ZERO WASTE EUROPE

zerowasteeurope.eu

Nematomas deginimo liekanų poveikis

Atvejo tyrimas

2019 m. lapkričio mėn. – „ToxicoWatch“

Atliekų deginimo jėgainėse Nyderlanduose susidaro didžiuliai kiekiai toksiškų liekanų (nuosėdinių ir lakiųjų pelenų), kurios pagal Žaliąjį susitarimą (angl. *Green Deal*) vis dažniau pritaikomos vadinamajam antriniam panaudojimui. Įrodymais patvirtinta, kad dabartiniai tokiai veiklai taikomi saugos standartai yra pasenę ir kelia didžiulę grėsmę žmonių sveikatai bei aplinkai.

Įžanga

Energijos atgavimo iš atliekų deginimo veikla Nyderlanduose pradėta vykdyti praėjusio amžiaus 8-ajame dešimtmetyje ir tokia veikla buvo laikoma moderniausiu sprendimu, padedančiu atsikratyti atliekų. Ir praeityje, ir visai neseniai įvykus keletui nelaimingų atsitikimų ir labai didelių nelaimių, visuomenė vis geriau suvokia, kokios toksiškos gali būti deginamos atliekos. Deja, bet didžioji dalis žiniasklaidos deginimui skiriamo dėmesio ir augantis visuomenės domėjimasis sveikatos problemomis iš esmės yra susiję tik su teršalais, patenkančiais į atmosferos sluoksnį ir vietos orą. O toksiškas taršos poveikis, kurį lemia pelenai ir „ekologiškas" deginimo liekanų panaudojimas, yra gerokai nuvertinamas. Priešingai nei išmetamųjų dujų atveju, apie kurias informacijos gausu, naujausių analitinių duomenų apie po atliekų deginimo liekančiuose nuosėdiniuose ir lakiuosiuose pelenuose esančias pavojingas medžiagas nėra.

Pramonė skatina atliekų deginimą kaip įvairių su atliekų tvarkymu susijusių problemų sprendimą ir kaip būdą gaminti švarią energiją. Pramonės atstovai taip pat tvirtina, kad deginimo proceso liekanas galima panaudoti tiesiant kelius, taip pat civilinėje inžinerijoje, ir laiko tai ekologišku ir žiedinės ekonomikos principais pagrįstu sprendimu. Šiuo straipsniu siekiama įrodyti, kad taip nėra. Daugiausia dėmesio bus skiriama atliekų deginimo įrenginių sukuriamų liekanų rūšims, jų šalinimo metodams ar tariamam „antriniam" panaudojimui, taip pat šios veiklos keliamai taršai.

1 pav. Atliekų tvarkymo kranas jėgainėje „Reststoffen Energie Centrale" ir nuosėdinių pelenų „antrinio" panaudojimo pavyzdžiai, 2019 m. spalio mėn. (nuotr.: K. Bouman), nuosėdinių pelenų kalnas Jaurėje. 2019 m. (nuotr.: Jaring Rispens).

Apie „ToxicoWatch“

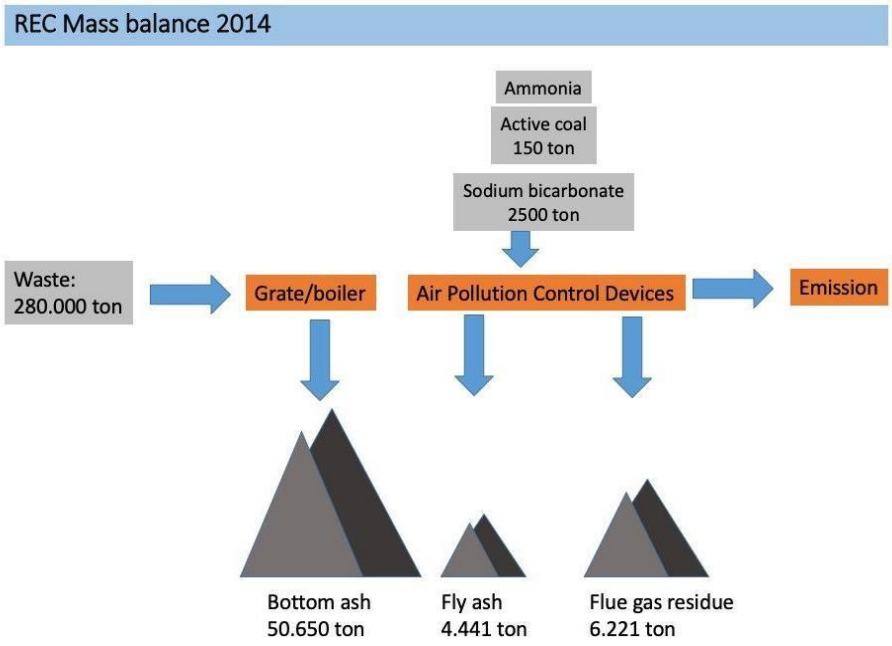
2013 m. organizacija „ToxicoWatch“[1] vietovėje, esančioje šalia Harlingeno atliekų deginimo jėgainės „Restafvalstoffen Energie Centrale“ (REC), naminių vištų kiaušiniuose nustatė aukštą dioksinų lygį. Organizacija „ToxicoWatch“, bendradarbiaudama su vietos ir provincijos savivaldybėmis, ėmėsi didelio masto mokslinių tyrimų projektų dėl išmetamų patvariųjų organinių teršalų (POT). Šie tyrimai buvo atlikti reaguojant į 2013 m. gautus duomenis, taip pat buvo atlikti fizinės aplinkos ir vietos oro vertinimai. Atlikus šiuos mokslinius tyrimus gauti rezultatai kartu su organizacijos „ToxicoWatch“ gautais rezultatais pristatyti per mokslinę konferenciją. Rezultatų svarumas sustiprintas tokiais straipsniais, kaip „Nematomi išmetalai“ (angl. *Hidden Emissions*) (paskelbtas 2018 m.[2]), kuriame akcentuojama pridėtinė ilgalaikio oro teršalų mėginių ėmimo nauda, taikant AMESA metodiką, ir trumpalaikių matavimų, esant kitokioms nei įprastos veiklos sąlygoms, poreikis, siekiant veiksmingai sumažinti išmetamą dioksinų kiekį.

Nors duomenų apie nuo deginimo kylančią oro taršą yra ir jie yra palyginti plačiai paplitę, ko tikrai labai trūksta tiek Nyderlanduose, tiek visoje Europoje, tai suvokimo apie nuosėdinių ir lakiųjų pelenų liekanų toksiškumą. Jei šiuos „antrinio“ panaudojimo būdus priskiriame ekologiškiems ir pagrįstiems žiedinės ekonomikos principais, tuomet būtina visapusiškai išnagrinėti toksišką nuosėdinių ir lakiųjų pelenų poveikį.

Deginant atliekas sukuriamų liekanų rūšys

Paprastai atliekų deginimo liekanas (pelenus) galima skirstyti į tris kategorijas: nuosėdiniai pelenai, lakieji pelenai ir po valymo liekančios išmetamųjų dujų valymo liekanos (kai tiek nuosėdiniai, tiek lakieji pelenai perdirbami). 2 pav. vaizduojamas pelenų liekanų, susidariusių 2014 m. jėgainėje „Restafvalstoffen Energie Centrale“ (REC), kiekis.

2 pav. Atliekų deginimo jėgainės REC masės balansas



[1] toxicowatch.wixsite.com/toxicowatch/media
[2] zerowasteeurope.eu/2019/06/the-story-of-rec/

Nuosėdiniai pelenai

Sudeginus atliekas, maždaug 20 proc. jų virsta nuosėdiniais pelenais. Tai reiškia, kad Nyderlanduose, kur veikia 13 tokių deginimo jėgainių, deginant atliekas per metus sukuriama apie 2 mln. tonų nuosėdinių pelenų[3].

2012 m. Nyderlandų Energijos gavimo iš atliekų pramonės atstovai[4] sudarė susitarimą su Infrastruktūros ir vandentvarkos ministerija pagerinti deginimo metu susidarančių nuosėdinių pelenų kokybę tiek, kad ji būtų tinkama „antriniam" panaudojimui netaikant jokių apribojimo priemonių[5]. Šį susitarimą reikėtų įgyvendinti atsižvelgiant į Nyderlandų Energijos gavimo iš atliekų pramonės ir Nyderlandų vyriausybės Žaliąjį susitarimą[6] dėl deginimo jėgainėse gaunamų pelenų perdirbimo (šis susitarimas galioja iki 2020 m.).

Nepaisant to, duomenų apie dioksinus (PCDD/PCDF), policiklinius aromatinius angliavandenilius (PAH) ir fluorintus junginius (PFA) trūksta. Tai reiškia, kad „antriniam" nuosėdinių pelenų liekanų panaudojimui nustatyti standartai grindžiami pasenusiais toksiškumo klausimus reglamentuojančiais teisės aktais[7]. Iš to galime spręsti, kad susitarimu tinkamai neatsižvelgta į padarinius aplinkai ir kad tokia situacija gali turėti didžiulių neigiamų pasekmių. Pavyzdžiui, R. Weber *et al.* tyrime nustatyta, kad gyvūnai, mintantys augalais, augančiais nuosėdinių pelenų liekanomis užterštame dirvožemyje, gali turėti itin toksišką poveikį visai maisto grandinei.

Pagal Nyderlandų teisės aktus nustatyta patvariųjų organinių teršalų (POT) riba dirvožemyje – 55 pg TEQ/g sausos medžiagos. Tačiau tai, kad nėra vieningos mokslininkų nuomonės dėl galimai pavojingo nuosėdinių pelenų liekanų poveikio, aiškiai rodo, kad būtina iš naujo įvertinti ir nustatyti POT ribas. Bazelio konvencijoje neseniai atlikti pakeitimai, siekiant sumažinti šią ribą iki 15 arba 1 pg TEQ/g[8]. Todėl pagal tikrai žaliąjį susitarimą turėtų būti taikoma ne mažesnė kaip 1 pg TEQ/g riba. Vis dėlto net nustačius šią ribinę vertę nuvertinama aplinkos taršos rizika, nes kitos su TEQ susijusios medžiagos, tokios kaip dioksinų tipo PCB ir brominti dioksinai, nėra reglamentuojami jokiais teisės aktais.

Teisės akte dėl nuosėdinių pelenų liekanų taip pat numatytas vyriausybės reikalavimas, kad nuosėdiniai pelenai būtų pakuojami į izoliuojantį plastiką, pvz., į HDPE medžiagą. Teisės aktu taip pat įpareigojama, kad tie, kas įgyvendina tokius projektus, būtų atsakingi ir prižiūrėtų, kaip naudojami nuosėdiniai pelenai, kad būtų išvengta jų išplovimo į aplinką.

Prieš pritaikant nuosėdinius pelenus vadinamajam „antriniam" panaudojimui (statybinėms ir kelių tiesimo medžiagoms gaminti), jie perdirbami tokiose apdorojimo gamyklose kaip Nyderlandų pietuose esanti gamykla „Heros Sluiskil".

Tuomet nuosėdiniai pelenai krovininiais laivais gabenami juos dar kartą apdoroti, pvz., naudojant magnetinius prietaisus išgauti metalus, taip pat pašalinti stambias daleles. Apdorojus nuosėdinius pelenus, jie laikomi tinkamais „antriniam" panaudojimui, pvz., gaminant betoną, įterpiant į dirvą, tiesiant kelius ar statant konstrukcijas vandenyje.

---

[3] www.afvalcirculair.nl/onderwerpen/helpdesk-afvalbeheer/publicaties/downloads/downloads-0/afvalverwerking-8/

[4] www.wastematters.eu/

[5] Nuosėdinių pelenų programa siekiama pagerinti nuosėdinių pelenų kokybę taip, kad ši antrinė žaliava būtų tinkama „antriniam" panaudojimui, netaikant apribojimo priemonių.

[6] www.greendeals.nl/english

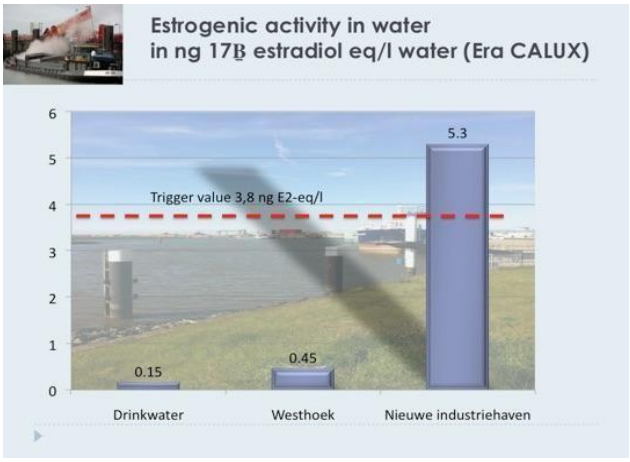
[7] R. Weber *et al.* (2015 m.), „High levels of pcdd/f, pbdd/f and pcb in eggs around pollution sources demonstrates the need to review soil standards", *Organohalogen Compounds*, Nr. 77, p. 615–618.

[8] Toksiški pelenai nuodija mūsų maisto grandinę, IPEN, 2017 m.
Tyrimas, kuriuo siekiama pagrįsti Reglamento (EB) Nr. 850/2004 IV ir V prieduose esančių su atliekomis susijusių aspektų peržiūrą.

Šiame etape, kai nuosėdiniai pelenai jau apdoroti ir laikomi tinkamais, galima gauti daug dokumentų, tačiau nė viename iš jų nėra pateikiama informacijos apie pavojingus atliekose esančius komponentus, tokius kaip dioksinai, PAH ir PFA. Šiuo proceso etapu taip pat neteikiami ir PCDD/PCDF analizės duomenys.

Nuosėdiniai pelenai į krovininius laivus iškraunami atvirame ore, netaikant jokių atsargumo priemonių, nors veiklos leidimuose aiškiai nurodoma, kad iškraunant nuosėdinius pelenus atsargumo priemonių imtis būtina. Veiklos leidimuose minimos atsargumo priemonės – vandens purškimas, apsauginė danga, padedanti išvengti kylančių dulkių, apsauginės burnos ir nosies kaukės darbuotojams. Dėl to, kad nesiimama šių priemonių, dulkės patenka į šalia esantį vandens telkinį – Nyderlandus skalaujančią ir UNESCO pasaulio paveldui priskirtą Vatų jūrą. 3 pav. vaizduojamas nuosėdinių pelenų perkėlimas iš įprastų sunkvežimių į krovininius laivus.

3 pav. Nuosėdinių pelenų perkėlimas į krovininius laivus Harlingene (2011 m.) ir „ERα CALUX" nuosėdiniais pelenais užteršto vandens „ERα CALUX" tyrimo rezultatai (2014 m.).



2014 m. organizacija „ToxicoWatch", siekdama ištirti tokios veiklos padarinius, ėmėsi bandomojo mokslinių tyrimų projekto[9]. Iš netoli krovos vietų esančio vandens buvo imami ėminiai, taip pat kontroliniai ėminiai iš Vatų jūros vidurio (vietų, kilometrus nutolusių nuo krovos punktų). Rezultatai (pav. 3) atskleidė, kad suaktyvėjo estrogenų poveikis (skatinami patelių reprodukcinių organų pokyčiai neršto metu), išreikštas kaip estradiolio ekvivalentas „Erα-CALUX" netoli perkėlimo į laivus esančio vandens tyrime[10]. Taigi, tyrimu nustatyta didžiulė grėsmė ne vien pasaulio paveldui (UNESCO) priskirtai jūrinei teritorijai – vietos žvejai taip pat tvirtino pastebėję neįprastai padidėjusius tokių žuvų, kaip prancūzinė menkenė (lot. *Trisopterus luscus*), europinė upinė plekšnė (lot. *Platichthys flesus*), pilvus ir neįprastai padidėjusias tam tikrų europinių ungurių (lot. *Anguila anguila*), sugaunamų uoste, netoli šių nuosėdinių pelenų krovimo vietos, žiotis.

Negana to, gabenant nuosėdinius pelenus sunkvežimiais įvyko keletas avarijų (pav. 4), kurių metu buvo tiesiogiai užterštas dirvožemis.

[9] www.helpdeskwater.nl/publish/pages/132819/presentatie_haven_van_harlingen_versie_150121.pdf
[10] Erα (Estrogeno receptorius alfa) CALUX (chemiškai aktyvintos liuciferazės raiška) biologinis tyrimas

4 pav. Avarija, į kurią pateko nuosėdinius pelenus gabenęs sunkvežimis (2011 m.), Ruben

Atlikus DR CALUX tyrimą[11], nustatyta 35 pg TEQ/g dioksino ir tokio dioksino, kaip PCB, tarša pelenuose, o tai reiškia, kad Nyderlanduose taikomas teisės aktas nepažeidžiamas[12]. Tačiau jei vištos lestų augalus, augančius tokiame dirvožemyje, kaip nustatyta atlikus tyrimą[13], kiaušiniuose būtų aptinkamas padidėjęs dioksinų kiekis.

Be to, kol būna panaudojami kelių tiesimo darbams, nuosėdiniai pelenai dažnai laikomi supilti į didžiules krūvas.

Pagal minėtą teisės aktą reikalaujama, kad kaupiamos medžiagos būtų pakuojamos (uždengiamos), taip neleidžiant joms patekti į aplinką[14]. Tačiau esama įrodymų, kad uždengti, paprasčiausiai naudojant plastiko medžiagas, nepakanka, jei norima išvengti aplinkos taršos per lietų[15].

[11] Į dioksinus reaguojančios chemiškai aktyvintos liuciferazės geno raiška (DR CALUX) yra biologinis tyrimas, atliekamas dioksinams vandens ėminiuose aptikti.

[12] wetten.overheid.nl/BWBR0023085/2018-11-30

[13] Arkenbout A. (2014 m.): „Organohalogen Compounds" Nr. 76, p. 1700-1703.
R. Weber *et al.* (2015 m.), „High levels of pcdd/f, pbdd/f and pcb in eggs around pollution sources demonstrates the need to review soil standards", *Organohalogen Compounds*, Nr. 77, p. 615–618.

[14] wetten.overheid.nl/BWBR0023085/2018-11-30

[15] www.lc.nl/friesland/Zorgen-over-water-in-wegfundering-knooppunt-Joure-werk-aan-de-taluds-24448013.html

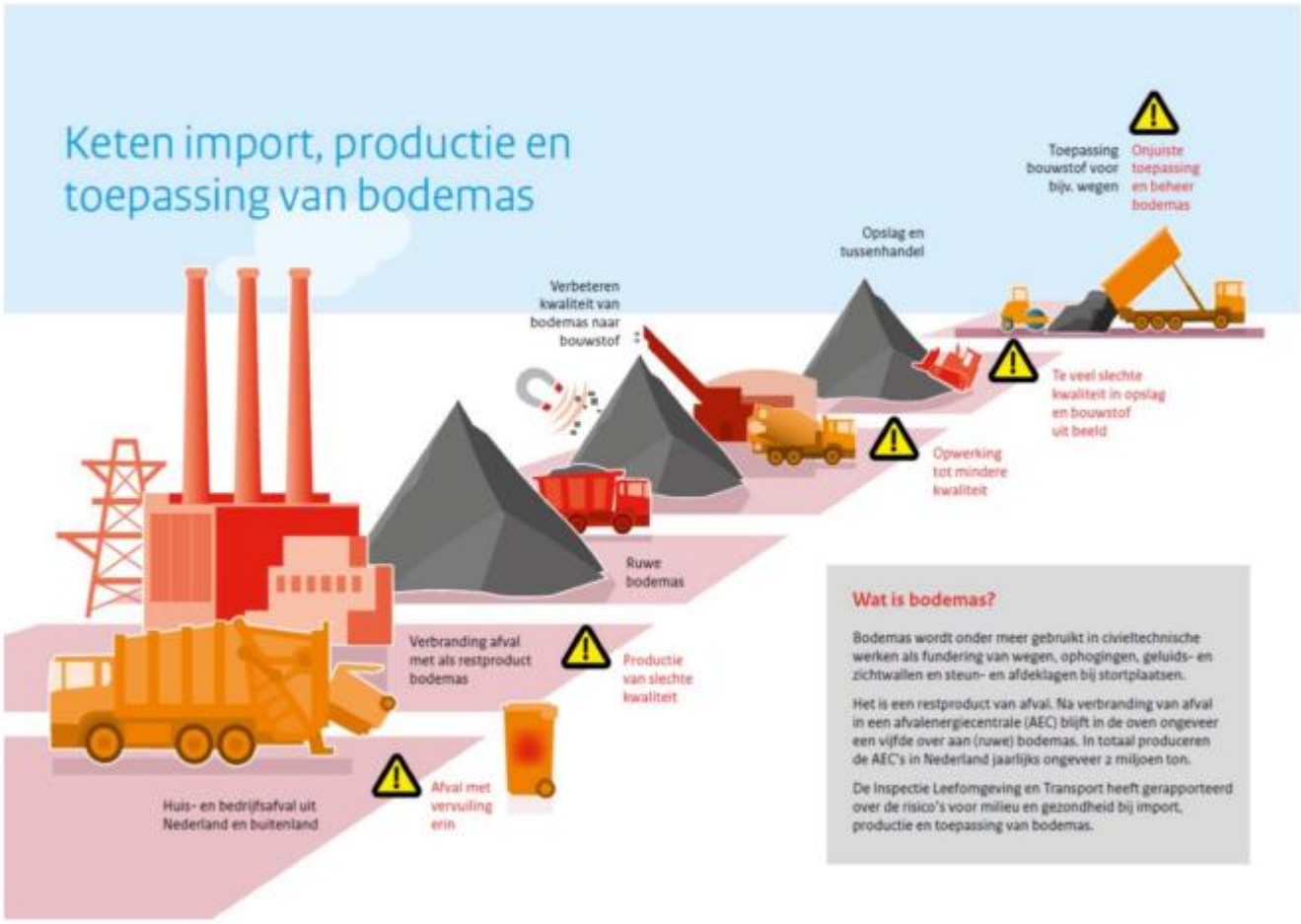
5 pav. Tamsus nuosėdinių pelenų kalnas Jaurėje, Jaring Rispens nuotrauka, 2019 m.

Be to, apdorojimo gamykla „Sluiskill" sukėlė susirūpinimą būtent dėl labai nevienodos pelenų kokybės ir bendros nuosėdinių pelenų kokybės prastėjimo tendencijos[16]. Šios tendencijos priežastis iš esmės neaiški. Atliekant tolesnius mokslinius tyrimus reikėtų neatmesti galimybės panagrinėti tokius aspektus, kaip nepilnas degimo procesas, kintančios atliekinės žaliavos, nevienoda degimo temperatūra ir maišytas šalutinis degimo produktas. Tačiau dėl to, kad nėra komerciškai perspektyvių būdų, kaip „išvalyti" nuosėdinius pelenus iki priimtino toksinų (POT ir sunkiųjų metalų) lygio, tai tiesiog nėra daroma.

2019 m. rugsėjo mėn. Nyderlandų Infrastruktūros ir vandentvarkos ministerijos (Sveikatos, gerovės ir sporto ministerija) Žmones supančios aplinkos ir transporto inspekcija paskelbė ataskaitą, kurioje atkreipė dėmesį į nuosėdinių pelenų importo, gamybos ir panaudojimo keliamą riziką aplinkai ir žmonių sveikatai[17]. 6 paveiksle vaizduojamas suvokiamos rizikos lygis, susijęs su nuosėdinių pelenų tiekimo grandine, gamyba ir panaudojimu. Šio tyrimo rezultatai buvo paremti kita vyriausybės ataskaita, kurią rugsėjo mėn. parengė Nyderlandų nacionalinis viešosios sveikatos ir aplinkos apsaugos institutas ir kurioje taip pat įspėjama apie didelę nuosėdinių pelenų žalą dirvožemiui, dirvai ir paviršiniam vandeniui[18]. Verta paminėti, kad ankstesnėje inspekcijos parengtoje ataskaitoje prieita prie išvados, kad šiame pramonės sektoriuje dėl neigiamos nuosėdinių pelenų rinkos vertės kyla didelis duomenų klastojimo pavojus, o tai rodo, kad, šiuo metu įgyvendinant teisės aktus, esama akivaizdžių problemų.

[16] www.heros.nl/nl/nieuws/214/heros-ziet-donkere-wolken-boven-green-deal-aec-bodemas.html
[17] *Signaalrapportage*, „Analyse risico's in de keten van bodemas", 2019 m. rugsėjo mėn., *Inspectie Leefomgeving en Transport*, www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/09/05/bijlage-3-analyse-risico-s-in-de-keten-van-bodemas-signaalrapportage
[18] www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/09/05/bijlage-2-risicogestuurd-toezicht-en-handhaving-ranking- ongewenste-gebeurtenissen-in-de-bodemketen

6 pav. Žmones supančios aplinkos ir transporto inspekcijos ataskaita (ILT, 2019 m.)



Statybose, tiesiant kelius ar statant vandens konstrukcijas naudojama milijonai tonų nuosėdinių pelenų, tačiau duomenų apie tikslų jų kiekį ir panaudojimo vietą nėra, todėl neaišku, ar vietose, kur jie naudojami, laikomasi visų teisės aktais numatytų reikalavimų[19].

Dėl to kyla rimtų abejonių dėl toksiškumo aplinkai kontrolės vykdant visuomeninės paskirties darbus. Todėl reikia užtikrinti, kad nei dabar, nei kada nors ateityje pavojingos medžiagos, tokios kaip endokrininę sistemą ardantys junginiai, iš betono ar kitų statybai naudojamų medžiagų, kuriose yra nuosėdinių pelenų, nebūtų išplaunamos į aplinką.

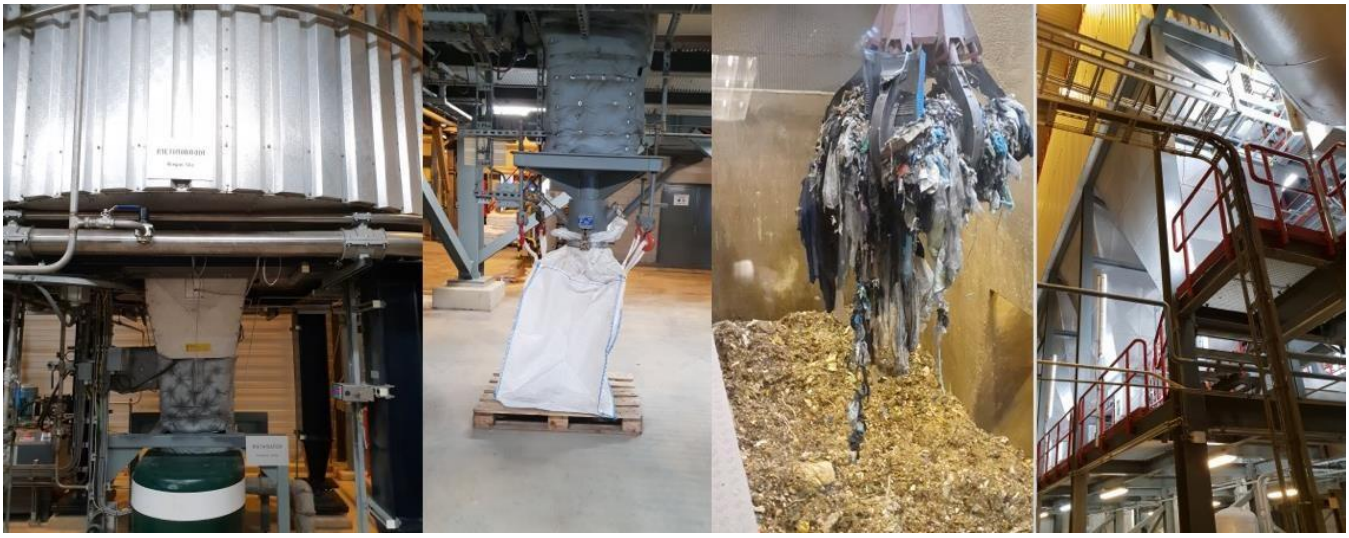
[19] www.sikb.nl/doc/as6900/PRJ%20283%20Informatiedocument%20IBC-bouwstoffen%20(170216).pdf

Lakieji pelenai

Be nuosėdinių pelenų, deginimo jėgainėse taip pat susidaro didžiuliai kiekiai lakiųjų pelenų ir po valymo liekančių išmetamųjų dujų valymų liekanų (kartu jie sudaro iki 10 proc. deginimo jėgainių liekanų). Šios liekanos dar labiau užterštos sunkiaisiais metalais, dioksinais ir kitais patvariaisiais organiniais teršalais nei nuosėdiniai pelenai[20]. Deja, bet šiuo metu neturima jokių tyrimais pagrįstų duomenų apie toksiškumą.
Pagrindinės šių liekanų šalinimo kryptys – cemento gamyklos, sąvartynai, giliai po žeme esantys telkiniai ar imobilizavimas[21]. Didelė dalis išmetamųjų dujų valymo pelenų (40 proc.) naudojama gaminant cementą, tačiau likusieji arba laikomi giliai po žeme arba paliekami sąvartynuose. Vėlgi, duomenų apie šių lakiųjų pelenų panaudojimo būdų toksiškumą nėra.

Kadangi Nyderlanduose atliekų šalinimui sąvartynuose taikomi labai dideli mokesčiai, atliekų deginimo jėgainėms kur kas ekonomiškiau palikti šias liekanas druskos kasyklose, pvz., Zonderhausene (Vokietija)[22]. Nyderlandų vyriausybė iš pradžių labai susirūpino dėl pavojingų atliekų eksportavimo ir galiausiai 2017 m. uždraudė jas eksportuoti, vietoj to priversdama bendroves jų toksiškas atliekas palikti netoli Roterdamo, *Maasvlakte*, esančiame pavojingų atliekų sąvartyne (C2). Ir tik po kelerius metus trukusios teisinės kovos bendrovėms vėl buvo leista išvežti atliekas į Vokietijoje esančias druskos kasyklas. Nuo 2019 m. sausio mėn. teismas leido pavojingas atliekas palikti giliai po žeme esančiose ertmėse, laikydamas tai „antriniu“ panaudojimu[23].

7 pav. Jėgainėje REC vykusi atvirų durų diena, 2019 m. spalio mėn., (nuotr.: K. Bouman)



[20] Lakiuosiuose pelenuose esanti PCDD / PCDF koncentracija vidutiniškai siekia 2,5 ng TEQ/kg, daugiausia – 10 ng TEQ/kg. Europoje šiuo metu turimi vos keleto pastaraisiais metais atliktų matavimų duomenys. Tyrimas, kuriuo siekiama pagrįsti Reglamento (EB) Nr. 850/2004 IV ir V prieduose esančių su atliekomis susijusių aspektų peržiūrą. Tyrimą galima rasti adresu op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8ea39ec6-4479-11e9-a8ed-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF
[21] Imobilizavimas taikomas siekiant fiziškai sulaikyti nuosėdiniuose pelenuose esantį pavojingą turinį.
[22] www.nrc.nl/nieuws/2004/11/04/de-bodemloze-put-van-sondershausen-7709322-a438251
[23] twence.nl/twence/nieuws/2019/Uitspraak-Raad-van-State--vliegas-mag-naar-Duitse-zoutmijnen.html

Išvada ir rekomendacijos

Deginimo jėgainėse liekanų pavidalu susidaro itin toksiški junginiai (pvz., sunkieji metalai, dioksinai ir kiti patvarieji organiniai junginiai). Šios liekanos dažnai pritaikomos vadinamajam „antriniam" panaudojimui statybų sektoriuje ir toks sprendimas laikomas ekologišku. Tačiau priėmus tokius sprendimus gaunami pavojingi junginiai prasilenkia su mokslinių tyrimų išvadose ir atnaujintoje Bazelio konvencijoje rekomenduojamais saugos reikalavimais. Konkrečiau kalbant, Nyderlandų teisės aktai pagrįsti pasenusiais duomenimis ir tai kelia didžiulę grėsmę žmonių sveikatai ir aplikai. Įgyvendinant iš tiesų žalią susitarimą reikėtų imtis visų įmanomų pastangų sumažinti neigiamą tokių pavojingų junginių, kaip dioksinai, taip pat kitų patvariųjų organinių teršalų, tokių kaip PCB ir PFA, poveikį.

Nors šiuo metu atliekama labai nedaug mokslinių tyrimų, iš to, kas turima, galima spręsti apie rimtą pavojų visuomenės saugai ir aplikai. Todėl organizacija „ToxicoWatch" skubiai ragina atlikti tolesnius tyrimus ir studijas, kurie paskatintų iš naujo persvarstyti įvairių deginimo metu susidarančių pelenų naudojimo būdų poveikį. Kol nebus atlikti šie tyrimai, bet koks „antrinis" deginimo metu susidarančių nuosėdinių ar lakiųjų pelenų panaudojimas turėtų būti sustabdytas. Jei ir toliau naudosime šias atliekas, mūsų sveikata ir aplinka gali atsidurti pavojuje.

Abelio Arkenbouto atliktas atvejo tyrimas, NVO „ToxicoWatch“

Redaktoriai: Rossella Recupero, Eilidh Robb and Janek Vahk, „Zero Waste Europe“

„Zero Waste Europe“, 2019 m.

Organizacija „ToxicoWatch“ yra nevyriausybinė organizacija, kurios tikslas – kurti saugesnį ir sveikesnį pasaulį, darant pažangą toksikologijos mokslo srityje ir didinant informuotumą apie toksiškumo keliamus pavojus. toxicowatch.wixsite.com/toxicowatch

„Zero Waste Europe“ yra Europos bendruomenių, vietos lyderių, įmonių, ekspertų ir permainų skatintojų, siekiančių to paties tikslo – palaipsniui išlaisvinti visuomenę nuo atliekų, tinklas. Mes suteikiame galimybę bendruomenėms iš naujo susikurti požiūrį į išteklius, rinktis išmanesnį gyvenimo būdą ir tvaresnius vartojimo modelius, taip pat mąstyti remiantis žiedinės ekonomikos principais. zerowasteeurope.eu

Organizacija „Zero Waste Europe“ dėkoja Europos Sąjungai už finansinę paramą. „Zero Waste Europe“ prisiima visą atsakomybę už šio tyrimo medžiagą. Joje pateikiama nuomonė nebūtinai sutampa su minėto rėmėjo nuomone. Rėmėjas negali būti laikomas atsakingu už jokį šiame dokumente pateiktos informacijos panaudojimą.