

## Mida on vaja teada fenoolidest veekeskkonnas?

### Mis on fenoolid ja miks on tarvis nendega tegelda?

Fenoolid on aromaatsete süsivesinike hüdroksüühendid, mille aromaatses tuumas asendab vesinikuaatomit üks või mitu hüdroksüülrühma. Sõltuvalt hüdroksüülrühmade arvust eristatakse ühe-, kahe- ja kolmealuselisi fenooli.

Fenoolid tekivad hapnikku sisaldavate kõrgmolekulaarsete orgaaniliste ainete (peamiselt tahkekütuste) utmisel. Neid leidub kivisöe-, turba- ja pruunsöetõrvas ning põlevkiviõlis. Fenooli esineb looduses ka vabalt (nt taimedes, inimestes ja loomades). Eesti veekogudesse satuvad fenoolid põhiliselt Ida-Virumaa põlevkiviõli tootvate ettevõtete territooriumidelt, poolkoksimägedest, aga ka põlenud põlevkivikaevandustest ja aherainemägedest ning likvideerimata jääkreostusobjektidelt, kus kunagi kasutati põlevkiviõli. Mujal Euroopas põlevkiviõlifenoolidega ei tegelda.

Fenoolid on kahjulikud nii inimese tervisele kui ka looduskeskkonnale. Ameerikas on kindlaks tehtud nende kantserogeensus nii sissehingamisel kui ka suukaudsel manustamisel. Veekeskkonnas oleneb fenoolide kahjulikkus sinna sattuvast kogusest. Eestis leitud fenoolidest on ohtlikumaid dimetüülfenoolid ja resortsiin, mida pole õnneks suurtes kogustes vees leitud. Valdavalt on Eestis veekeskkonnast leitud lihtfenooli ja kresooli. Lihtfenoolid on mürgised sissehingamisel, kokkupuutel nahaga, allaneelamisel ning nad on toksilised ka veorganismidele.

Kuna fenoolid on ohtlikud ained, siis on vastavates määrustes nende sisalduse kohta pinnases, põhja-, pinna- ja merevees kehtestatud piirnormid. Joogiks kasutatavas põhjavees ei tohi fenooli olla üle 1 µg/l.

Veekogude iga-aastase seire tulemused on kinnitanud, et Ida-Virumaal on pinna- ja põhjavesi fenoolidega reostunud. Aastakümnete vältel on suurimad fenoolikogused veekeskkonda juhitud Ida-Virumaa põlevkiviõlitööstusest. Kuni 2001. aasta lõpuni ladestati põlevkiviõli tootmisel tekkivaid vedeljäätmeid ehk fuuse Kohtla-Järve poolkoksimäkke. Sinna on neid kogunenud umbes 560 000 tonni, millest 460 000 on poolkoksi segamini poolkoksimäe sisemuses ja 100 000 tonni nn fuusijärves (joonis 1).



Joonis 1. Kohtla-Järve poolkoksimäel olev fuusijärv (september 2006)

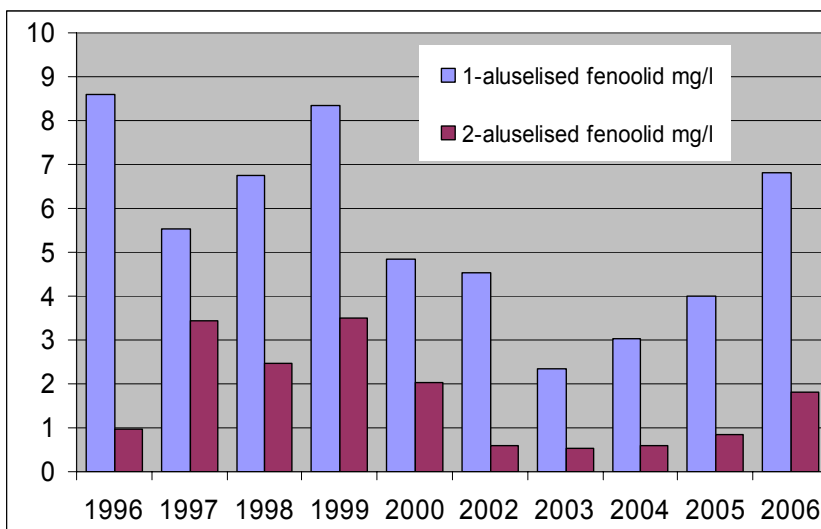
Kui arvestada, et fuusid sisaldavad 20% põlevkiviõli, milles on omakorda 20% fenoole, on aegade jooksul Kohtla-Järve poolkoksimäkke fuusidega jõudnud 22 400 tonni fenoole. Peale selle sattus poolkoksimäkke fenoole saastunud veega, mida kasutati poolkoksi laialiuhtumiseks ja jahutamiseks. Seetõttu võib arvata, et Kohtla-Järve poolkoksimäele juhitud fenoolide tegelik kogus on suurem kui 22 400 tonni. Põlevkiviõli tootmisterritooriumide ja poolkoksimägede ümbruse põhjavesi on saastatud aastasadeks, oma osa reostusest on saanud ka Kohtla, Purtse, Püha ja Mustajõgi ning Uhaku karstiaala (joonis 2).

*Joonis 2. Uhaku karstiaial neelduv vesi on põlevkiviõliga reostunud (juuli 2005)*



Joonisel 3 on näha, et ajavahemikus 2000–2003 Kohtla-Järve poolkoksimäe ümbruse põhjavee fenoolisisaldus vähenes, pärast seda hakkas aga uuesti suurenema. Ettevõtete aruannete järgi on aga fenooliheidete veekogudesse aasta-aastalt vähenenud (tabel 1).

*Joonis 3. Kohtla-Järve poolkoksimäe lähiümbruse põhjavee fenoolisisaldus aastatel 1996–2006 (AS Maves põhjaveeseire andmeil)*



Kohtla-Järve poolkoksimäe ümbruse veekeskonda mõjutab kõige enam mägede ümbritsev ringkraav, mille fenoolirikas vesi imbub ka põhjavette. Aastate jooksul tehtud pinna- ja põhjaveeseire andmete võrdluse põhjal võib oletada, et fenoolid lagunevad pinnavees tunduvalt paremini kui põhjavees. Fenoolid lahustuvad vees suhteliselt hästi<sup>1</sup>, paremini lahustuvad mitmealuselised fenoolid.

<sup>1</sup>Ühealuseliste fenoolide lahustuvus vees 25 °C juures jääb vahemikku 19–80 g/l.

## Kuidas kontrollida fenooliheidet?

Fenooliheite piiramiseks ja kontrolliks on põhiliselt Ida-Virumaa ettevõtetel vee erikasutuslubades kohustus seirata heitvee fenoolisisaldust. Selle tulemusena on olemas andmed lubadega reguleeritud fenooliheite kohta (tabel 1). Mujal Eestis võib aga küllalt olla selliseid heitveelaskmeid, mille fenooliheite kohta ülevaade puudub.

Tabel 1. Heitveega veekogudesse jõudnud fenoolide aastahulk tonnides

Aasta	2002	2003	2004	2005
Fenoolide koguheide Eestis	7,413	8,271	2,325	1,649
Fenoolide koguheide Ida-Virumaal	7,264	7,904	2,163	1,333

Aastast 1991 on kehtestatud saastetasumäär fenoolide keskkonda viimise eest, mis alates 2000. aastast on igal aastal suurenenud 20% (2006. aastal oli tõus erandina 100%). Nii näiteks rakendati 2006. aastal ühe tonni ühealuseliste fenoolide veekeskkonda viimise eest saastetasumäära 75 375 krooni, loata heite korral on saastetasu aga 15 korda suurem – 2006. aastal  $15 \times 75\,375 = 1\,130\,625$  krooni tonni eest. Selline 15-kordne saastetasumäär stimuleerib ettevõtteid vältima loata fenooliheidet.

Lisaks lubadele ja saastetasule on fenooliheite vähendamiseks 2004. aastast kehtestatud *Vette suunatavate fenoolide heidete vähendamise riiklik programm aastateks 2004–2014*, mis on seni olnud suunatud eelkõige Ida-Virumaa õlitootmisele.

*Joonis 4. Kohtla-Järve poolkoksimäest mitusada meetrit eemale kaevatud tulevase kanalisatsioonitorustiku kraavidesse koguneb fenoolidega reostunud vesi (september 2006)*



Kontrolli alt on välja jäänud fenoolikogused, mis kanduvad pinnavette jääkreostusobjektidest ja juhuheidete puhul (umbes tonn aastas) ning mis jõuavad põhjavette Kohtla-Järve poolkoksimäe ümbritsevast ringkraavist (1,5 tonni aastas). Kuna viimastel aastatel on põlevkiviõli kasutamine kütteõlina üle Eesti (nt katlamajades) kasvanud, siis

võivad fenoolid sattuda veekeskkonda ka neist paigust.

## Mida toob tulevik?

Hea on see, et fenoolide koguhide pinnavette on aasta-aastalt vähenenud, kuna 2002. aastal lõpetati nii poolkoksi laialiuhumine veega kui ka fuuside saatmine Kohtla-Järve poolkoksimaale. Veehulga vähenemine võimaldas juhtida ringkraavi vee Kohtla-Järve regionaalpuhastisse. Fenoolireostust peaks vähendama ka lähiaastatele planeeritud nii Kiviõli kui ka Kohtla-Järve poolkoksimaegade sulgemine (*Tööstusjäätmete ja poolkoksi ladestuspaikade sulgemise ettevalmistus Kohtla-Järvel ja Kiviõlis*) ning uute keskkonnanõuetele vastavate prügilate avamine. Suure tõenäosusega võib Kohtla-Järve poolkoksimaie ringkraavi vee fenoolisisaldus sulgemisaegsete pinnasetööde tõttu algul isegi suurened. Fenoolireostust vähendab ka jääkreostusobjektide lähiaastatele kavandatud likvideerimine. Kõigele vaatamata jääb poolkoksimaegade ümbruse põhjavesi rikutuks aastasadadeks.

Kui arvestada Ida-Virumaa põlevkiviõlitööstuse laienemiskavu, on tulevik siiski ebaselge. Nende kavade kohaselt võib põlevkiviõli tootmiskaht suurened neljakordseks (2006. aastal 0,38 miljonit, 2020. aastal 1,72 miljonit kuupmeetrit). Siis võib suurened ka fenoolide vee-keskkonda sattumise tõenäosus. Seni on ainuüksi Viru Keemia Grupi põlevkiviõlitööstusest juhitud Kohtla-Järve regionaalpuhastisse umbes 70 tonni fenooli aastas. Seega lasub põlevkiviõlitootjatel suur vastutus ohtlike ainete tekke ja vee-keskkonda sattumise vähendamise eest. Ka Euroopa Liidu direktiivid nõuavad ohtlike ainete tekke vähendamist juba tekkekohas. Enne uute tootmisvõimsuste käikuandmist tuleb õlitootjatel tõestada, et nad suudavad põlevkiviõli keskkonnaohutult toota praeguseski mahus.

Ennetamiseks võimalikku fenoolireostust mujal Eestis tuleb kontrollida neid ettevõtteid, mis tegelevad põlevkiviõli vedamise ja kasutamisega. Viimastel aastatel on nt Pärnu heitveelaskmes mitu korda leitud fenooli, mille allikas on teadmata.

Juhul kui fenooliheidet näitab tulevikus kasvutendentsi, mis seab ohtu riikliku fenooliprogrammi täitmise (vähendada aastaks 2014 fenooliheidet ühe tonnini), tuleb fenoolisaastetasu suurendada. Loogiline on, et põlevkiviõli tootja maksab juba praegu fenooli sisaldava reovee puhastamise täielikult kinni. Keskkonnanõuded tulevikus kahtlemata karmistuvad ning saaste-  
tasu suureneb.

Krista Jansen  
Jaanuar 2007