Joonis 89) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul ole selgelt täheldatav väävliühendite puhul põhjasuunal asuva paberivabriku saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Kehra mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 19 Müra mõõtetulemused Kehras

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Kehra, punkt 1	Tööstusala	4.3.2013 11.40	16	1	0	1	58.1	74	Rong sõitis mööda, tehase müratase 50-52dB
Kehra, punkt 2	Segaala	4.3.2013 12.34	71	1	0	0	53.9	75.9	-



Joonis 89 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Kehras

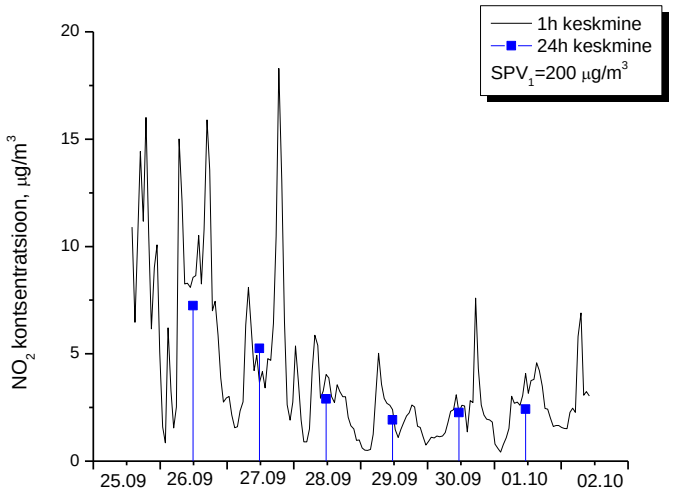
5.2.11 Tapa

Õhukvaliteedi hindamiseks Tapal teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 25.09.2012 – 02.10.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X611933, Y6570904) asus Tapa Keskväljakul. Mõõteperioodil puhusid valdavalt edelatuuled (47,6 %) keskmise kiirusega 1,1 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 93 % ning välisõhu temperatuur 11,4 ^{o}C.

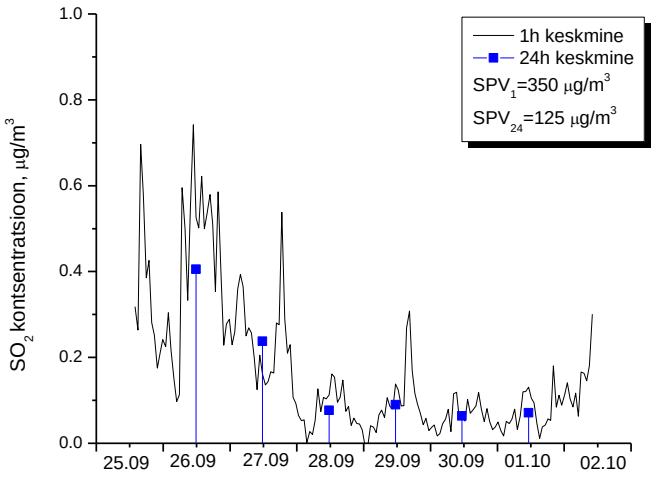
Joonis 90 Välisõhu mõõtepunkt Tapal

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 18,3 µg/m^3 (27.09) ja 7,2 (26.09) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 4,0 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 0,74 µg/m^3 (26.09) ja 0,4 µg/m^3 (26.09). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,17 µg/m^3.

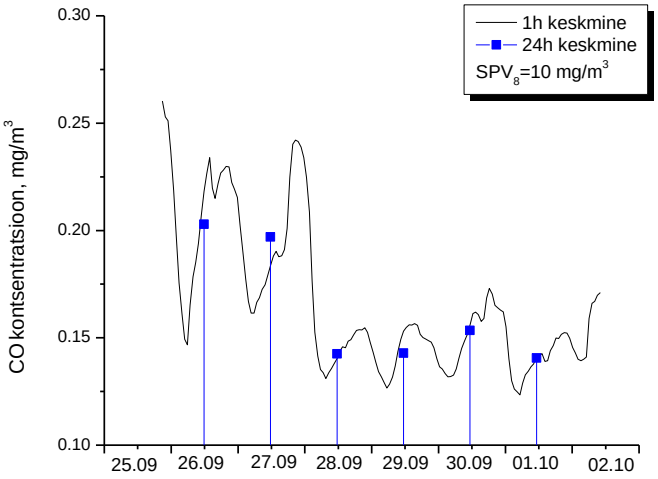


Joonis 91 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tapal



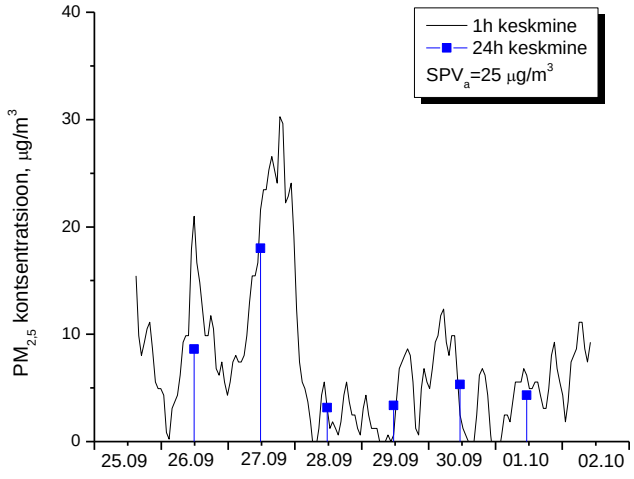
Joonis 92 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Tapal

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,26 mg/m^3 mõõdeti 25.09 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,20 mg/m^3 26.09. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,17 mg/m^3.

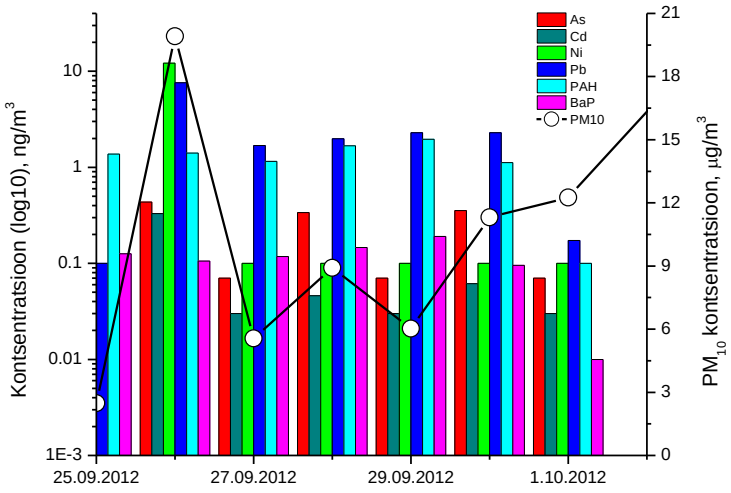


Joonis 93 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tapal

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 30,3 µg/m^3 (27.09) ja 18,0 µg/m^3 (27.09). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 7,3 µg/m^3.



Joonis 94 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tapal



Joonis 95 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Tapal

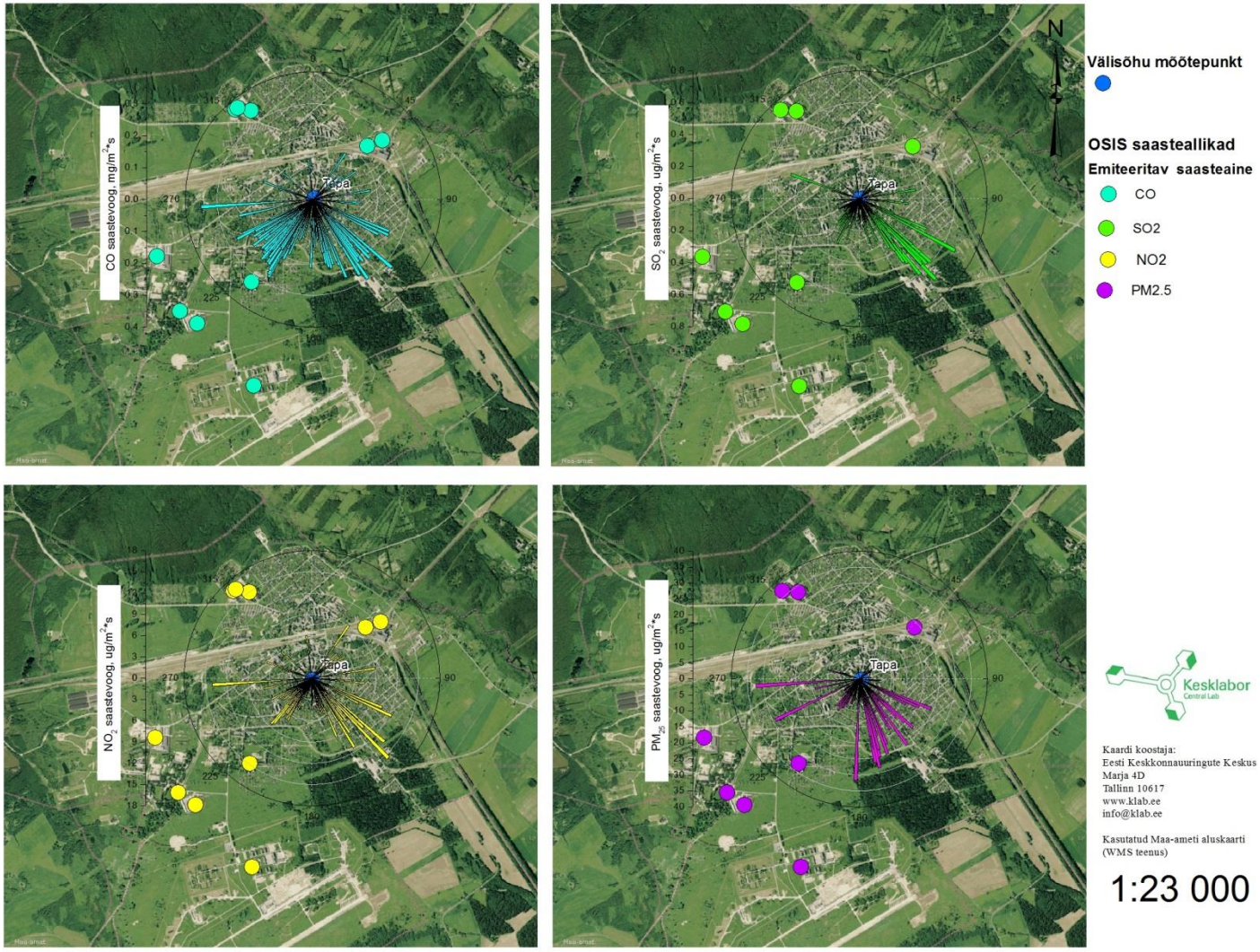
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad.

Saastevoo graafikule (Joonis 96) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul ei ole selgelt täheldatav konkreetse saasteallika mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Tapa mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 20 Müra mõõtetulemused Tapal

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Tapa, punkt 1	Segaala	19.03.2013 10:32	105	0	1	0	55.2	73	-
Tapa, punkt 2	Tööstusala	19.03.2013 11:25	4	0	0	0	52.1	83	-



Joonis 96 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Tapal

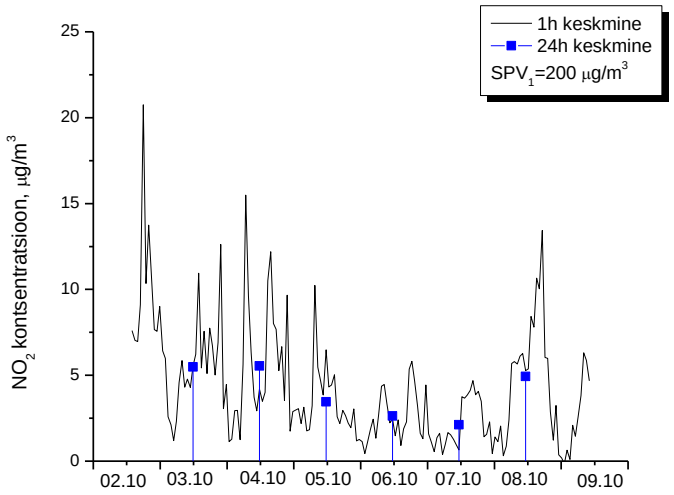
5.2.12 Tamsalu

Õhukvaliteedi hindamiseks Tamsalus teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 02.10.2012 – 09.10.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X620687, Y) asus Tamsalus, Koidu 13. Mõõteperioodil puhusid valdavalt kagutuuled (38,6 %) keskmise kiirusega 0,9 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 92 % ning välisõhu temperatuur 9,2 ^{o}C.

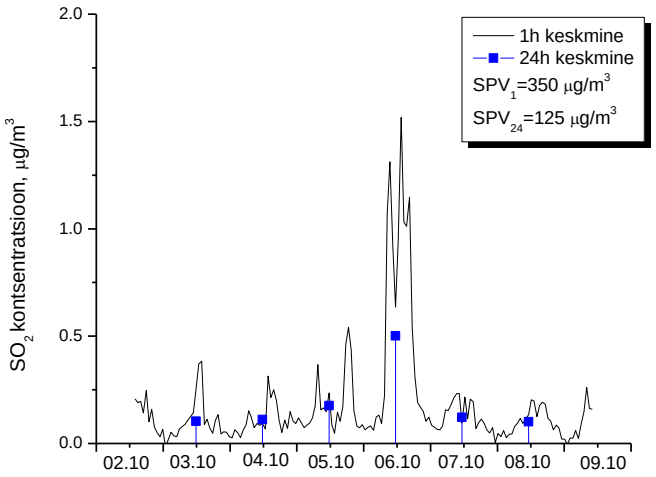
Joonis 97 Välisõhu mõõtepunkt Tamsalus

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 20,8 µg/m^3 (02.10) ja 5,5 (26.09) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 4,3 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 1,5 µg/m^3 (06.10) ja 0,5 µg/m^3 (06.10). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,18 µg/m^3.

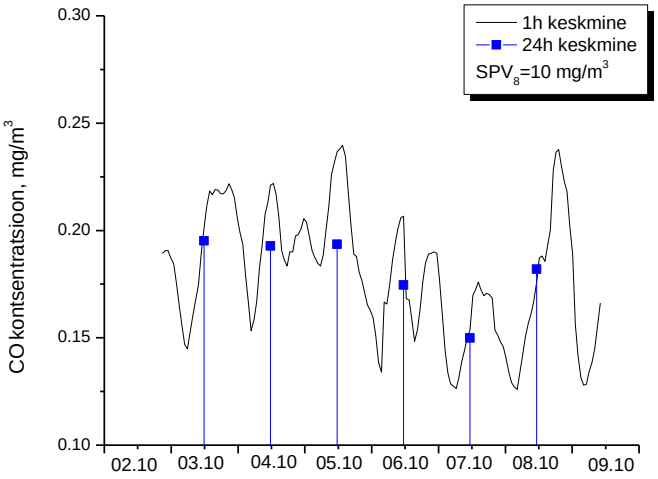


Joonis 98 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tamsalus



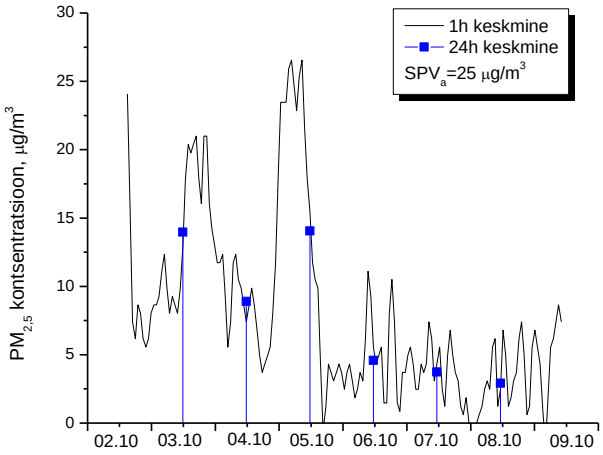
Joonis 99 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Tamsalus

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,24 mg/m^3 mõõdeti 05.10 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,20 mg/m^3 03.10. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,18 mg/m^3.

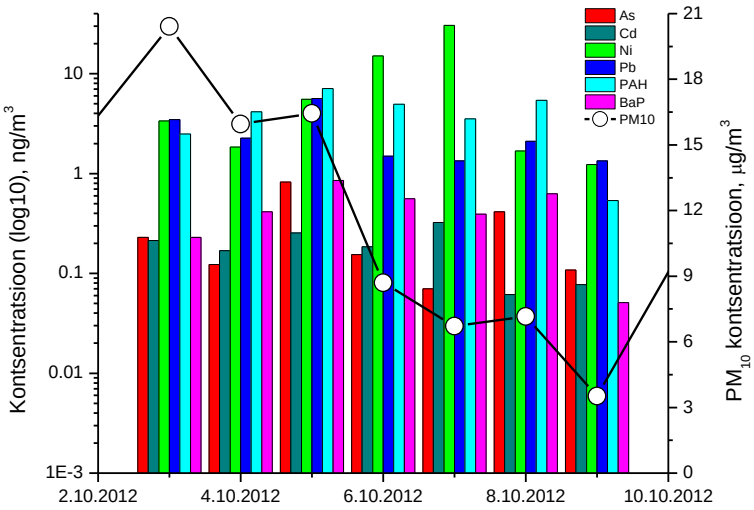


Joonis 100 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tamsalus

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 26,5 µg/m^3 (05.10) ja 14,1 µg/m^3 (05.10). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 7,9 µg/m^3.



Joonis 101 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tamsalus



Joonis 102 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Tamsalus

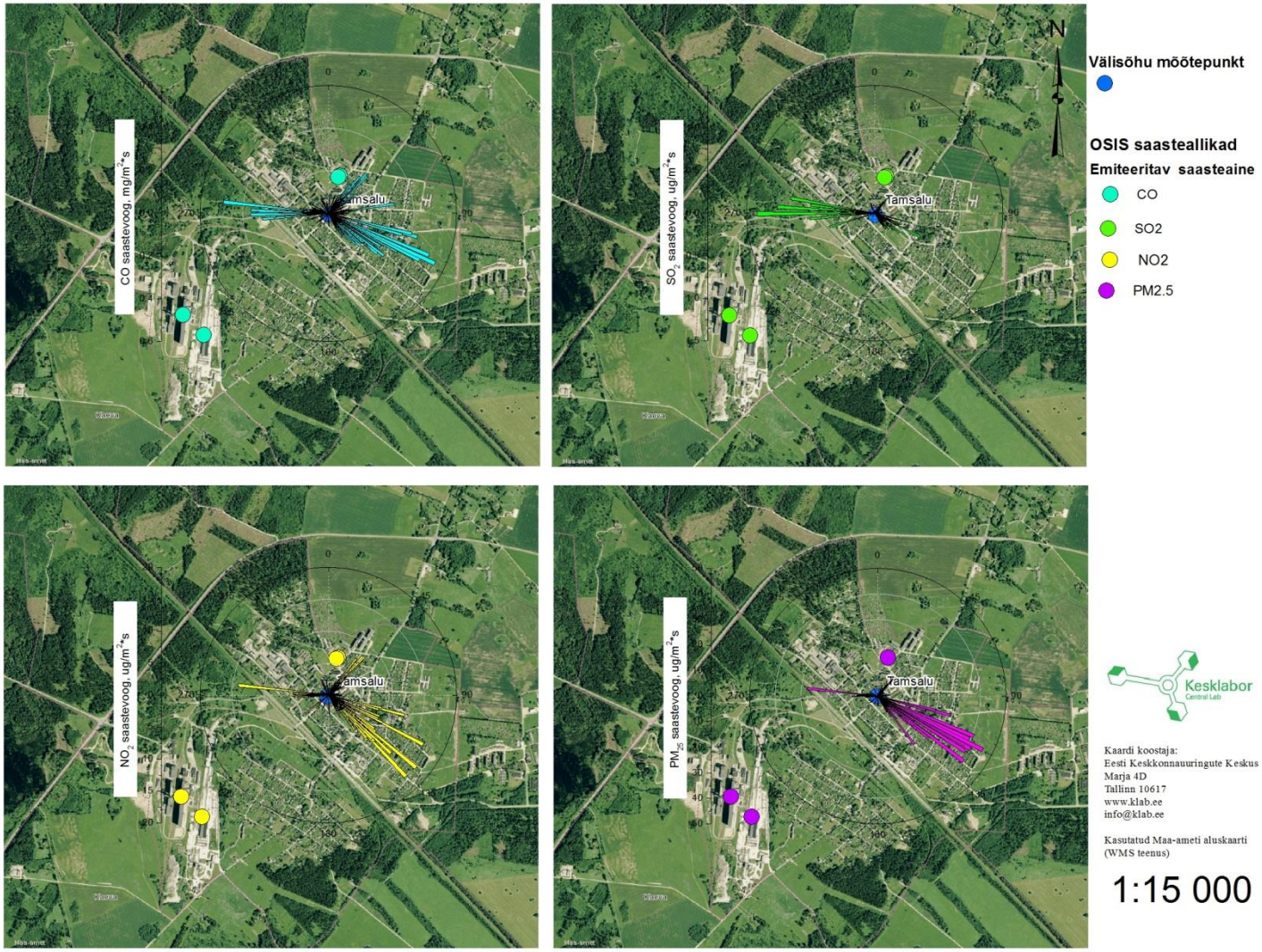
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad, välja arvatud nikli (Ni) sisaldus, mille puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna Ni puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. Ni satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel.

Saastevoo graafikule (Joonis 103) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktist kagu- ja läänesuunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Tamsalu mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 21 Müra mõõtetulemused Tamsalus

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Tamsalu, punkt 1	Tööstusala	19.03.2013 12:08	16	0	2	1	59.6	79.9	Mõõtetsükli jooksul möödus rong, müratase kõikus sellel ajal 69-78dB. Ilma rongita oli keskmine müratase ~48dB
Tamsalu, punkt 2	Segaala	19.03.2013 12:55	28	2	3	0	59.8	80	Märg asfalt



Joonis 103 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Tamsalus

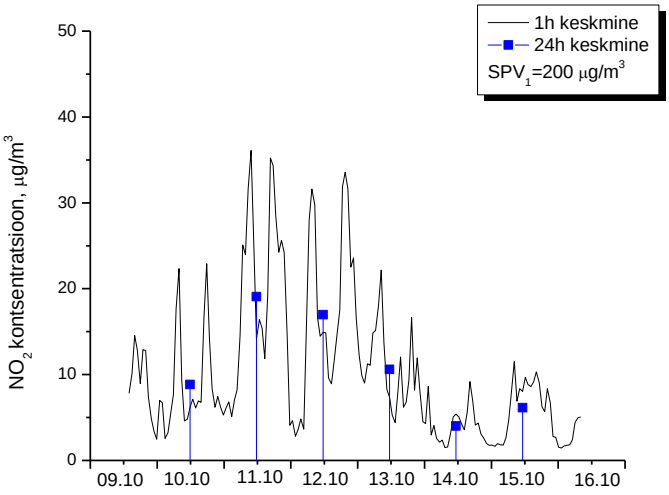
5.2.13 Rakvere

Õhukvaliteedi hindamiseks Rakveres teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 09.10.2012 – 16.10.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X634847, Y6580810) asus Rakveres Lembitu tn 14. Mõõteperioodil puhusid valdavalt loodetuuled (39,8 %) keskmise kiirusega 0,5 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 94 % ning välisõhu temperatuur 6,4 ^{o}C.

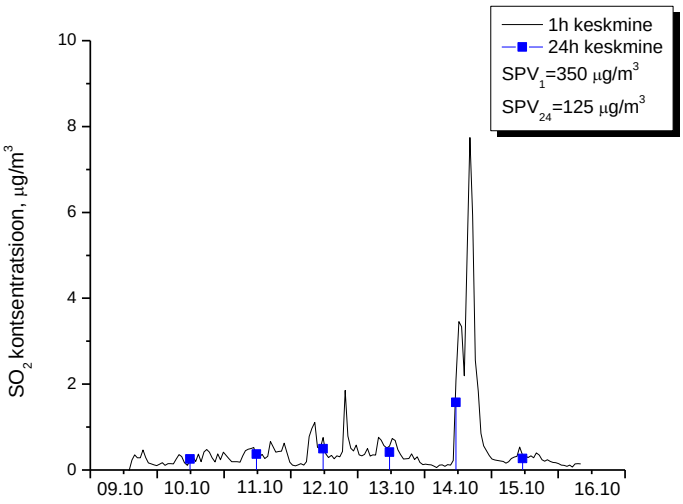
Joonis 104 Välisõhu mõõtepunkt Rakveres

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 36,1 µg/m^3 (11.10) ja 19,1 (11.10) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 10,4 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 7,7 µg/m^3 (14.10) ja 0,5 µg/m^3 (12.10). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,52 µg/m^3.

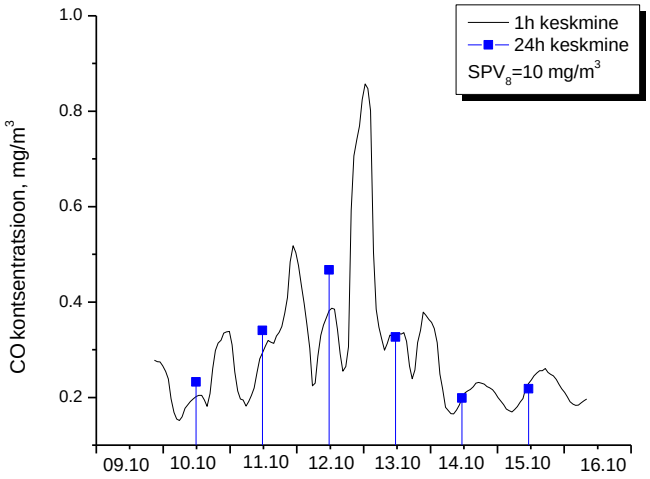


Joonis 105 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Rakveres



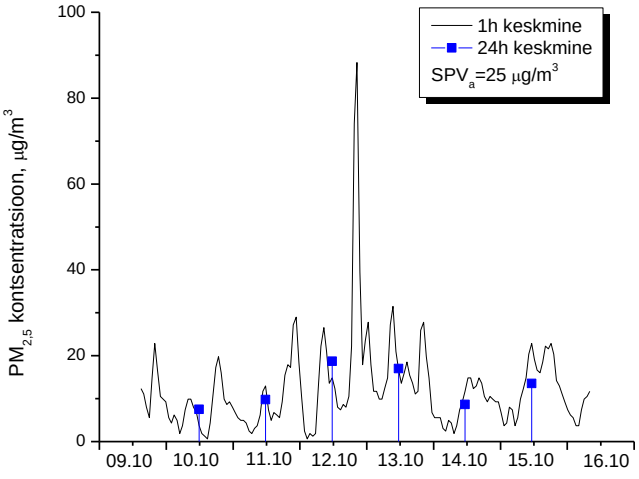
Joonis 106 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Rakveres

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,86 mg/m^3 mõõdeti 13.10 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,47 mg/m^3 12.10. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,29 mg/m^3.

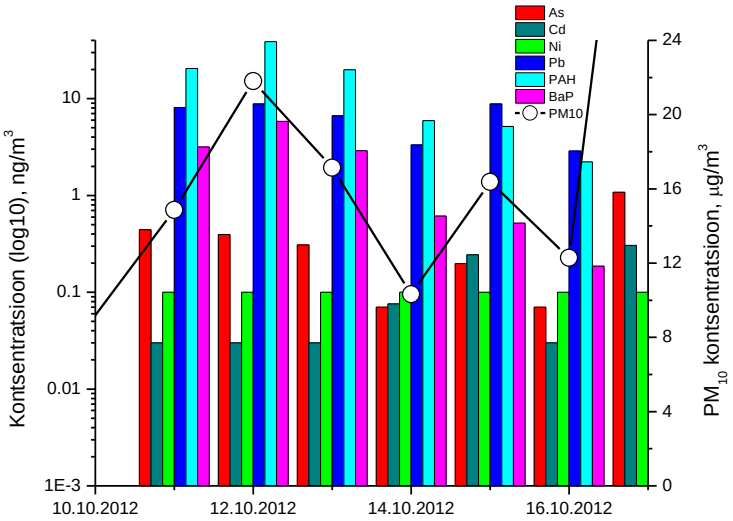


Joonis 107 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Rakveres

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 88,3 µg/m^3 (12.10) ja 18,7 µg/m^3 (12.10). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 12,2 µg/m^3.



Joonis 108 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Rakveres



Joonis 109 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Rakveres

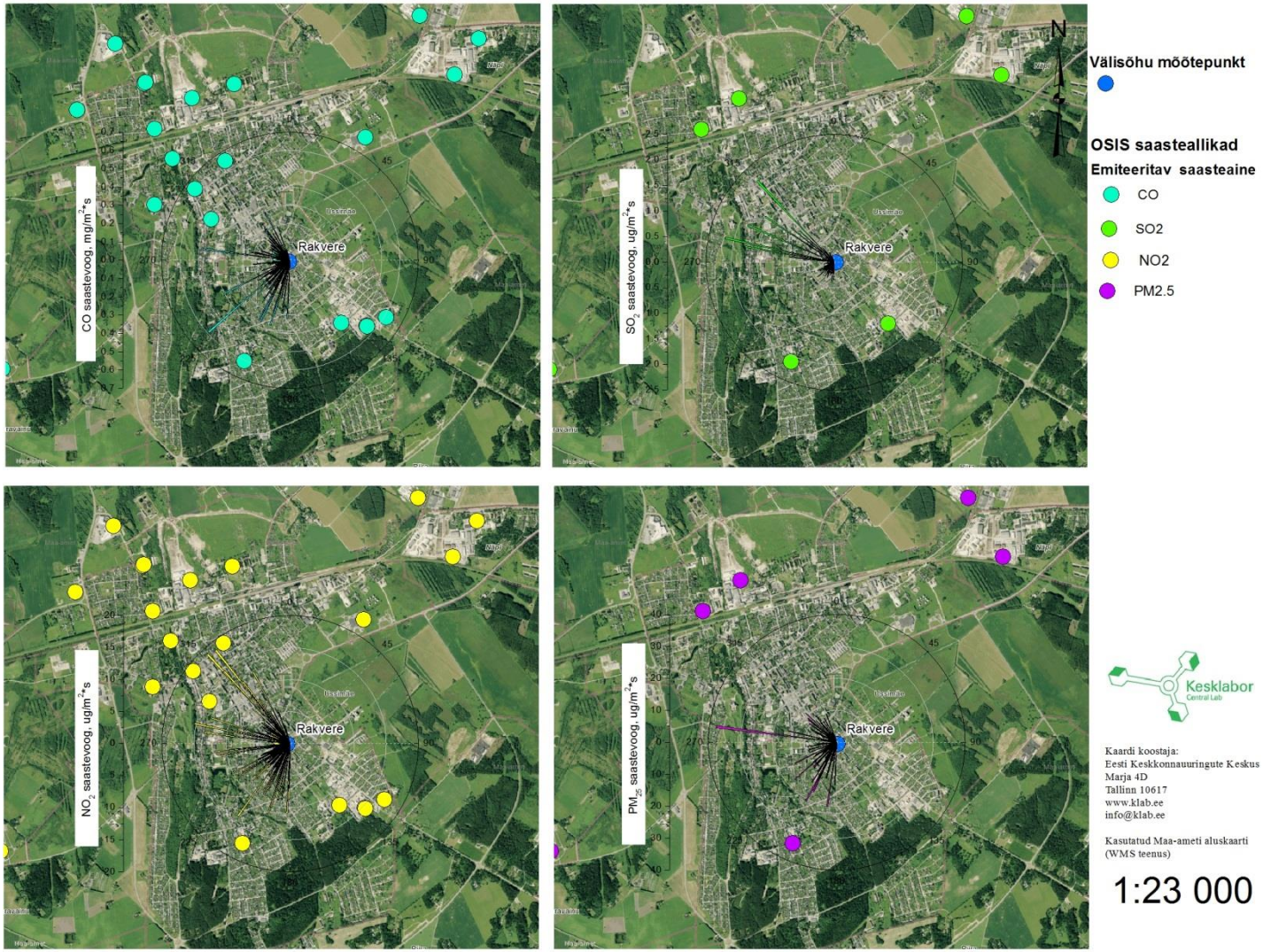
Raskmetallide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. B(a)P puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 110) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktis läänesuunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalenttaseme ületamisi Rakvere mõõtepunktides ei tuvastatud. Tuvastati müra maksimaalse taseme ületamine (86,3 dB) raudtee läheduses asuvas mõõtepunktis.

Tabel 22 Müra mõõtetulemused Rakveres

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Rakvere, punkt 1	Segaala	26.02.2013 11:15	169	56	3	0	60.2	78.2	-
Rakvere, punkt 2	Segaala	26.02.2013 12:17	428	4	10	0	62.4	75.3	-
Rakvere, punkt 3	Tööstusala	26.02.2013 12:55	50	4	0	1	60.6	86.3	Vilja elevaatori juures, tööstus piirkond
Rakvere, punkt 4	Segaala	27.02.2013 13:45	5	0	0	0	50.3	68.4	-



Joonis 110 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Rakveres

5.2.14 Kunda

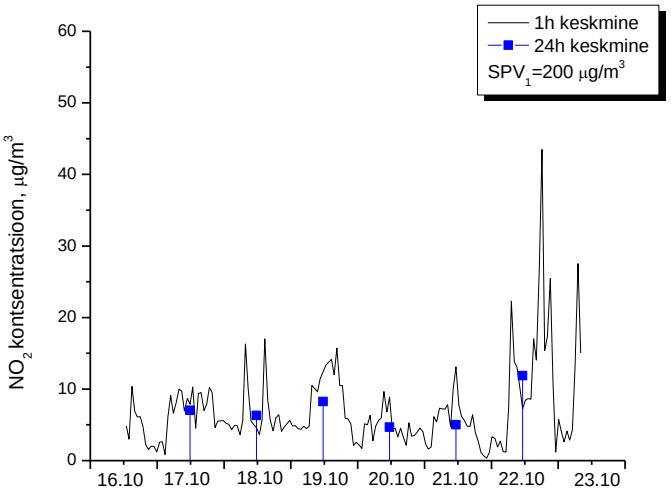
Õhukvaliteedi hindamiseks Kundas teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 16.10.2012 – 23.10.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X643759, Y6598537) asus Kundas Jaama tn 16A. Mõõteperioodil puhusid valdavalt läänetuuled (53,9 %) keskmise kiirusega 1,6 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 89 % ning välisõhu temperatuur 9,5 ^{o}C.

Joonis 111 Välisõhu mõõtepunkt Kundas

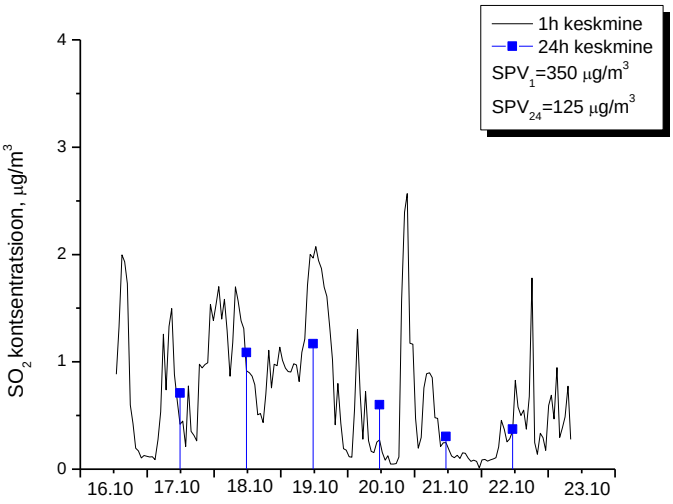
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 43,5 µg/m^3 (22.10) ja 11,9 (22.10) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 7,1 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 2,6 µg/m^3 (20.10) ja 1,2 µg/m^3 (19.10). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,70 µg/m^3.



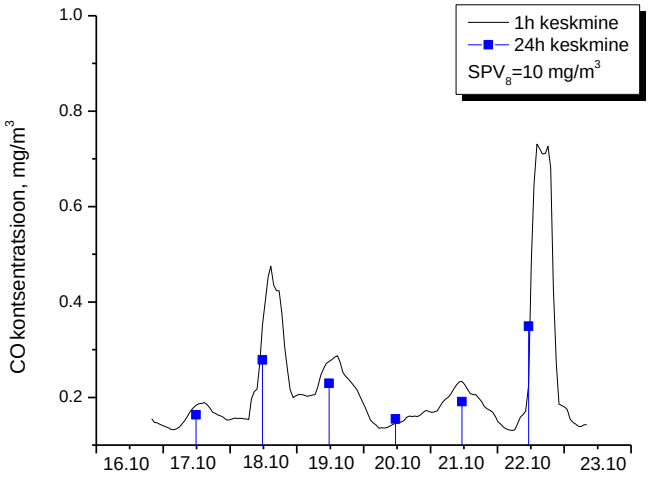
Joonis 112 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kundas



Joonis 113 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Kundas

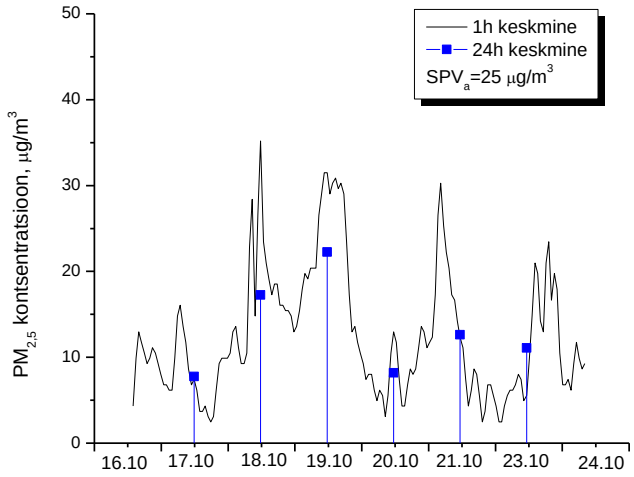
Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,73 mg/m^3 mõõdeti 22.10

ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,28 mg/m^3 18.10. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,22 mg/m^3.

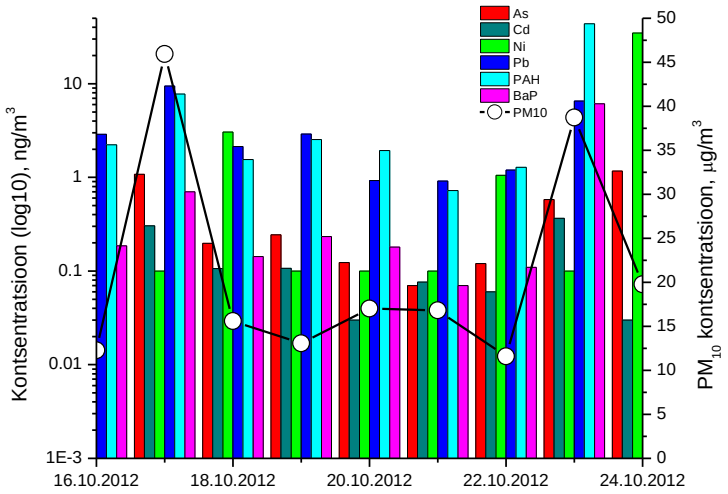


Joonis 114 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kundas

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 35,2 µg/m^3 (18.10) ja 22,3 µg/m^3 (19.10). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 12,7 µg/m^3.



Joonis 115 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kundas



Joonis 116 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Kundas

Raskmetallide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. B(a)P puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

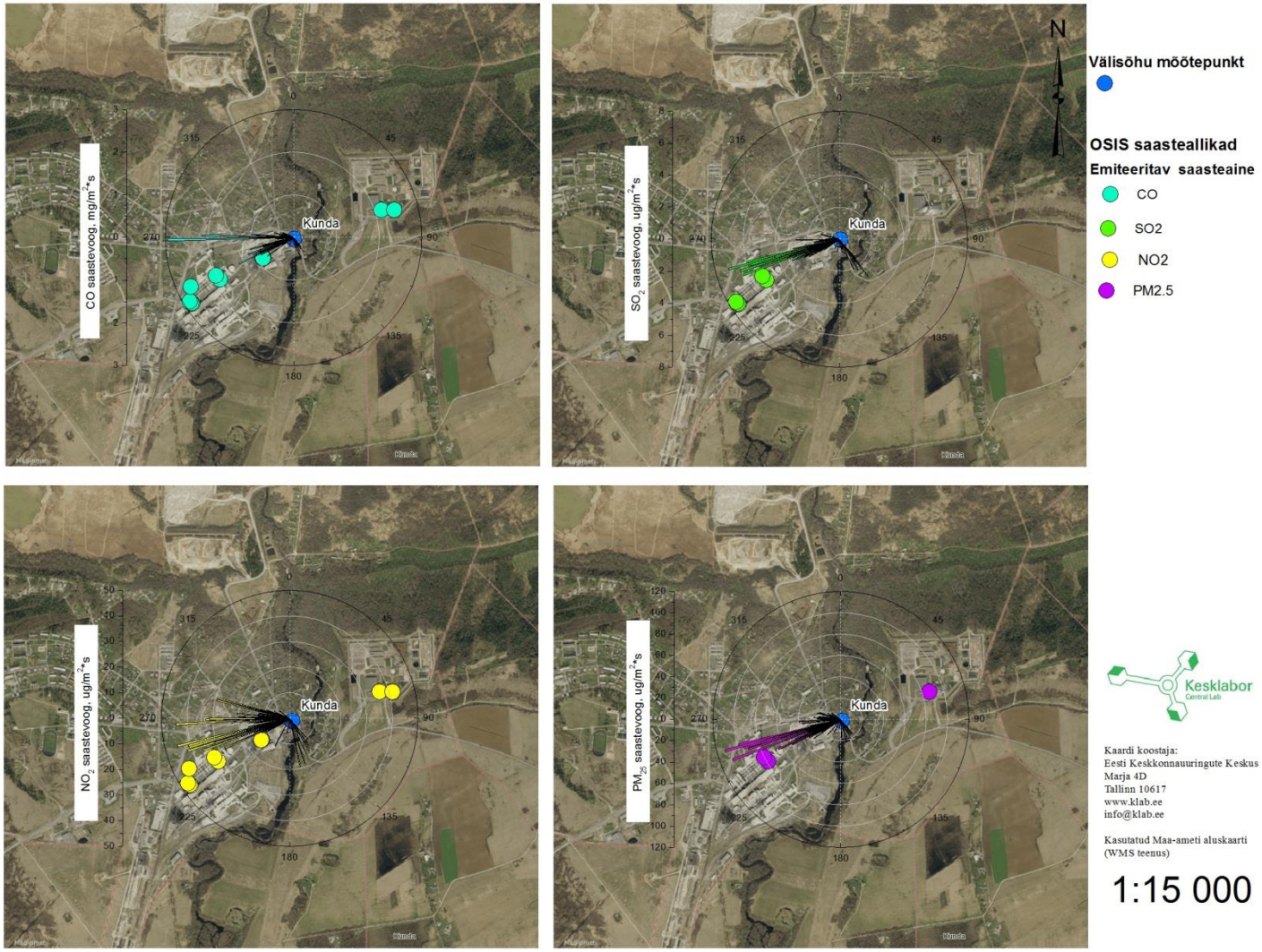
Saastevoo graafikule (Joonis 117) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel

mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktist edelasuunal asuvate saasteallikate (Kunda Nordic Tsement) mõju.

Tuvastati **müra** ekvivalenttaseme (68,5 dB)- ja maksimaalse taseme (89,7 dB) ületamised Kunda mõõtepunktides.

Tabel 23 Müra mõõtetulemused Kundas

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Kunda, punkt 1	Tööstusala	26.02.2013 8:54	44	104	0	2	68.5	89.7	Toimus sadamast regulaarne prügikutuse vms vedu
Kunda, punkt 2	Tööstusala	26.02.2013 9:53	28	38	0	1	56.9	73.6	Tehase enda müra tase on 48-50 db



Joonis 117 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Kundas

5.2.15 Püssi

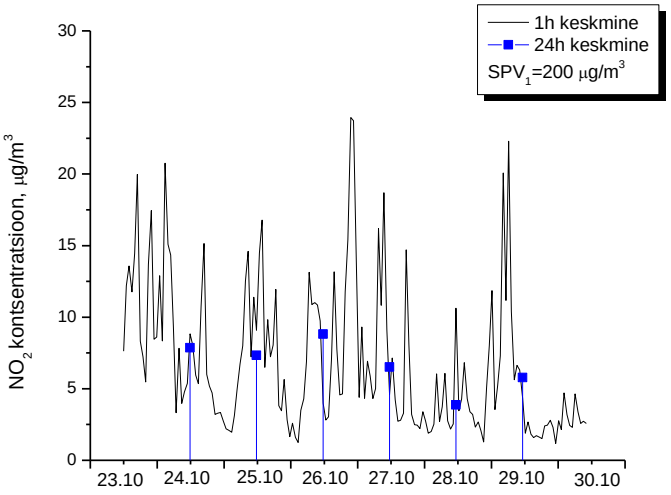
Õhukvaliteedi hindamiseks Püssis teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 23.10.2012 – 30.10.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X673708, Y6584063) asus aadressil Püssi Raudtee 51. Mõõteperioodil puhusid valdavalt edelatuuled (50,0 %) keskmise kiirusega 1,4 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 90 % ning välisõhu temperatuur 1,4 °C.

Joonis 118 Välisõhu mõõtekoht Püssis (Google Maps)

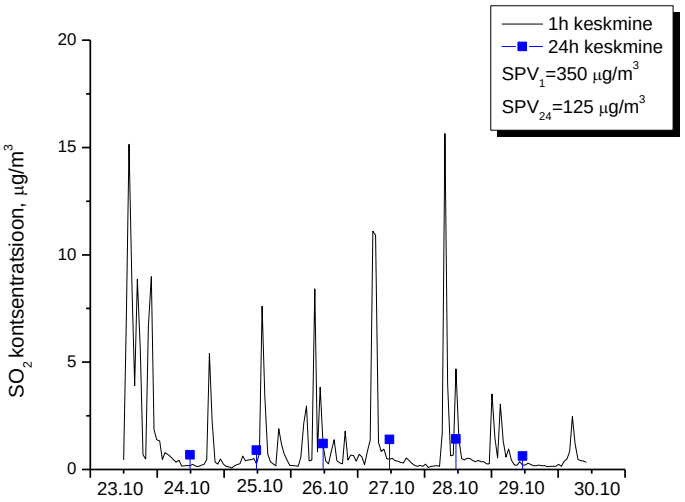
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 23,9 µg/m^3 (26.10) ja 8,8 (26.10) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 6,8 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 15,7 µg/m^3 (28.10) ja 1,4 µg/m^3 (28.10). Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 1,3 µg/m^3.

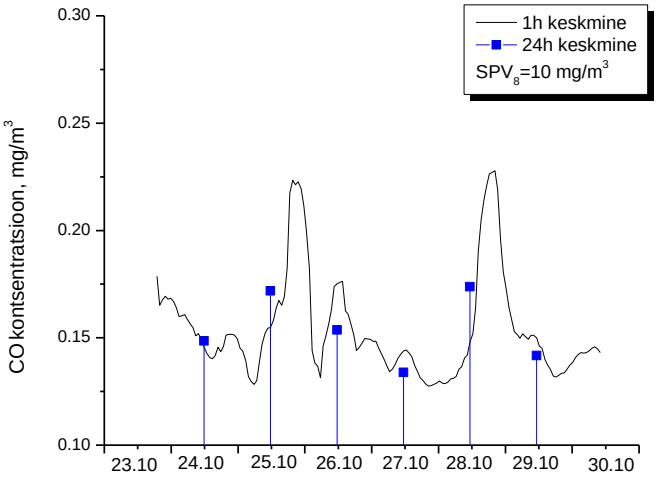


Joonis 119 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Püssis



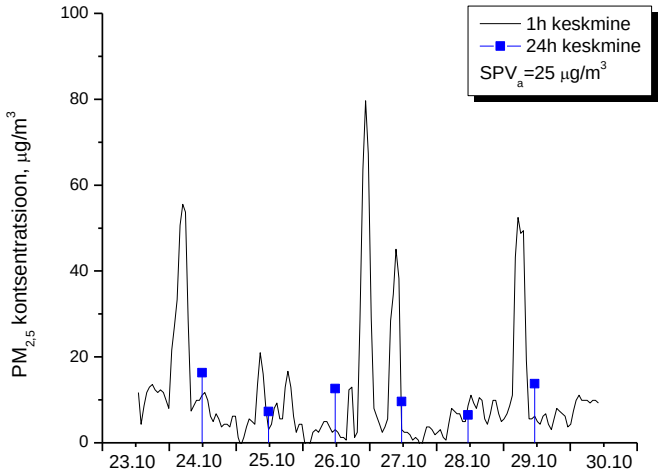
Joonis 120 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Püssis

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,23 mg/m^3 mõõdeti 28.10 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,17 mg/m^3 28.10. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,15 mg/m^3.

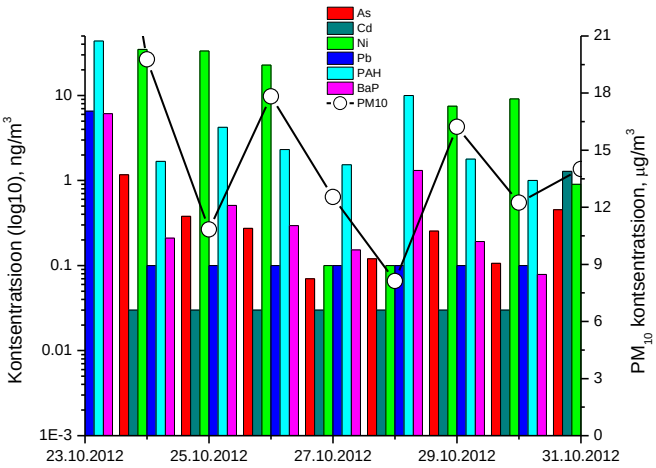


Joonis 121 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Püssis

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 79,7 µg/m^3 (26.10) ja 16,3 µg/m^3 (24.10). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 10,9 µg/m^3.

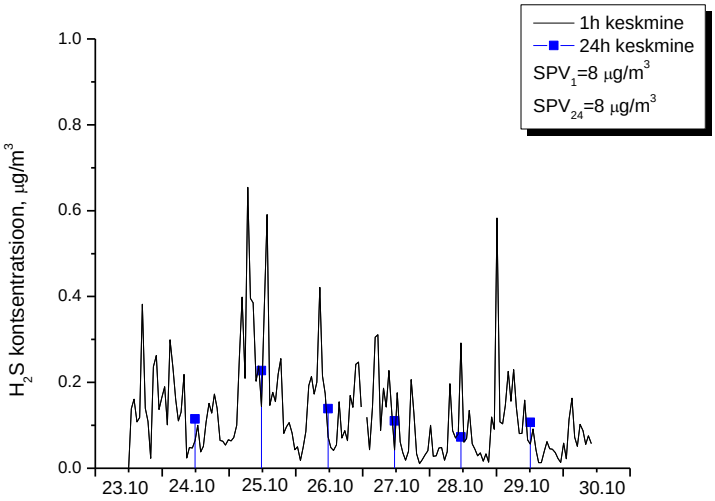


Joonis 122 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Püssis



Joonis 123 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Püssis

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 0,65 µg/m^3 (25.10) ja 0,23 µg/m^3 (25.10). Kokku registreeriti 11 tunnikeskmist piirväärtust ületavalt kontsentratsioon. Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 1,13 µg/m^3.



Joonis 124 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Püssis

Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad, välja arvatud nikli (Ni) ja B(a)P sisaldus, mille puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna Ni ja B(a)P puhul kehtib

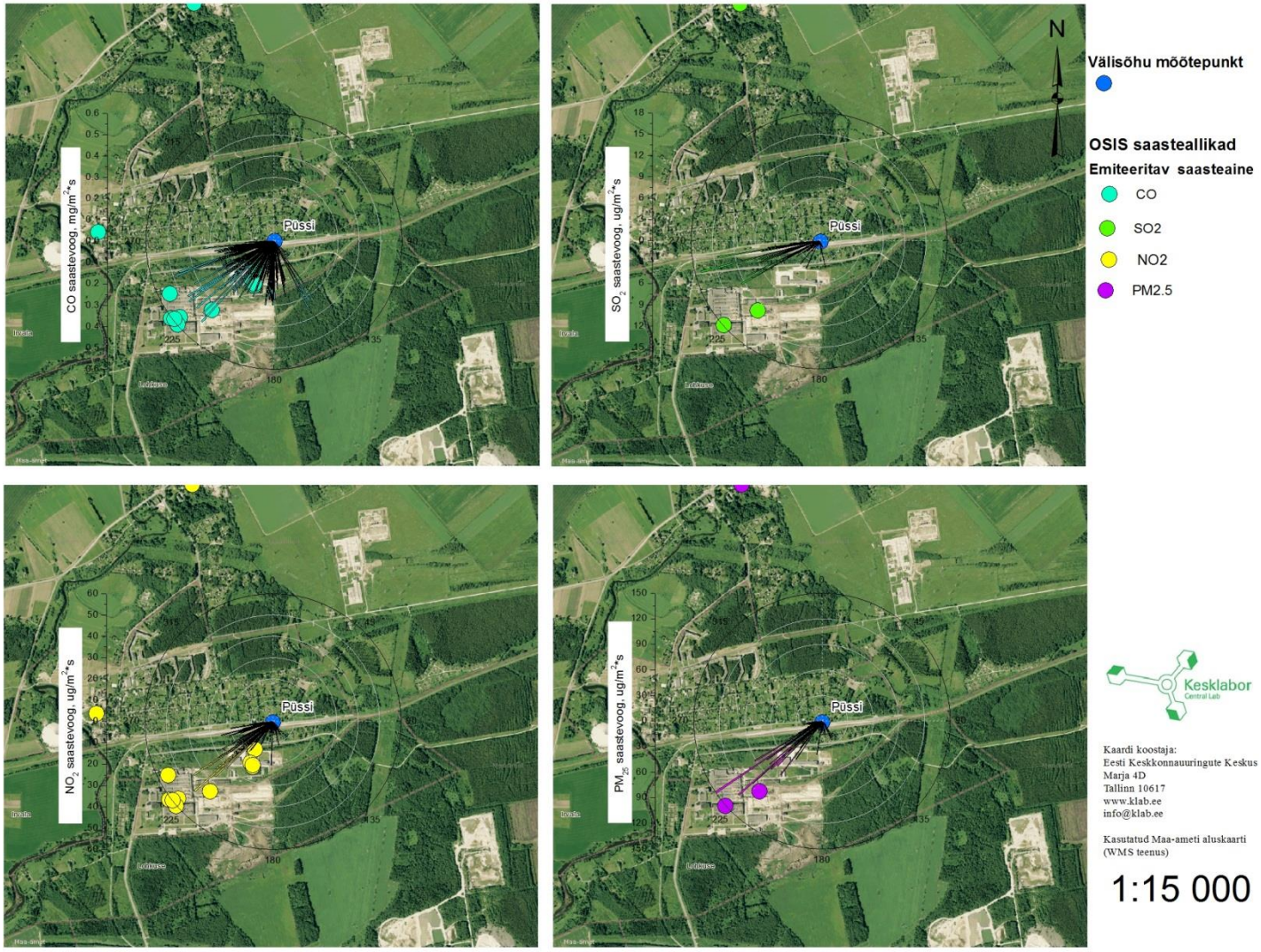
aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. Ni satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 125) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktis edelasuunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Püssi mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 24 Müra mõõtetulemused Püssis

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Püssi, punkt 1	Tööstusala	1.03.2013 8:29	9	1	0	1	56	76.4	Märg asfalt, rong sõitis mööda, vile 76,4 dB



Joonis 125 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Püssis

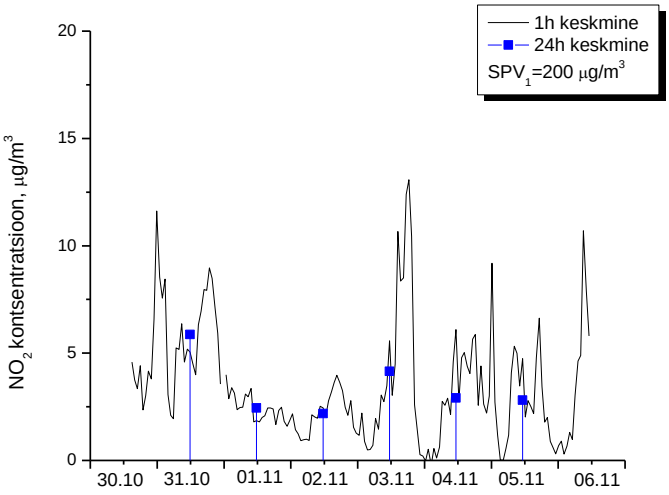
5.2.16 Kiviõli

Õhukvaliteedi hindamiseks Kiviõlis teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 30.10.2012 – 06.11.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X6699091, Y6583779) asus Kiviõlis viru tn 14. Mõõteperioodil puhusid valdavalt põhjatuuled (54,2 %) keskmise kiirusega 1,1 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 94 % ning välisõhu temperatuur 3,4 °C.

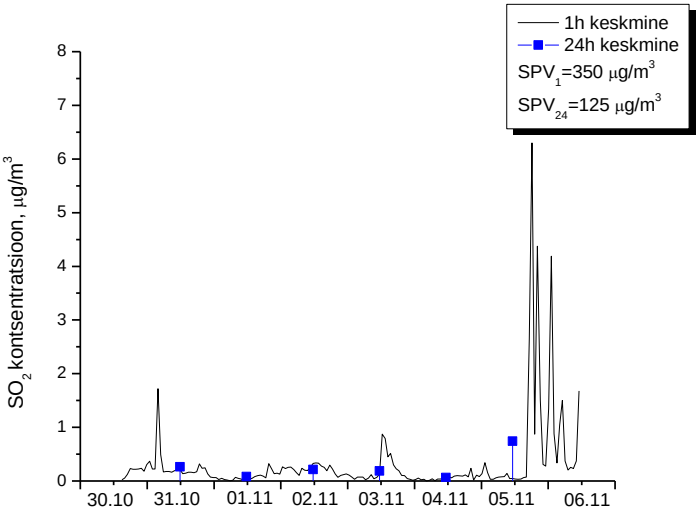
Joonis 126 Välisõhu mõõtepunkt Kiviõlis

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 13,1 µg/m^3 (03.11) ja 5,9 (31.10) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 3,5 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 6,3 µg/m^3 (05.11) ja 0,7 µg/m^3 (05.11 Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,31 µg/m^3.

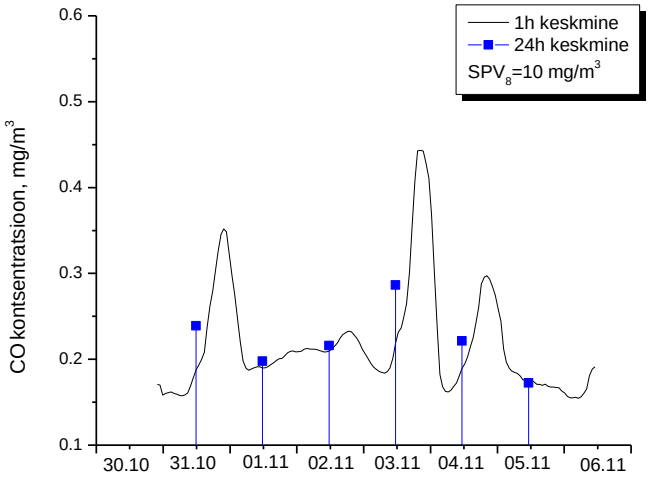


Joonis 127 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kiviõlis



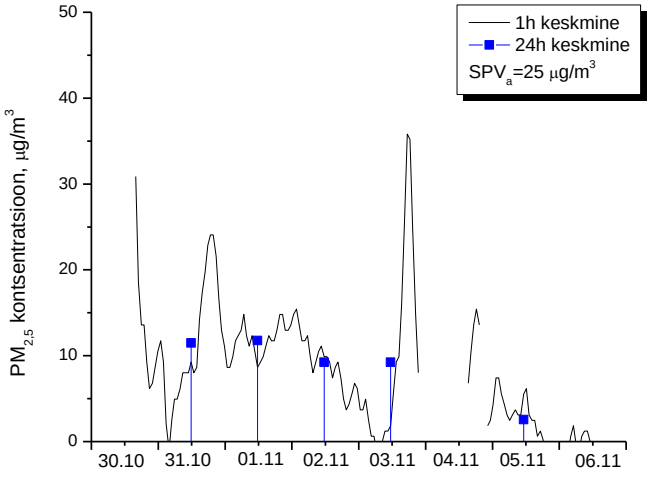
Joonis 128 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Kiviõlis

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,44 mg/m^3 mõõdeti 03.11 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,29 mg/m^3 03.11. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,22 mg/m^3.

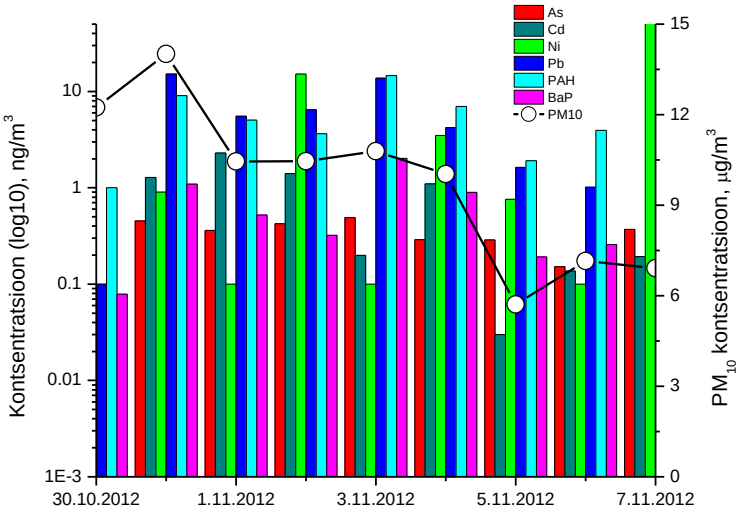


Joonis 129 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kiviõlis

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 35,8µg/m^3 (03.11) ja 11,8 µg/m^3 (01.11). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 8,4 µg/m^3.

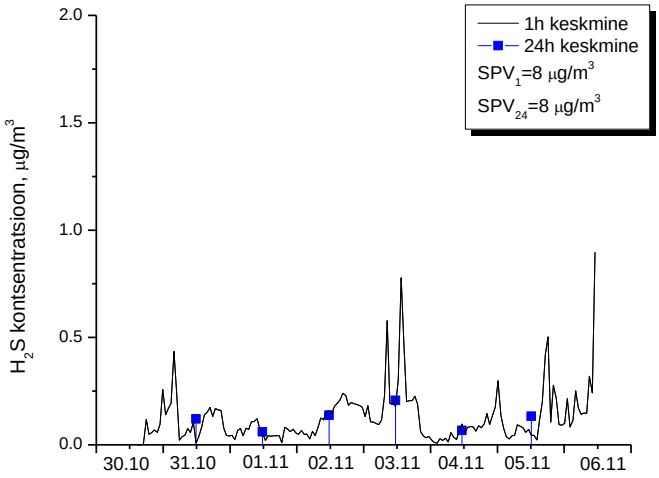


Joonis 130 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kiviõlis



Joonis 131 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Kiviõlis

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 0,90 µg/m^3 (06.11) ja 0,21 µg/m^3 (06.11). Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 1,13 µg/m^3.



Joonis 132 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kiviõlis

Lisaks määrati ajavahemikus 30.10.201 - 06.11.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,86 µg/m^3, mis jäi aastakeskmisest piirväärtusest 5 µg/m^3 madalamaks.

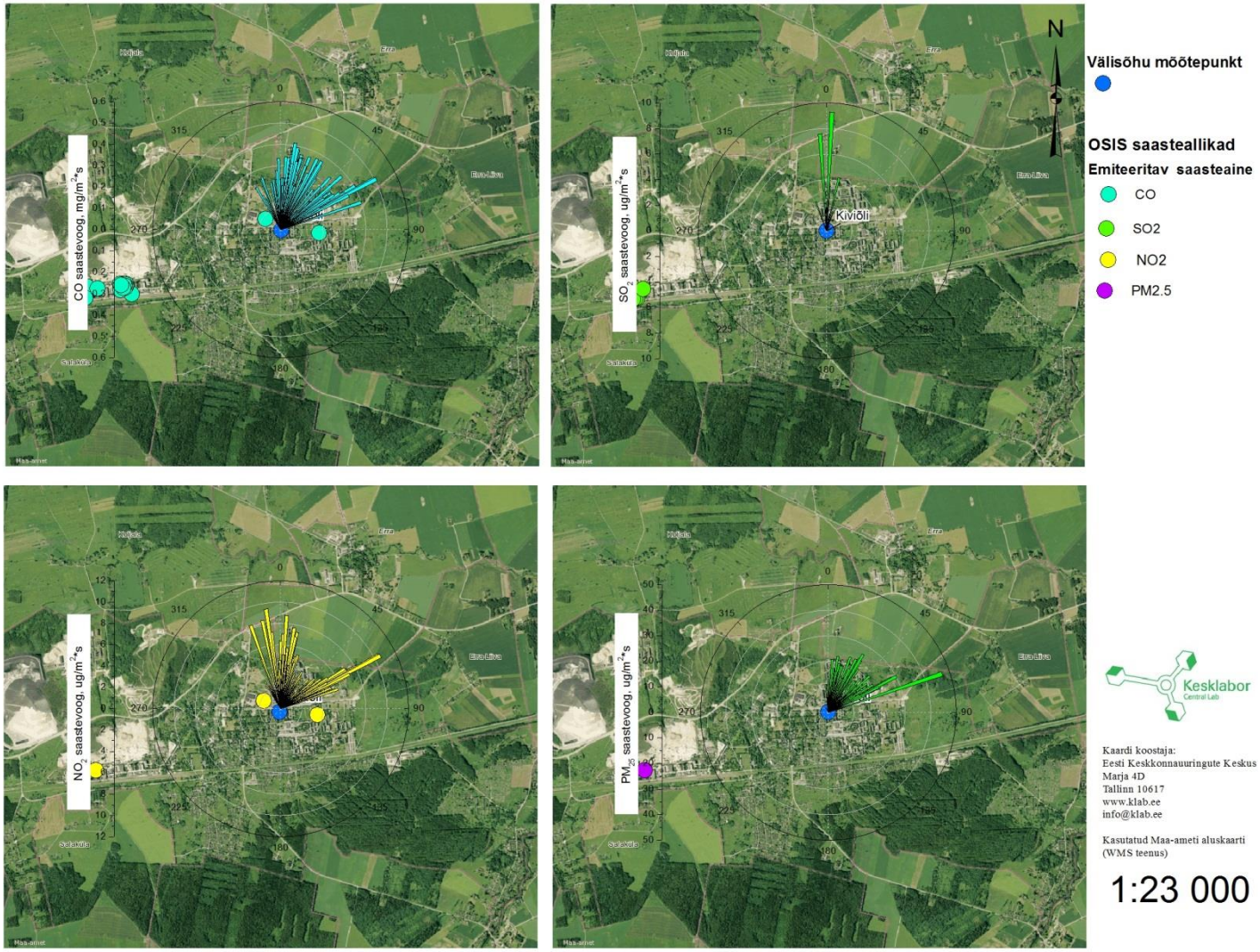
Raskmetallide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. B(a)P puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 133) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Kuna mõõteperioodil puhusid konstantselt põhjakaare tuuled, siis antud mõõteperioodil ei olnud lokaalsete allikate osakaal peamine vaid mõõtetulemusi mõjutasid enam põhjakaarde jäävad kaugemad saasteallikad.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Kiviõli mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 25 Müra mõõtetulemused Kiviõlis

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Kiviõli, punkt 1	Segaala	1.03.2013 9:13	77	4	3	0	60.3	81.4	-
Kiviõli, punkt 2	Tööstusala	1.03.2013 10:22	1	2	0	0	48.6	69.3	-



Joonis 133 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Kiviõlis

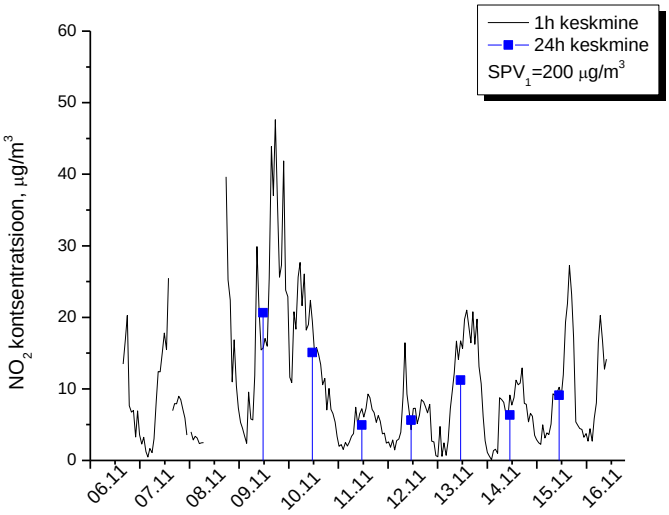
5.2.17 Jõhvi

Õhukvaliteedi hindamiseks Jõhvis teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 06.11.2012 –16.11.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X693876, Y6584975) asus Jõhvis Rakvere tn 7. Mõõteperioodil puhusid valdavalt läänetuuled (57,8 %) keskmise kiirusega 1,8 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 86 % ning välisõhu temperatuur 4,0 °C.

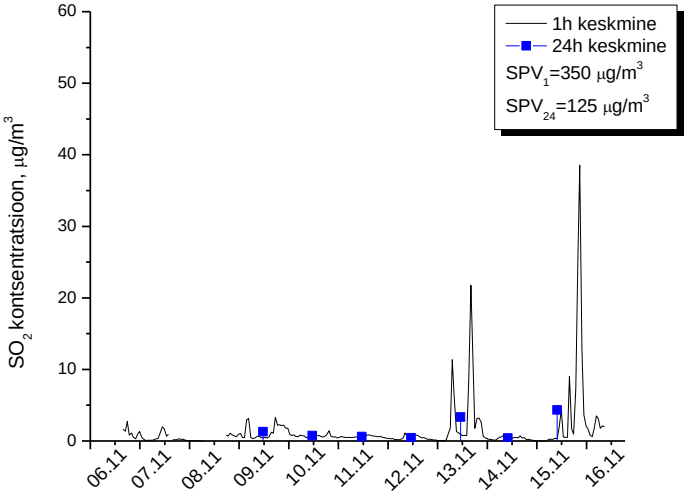
Joonis 134 Välisõhu mõõtepunkt Jõhvis (Google Maps)

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 47,6 µg/m^3 (09.11) ja 20,6 (09.11) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 10,5 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 38,6µg/m^3 (15.11) ja 4,3 µg/m^3 (15.11) Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 1,5 µg/m^3.

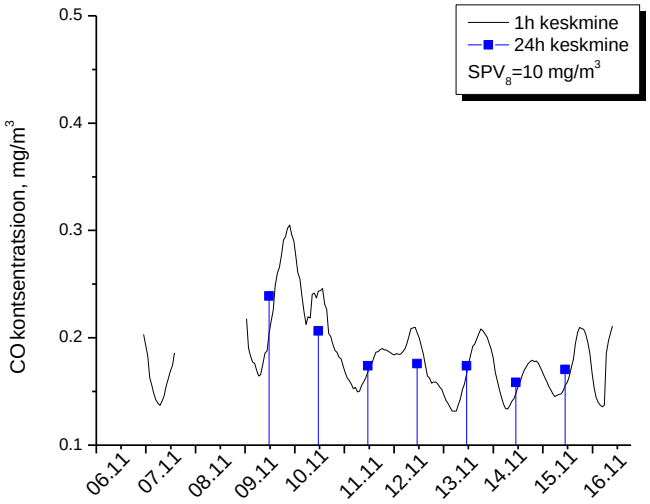


Joonis 135 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Jõhvis



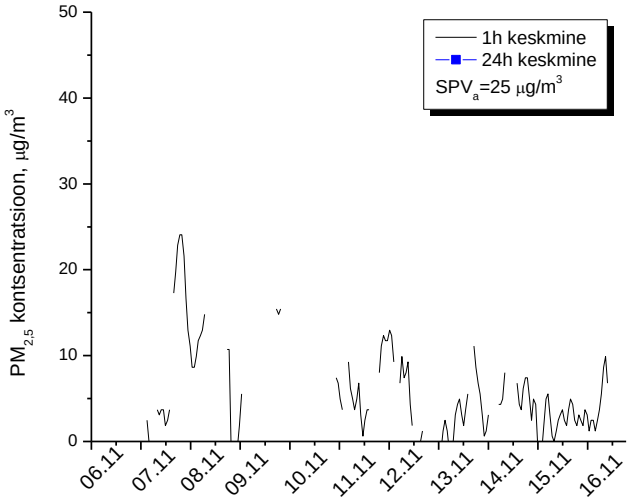
Joonis 136 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Jõhvis

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,31 mg/m^3 mõõdeti 09.11 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,24 mg/m^3 09.11. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,19 mg/m^3.

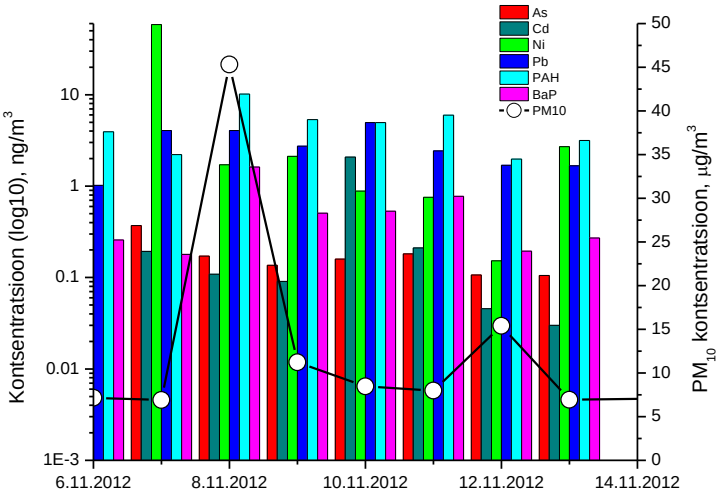


Joonis 137 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Jõhvis

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 35,8µg/m^3 (03.11) ja 11,8 µg/m^3 (01.11). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 8,4 µg/m^3.

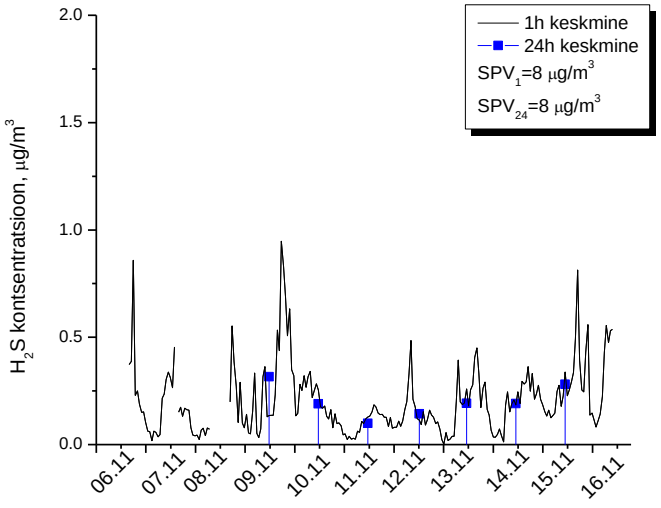


Joonis 138 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Jõhvis



Joonis 139 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Jõhvis

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 0,95 µg/m^3 (09.11) ja 0,31 µg/m^3 (09.11). Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 0,21 µg/m^3.



Joonis 140 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Jõhvis

Lisaks määrati ajavahemikus 06.11.2012 - 16.11.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,55 μg/m^3, mis jäi aastakeskmisest piirväärtusest 5 μg/m^3 madalamaks.

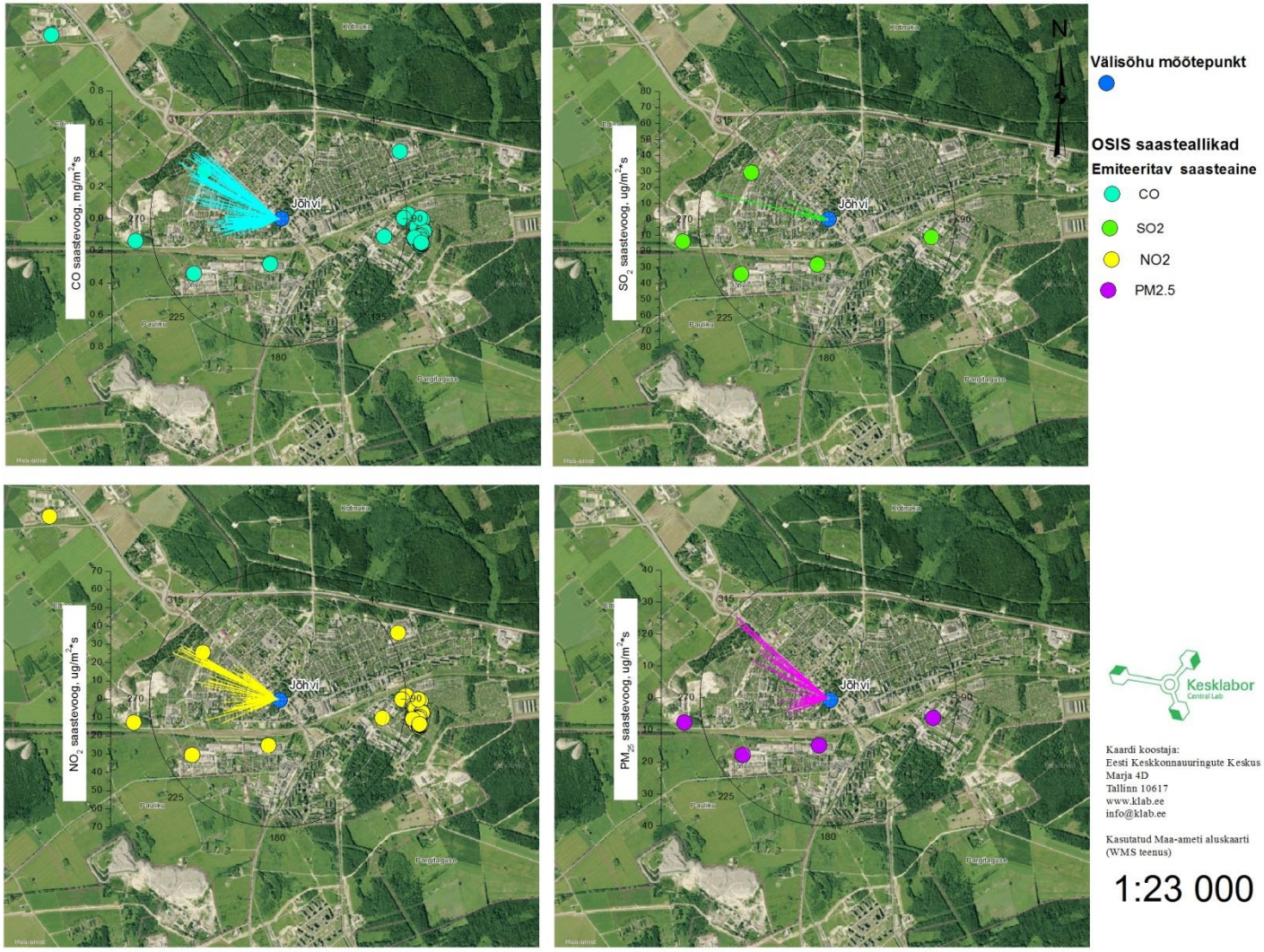
Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad, välja arvatud nikli (Ni) ja B(a)P sisaldus, mille puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna Ni ja B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. Ni satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 141) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Antud joonise puhul on selgelt täheldatav mõõtepunktis lääneuunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Jõhvi mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 26 Müra mõõtetulemused Jõhvis

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Jõhvi, punkt 1	Segaala	28.02.2013 7:53	444	1	7	0	62.5	82.8	-
Jõhvi, punkt 2	Segaala	28.02.2013 8:33	276	4	22	0	64.3	82.4	-
Jõhvi, punkt 3	Tööstusala	28.02.2013 9:42	33	1	0	0	53.5	74.5	-



Joonis 141 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Jõhvis

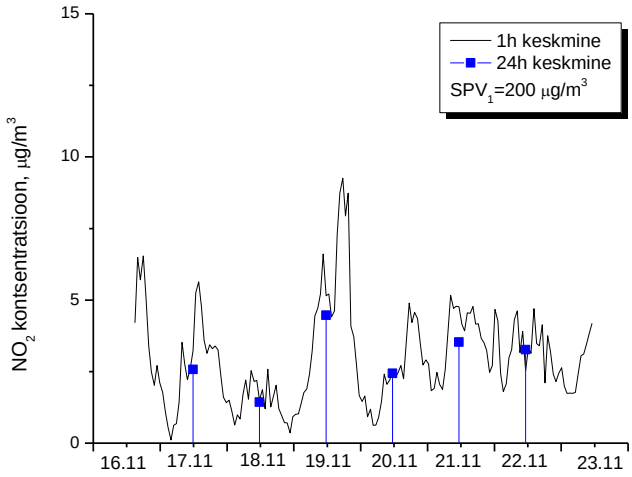
5.2.18 Sillamäe

Õhukvaliteedi hindamiseks Sillamäel teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 16.11.2012 – 23.11.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X715414, Y6589980) asus Sillamäel Viru pst 39B. Mõõteperioodil puhusid valdavalt kirdetuuled (64,8 %) keskmise kiirusega 1,1 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 89 % ning välisõhu temperatuur 5,0 ^{o}C.

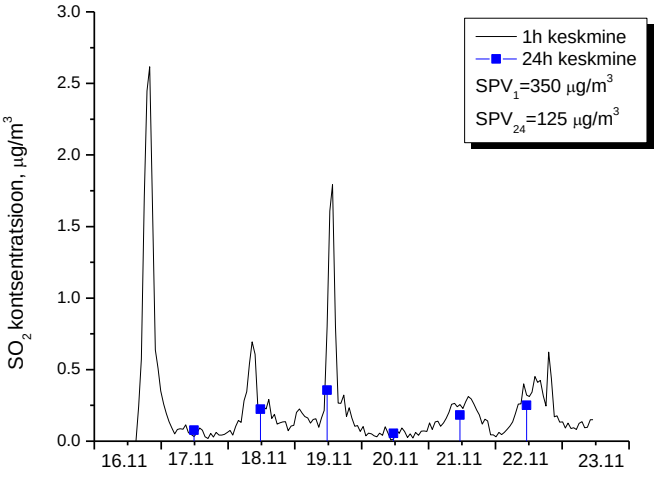
Joonis 142 Välisõhu mõõtepunkt Sillamäel

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 9,3 µg/m^3 (19.11) ja 4,5 (19.11) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 3,0 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 2,6 µg/m^3 (16.11) ja 0,36 µg/m^3 (19.11) Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,24 µg/m^3.

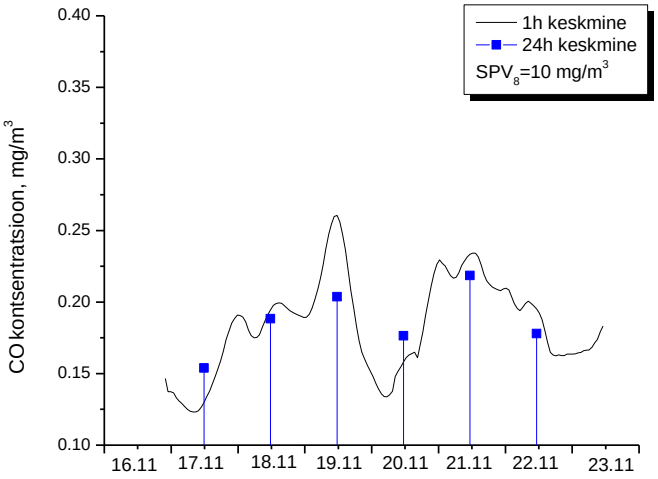


Joonis 143 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sillamäel



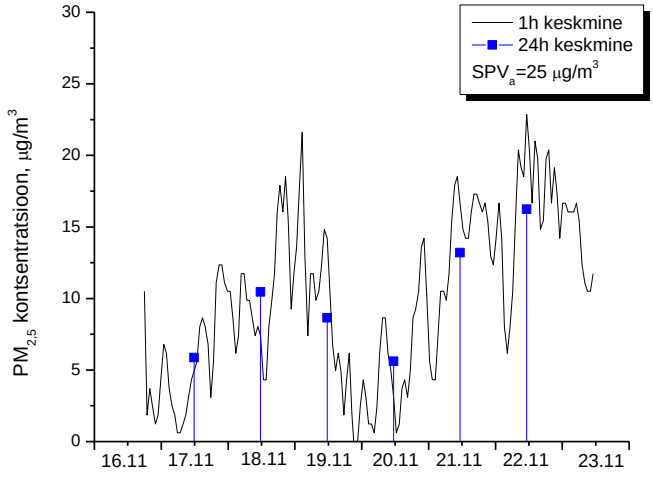
Joonis 144 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Sillamäel

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,26 mg/m^3 mõõdeti 19.11 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,22 mg/m^3 21.11. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,18 mg/m^3.

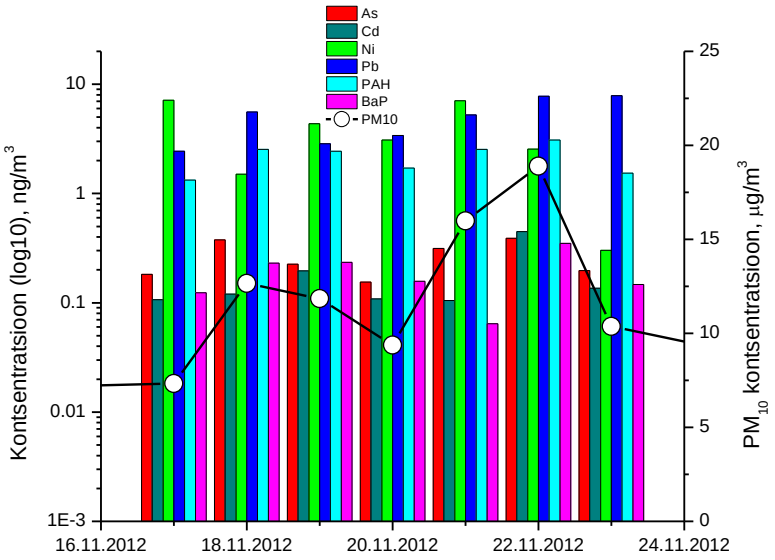


Joonis 145 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sillamäel

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 22,9 µg/m^3 (22.11) ja 16,2 µg/m^3 (22.11). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 10,0 µg/m^3.

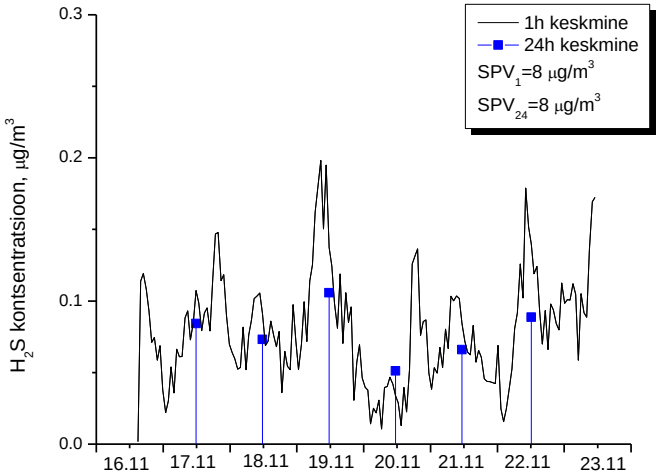


Joonis 146 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sillamäel



Joonis 147 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Sillamäel

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 0,20 µg/m^3 (19.11) ja 0,11 µg/m^3 (19.11). Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 0,1 µg/m^3.



Joonis 148 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Sillamäel

Lisaks määrati ajavahemikus 16.11.2012 - 23.11.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 0,54 μg/m^3, mis jäi aastakeskmisest piirväärtusest 5 μg/m^3 madalamaks.

Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad.

Saastevoo graafikule (Joonis 149) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Kuna mõõteperioodil puhusid konstantselt kirde tuuled, siis antud mõõteperioodil ei olnud lokaalsete allikate osakaal peamine vaid mõõtetulemusi mõjutasid enam põhjakaarde jäävad kaugemad saasteallikad.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Sillamäe mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 27 Müra mõõtetulemused Sillamäel

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Sillamäe, punkt 1	Segaala	27.02.2013 8:15	368	53	12	1	62.1	79	-
Sillamäe, punkt 2	Segaala	27.02.2013 9:20	24	3	4	0	55.4	76.7	-
Sillamäe, punkt 3	Tööstusala	27.02.2013 10:00	5	0	0	10	56.9	81	-

Joonis 149 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Sillamäel

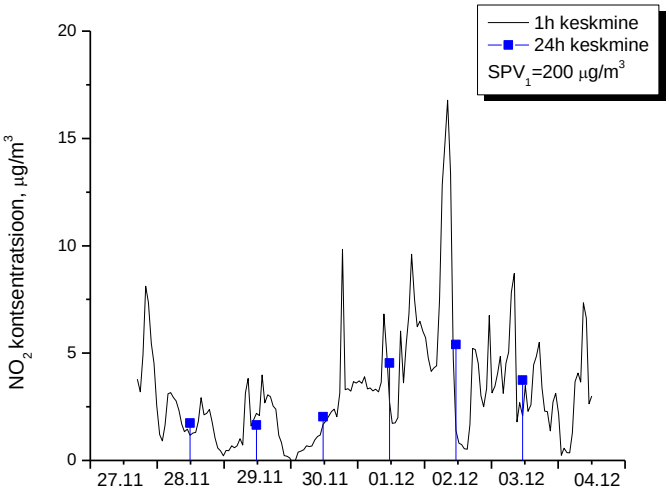
5.2.19 Narva-Jõesuu

Õhukvaliteedi hindamiseks Narva-Jõesuus teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 27.11.2012 – 04.12.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X729065, Y6597447) asus Narva-Jõesuus Raja tn 10. Mõõteperioodil puhusid valdavalt läänetuuled (70,4 %) keskmise kiirusega 1,1 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 90 % ning välisõhu temperatuur -3,9 °C.

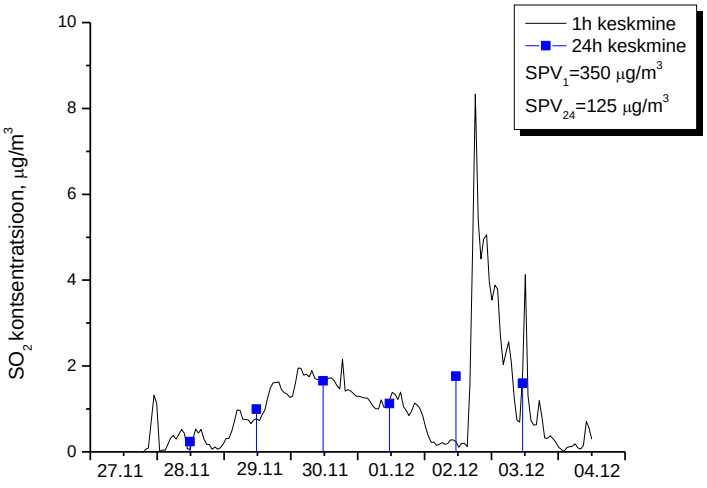
Joonis 150 Välisõhu mõõtepunkt Narva-Jõesuus (Google Maps)

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 16,8 µg/m^3 (02.12) ja 5,4 (02.12) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 3,2 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 8,3 µg/m^3 (02.12) ja 1,8 µg/m^3 (02.12) Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 1,1 µg/m^3.



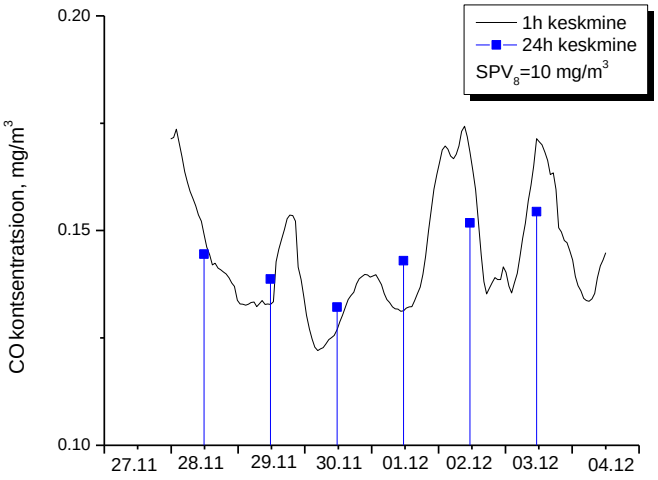
Joonis 151 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narva-Jõesuus



Joonis 152 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Narva-Jõesuus

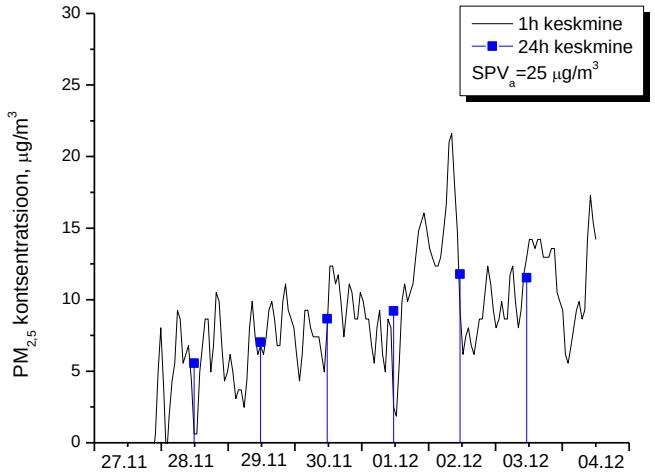
Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,17 mg/m^3 mõõdeti 02.11

ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,15 mg/m^3 03.12. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,15 mg/m^3.

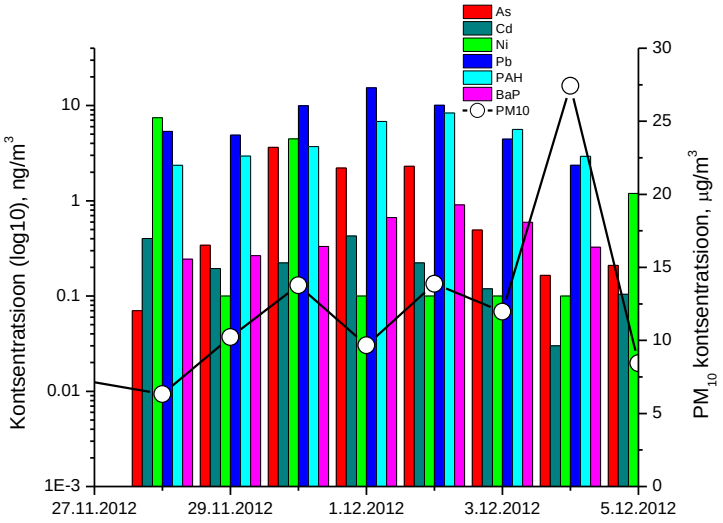


Joonis 153 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narva-Jõesuus

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 21,6 µg/m^3 (02.12) ja 11,8 µg/m^3 (02.12). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 8,8 µg/m^3.

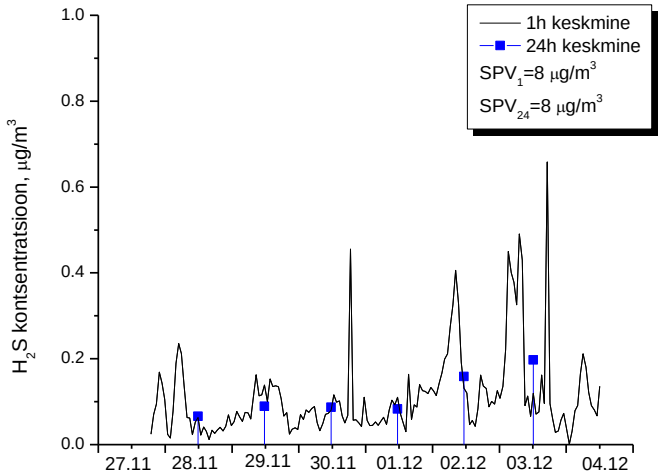


Joonis 154 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narva-Jõesuus



Joonis 155 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Narva-Jõesuus

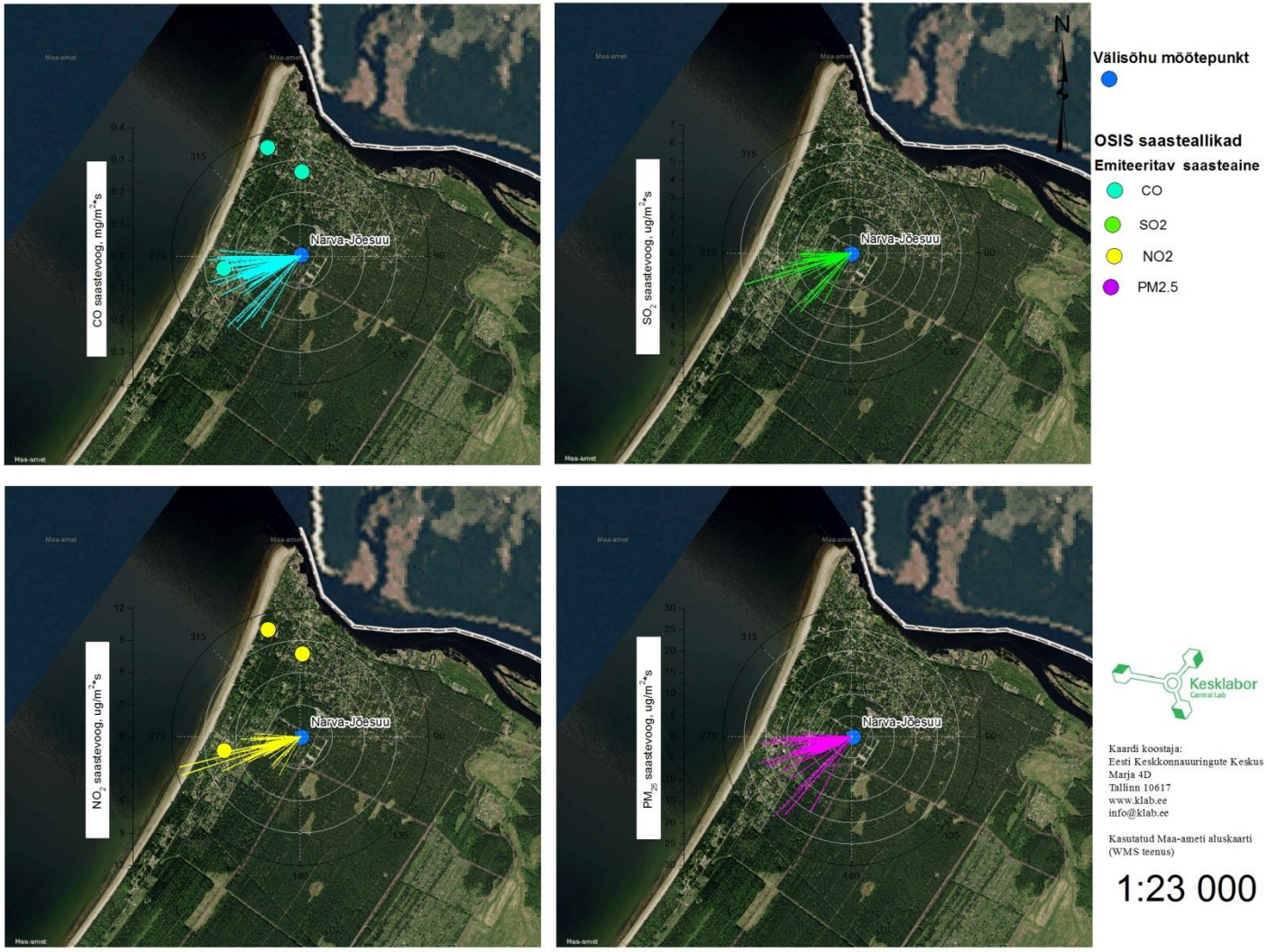
Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 0,66 µg/m^3 (03.12) ja 0,20 µg/m^3 (03.12). Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 0,11 µg/m^3.



Joonis 156 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narva-Jõesuus

Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad.

Saastevoo graafikule (Joonis 157) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Kuna mõõteperioodil puhusid konstantselt läänekaare tuuled, siis antud mõõteperioodil ei olnud lokaalsete allikate osakaal peamine vaid mõõtetulemusi mõjutasid enam läände jäävad kaugemad saasteallikad.



Joonis 157 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Narva-Jõesuus

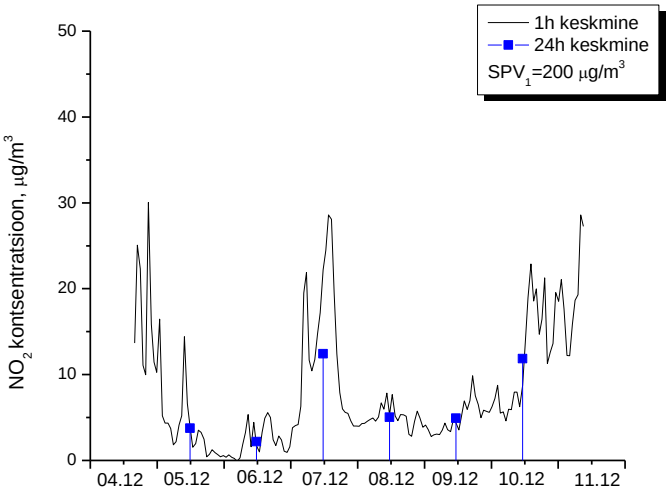
5.2.20 Narva

Õhukvaliteedi hindamiseks Narvas teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 04.12.2012 – 11.12.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X737821, Y6589273) asus Narvas Kulgu tn 1. Mõõteperioodil puhusid valdavalt kagutuuled (43,0 %) keskmise kiirusega 1,0 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 92 % ning välisõhu temperatuur -4,5 °C.

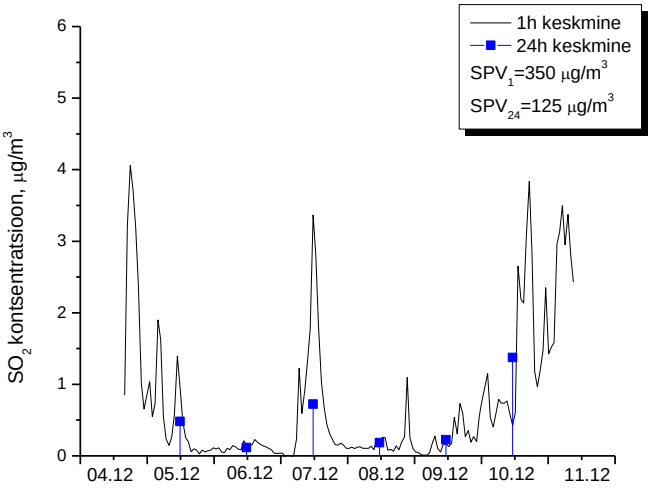
Joonis 158 Välisõhu mõõtepunkt Narvas

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 30 µg/m^3 (04.12) ja 12,4 (07.12) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 8,0 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 4,1 µg/m^3 (04.12) ja 1,4 µg/m^3 (10.12) Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 0,7 µg/m^3.



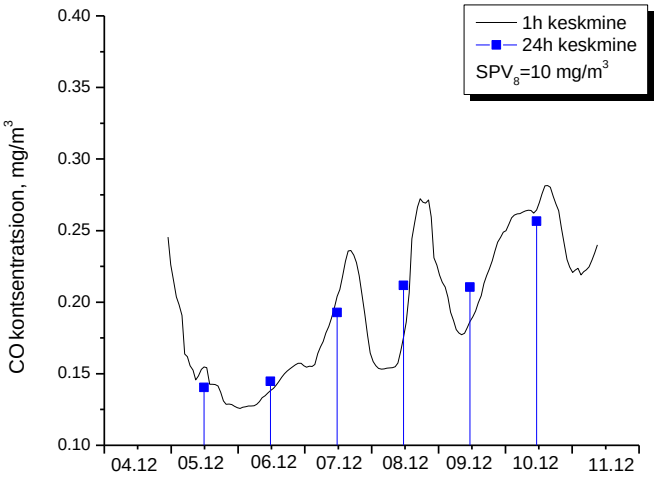
Joonis 159 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narvas



Joonis 160 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Narvas

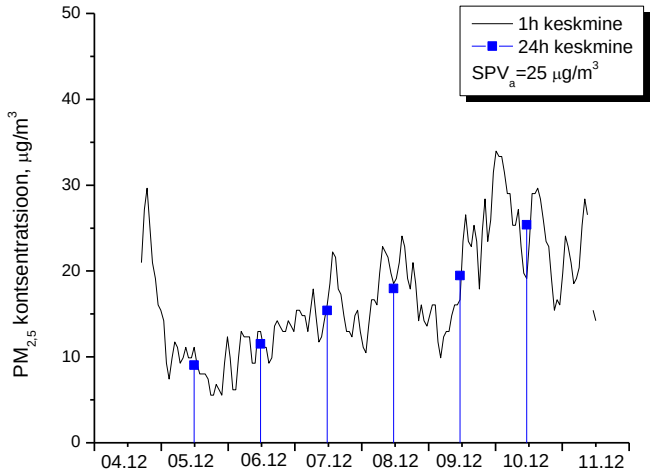
Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,28 mg/m^3 mõõdeti 10.11

ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,26 mg/m^3 10.12. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,20 mg/m^3.

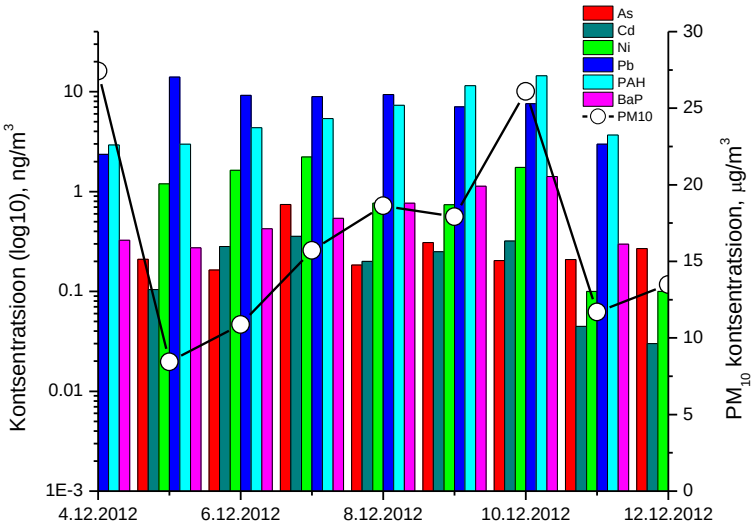


Joonis 161 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narvas

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 34 µg/m^3 (10.12) ja 25,4 µg/m^3 (10.12). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 17,1 µg/m^3.

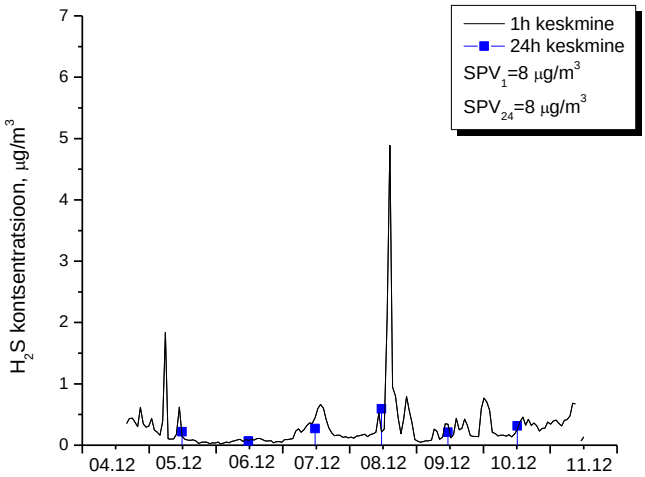


Joonis 162 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narvas



Joonis 163 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Narvas

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 4,9 µg/m^3 (08.12) ja 0,60 µg/m^3 (08.12). Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 0,30 µg/m^3.



Joonis 164 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Narvas

Raskmetallide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. Samas on piirkonnas märgatavalt kõrgemad Pb. Plii satub õhku kütuse põlemisel tekkiva lendtuha ja auto heitgaasi koostises (etüülitud

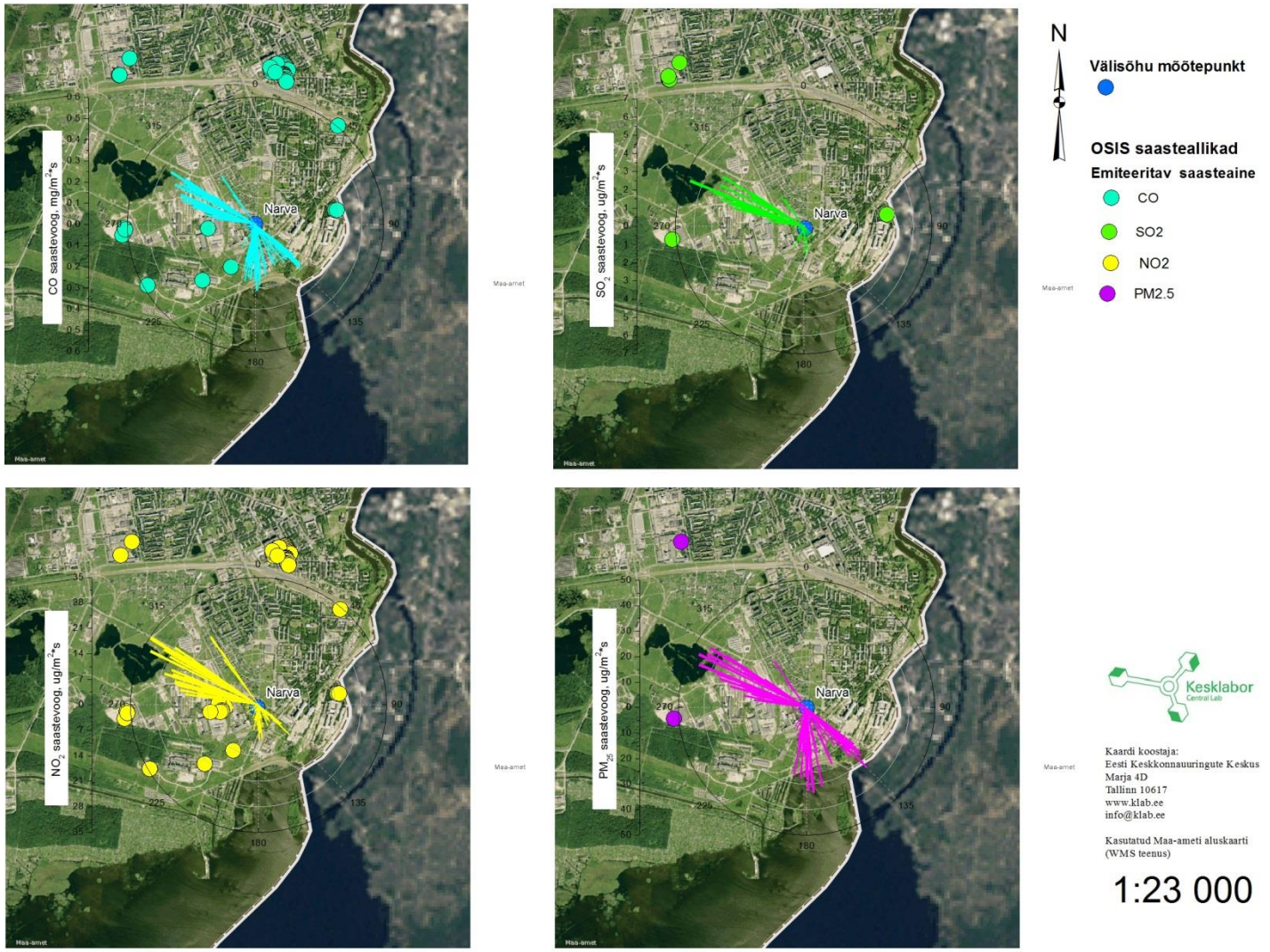
bensiini kasutamise tõttu). B(a)P puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 165) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Väävliühendite osas mõjutasid mõõtetulemusi enim loodesse jäävad saasteallikad, teiste saasteallikate puhul oli täheldatavad lisaks ka kagusuunal asuvate saasteallikate mõju.

Müra maksimaalse taseme ületamisi Narva mõõtepunktides ei tuvastatud. Tuvastati segaala mõõtepunktis müra ekvivalenttaseme ületamine (65,2 dB).

Tabel 28 Müra mõõtetulemused Narvas

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Narva, punkt 1	Tööstusala	27.02.2013 10:50	375	33	12	2	65.2	82.8	Tallinnna maantee ääres
Narva, punkt 2	Tööstusala	27.02.2013 11:55	20	2	0	0	55.5	78.9	-
Narva, punkt 3	Segaala	27.02.2013 13:27	251	5	15	0	59.4	72.5	-
Narva, punkt 4	Segaala	27.02.2013 14:24	219	12	8	0	65	82.8	Märg asfalt



Joonis 165 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Narvas

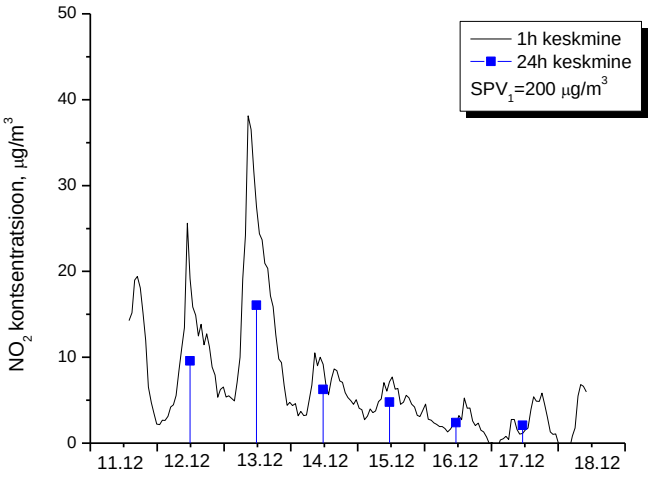
5.2.21 Kohtla-Järve

Õhukvaliteedi hindamiseks Kohtla-Järvel teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 11.12.2012 – 18.12.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X686458, Y6589273) asus Kohtla-Järvel Keskallee 19. Mõõteperioodil puhusid valdavalt kagutuuled (64,2 %) keskmise kiirusega 2,8 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 86 % ning välisõhu temperatuur -6,6 ^{o}C.

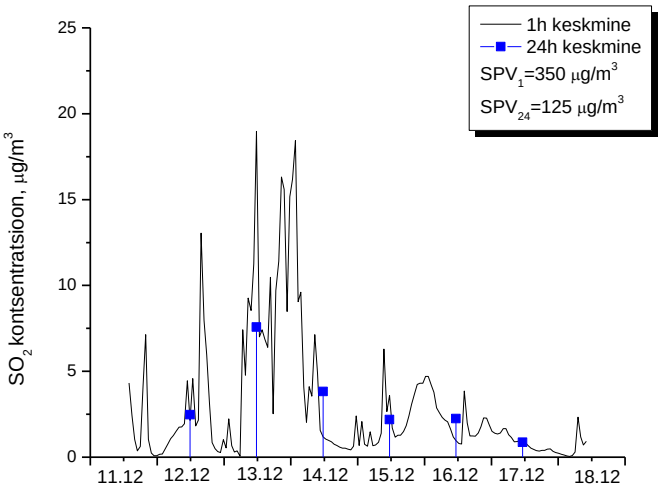
Joonis 166 Välisõhu mõõtepunkt Kohtla-Järvel (Google Maps)

Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 38,1 µg/m^3 (13.12) ja 16,1 (13.12) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 6,9 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 19,0 µg/m^3 (13.12) ja 7,6 µg/m^3 (13.12) Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 2,9 µg/m^3.

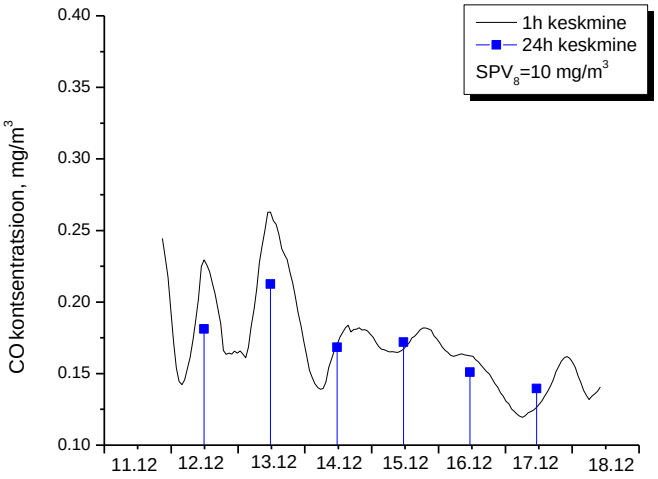


Joonis 167 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel



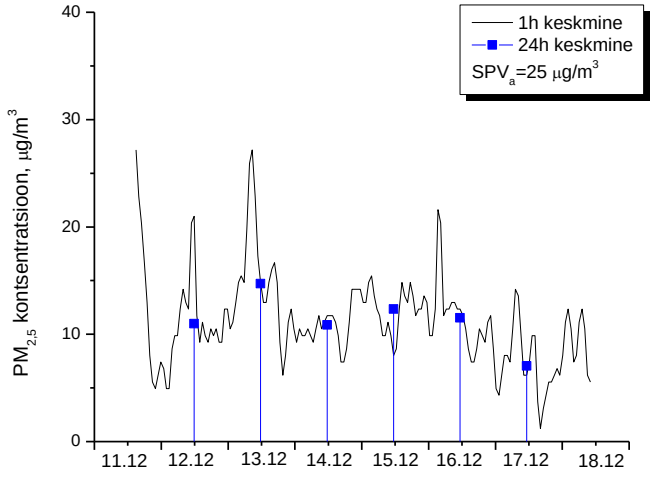
Joonis 168 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Kohtla-Järvel

Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,27 mg/m^3 mõõdeti 13.12 ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,21 mg/m^3 13.12. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,17 mg/m^3.

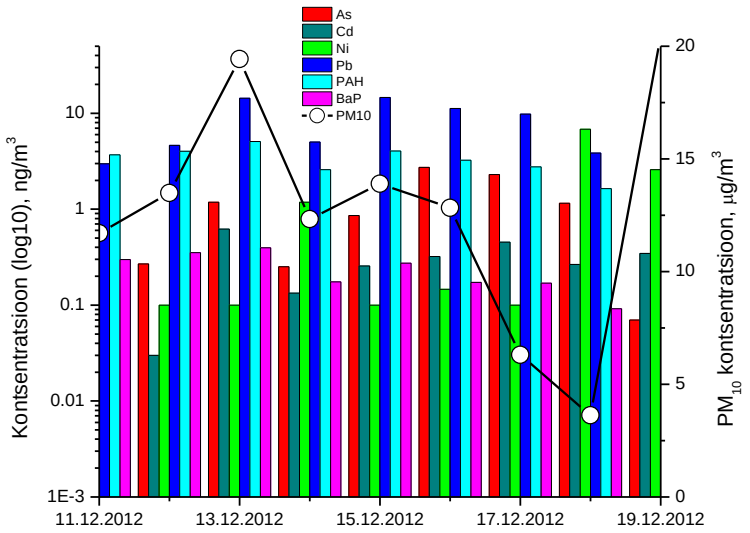


Joonis 169 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 27,2 µg/m^3 (11.12, 13.12) ja 14,7 µg/m^3 (13.12). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 11,2 µg/m^3.

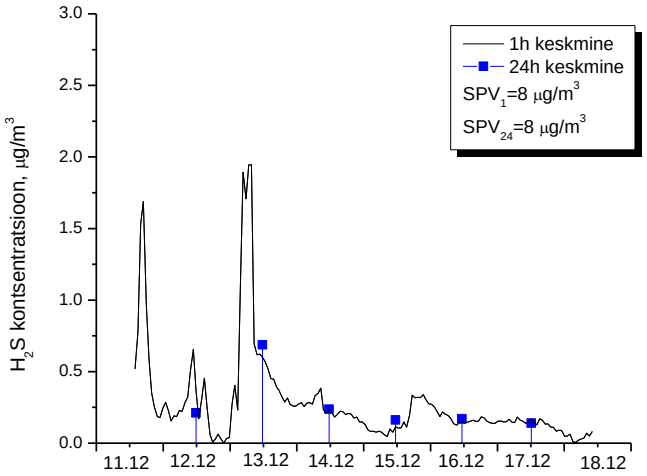


Joonis 170 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel



Joonis 171 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Kohtla-Järvel

Vesiniksulfiidile (H_2S) kehtib nii tunni- kui ka ööpäevakeskmine piirväärtus 8 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 1,9 µg/m^3 (13.12) ja 0,69 µg/m^3 (13.12). Perioodi keskmine H_2S sisaldus oli 0,28 µg/m^3.



Joonis 172 H_2S 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel

Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad. Samas on piirkonnas märgatavalt kõrgemad Pb ja PAH-ide tasemed. PAH-ide peamiseks kõrge taseme põhjuseks võib olla

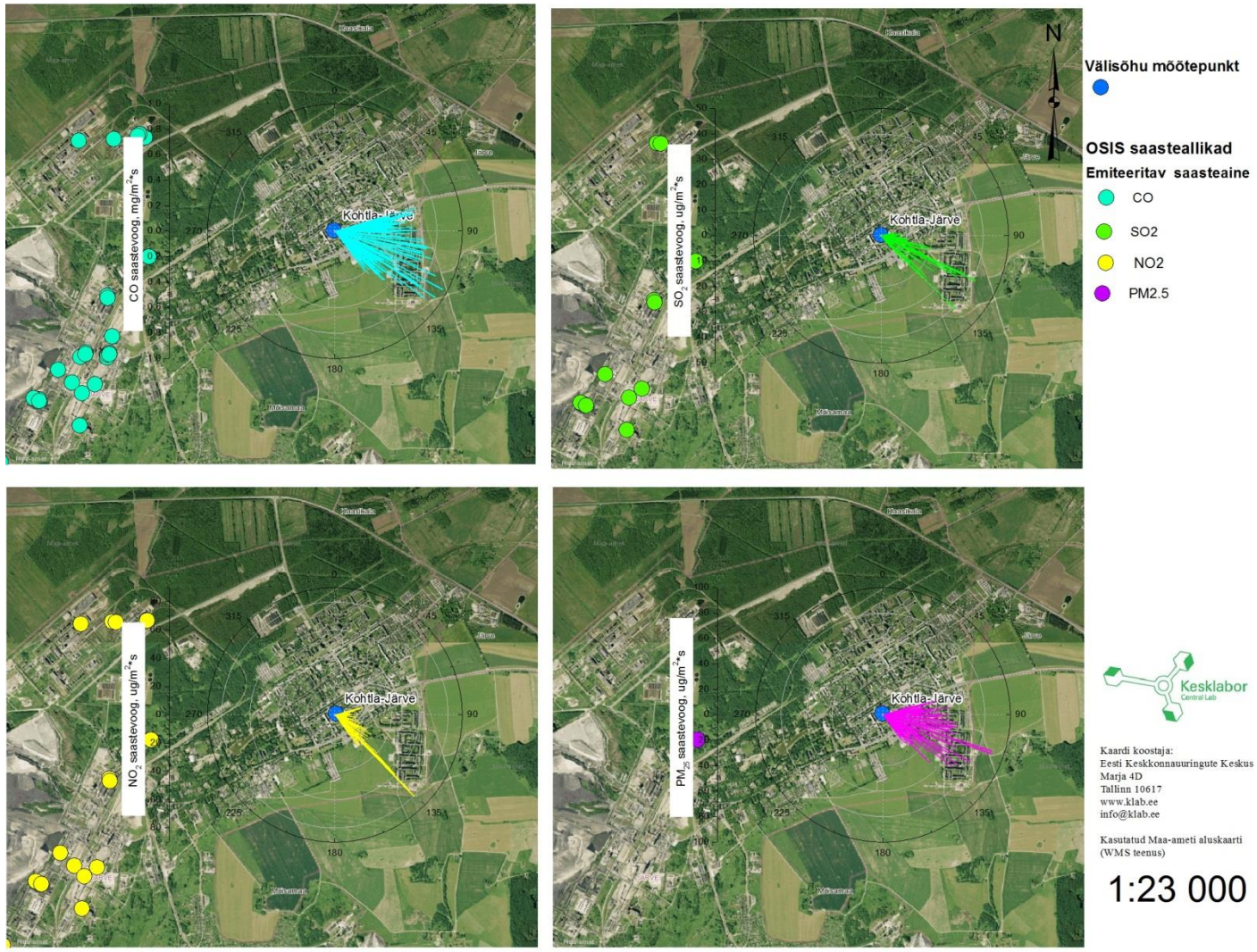
kohalik elektrienergia tööstus ning mingil määral ka olmekütmine. Plii satub õhku kütuse põlemisel tekkiva lendtuha ja auto heitgaasi koostises (etüülitud bensiini kasutamise tõttu).

Saastevoo graafikule (Joonis 173) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Kuna mõõteperioodil puhusid konstantselt kagukaare tuuled, siis antud mõõteperioodil ei olnud lokaalsete allikate osakaal peamine vaid mõõtetulemusi mõjutasid enam kagukaarde jäävad kaugemad saasteallikad.

Müra ekvivalent- ja maksimaalse taseme ületamisi Kohtla-Järve mõõtepunktides ei tuvastatud.

Tabel 29 Müra mõõtetulemused Kohtla-Järvel

Mõõtepunkt	Kategooria	Aeg (lõpp)	B kategooria sõidukeid	C kategooria sõidukeid	D kategooria sõidukeid	T kategooria sõidukeid	Ekvivalenttase, LpA,eq,T	Normtase, LpA,max	Märkused
Kohtla-Järve, punkt 1	Tööstusala	28.02.2013 10:31	48	47	0	0	67.2	83.5	Märg asfalt, ilma liikluseta oli müratase 61-64dB
Kohtla-Järve, punkt 2	Segaala	28.02.2013 11:44	7	0	0	0	49.6	64.9	-
Kohtla-Järve, punkt 3	Segaala	28.02.2013 0:20	344	8	10	0	63.9	80.8	Märg asfalt



Joonis 173 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Kohtla-Järvel

5.2.22 Tartu

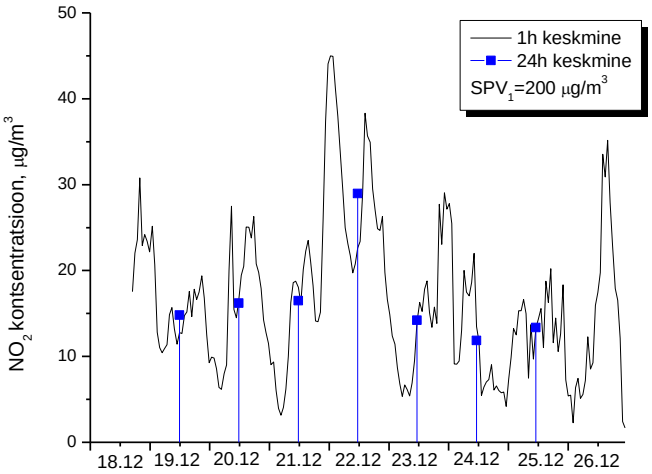
Õhukvaliteedi hindamiseks Tartus teostati valitud mõõtepunktis 7 päeva jooksul ajavahemikus 18.12.2012 – 27.12.2012 välisõhu saastetaseme mõõtmisi. Mõõtepunkt koordinaatidega (X661812, Y6474345) asus Tartus Jaama 173 A. Mõõteperioodil puhusid valdavalt läänetuuled (68,4 %) keskmise kiirusega 1,0 m/s, suhteline õhuniiskus oli keskmiselt 81 % ning välisõhu temperatuur -11,1 ^{o}C.

Joonis 174 Välisõhu mõõtepunkt Tartus

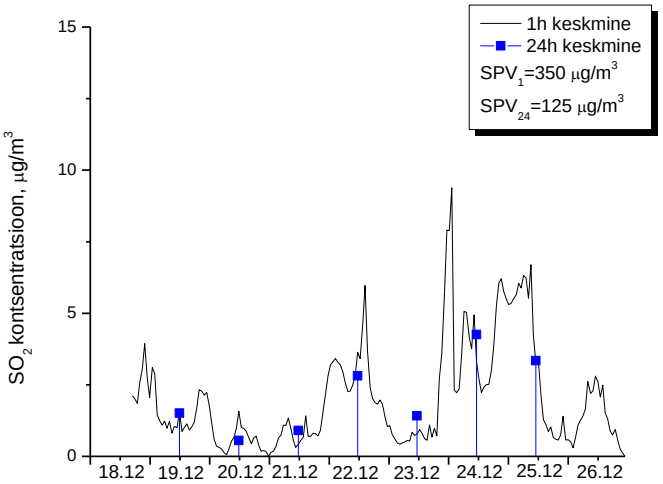
Lämmastikdioksiidile (NO_2) kehtib tunnikeskmine piirväärtus 200 µg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid oluliselt madalamaks jäid. Keskmine tunni-ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 45 µg/m^3 (22.12) ja 29,0 µg/m^3 (22.12) µg/m^3. Mõõteperioodi keskmine NO_2 sisaldus oli 16,5 µg/m^3.

Vääveldioksiidile (SO_2) kehtib tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt 125 µg/m^3 ja 350 µg/m^3, millest mõõdetud tulemused madalamaks jäid. Maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine

kontsentratsioon oli vastavalt 9,4 µg/m^3 (24.12) ja 4,3 µg/m^3 (24.12) Mõõteperioodi keskmine SO_2 sisaldus oli 2,0 µg/m^3



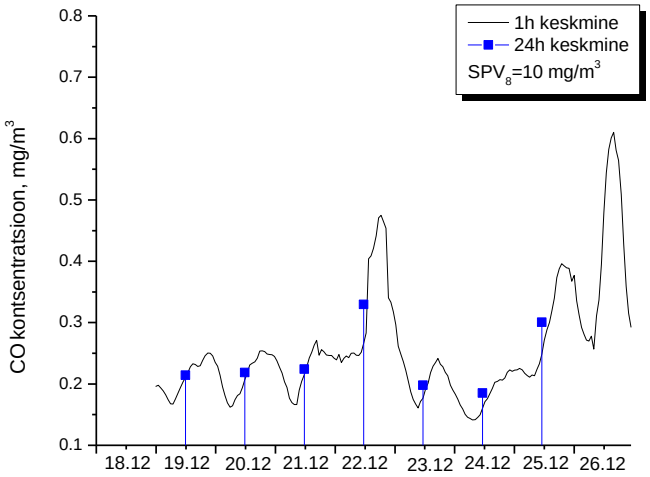
Joonis 175 NO_2 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tartus



Joonis 176 SO_2 1h ja 24h keskmine kontrsentratsioon Tartus

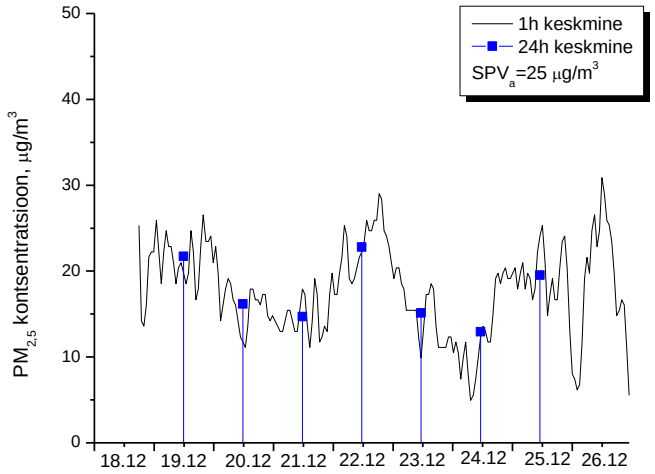
Süsinikmonooksiidile (CO) kehtib 8h libisev keskmine piirväärtus 10 mg/m^3, millest mõõdetud kontsentratsioonid madalamaks jäid. Maksimaalne 8h libisev keskmine 0,61 mg/m^3 mõõdeti 26.12

ning ööpäevakeskmine kontsentratsioon 0,39 mg/m^3 26.12. Mõõteperioodi keskmine CO sisaldus oli 0,26 mg/m^3.

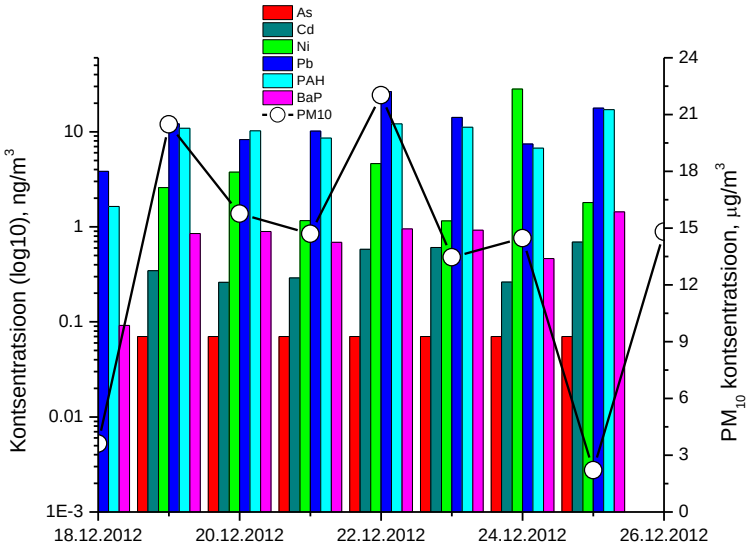


Joonis 177 CO 8h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tartus

Eriti peentele osakestele ($PM_{2,5}$) kehtib aastakeskmine sihtväärtust 25 µg/m^3. Mõõteperioodi maksimaalne tunni ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon olid vastavalt 30,9 µg/m^3 (26.12) ja 22,8 µg/m^3 (22.12). Perioodi keskmine $PM_{2,5}$ sisaldus oli 17,7 µg/m^3.



Joonis 178 $PM_{2,5}$ 1h ja 24h keskmine kontsentratsioon Tartus

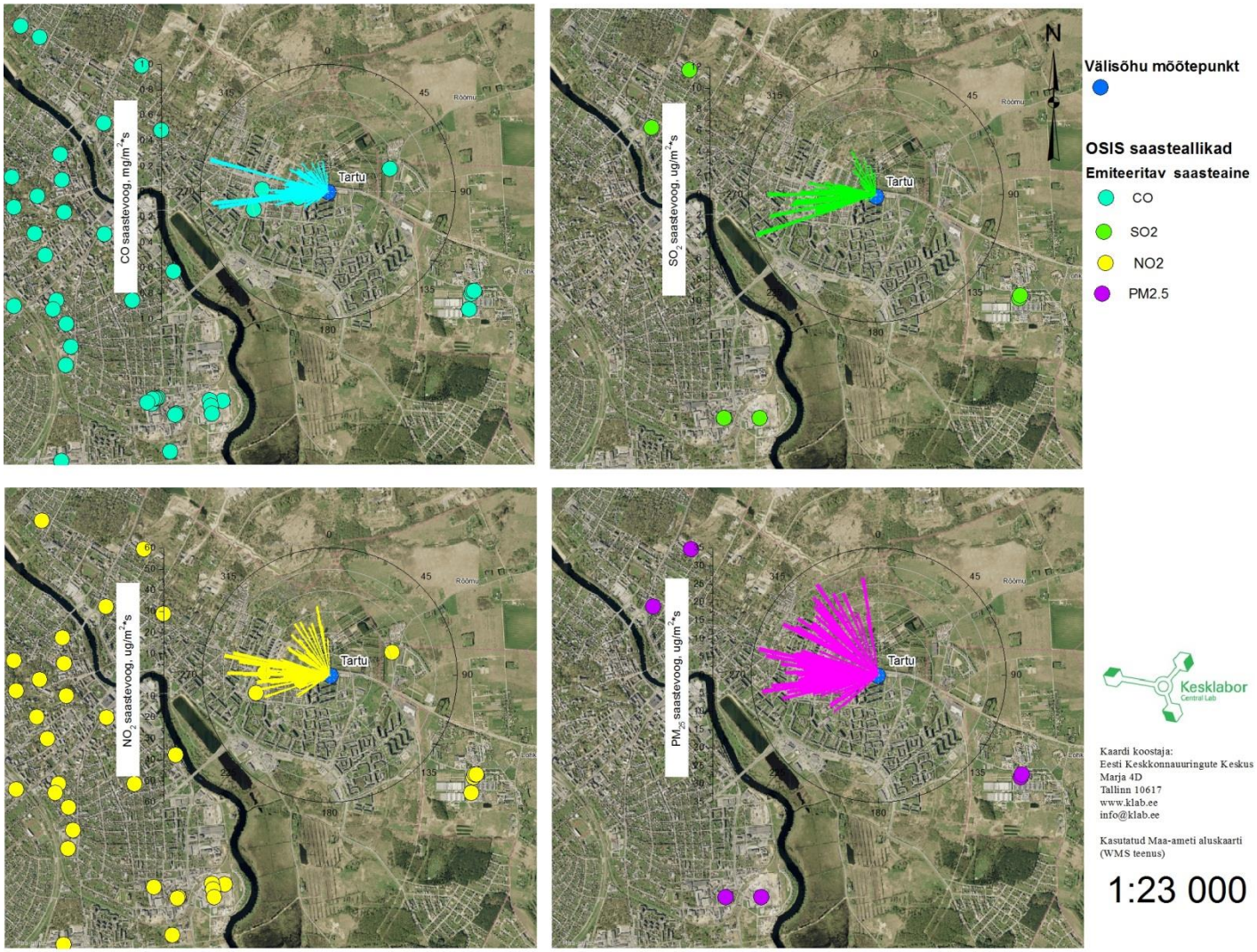


Joonis 179 Raskmetallide ja PAH sisaldus PM_{10} fraktsioonis Tartus

Lisaks määrati ajavahemikus 18.12.2012 - 26.12.2012 benseeni sisaldust välisõhus. Mõõtmiste läbiviimiseks kasutati passiivproovleid. Mõõteperioodi keskmine benseeni sisaldus oli 1,22 µg/m^3, mis jäi aastakeskmisest piirväärtusest 5 µg/m^3 madalamaks.

Raskmetallide ja PAH-ide sisaldused olid sihtväärtustest madalamad, välja arvatud nikli (Ni) ja B(a)P sisaldus, mille puhul mõõdeti aastakeskmist sihtväärtust ületav tase. Kuna Ni ja B(a)P puhul kehtib aastakeskmine sihtväärtus ning mõõteperiood hõlmas vaid nädalast perioodi, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal teha järeldust, et aastase mõõtetsükli vältel ületataks aastakeskmist sihtväärtust. Ni satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel. B(a)P emiteeritakse välisõhku peamiselt kütuse põletamisel, sh olmekütmisest.

Saastevoo graafikule (Joonis 180) kanti lisaks OSIS saasteallikad, mille alusel on võimalik hinnata loastatud punktsaasteallikate mõju mõõtepunktis teostatud mõõtmistele konkreetsel mõõteperioodil. Kuna mõõteperioodil puhusid konstantselt läänekaare tuuled, siis antud mõõteperioodil mõjutasid mõõtetulemusi läänekaarde jäävad saasteallikad.



Joonis 180 CO, SO_2, NO_2 ja PM2.5 saastevoo graafikud Tartus

6 Peamised meetmed linnaõhu parendamiseks

Linnaõhu kvaliteeti mõjutavad mitmed saasteallikad, millest olulisemad on liiklus, tööstuslikud saasteallikad ja olmekütmine. Tööstuslike protsesside heitkoguseid saab reguleerida keskkonnalubade kaudu, seda kooskõlas reaalsete seiretulemustega. Samuti tuleb keskkonnalubade väljastamisel ja uute keskkonnanõuete kehtestamisel arvestada olemasolevate saasteallikate poolt põhjustatava foonilise saastega. Õhusaasteloa andmisel peab loa andja aluseks võtma Vabariigi Valitsuse määrusega kehtestatud saasteainete heidete summaarsed piirkogused ning nende jaotamise skeemi. Tänasel päeval praktikas piirkogustega arvestamist keskkonnalubade väljastamisel ei toimu, iga luba antakse välja järgides vaid hetkkoguse vastavust, st hinnatakse heitkoguste lokaalset (tootmisterritooriumi piirist) mõju välisõhu kvaliteedile. Riiklike piirkoguste kehtestamise eesmärk on piirata eelkõige saasteainete piiriülest levikut. Kuni 2010 aasta lõpuni kehtinud piirkogused olid piisavalt suured ning reaalselt piirkoguste ületamisohtu polnud. Atmosfääriõhu kaitse seaduse eelnõu kohaselt sätestatakse Vabariigi Valitsuse määrusega saasteainete heitkoguste arvestamine õhusaasteloa väljastamisel taoliselt, et loa väljastaja ka reaalselt arvestab riiklike piirkogustega. Selleks on vaja kehtestada siseriiklikult saasteainete piirkogused vald- ja maakonniti ning lisaks heitkoguste riiklik reserv, mida kasutatakse vastavalt vajadusele. Taolise skeemi rakendamine aitab tõhustada kontrolli tegelike heitkoguste üle ning sätestada tingimusi vastavalt piirkonna tegelikule õhukvaliteedile.

Kuna liiklus ja olmekütmine pole otseselt keskkonnalubadega reguleeritud, siis saab sealt pärinevate saasteainete vähendamiseks kasutada kaudseid meetodeid. Liikluse ja olmekütmise valdkonnas on oluline kohaliku omavalitsuse (KOV) ja riiklike meetmete omavaheline kombineerimine. KOV saab eelkõige seda valdkonda mõjutada läbi planeerimisprotsessi ja heakorratööde, võttes aluseks reaalsed seireandmed. Riik omalt poolt saab mõjutada nt naastrehvide kasutamist ning kütusele ja sõidukitele esitatavaid keskkonnanõudeid.

Üldised administratiivsed ja poliitilised meetmed (Teinemaa et al., 2009), mida võiks linnaõhu parendamisel rakendada:

- Kaaluda meetodeid liiklustiheduse vähendamiseks linnas ja selle ümbruses, sealhulgas ühistranspordi soodustamine ja lisaks sõiduautode hulga vähendamine linnas;

- Kõrgendatud tolmuepisoodide vältel lühiajalise meetmena elanike mõjutamine kasutama ühistransporti (tasuta sõit ühistranspordis, parkimismaks kesklinnas, liikluspiirangud sõiduautodele, vaid ühe reisijaga sõiduautode liikumise piiramine probleemsetes piirkondades);

- Sõidukite emissioonidele rangemate standardite rakendamine, kõikide sõidukite reaalse kontrolli tagamine, osakeste lubatud emissioonide vähendamine, lubatud piirkiiruse vähendamine piirkondades, kus PM10 tasemed on kõrged;

- Tagada, et järgitakse keskkonnanõuete täitmist tööstusettevõtetest;

- Arvestada planeerimispiirangute kehtestamist peenosakeste kuhjumise vältimiseks ehitiste ümbruses (peenosakesi tekitavate pindade katmine asfaldiga või muru istutamine);

- Suuremates linnades niinimetatud ummikumaksu kehtestamine Stockholmi ja Londoni eeskujul ja nende kogemustele tuginedes;

- Naastrehvide kasutusaja lühendamine ja vaid linnasõiduks kasutatavatel sõidukitel lamellrehvide propageerimine;

- Naastrehvide kasutamise piiramine (eeldab siiski põhjalikku kuluanalüüsi ja liiklusohutuse aspektist sellise otsuse tagajärgede hindamist).

Üldised tehnilised meetmed (Teinemaa et al., 2009), mida võiks linnaõhu parendamisel rakendada:

- Tagada, et jäätõrjeks kasutatavad ained on sellised, mis minimeerivad PM10 teket – ulatuslik soola kasutamine võib suurendada PM10 emissioone kevaditi kuna naastrehvide mõju on tugevam märgades tingimustes (soolast tingitud jää sulamine);

- Kevadperioodil tänavate kastmine kaltsiumkloriidi vesilahusega tolmu emissioonide vähendamiseks;

- Lokaalse iseloomuga saasteepisoodide ajal tänavate intensiivsem pesemine ja puhastamine (eelkõige kevadised lume sulamisele ja teekatte kuivamisele järgnevad tolmuepisoodid)

Peenosakeste tervisemõju vähendamisel tuleks rakendada eelkõige (Orru et al., 2011):

- vähendada mootorsõidukite hulka linnades, suunata intensiivsed liiklusvood elu- ja puhkerajoonidest eemale. Säilitada puhver- ja rohealad, mis on vajalikud saasteainete paremaks hajumiseks;

- vähendada naastrehvide kasutust linnades, kuna need kulutavad teekatet ja selle kaudu tekitavad peeneid osakesi;

- luua paremad tingimused jalakäijatele ning jalgratturitele kergliikluseks. Kõnni- ja ratta¬teed peaksid paiknema sõiduteest eemal, kus ekspositsioon saastele on väiksem;

- soodustada olmekütte vähendamist tiheasustusaladel luues elanikele paremad tingimused liitumaks kaugküttega. Et olmeküttel on oluline sotsiaalmajanduslik aspekt ning kasutab muuhulgas tihti taastuvaid kütuseid (puitu), tuleks sealseid elanikke motiveerida vähendama emissioone (kuiv ja kvaliteetne kütus, korras küttekolded, teadmised jäätmete jms põletamise kahjulikust mõjust jne);

- teavitada elanikkonda, eeskätt riskigruppe õhusaaste negatiivsetest mõjudest ja suurema saastega piirkondadest ja ajaperioodidest (võimalik kõrge saastetasemega õhusaasteepisoodide teavitamine meedias), et inimesed saaksid teha terviseteadlikke otsuseid oma igapäevases elus;

- edendada linnaelanike tervislikke eluviise (sportimine jms), et suurendada organismi vastupanuvõimet õhusaastele ning vähendada teisi terviseriske. Viimased uuringud on näidanud, et sportimisel saadav kasu on suurem õhusaaste negatiivsest mõjust.

Lisaks tuleb kaaluda Tabel 1 toodud meetmete rakendamist linnaõhu kvaliteedi parendamisel.

7 Kokkuvõte

Antropogeenne õhusaaste on inimtegevuse paratamatu tagajärg, mille mõjud avalduvad kõige teravamalt eelkõige tiheasustusega aladel, kus inimesed pidevalt viibivad. Õhusaaste on globaalne nähtus, kuna õhusaaste kandub üle riigipiiride ning mõjutab otseselt inimeste tervist. Sellest tulenevalt on inimtekkelise õhusaaste minimeerimine äärmiselt oluline ja nõuab jätkuvalt uusi vähendamismeetmeid kuna inimkonna teadmised õhusaastega kaasnevatest riskidest täienevad pidevalt. Peamiseks linnõhu kvaliteeti mõjutavateks teguriteks on tänapäeval liiklus ja olmeküte (Orru et al., 2011). Liiklus linnades on inetnsiivistunud, kasutatakse endiselt laialdaselt naastrehve, olmekütte kasutamine linnades on laialt levinud ning sellest tulenevalt on linnade õhukvaliteedi parendamine endiselt oluliseks teemaks.

Liikluses on probleemiks nii otse **kütuse põlemisprotsessidest tekkivad saasteained** (eelkõige lämmastikoksiidid, vingugaas, ülipeened osakesed) kui ka **teekatte, sõiduki rehvide ja piduriklotside kulumisest tekkivad saasteained** (eelkõige peenosakesed) ning **peenosakeste resuspensioon teekattelt**, mis on seotud eelkõige naastrehvide kasutamisega linnakeskkonnas. Vaatamata naastrehvide kasutamisega kaasnevatele liiklusohutuse positiivsetele aspektidele, ei saa tähelepanuta jätta naastrehvide kasutamisega kaasnevaid negatiivseid aspekte, mis avalduvad eelkõige teekatte suuremas kulumises (otsene kulu teeehitusele) ning tänu sellele ka peenosakeste kõrgenenud tasemetele linnakeskkonnas (otsene kulu tervishoiule). Näiteks Stockholmi kesklinnas täheldati naastrehvide kasutamise ja kõrgenenud PM10 tasemete vahel tugevat korrelatsiooni.

Olmekütmine mõjutab olulisel määral linnaõhu kvaliteeti. Tallinna välisõhu kvaliteedi parandamise tegevuskavas leiti, et märkimisväärne osa õhusaastest pärineb kodumajapidamiste kütmisest biomassiga, eelkõige puiduga (Teinemaa et al., 2009). Eestis on 70% juhtudel kasutusel väheefektiivsed küttekolded: tavaahjud, pliidid, kaminad (Loosaar et al., 2008). Olmekütmise käigus emiteeritakse mitmesuguseid saasteaineid, lisaks tavapärastele põlemisprotsessides tekkivatele saasteainetele (CO, NOx, SO2), tekib olmekütmise käigus märkimisväärsel hulgal peenosakesi (eriti PM2.5), PAH-e ja dioksiine/furaane (PCDD/F). Viimaste teke on põhjustatud eelkõige tänu mittetäielikule ja ebaefektiivsele põlemisele olmekütmises kasutatavates küttekolletes.

CAQ indeksi põhjal on valitud mõõtepunktides õhusaaste tase enamustes punktides väga madal ning kolmes mõõtepunktis madal ehk teisisõnu õhukvaliteet on enamasti väga hea ning mõningates punktides hea. Seejuures on oluline rõhutada, et tegemist oli pisteliste (7 päeva) mõõtmistega, mis ei pruugi anda täit ülevaadet piirkonna kogu aasta õhukvaliteedi tasemete kohta. Samuti ei kajasta

indeksipõhine analüüs esmatähtsuseta saasteainete mõju piirkonna õhukvaliteedile, mis mõningates piirkondades on äärmiselt olulised (NH_3, H_2S, C_6H_6, muud indentifitseerimata lõhnaained).

Spearmani korrelatsioonianalüüs (Tabel 9) põhjal nähtub, et üldiselt valitseb põlemisprotsessidest pärinevate saasteainete (PAH, B(a)P, Cd, Pb, CO, SO_2, NO_2) vahel oluline seos. See omakorda viitab sellele, et mõõtepunkte mõjutasid enim katlamajad, põlevikivi töötlev tööstus, liiklus ja olmekütmine. Viimase valdkonna osakaalu tõusu on selgelt täheldatav kütteperioodi algusega tänu kõrgenenud PAH-ide tasemetele. Mitmetes mõõtepunktides tuvastati Ni ja B(a)P sihtväärtuste ületamisi.

Raskmetallidest ületati pistelise mõõtekampaania käigus nikli (Ni) sihtväärtust (20 ng/m^3) Valgas, Pärnus, Paldiskis, Tamsalus, Püssis, Jõhvis ja Tartus (Joonis 7 kuni Joonis 11).

Benso(a)püreeni (B(a)P) sihtväärtust (1 ng/m^3) ületati pisteliste mõõtmiste käigus Valgas, Türil, Raplas, Rakveres, Kundas, Püssis, Kiviõlis, Jõhvis, Narvas ja Tartus.

Raskmetallidele ja B(a)P kehtivad aastakeskmised sihtväärtused ning mõõtmisi teostati mõõtepunktis keskmiselt 1 nädala jooksul, siis ei saa antud mõõtetulemuste põhjal otseselt väita, et aastakeskmisi sihtväärtusi oleks ületatud. **Pigem on antud mõõtetulemused indikatiivsed, mille valguses võiks kaaluda pikemaajaliste mõõtekampaaniate korraldamist nimetatud mõõtepunktides.**

Kehras tuvastati H_2S-i 11 tunnikeskmist piirväärtust ületavalt kontsentratsiooni.

Peamised soovituslikud meetmed saasteainete heitkoguste vähendamiseks:

1. Sõidukite tehnoseisundi regulaarse ja pistelise kontrolli tõhustamine
2. Kütustele kehtestatud keskkonnanõuete täitmise kontrollimine
3. Naastrehvide kastusaja piiramine
4. Sõidukite liikumise piiramine kõrgenenud saasteepisoodide korral
5. Piirkiiruse reguleerimine
6. Ühtlase liiklusvoo tagamine
7. Teede hea seisukorra tagamine
8. Keskkonnasõbralike sõidukite eelistamine linnaliikluses parkimiskorralduse kaudu
9. Raskeliikluse ümbersuunamine linnakeskusest
10. Soovituslikud nõuded olmekütte ahjude ehitamisel
11. Kvaliteetse kütuse kasutamine olmekütmisel
12. Küttesüsteemide regulaarne puhastus

13. Kaug- ja olmekütte piirkondade kehtestamine planeeringutel
14. Korraldatud jäätmevedu, komposteerimise propageerimine
15. Aiaprahi põletamiskeeld
16. Saasteainete heitkoguste reguleerimine keskkonnalubadega, sh heitkoguste maksustamine
17. Parima võimaliku tehnika rakendamine, sh keskkonnalubadega reguleerimata valdkondades
18. Ehitustegevuses tolmavate pindade niisutamine, katmine
19. Tühermaade haljastamine
20. Ehitusobjektidel tolmukatete kasutamine
21. Ehitusobjektidelt ja karjääridest tänavatele liikuvate sõidukite rehvide pesu
22. Kallurveokitel puistekaupade käitlemisel koormakatete kasutamine
23. Tänavate regulaarne puhastus ja korrashoid
24. Lõhkamistööde reguleermine keskkonnalubade kaudu
25. Maastikupõlengute ennetamine teavitustöö ja maastike hooldamise kaudu

Müra ekvivalenttaset tööstusaladel ja segaaladel ületati kuues mõõtepunktis, kõrgeim tase määrati Võrus (70,4 dB). **Müra maksimaalset taset ületati viies mõõtepunktis**, kusjuures kõrgeim tase (98,2 dB) oli samuti Võru mõõtepunktis, samuti oli müra maksimaalne tase suhteliselt kõrge (88,6 dB) Põlva liiklusmüra mõõtepunktis. Ülejäänud kõrged müratasemed mõõdeti valdavalt Põhja-Eesti tööstuspiirkondades. Müra tasemete ületamised olid põhjustatud peamiselt liiklusest.

Peamised meetmed mida rakendada müratasemete ületamiste vältimiseks:

1. Sõidukite tehnoseisundi regulaarse ja pistelise kontrolli tõhustamine
2. Naastrehvide kastusaja piiramine
3. Piirkiiruse reguleerimine
4. Keskkonnasõbralike sõidukite eelistamine linnaliikluses parkimiskorralduse kaudu
5. Müratõkete ehitus
6. Raskeliikluse ümbersuunamine linnakeskusest
7. Teedevõrgustiku planeerimine arvestades võimalike mürasituatsioonidega
8. Teekatete uuendamine

9. Hoonete heli-isoleerimine

Tööstuslike protsesside heitkoguseid saab reguleerida keskkonnalubade kaudu, seda kooskõlas reaalsete seiretulemustega. Samuti tuleb keskkonnalubade väljastamisel ja uute keskkonnanõuete kehtestamisel arvestada olemasolevate saasteallikate poolt põhjustatava foonilise saastega.

Liiklus ja olmekütmine pole otseselt keskkonnalubadega reguleeritud, siis saab sealt pärinevate saasteainete vähendamiseks kasutada kaudseid meetodeid. Liikluse ja olmekütmise valdkonnas on oluline kohaliku omavalitsuse (KOV) ja riiklike meetmete omavaheline kombineerimine. KOV saab eelkõige seda valdkonda mõjutada läbi planeerimisprotsessi ja heakorratööde, võttes aluseks reaalsed seireandmed. Riik omalt poolt saab mõjutada nt naastrehvide kasutamist ning kütusele ja sõidukitele esitatavaid keskkonnanõudeid.

Samas on oluline rõhutada, et haljastuse ja erinevate vallide kasutamine saasteainete hajutamiseks, võib positiivset efekti omada vaid teatud ilmastikutingimuste juures. Taoline lahendus **ei vähenda saasteainete heitkoguseid** vaid võib teatud tingimustel saasteainete hajumist mõjutada. Samas tuleb arvestada, et näiteks maapinnalähedase inversiooni korral võib taoliste meetmete rakendamine hoopis halvendada saasteainete hajumistingimusi ning saasteained võivad jääda vallide jm takistuste taha nö kotti. Seepärast võib vaid hajutamismeetmete kasutamine, tekitada olukorra kus piirkonnas on ebasoodsatel ilmastikutingimustel (maapinnalähedane inversioon) tänu kehvematele hajumistingimustele hoopis kõrgenenud saastetasemed.

Linnaõhu kvaliteedi parendamiseks tuleb kaaluda eelkõige peatükis 6 nimetatud administratiivsete ja tehniliste meetmete rakendamist.

8 Kasutatud kirjandus

Hussein, T., Johansson, C., Karlsson, H., Hansson, H.C. 2008. Factors affecting non-tailpipe aerosol particle emissions from paved roads: On-road measurements in Stockholm, Sweden. Atmospheric Environment. 688–702.

Hääl, M-L., Sürje, P., Rõuk, H. 2008. Traffic as a source of pollution.

Loosaar, J., Kask, Ü., Kask, L., Parve, T. & Link, S. (2008). Hinnang eramute kütmisest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta Eestis. Keskkonnaministeeriumi leping nr 7082.

Maasikmets, M.; Teinemaa, E.; Arumäe, T. (2012). Emission measurement of PM size distribution from road wear. In: European Aerosol Conference, 2012, Digital Abstract book and Conference Handbook: European Aerosol Conference, Granada, 2012. , 2012.

Norman, M., Johansson, C. 2006. "Studies of some measures to reduce road dust emissions from paved roads in Scandinavia." Atmospheric Environment 40(32): 6154.

Orru, H., Teinemaa, E., Kesanurm, K., Kaasik, M.,Tamm, T., Lai, T. 2011. Välisõhu kvaliteedi mõju inimeste tervisele – peentest osakestest tuleneva mõju hindamine kogu Eesti lõikes

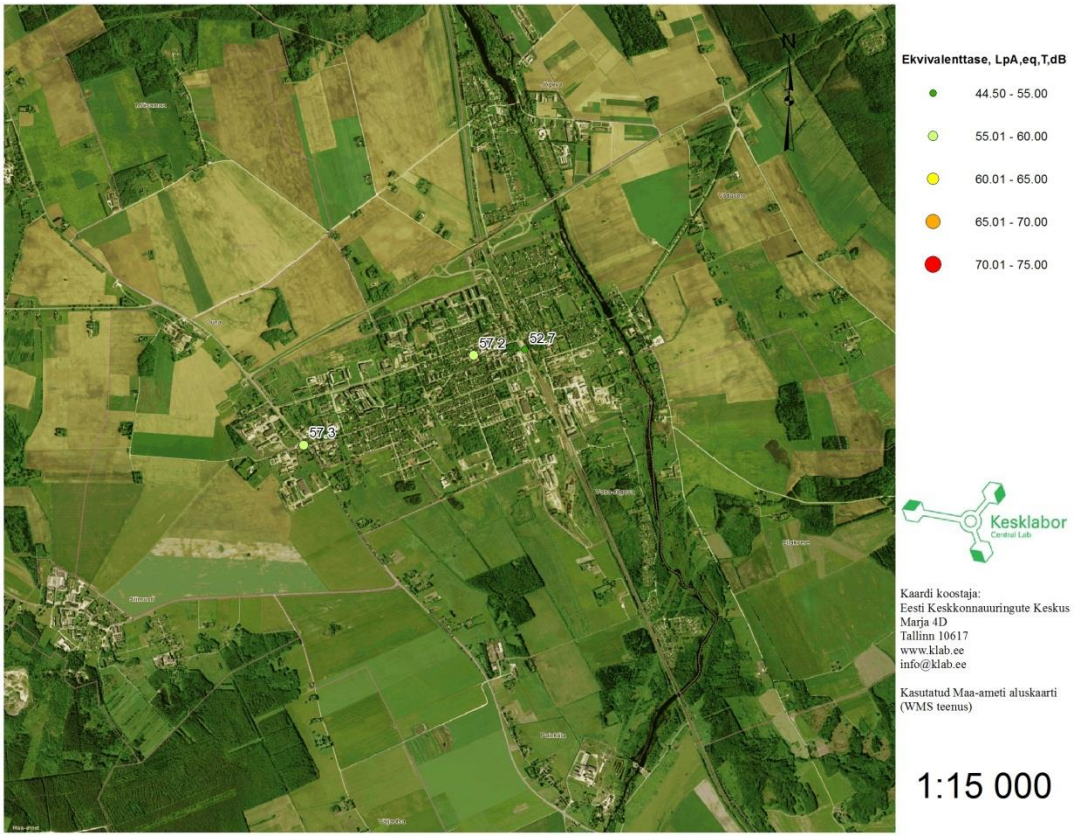
Saare, K., Maasikmets, M., Teinemaa, M. 2012. Välisõhu seire linnades 2012.

Teinemaa, E., Saare, K. 2009. Tallinna linnastu välisõhu kvaliteedi parendamise tegevuskava.

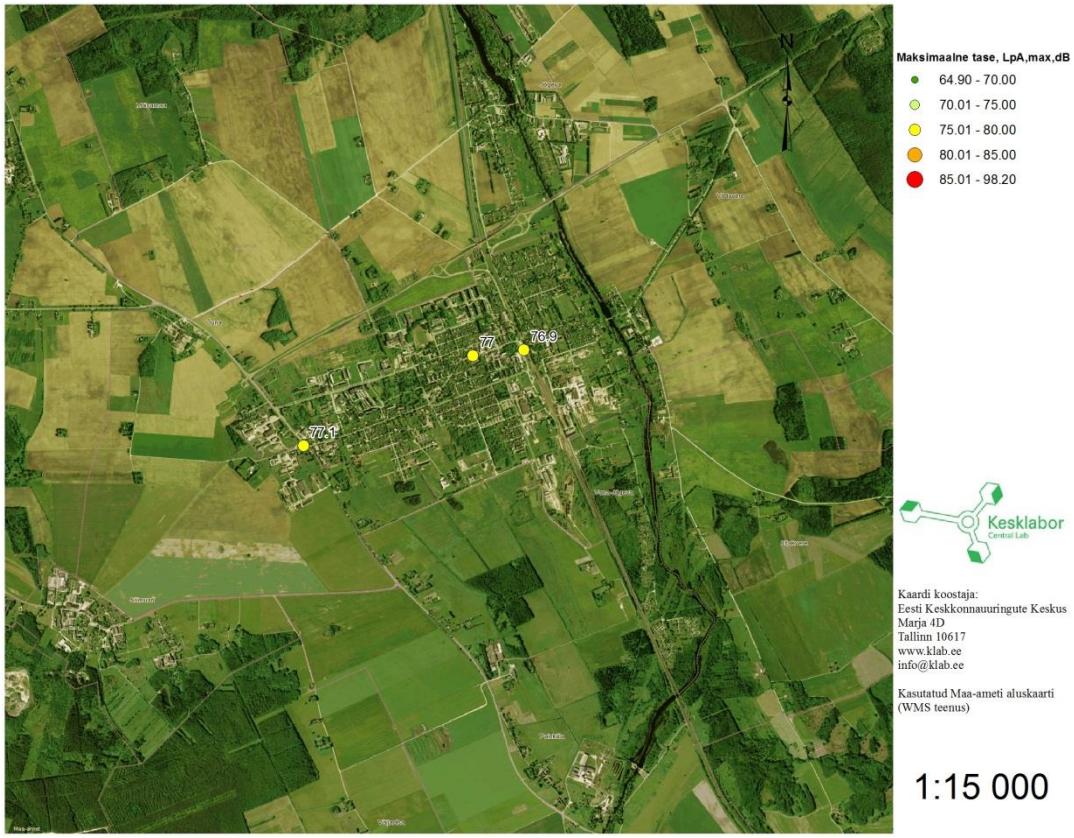
9 Lisa

Joonis 181 Müra ekvivalenttase Elvas

Joonis 182 Müra maksimaalne tase Elvas



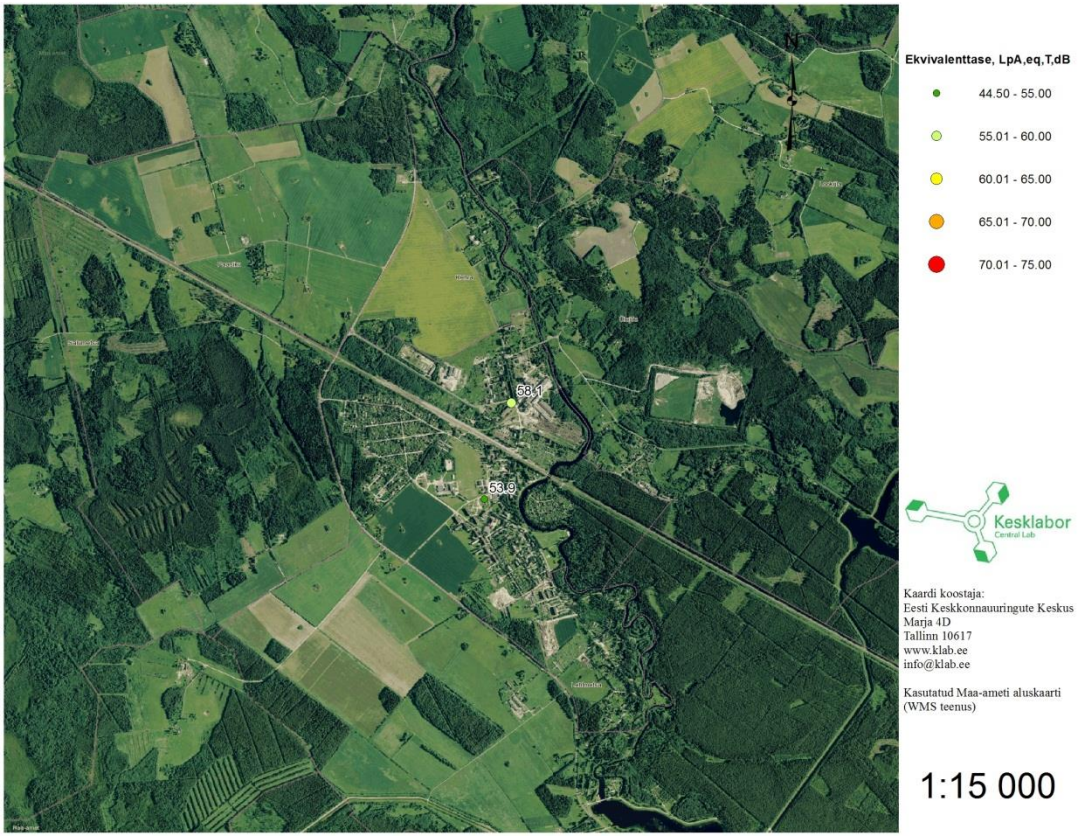
Joonis 183 Müra ekvivalenttase Jõgeval



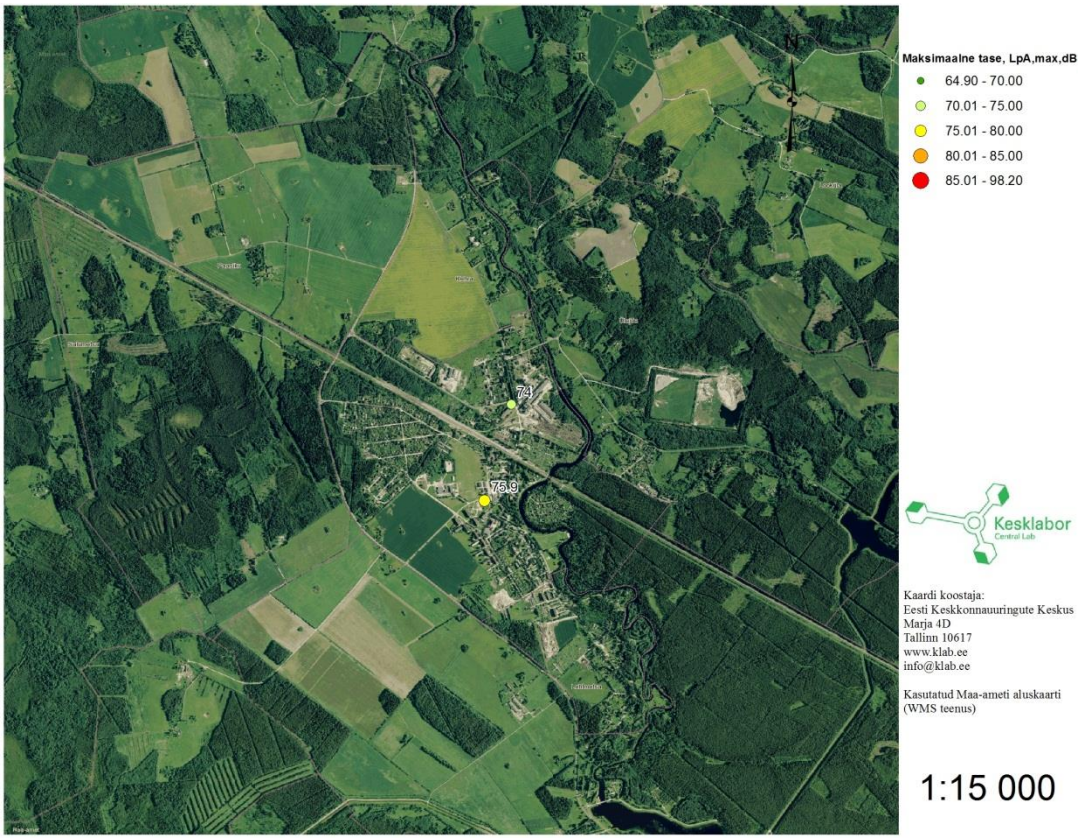
Joonis 184 Müra maksimaalne tase Jõgeval

Joonis 185 Müra ekvivalenttase Jõhvis

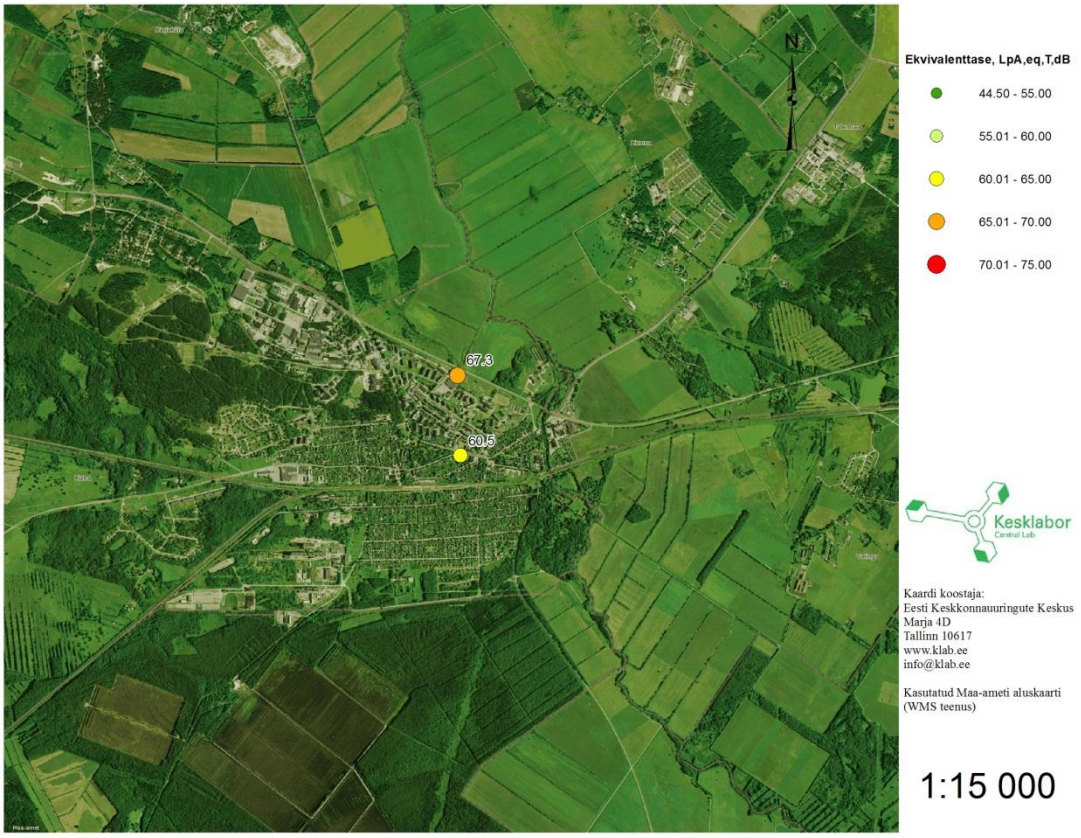
Joonis 186 Müra maksimaalne tase Jõhvis



Joonis 187 Müra ekvivalenttase Kehras



Joonis 188 Müra maksimaalne tase Kehras

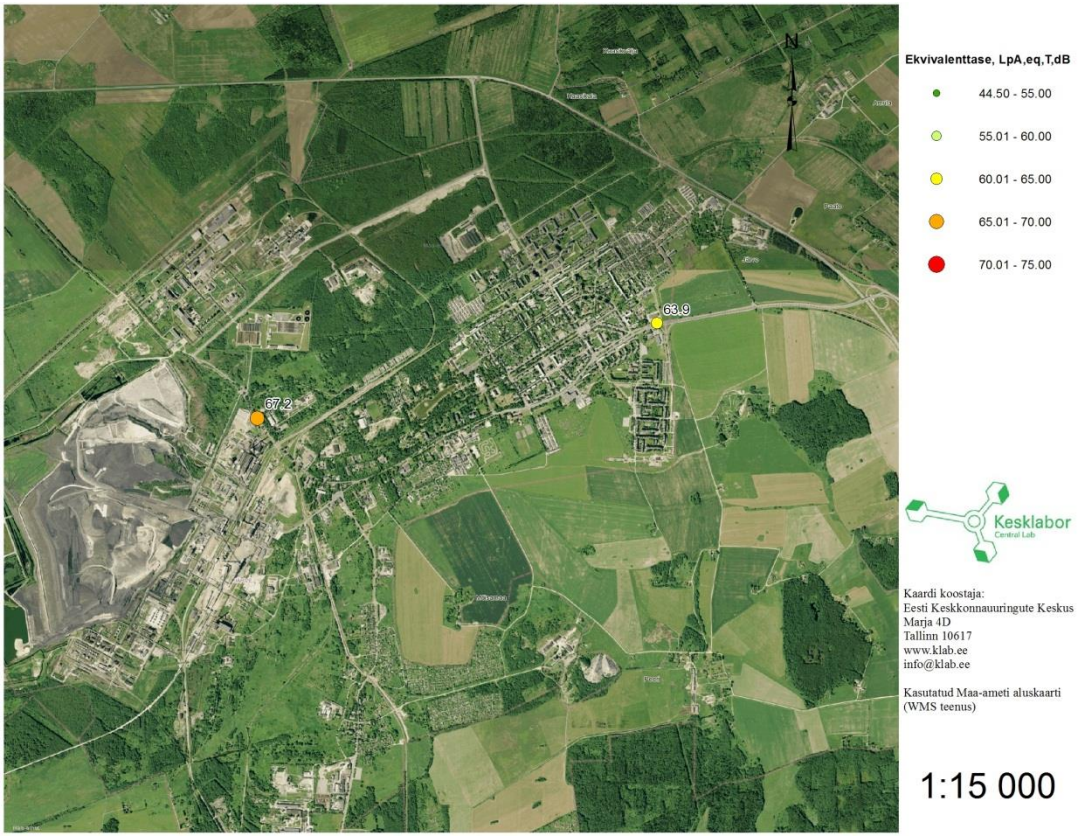


Joonis 189 Müra ekvivalenttase Keilas

Joonis 190 Müra maksimaalne tase Keilas

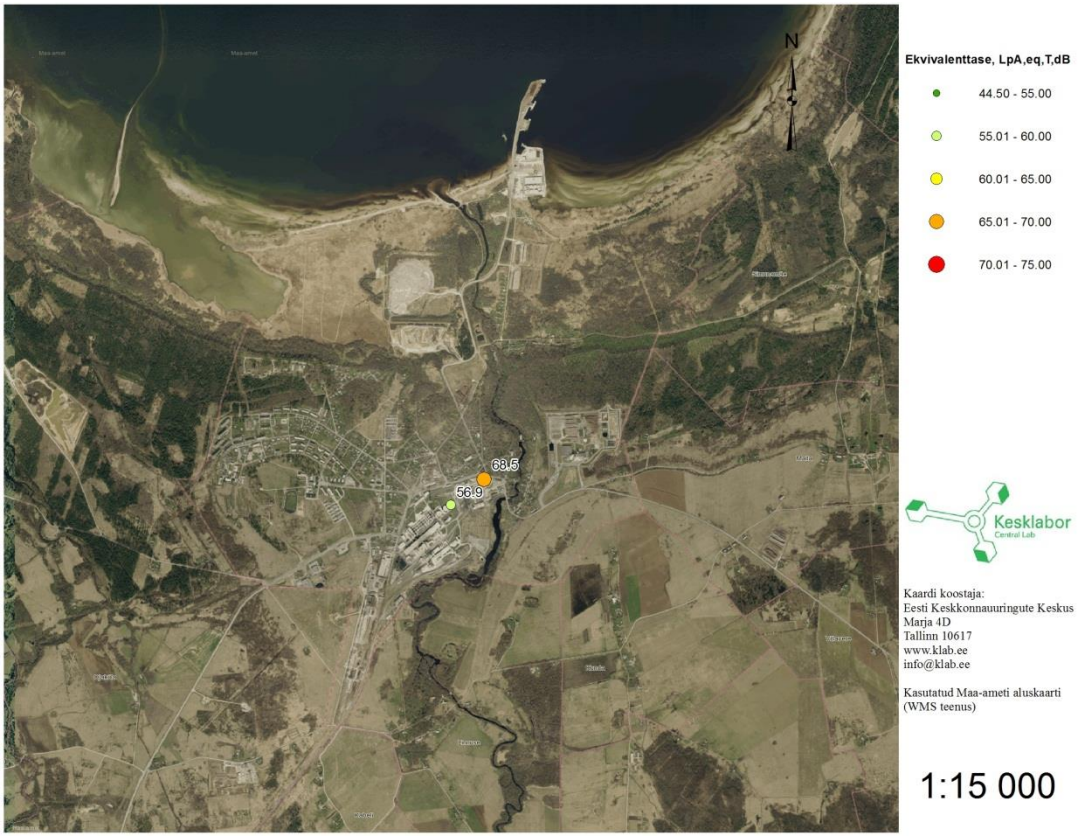
Joonis 191 Müra ekvivalenttase Kiviõlis

Joonis 192 Müra maksimaalne tase Kiviõlis

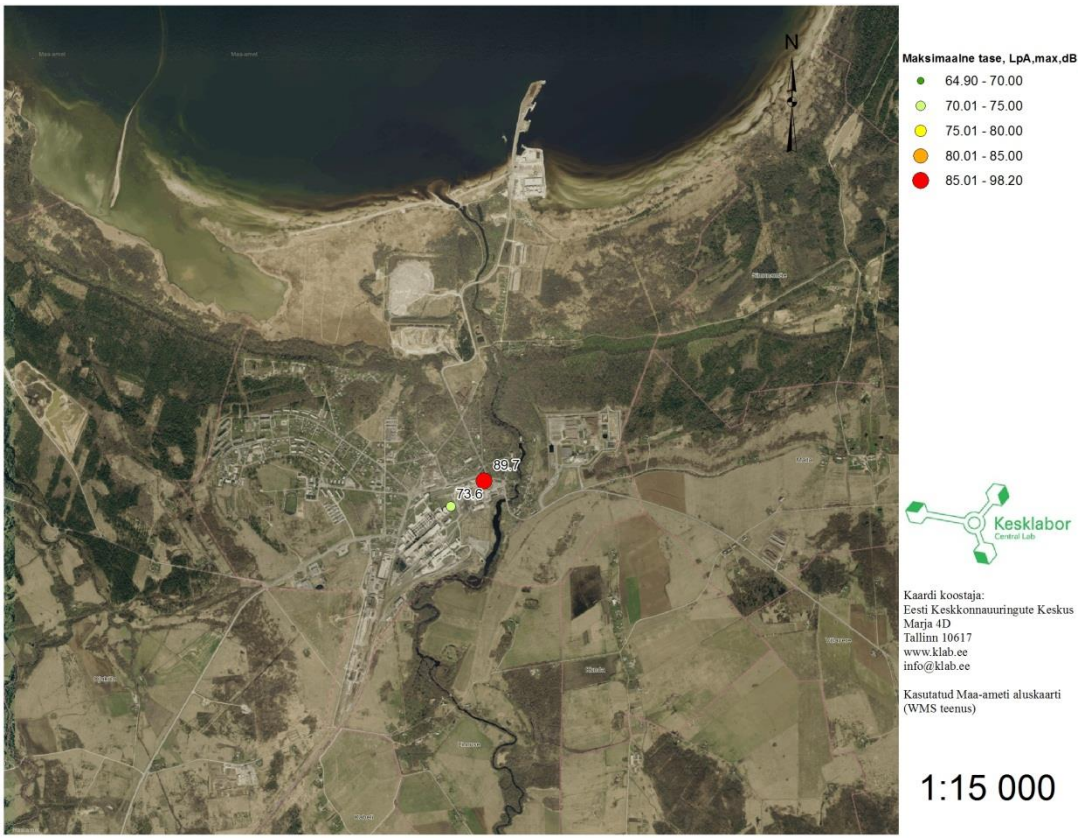


Joonis 193 Müra ekvivalenttase Kohtla-Järvel

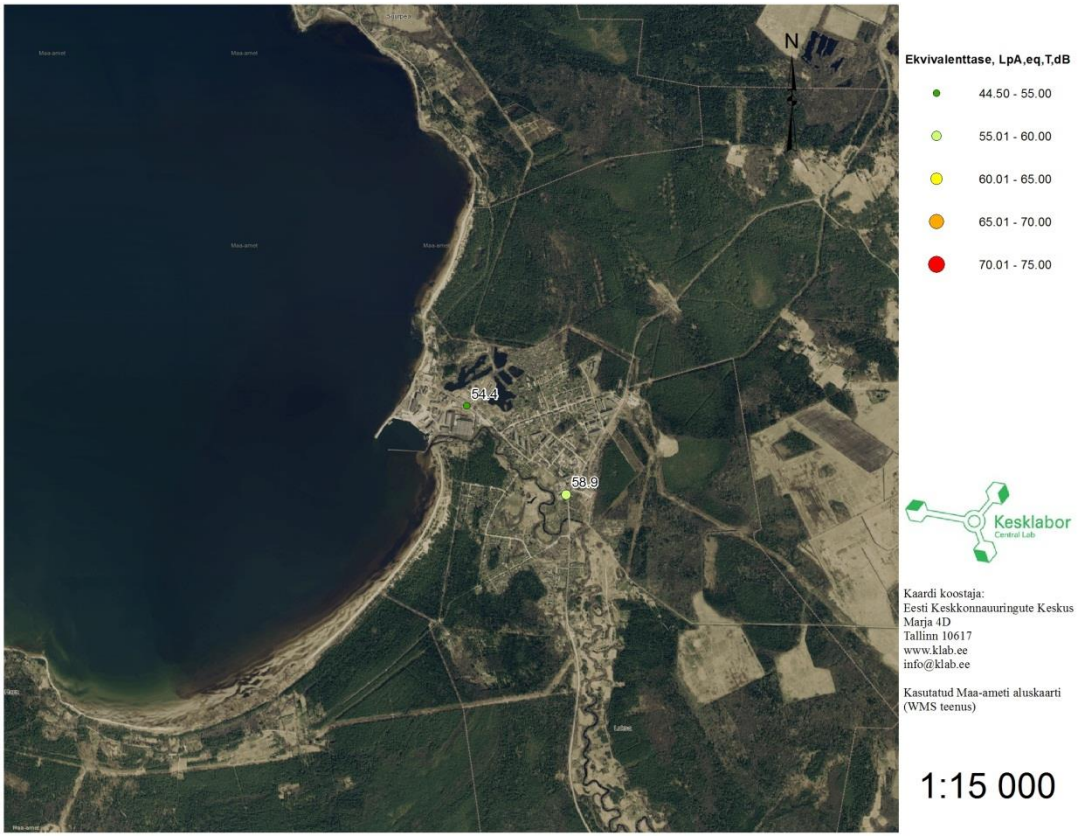
Joonis 194 Müra maksimaalne tase Kohtla-Järvel



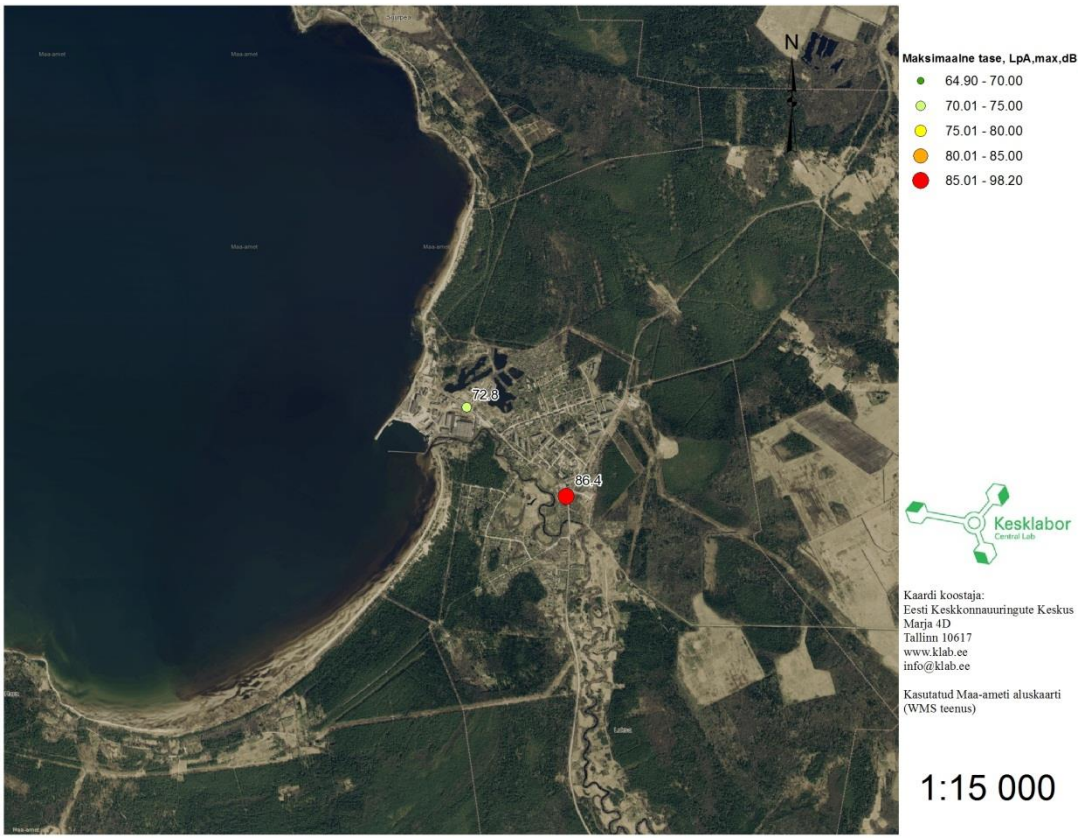
Joonis 195 Müra ekvivalenttase Kundas



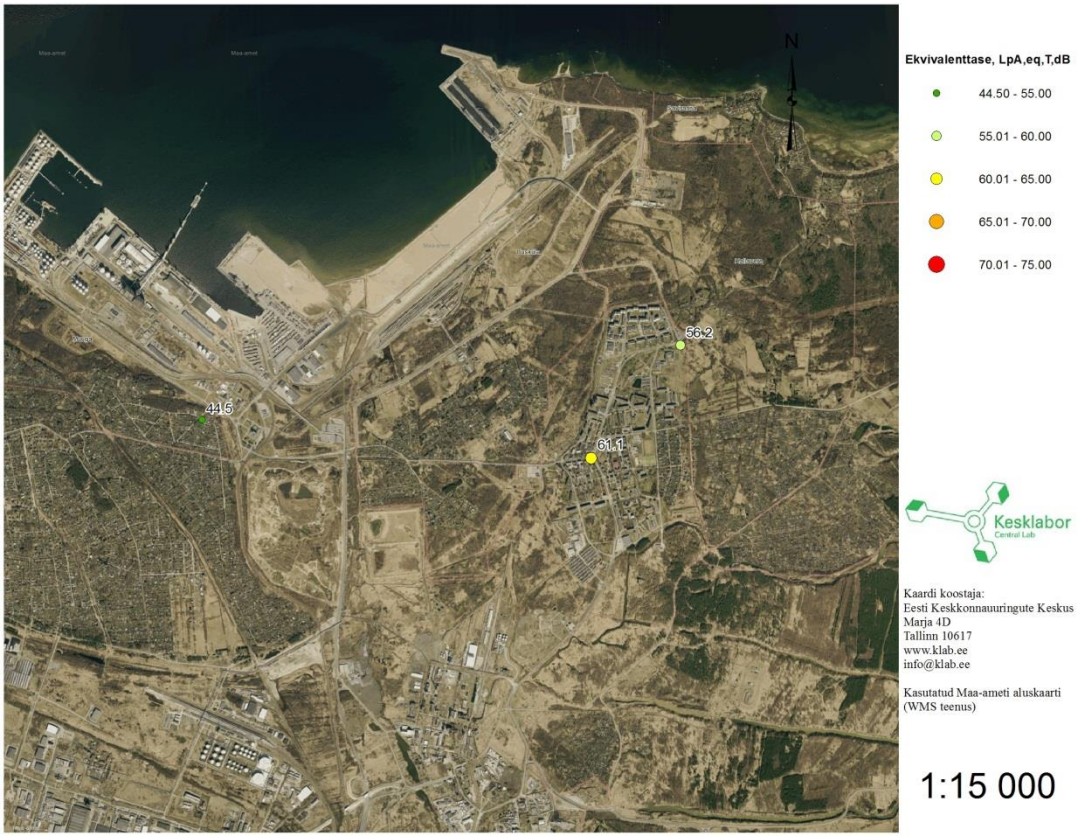
Joonis 196 Müra maksimaalne tase Kundas



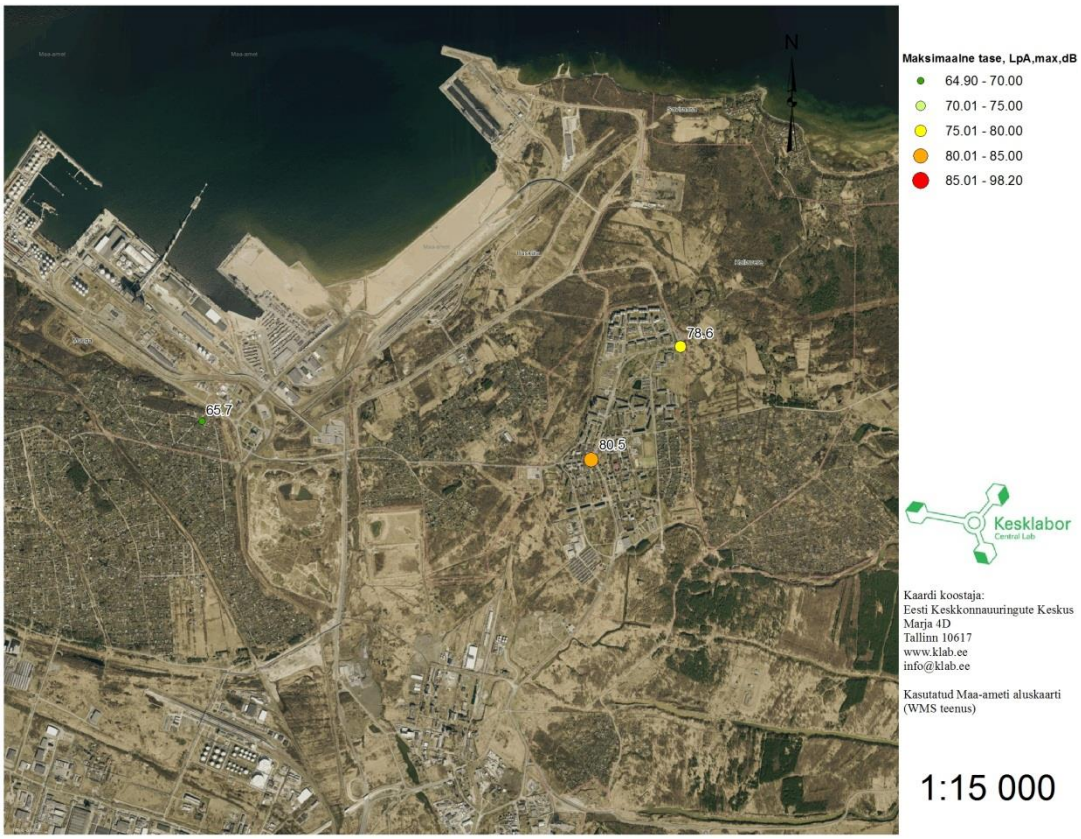
Joonis 197 Müra ekvivalenttase Loksal



Joonis 198 Müra maksimaalne tase Loksal



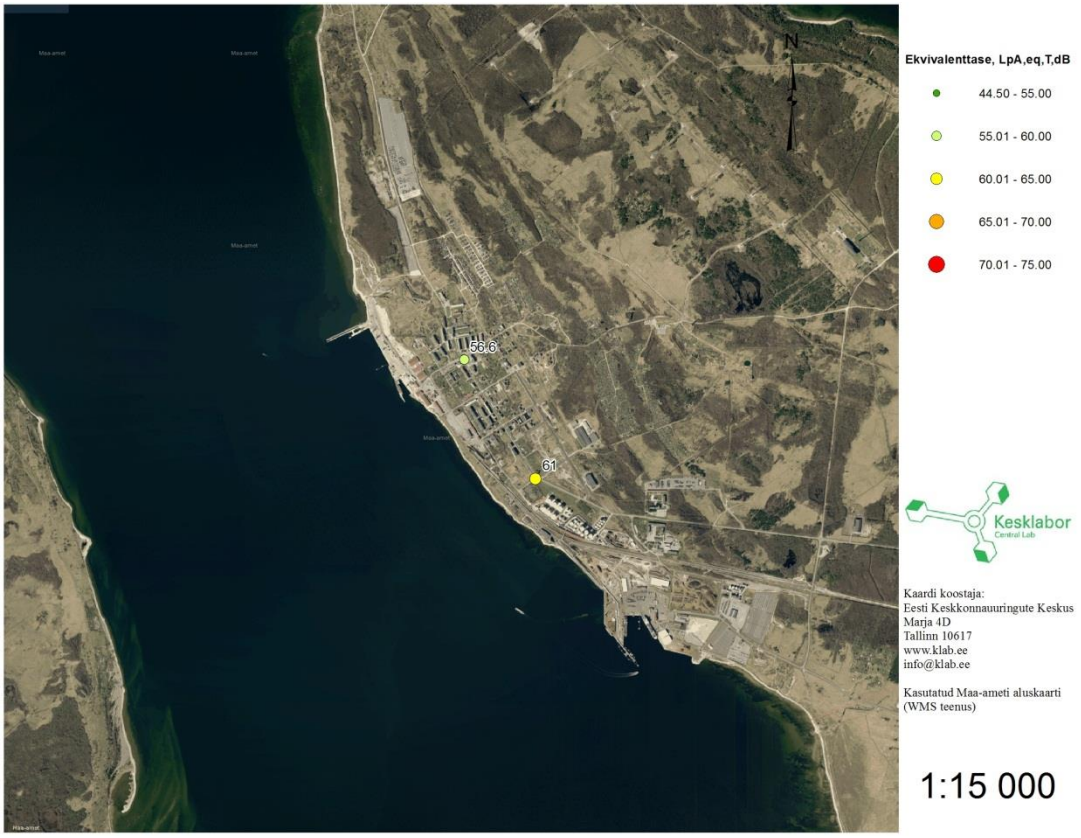
Joonis 199 Müra ekvivalenttase Maardus



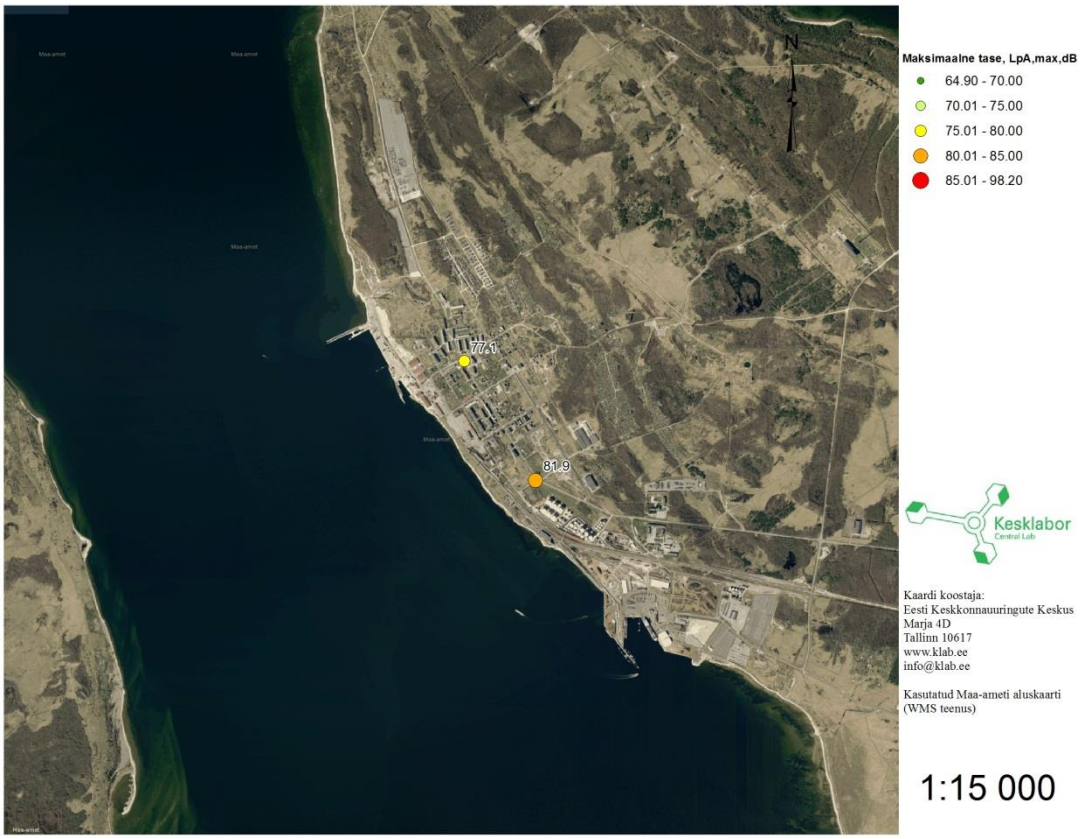
Joonis 200 Müra maksimaalne tase Maardus

Joonis 201 Müra ekvivalenttase Narvas

Joonis 202 Müra maksimaalne tase Narvas



Joonis 203 Müra ekvivalenttase Paldiskis

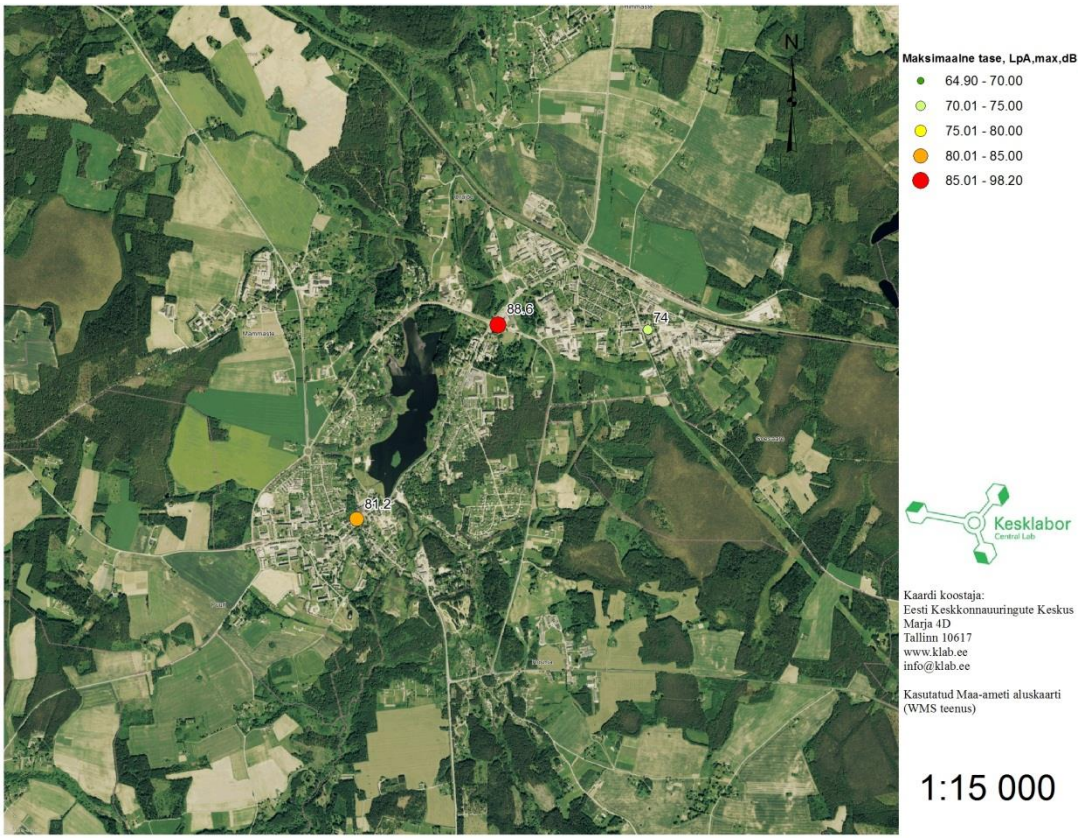


Joonis 204 Müra maksimaalne tase Paldiskis

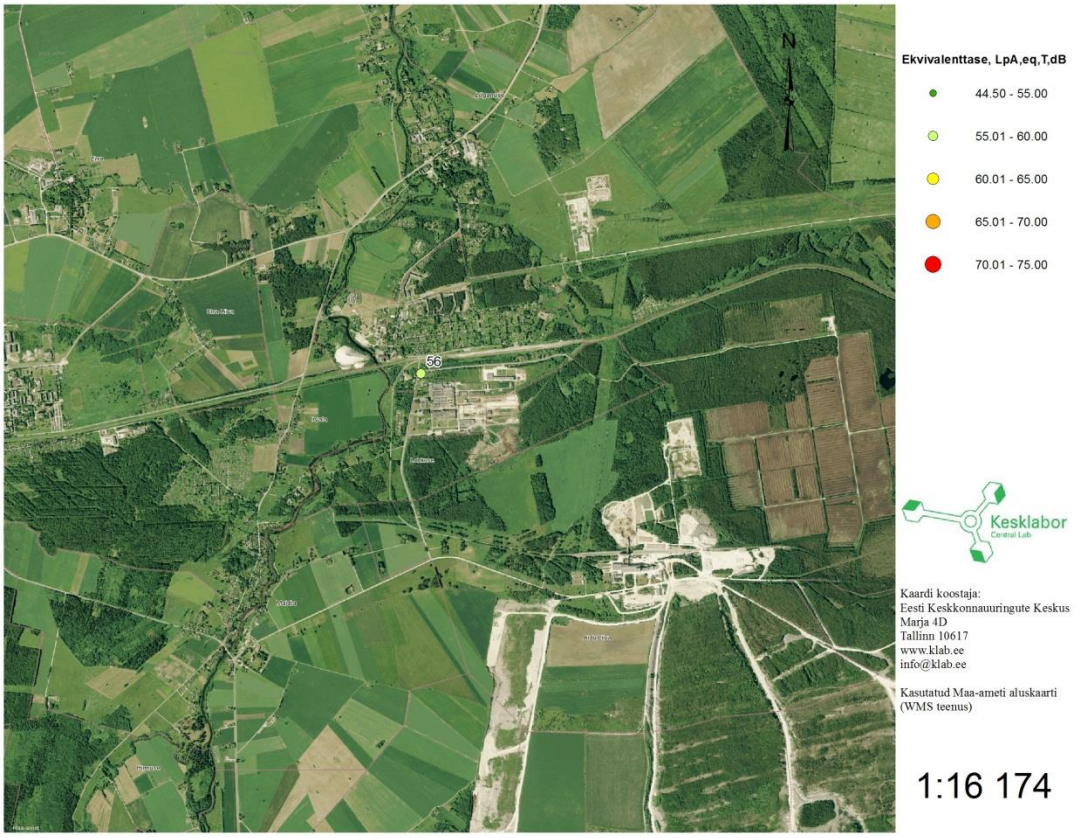
Joonis 205 Müra ekvivalenttase Pärnus

Joonis 206 Müra maksimaalne tase Pärnus

Joonis 207 Müra ekvivalenttase Põlvas



Joonis 208 Müra maksimaalne tase Põlvas

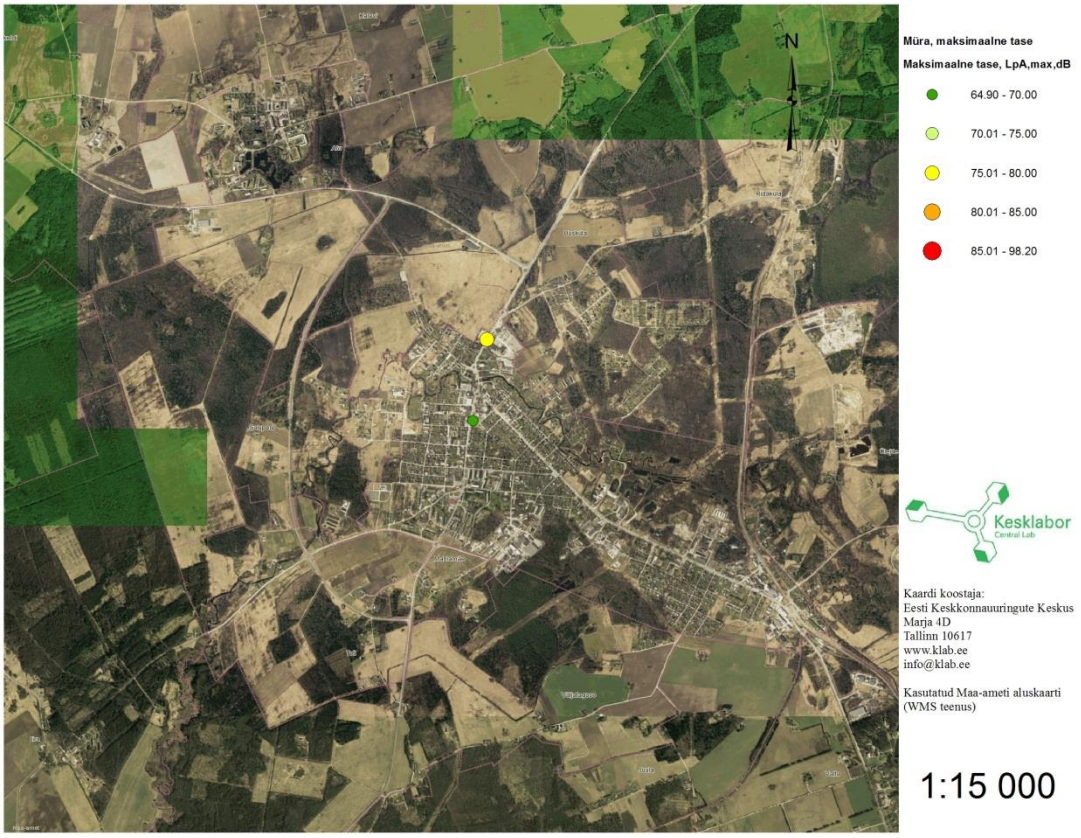


Joonis 209 Müra ekvivalenttase Püssis

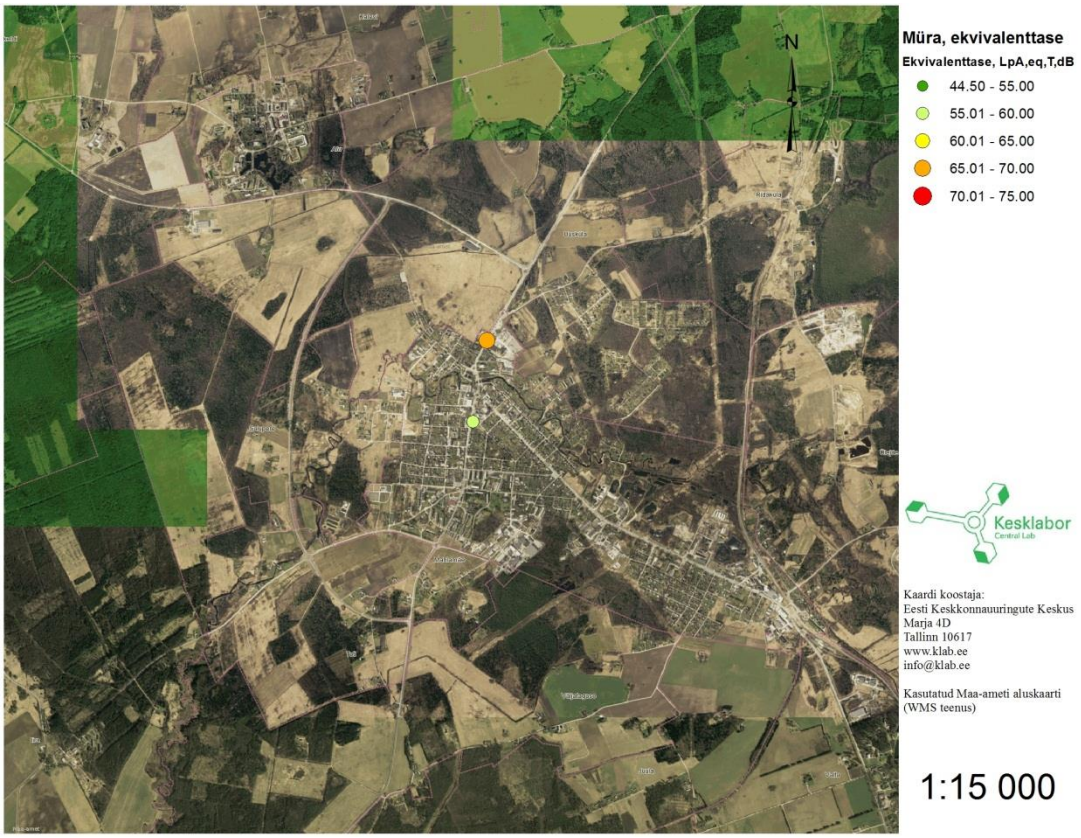
Joonis 210 Müra maksimaalne tase Püssis

Joonis 211 Müra ekvivalenttase Rakveres

Joonis 212 Müra maksimaalne tase Rakveres



Joonis 213 Müra ekvivalenttase Raplas



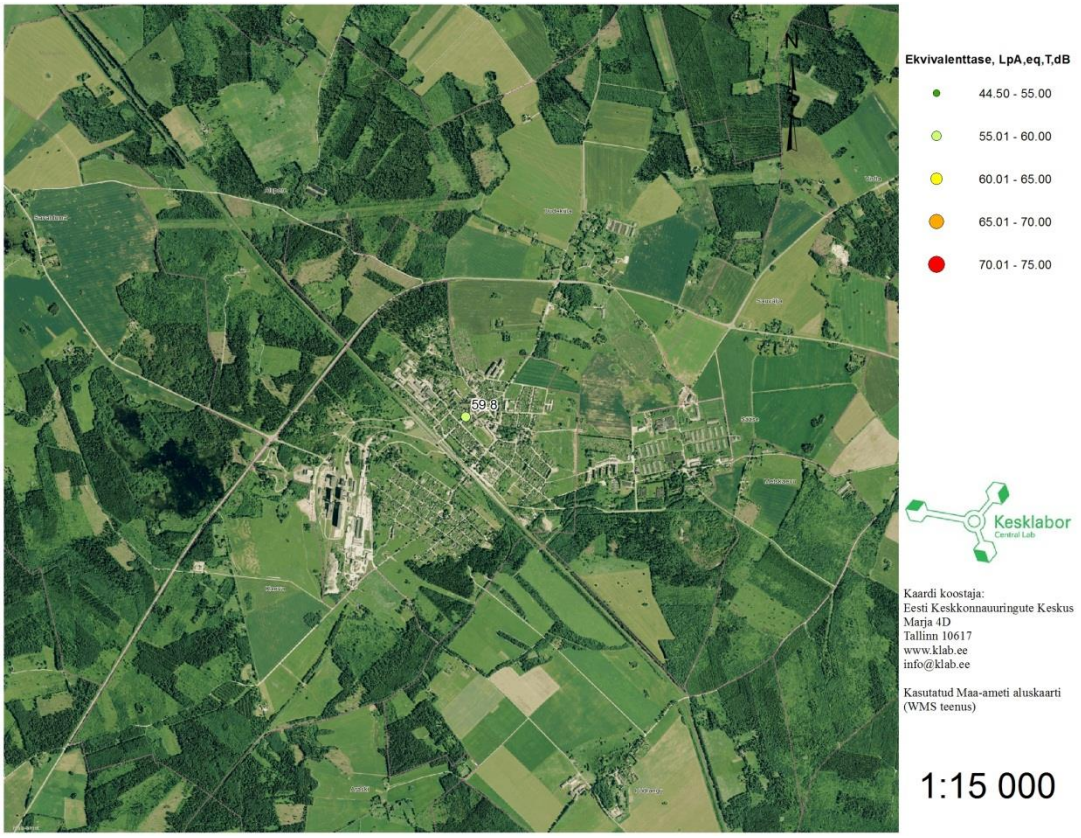
Joonis 214 Müra maksimaalne tase Raplas

Joonis 215 Müra ekvivalenttase Sauel

Joonis 216 Müra maksimaalne tase Sauel

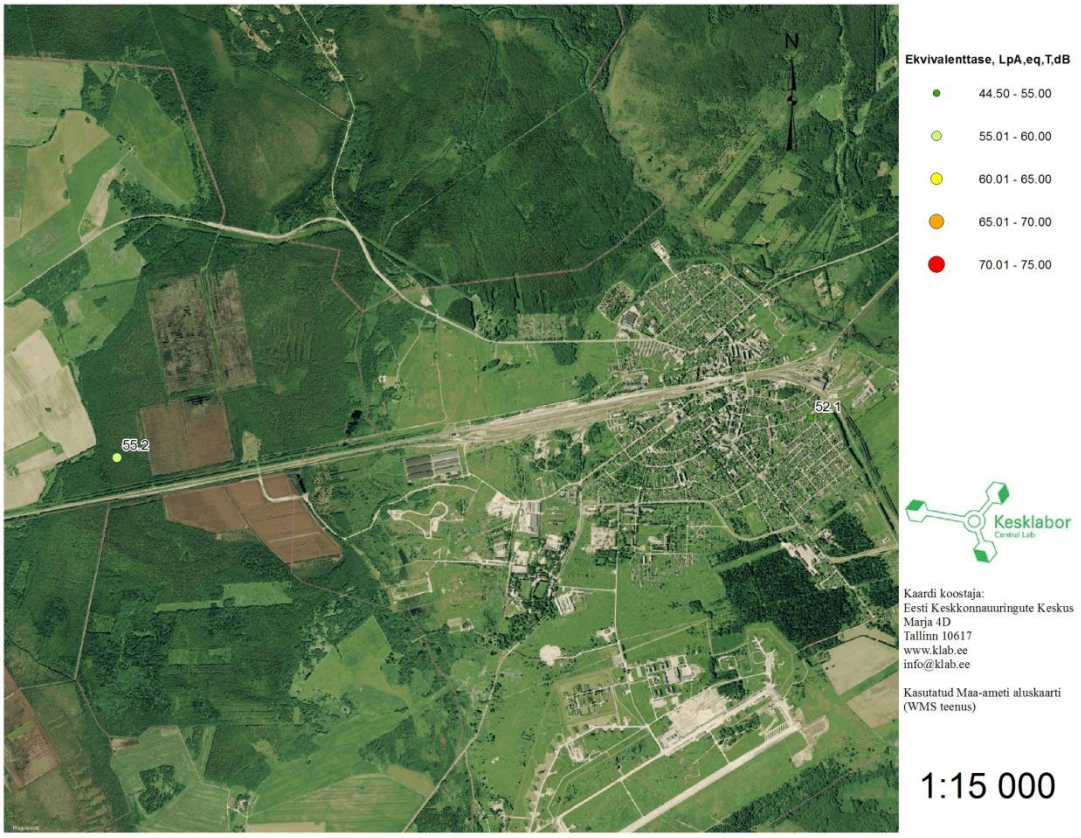
Joonis 217 Müra ekvivalenttase Sillamäel

Joonis 218 Müra maksimaalne tase Sillamäel

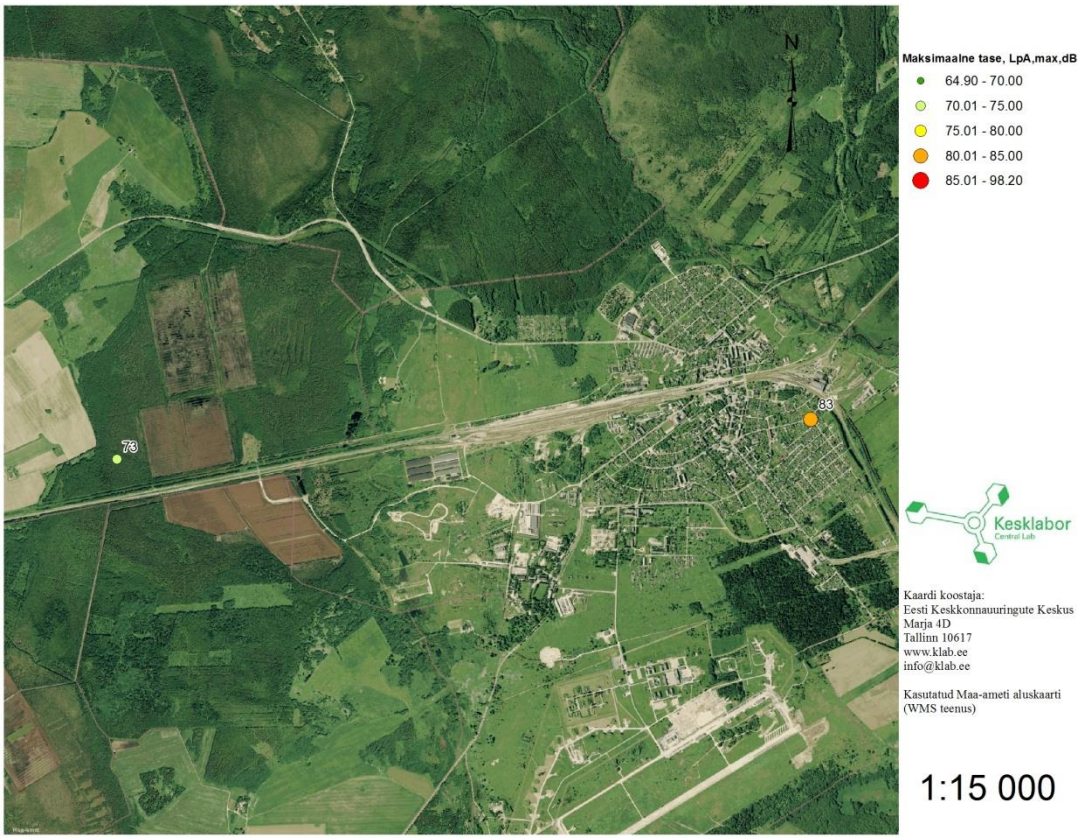


Joonis 219 Müra ekvivalenttase Tamsalus

Joonis 220 Müra maksimaalne tase Tamsalus



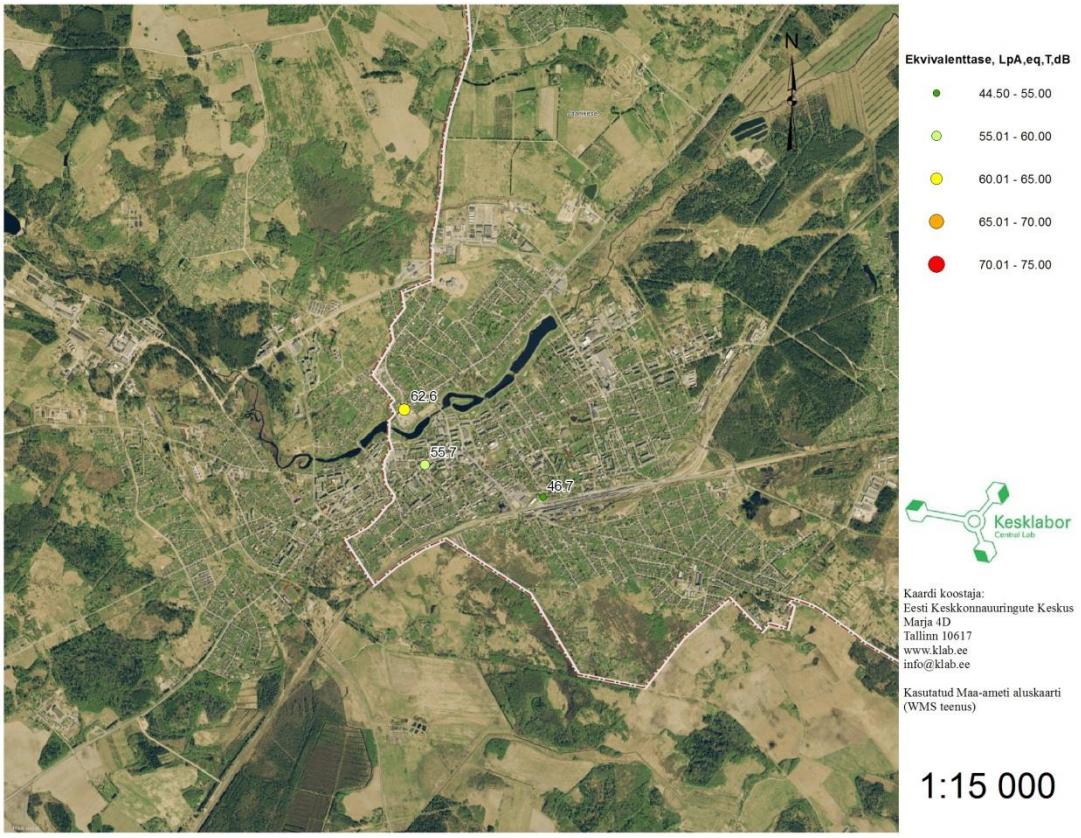
Joonis 221 Müra ekvivalenttase Tapal



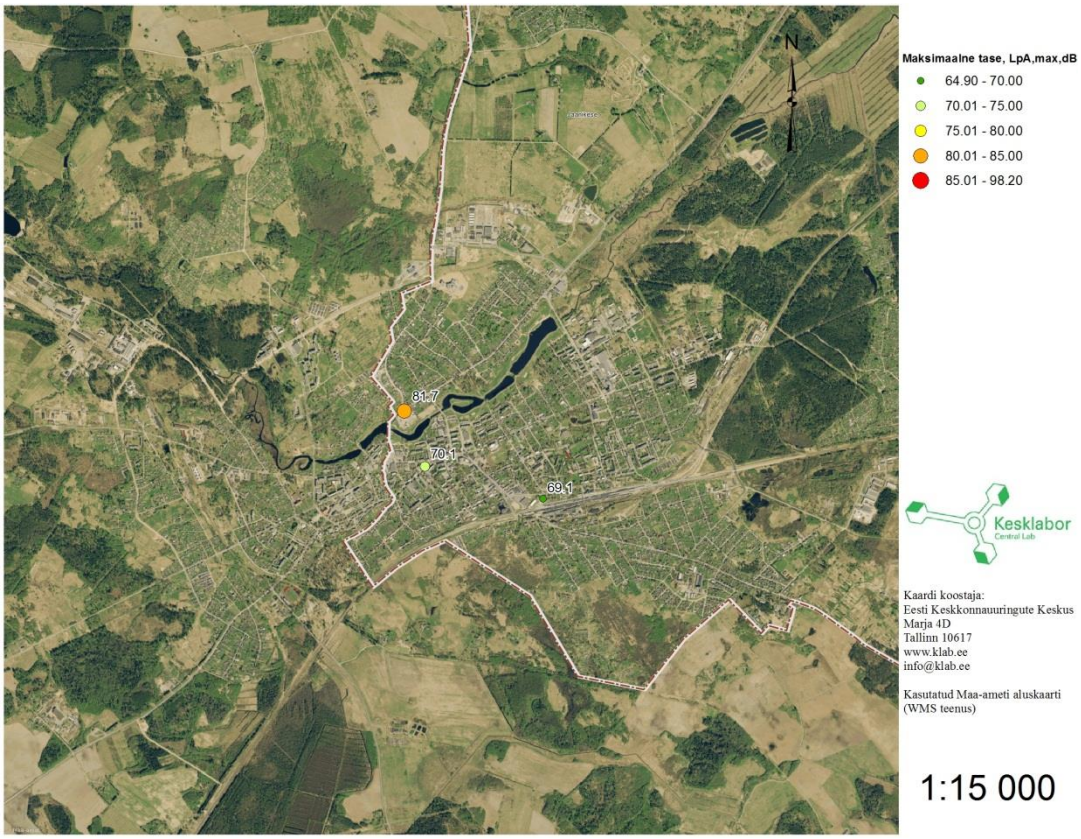
Joonis 222 Müra maksimaalne tase Tapal

Joonis 223 Müra ekvivalenttase Türil

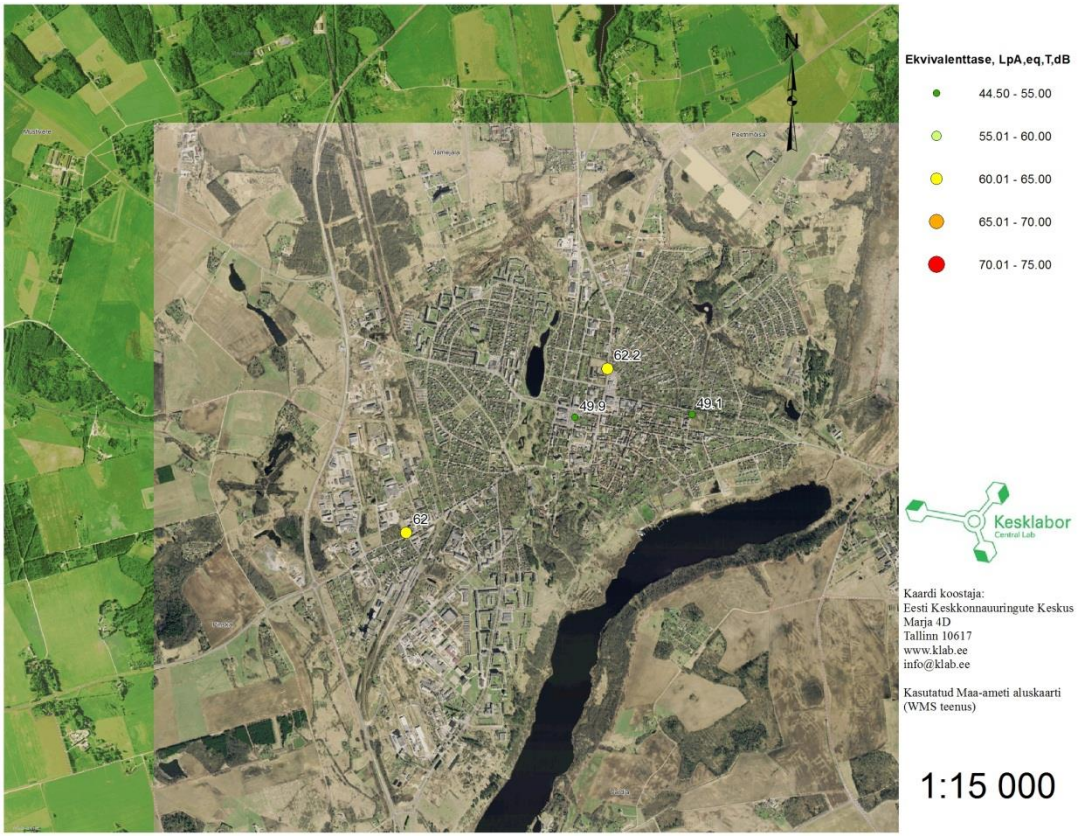
Joonis 224 Müra maksimaalne tase Türil



Joonis 225 Müra ekvivalenttase Valgas



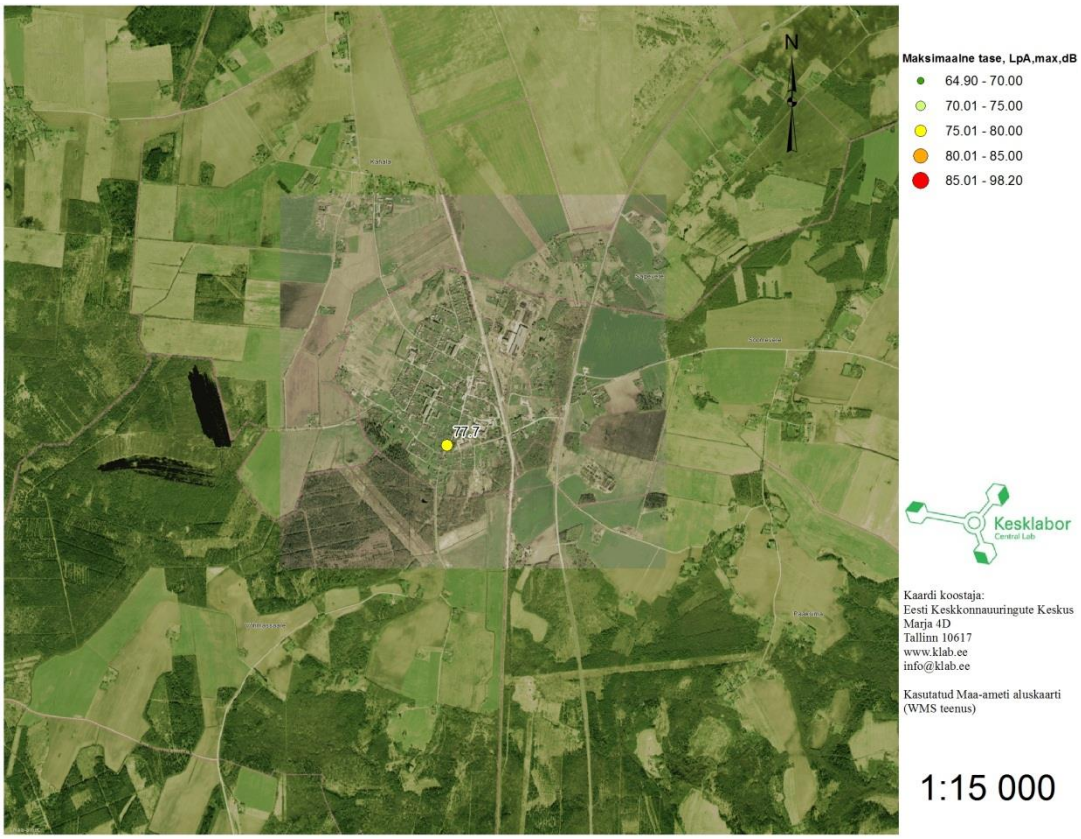
Joonis 226 Müra maksimaalne tase Valgas



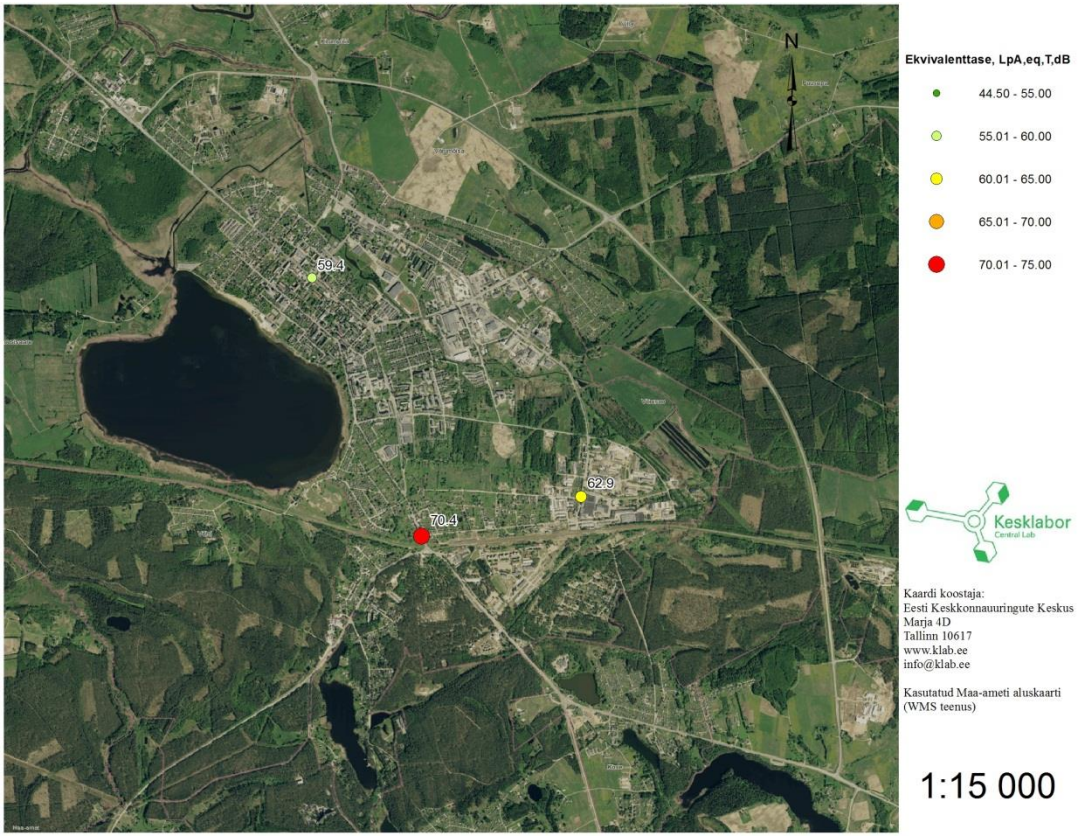
Joonis 227 Müra ekvivalenttase Viljandis

Joonis 228 Müra maksimaalne tase Viljandis

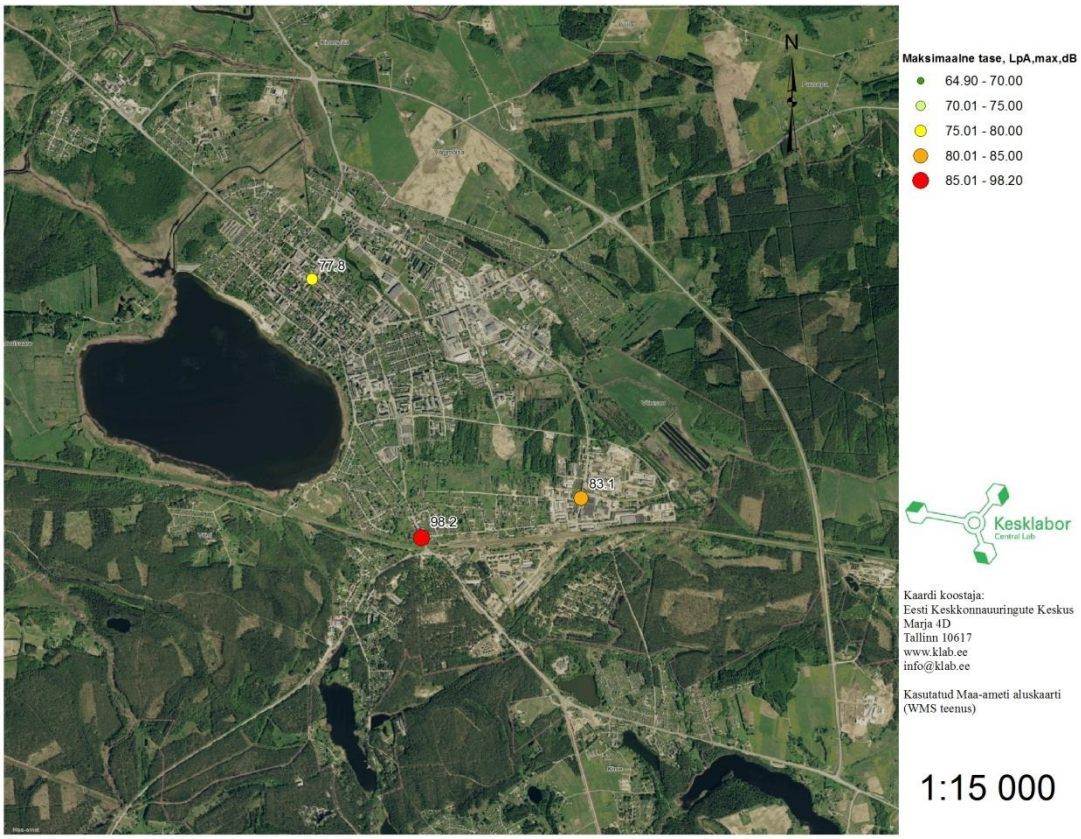
Joonis 229 Müra ekvivalenttase Võhmas



Joonis 230 Müra maksimaalne tase Võhmas



Joonis 231 Müra ekvivalenttase Võrus



Joonis 232 Müra maksimaalne tase Võrus