

VÕITLUSES PARIMA BITUUMENI NIMEL

„RIIK EI TOHI KEHVA MATERJALIVALIKUGA RAHA TUULDE LASTA“



KARLI KONTSON,
teede arengu osakonna projektijuht

Kanada Queens'i ülikooli keemiateaduskonna professor Simon Hesp on maailma juhtivaid bituumeni-eksperte. Muuhulgas on hollandi päritolu Hesp üks osalisi Maanteeameti käimasolevas bituumenialases uuringus. Aprillis oli nii keemia- kui ehitusinsenerist professor Eestis visiidil ning nõustus oma mõtteid valdkonna arengutest ka TeeLehe lugejatega jagama.

Kas ja kuidas on teedeehituses kasutatav bituumen viimase 50 aastaga muutunud?

Bituumen on Põhja-Ameerikas oma omadustelt viimase 50 aastaga drastiliselt muutunud ning suurim muutus toimus peamiselt siis, kui Ameerika Ühendriikide valitsus algatas 1980ndate lõpus programmi nimega „Superpave“ (*Superior Performing Asphalt Pavement System*). Selle programmi eesmärgiks oli tõsta ehitatavate teede eluiga ja parandada teede kvaliteeti, kuid peale Superpave süsteemi rakendamist, hakati teedeehituses üha rohkem kasutama nn „puhutud“ bituumeneid. See tähendab bituumeneid, mida juba tootmisprotsessi käigus oksüdeeritakse ehk sisuliselt vanandatakse, et bituumen oleks konsistentsilt sitkem. Seevastu enne Superpave programmi tulekut kasutati teedeehituses peamiselt nn destilleeritud ehk *straight-run* bituumeneid.

Superpave'i bituumenite margi määramise süsteem pidi erinevate sideainete suhtes olema nii-öelda „pime“ ning ideaalis peaks insener bituumenit katsetades saama öelda, kas konkreetne bituumen sobib just selle konkreetse tee asfaltsegu sideaineks või mitte.

Superpave'i programmi juurutati Ühendriikides ja Kanada idaosas 90ndate keskel. Siiski õppisid tarnijad suhteliselt kiirelt lisama bituumenitesse erinevaid lisandeid, mis muudavad materjali odavamaks ja lõppkokkuvõttes ebakvaliteetsemaks, kuid samal ajal vastasid siiski justkui Superpave'i nõuetele. Liialdamata võib öelda, et kasutatud ja taastöödeldud mootoriõlide bituumenites kasutamine on Põhja-Ameerikas tänasel päeval tohutuks probleemiks. Bituumen on sideaine ning kui sinna lisada mootoriõli ehk määrdeainet, lähevad asjad viltu – pärast tee ehitamist tekivad juba esimese viie aasta jooksul enneaegsed defektid ning võib juhtuda, et 7-8 aasta pärast vajavad teed juba põhjalikku rekonstrueerimist.

Samuti on Ameerika Ühendriikides ja Kanadas üha laiemalt levinud bituumenitesse taimset päritolu bioõlide, paberitööstuse jääkide ja näiteks ka vees lahustuva ühendite lisamine. Ameerika Ühendriikides on ca 20% asfaltsegudest modifitseeritud polü-

„Sõltuvalt bituumeni koostisest ja kvaliteedist, saab sellest ehitada teid, mis kestavad 20-30, vahest isegi 40 aastat, aga ka teid, mis hakkavad juba esimesel talvel ja kevadel lagunema. Kui tee näiteks esimese viie aasta jooksul hakkab lagunema, siis me teame, et need on kõik väga kulukad probleemid. Selliste defektide likvideerimine läheb maksma kümneid miljoneid eurosid. Eesti ei saa seda endale lubada, Kanada ei saa seda endale lubada. Sellisest olukorrast saavad tulu töövõtjad ja ehitusmaterjalide tootjad. Iseenesest pole kasumi teenimise eesmärgis midagi valesti, aga riik ei tohiks kehva materjalivalikuga raha lihtsalt tulde lasta. Peaksite Eestis tegema kõik selleks, et maailmas olemasolevaid teedeehituslaseid teadmisi enda kasuks rakendada.“

fosforhappesega ehk sama ainega, mida kasutatakse ka Coca-Cola tootmiseks. Bituumenitootja eesmärk on alati üks – suurendada kasumimarginaali. Samas tõstatab selline sideaine koostisosadega mängimine mitmeid teede vastupidavusega seotud küsimärke. Põhja-Ameerikas lisatakse bituumenitele veel näiteks vahasid, eesmärgiga parandada sideaine omadusi kõrgetel suvistel temperatuuridel, et seeläbi klientidelt rohkem raha kasseerida.

Kokkuvõtvalt saab küsimusele vastata, et bituumen on võrreldes Superpave'i programmi algusajaga keemiliselt koostiselt absoluutselt teine, mistõttu teede vastupidavus on langenud. Sellest ollakse kõikjal maailmas teadlikud ning mitmed teadlased tegelevad ka testmetoodikate parandamisega, et bituumenite hulgast

selekteerida välja need, millel pole hea vastupidavus. Huvitav on sealjuures see, et meie, teadlaste, ettepanekud on väga erinevad, kaldudes sageli lausa erinevatesse äärmustesse. Nüüd tuleb selgeks teha, kellel on õigus.

Milline on olukord Euroopas?

Euroopas on olukord Põhja-Ameerikast mõnevõrra teine. Kasutatakse rohkem traditsioonilisemaid, empiirilisemaid testmeetodeid. Küsimus on selles, mida võetakse ette uute Euroopa bituumeni EN-spetsifikatsioonide välja töötamiseks? On üks spetsiifiline bituumeni katsemeetod, mille ma ise kunagi välja töötasin ning mida nüüd erinevate ettevõtete ja laborite poolt mõnevõrra „täiustatud“ kujul turustatakse, aga ka selles protsessis tajun ärihuvi esilekerkimist. Nüüd on oluline otsustada, mida tehakse erinevate ettepanekute valideerimiseks, et töötada välja parimad nõuete kogumid bituumenite iseloomustamiseks. Minu põhimure ongi, et kogu protsessi on kas kaaperdamas või vähemasti märkimisväärselt mõjutamas ärihuvid, mis ei lange kokku avaliku huvi, milleks on kõige targemalt maksumaksjate raha kulutamine.

Euroopa ja Eesti teedeehitussektoris on soov kasutada asfaltsegude koostises aina rohkem freespuru ning soojade asfaltsegude tehnoloogiat. Milline on teie arvamus freespurude ja soojade asfaltsegudega? Kas freespuru kasutamine asfaltsegudes on teede vastupidavuse seisukohalt jätkusuutlik?

Ka Põhja-Ameerikas on muutunud materjalide taaskasutus teedeehituses üha populaarsemaks. See kõlab küll kena mõtena, kuid tegelikkuses peab olema väga ettevaatlik, sest taaskasutuse eesmärk peaks olema - „More out of less“, mitte „Less out of more“. Taaskasutamine on põhimõttena ju sümpaatne, aga selle tulemusena ei saa riiki pankroti ääreni viia.

Ontarios näeme, et teed lagunevad just sellepärast, et nende ehituseks on hoolimatult ümbertöödeldud materjale kasutatud ning enneaegsed defektid tulenevad laias laastus kahest allikast - küsitava väärtusega lisanditest, näiteks kasutatud ja ümbertöödeldud mootoriõlid ja liiga suures ulatuses freespuru kasutamisest asfaltsegudes.

Seniks, kuni ei ole head viisi hindamiseks, kui palju ja mis kvaliteediga freespuru asfaltsegudesse lisatakse, oleksin freespuru kasutamise osas väga ettevaatlik. Näiteks, kui töövõtja lisab lubatud

Professor Simon Hesp tänavu aprillis Maanteeameti aastakonverentsil Tartus



10-20% asemel kas kogemata või siis teadlikult 40%, siis teedele tõesti deformatsiooniroopaid ei teki, aga asfaltsegu muutub rabe-daks ja katend praguneb kiiremini kui muidu. Sõltuvalt garantii pikkusest, võib see tekitada väga suuri probleeme. Ontarios kasutatakse enamjaolt üheaastast garantiid, aga esimesed defektid ilmnevad sageli just teisel aastal ja siis toimub olukorra lahendamine juba tee omaniku ehk siis maksumaksja kulu. Kui kasutada liiga palju freespuru teekonstruktsiooni siduv- või kandevkihi asfaltsegudes, ilmnevad defektid alles viie aastaga, aga sellegipoolest on tagajärg omanikule äärmiselt kulukas.

Soojade asfaltsegude tehnoloogia laiem levik on võimaldanud asfaltsegudes freespuru osakaalu suurendamist, kuid nagu selgitasin, siis selle tulemuseks on Põhja-Ameerikas ja Kanadas olnud enneaegsed defektid.

Rääkige lähemalt ümbertöödeldud mootoriõlide kasutamisest bituumenites.

Mootoriõlide lisamist Põhja-Ameerikas turustatavatesse bituumenitesse on kasutatud 20-30 aastat, aga avalikult ei rääkinud sellest keegi (seda alguses isegi eitati), sest need, kes sellega tegelesid, teenisid korralikult. Kui meil oli järjestikku kaks väga külma talve, siis Toronto lähistel ühes väikeses omavalitsuses pragunes 30 km ulatuses kahe aasta vanune tee, mille sideaine sisaldas ümbertöödeldud mootoriõli. See tähendab kohalikele omavalitsustele üüratuid kulutusi ja nüüd on nad kuulamas ja tegutsemas, et elimineerida kõik küsitava väärtusega lisandid ja nad nõustuvad, et oma edasises tegevuses peavad nad olema äärmiselt ettevaatlikult ning järgima konservatiivseid spetsifikatsioone, mis me tänaseks Ontarios loonud oleme.

Nagu selgitasin, on Põhja-Ameerikas ümbertöödeldud kasutatud mootoriõli väga laialdaseks probleemiks. Ontarios saime katsete tulemusel teada, et ca 50% asfaltsegudest on ümbertöödeldud mootoriõlidega sisuliselt rikutud. Ameerika Ühendriikides on vastav näitaja vahemikus 20-30%. Esineb ka seda, et ettevõtted, kes ise kasutatud mootoriõlised ümber töötlevad ja bituumenisse lisavad, maksavad kinni eksperte, et need siis selliste võtete eest kostaksid. New Englandi osariigis Kanadas, olles kuulnud minu vastavatest uuringutulemustest, keelati mootoriõli kasutamine ära, mispeale esitas üks kohalik ettevõtte kohtusse hagi. Hagi on tänaseks siiski tagasi võetud ja keeld püsib. Erinevatel teaduskonverentsidel esitatakse publikatsioone, mille autorid on kas rahastatud või esindavad-töötavad ettevõtetes, mis tegelevad mootoriõli ümbertöötlemisega. Umbes 20% maailma ümbertöödeldud mootoriõlidest läheb Põhja-Ameerika asfaltsegudesse. Ma ei leidnud küll mootoriõli jälgi Eesti asfaltproovidest, kuid nende saabumine tulevikus on äärmiselt tõenäoline, eriti kui ei olda valvsad ja olukorda pidevalt ei monitoorita. Kui mootoriõlid peaksid tulema, peaks selle koheselt ära keelama, sest mootoriõlist pole bituumenis absoluutselt mitte mingisugust kasu.

Kas teeomaniku poolne nõuete väljatöötaja või ettevõtja poolne asfaltbetoonsegude eest vastutav teedeinsener saab täna hakka-ma ilma keemias teaduskraadi omamata?

Ilma naljata on tänapäeval teedeehituses vaja keemikuid, materjaliteadlasi, ehitusinseneri – just niivõrd multidistsiplinaarseks on see valdkond tänaseks muutunud.

Spetsialiste saavad kõige paremini koolitada teised, juba kogenumad spetsialistid ning Eesti poolt oleks väga õige samm saata oma töötajad rahvusvahelistele õppeviisitidele ja konverentsidele, et nad saaksid valdkonna kõige uuematest arengutest ja probleemidest osa. Bituumenite ja asfaltsegudega seonduv valdkond ei ole süvitsi kergesti omandatav teedeehituse aspekt. Tooksin näite, et suured naftatöötlemisettevõtted teavad väga tihti palju



Üle 13,6 miljoni elanikuga on Ontario Kanada rahvarikkaim provints, mille keskuseks on riigi suurim linn Toronto

rohkem kui riigid, sest nende palgal töötab suur arv keemikuid, materjaliteadlasi ja insenere, kes ainult selle valdkonnaga tegelevad. Väga suurtel töövõtjatel või juhtivatel materjalitootjatel Ameerikas ja Euroopas on tuhandeid koosseisulisi eksperte ehk inimkapitali väga erinevatest valdkondadest, mis omakorda töötab kooslusena ühiste eesmärkide nimel.

Teie soovitus Eestile on seega harida oma spetsialiste?

... Ja suhtuda uuendustesse suure ettevaatlikkusega. Uurida ja analüüsida, sest mitmed samalaadsed probleemid on juba mujal maailmas üles kerkinud ja suure tõenäosusega lahendusegi leidnud. Kui probleemidega ei tegeleta, on tulemuseks kehvast seisukorras teedevõrk, mis läheb maksumaksjale kalliks. Näiteks Tallinn-Tartu maantee seisukorda nähes olin meeldivalt üllatunud, kuid eks see midugi sõltub ka sellest, millises mahus on sellesse maanteesse investeeritud. Targalt investeerides, tarkade materjalinõudmistega ja vastuvõtutingimustega saab lõppkokkuvõttes vähema rahaga rohkem ära teha.

Milliselt riigilt võiks Eesti bituumenite valdkonnas eeskujuga võtta? Kas SuperPave nõuete kogum tagab pikemaajalisema katete eluea võrreldes Euroopa Liidus kasutusel oleva standarditega või on hoopis kuskil mujal regioonis mõistlikumad nõuded katete eluea tagamisel?

Seda on väga raske öelda, sest kliimatilised erinevused on väga suured. Näiteks Inglismaal on oluliselt kergem ehitada teid, mis ei pragune. Eestis on külm. Kanadas on kohati veelgi külmem. Teine aspekt on veel see, et maailma eri paigus saab kasutada erinevaid toornaftast toodetud bituumeneid. Näiteks Venemaa toornaftast pärinev bituumen, mis tuleb läbi Ida-Euroopa rafineerimistehaste, ei ole nii kvaliteetne kui Venetsueela toornaftast toodetud bituumen, mis on oma olemuselt üks maailma parimaid. Venetsueela toornaftast toodetud bituumeni puhul on märkimisväärne veel asjaolu, et me omame küll aimdust selle keemilisest koostisest, aga me ei oska ikka veel täpselt seletada selle kõrgemat kvaliteeti võrreldes mujalt piirkondadest pärit bituumenitega.

Kui ehitada oma teekonstruktsioonid piisava paksusega, ennetada vee poolt tekitatavat kahju ja kasutada ainult kvaliteetset toornaftast toodetud bituumeneid, on tulemuseks väga head ja mak-

simaalse elukaarega teed. Olin hiljuti Poolas ning mind üllatas ka nende teede hea kvaliteet. Poola teed on kohati ehitatud paksemana kui vaja, mis omakorda teeb need võrreldes traditsioonilise konstruktsiooniga mõistagi kallimaks, kuid samas kestavad need teed ka kauem. Teiseks teedeehituse oluliseks aspektiks on korrektne tulude-kulude analüüs ning suutlikkus arvutada, kui paks tuleks teekonstruktsioon ehitada, et saada konkreetse tingimuse optimaalseim lahendus. Mina soovitsin kõige tähtsamad ja kõige suurema liiklussagedusega maanteed ehitada veidi paksemana, sest tänu sellele suureneb tee eluiga märkimisväärselt ning hiljem saab keskenduda kulumiskihhi uuendamisele ilma, et tee vajaks suuremahulist täies ulatuses rekonstrueerimist.

Põhja-Ameerikas ja Kanadas ei kasutata olemasolevaid ressursse alati kõige otstarbekamalt. Isegi, kui paiguti näevad teed head välja, siis tuleneb see asjaolust, et investeringud teede ehitamiseks ja hooldamiseks on tohutud. Palju vähema rahaga saaks palju rohkem ära teha, kui suudetaks ehitusmaterjalidele ja nende koostisele rohkem tähelepanu pöörata.

Olin just kontaktis ühe kohaliku omavalitusega Kanadas, kes oli asfalteerinud möödunud aastal kokku miljoni dollari eest teid, kuid kevadeks oli katend viimases kui ühes projektis murenenud. Nende teede eluiga saab olema mitte üle 7-8 aasta, kuid tee peaks ilma ülemiste asfaldikihtide uuendamiseta kestma vähemalt 25 ning ilma kapitaalsete rekonstrueerimisega 40 kuni 50 aastat.

Kes peaks teede kvaliteedi eest hea seisma – omanik või ehitaja?

Mina isiklikult arvan, et riik kui tee omanik peab vastutama kvaliteedi tagamise eest. Näiteks Ontarios on loobunud töövõtja poolsest kvaliteedi tõendamise süsteemist. Töövõtja võib küll enda huvides erinevaid kontrolli ja katseid ettevõtte siseselt teostada, kuid tellijale ei ole need tulemused piisavalt usaldusväärsed. Ontarios ostetakse järelevalve teenust sisse kolmandatelt osapooltelt, kelleks reeglina on kas laborid või konsultandid. Kuid jällegi, selline lähenemine on suurema riskiga kui seda ise tehes.

Kvaliteedi tagamine ja kontrollimine on teedeehituses väga olulised, mistõttu olen kahe käega selle poolt, et selle aspektiga tegeleks riik. Olgugi, et avalikus sektoris kõlab töökohtade loomine üsna kehvasti, siis minu soovitus oleks palgata piisavalt inimesi,

kes ainult sellega tegeleksid. Nii ei pea tee omanik rinda pista võimalike erihuvide või küsitavate tulemustega ning saaks kogu protsessi paremini jälgida ja kontrollida.

Vahemärkusena lisaksin veel, et on äärmiselt oluline, et Maanteeamet jälgiks ja koguks hoolikalt oma teedevõrgustiku kohta erinevaid olulisi andmeid ning järjepidevalt analüüsiks neid. Nende andmete põhjal saab välja lugeda, kuidas ehitada teid, mis kestaksid just Eesti tingimustes kauem.

Eestis on arutatud ka nn suutlikkusel baseeruvate lepingute teemal. Kas näiteks seitsmeaastase või veelgi pikema garantiiga ehituslepingud tagaksid tellijale rohkem meelerahu? Kas sellisel juhul saaks vähema teadmistega tellija parima ja kestvama tulemuse?

See on väga hea küsimus, sest ka meil Ontarios on see teema hetkel aktuaalne. Esimesed kogemused pikendatud garantiidega pole just paljulubavad. Täna näeme, et selliste lepingute kasutamise on seotud palju probleeme. Ettevõtted kaovad ja naasevad lihtsalt teise nimega ning teedeehituse jääksid tõenäoliselt alles vaid üksikud suuremad tegijad, väiksematel ettevõtetel poleks võimalik sellisele turule siseneda ja tegutseda. Tõenäoliselt tuleks Eestisse tegutseda teedeehituse ettevõtteid Kesk- ja Lääne-Euroopast, näiteks Prantsusmaalt, sest nad on piisavalt suured. Neil on teadmised ja kompetents, kuidas häid teid ehitada ja neil on majanduslik võimekus ebaõnnestumised üle elada, sest vead teedeehituses on kulukad ja suurkorporatsioonid suudaksid need kinni maksta.

Samas pole ka seitsmeaastane garantii piisavalt pikk. 15-20 aastat oleks sobiv, aga juba üksnes seitsmeaastase garantii puhul on tulemuseks pelk ülemaksmine võrreldes õigete materjalide täpsustamisega kohe ehituse alguses, et tellija saaks üle 25 aasta kestva tee. Selgituseks tooksin välja asjaolu, et pole keeruline ehitada teed, mis kuuendal aastal näeb veel hea välja, kuid hakkab seitsmendal või kaheksandal aastal pragunema. Selline olukord saab päädida vaid juriidiliste vaidlustega, millest ei võida ükski osapool peale advokaatide.

Osalesite ka Maanteeameti bituumeniuringus ning katsetasite bituumeniuringusse kaasatud proove. Millise mulje need teile jätsid?

Analüüsime seitset erinevat Eesti turult võetud naftabituumeni proovi ning leidsime, et need erinevad teineteisest suutlikkuse kohati märkimisväärselt. Seitsmest proovist kaks olid lausa väga head - maailma tippase. Erinevate katsetuste tulemustest järeldasime, et need on suure tõenäosusega toodetud Venetsueela toornaftast. Teised viis naftabituumeni proovi pärinevad suure tõenäosusega Venemaa toornaftast. Nendest viiest proovist üks oli küsitav, sellest ma ise teid üldse ei ehitaks, aga ülejäänud neli andsid minu kogemustel keskmisi tulemusi, ehk midagi väga hullu pole, aga selline kvaliteet annaks tee elueaks 15, 20 või heal juhul kuni 25 aastat.

Venemaa toornaftast valmistatud bituumen sisaldab tavalisest rohkem vaha, mis miinuskraadidel kristalliseerub ja põhjustab katendis rohkem pragunemist. Vene toornaftast pärit bituumenitel esineb kõrgetel temperatuuridel ka kiiremat vananemist. Samas ei tähenda see automaatselt seda, et Vene päritolu bituumenit tuleks täielikult vältida, sest pole mõeldav, et kogu materjal soetatakse ühelt tarnijalt. Tellija saab bituumeni kvaliteeti juhtida nõuetega ning tootjad on võimelised nendele nõuetele vastavaid bituumeneid tootma.

„Targalt investeerides, tarkade materjalinõudmistega ja vastuvõtutingimustega saab lõppkokkuvõttes vähema rahaga rohkem ära teha.“

Bituumeni koostises on maailma kvaliteetseimaks loetud Venetsueela toornafta



Turul on palju erinevaid lisandeid ja polümeere. Millised nendest on kasulikud ja milliseid tuleks kindlasti vältida?

Kõige olulisem on alustada kvaliteetsest baasbituumenist. Ei ole mõtet raha kulutada hakatagi, kui baasbituumeni vaha sisaldus on suur või kui seda on tootmise käigus „puhutud“. Teedeehituse tuleb investeerida arukalt, sest tegu on väga kallite ja pikaajaliste investeeringutega. Lisandite osas tundub, et eksisteerib ainult väike hulk lisandeid, mis tagavad väga hea tulemuse. Uueks tüülaks teedeehituses on kiudmodifitseeritud asfaltsegud. Meil on Ontario põhja-osas katsetõigud, mis tänaseks tunduvad sisuliselt purunemiskindlad. Mõni lõik on kaheksa aastat vana, kuid need näevad ikka välja nagu uued. Toronto kesklinnas asub tee, mille liikluskageduse suurus on teisel kohal terves Kanadas, kuid tee seisukord on väga hea, sest asfaltsegudes on kasutatud kiudusid. See on üks innovaatiline aspekt, mida pole veel teedeehituses laialdaselt kasutusele võetud, aga mis kindlasti vääriks lähemat uurimist.

On teada, et külma kliimaga regioonides, nagu Eestis, tekitaksid osad plastomeerid probleeme. Ontarios on mootoriõlised hakatud turustama polümeeridena, põhjendusega, et mootoriõli sisaldab endas polümeere. Sellest tuleb kindlasti eemale hoida. Seevastu erinevaid vahasid turustatakse täna plastomeeridena, sest terminil „vaha“ on asfaltsegude kontekstis juba negatiivne konnotatsioon. Vahad võivad küll parandada bituumeni võimekust ja nihkekindlust kõrgetel temperatuuridel, kuid miinuskraadidel vaha kristalliseerub, bituumenis tekib mahukahanemine, sideaine eraldub asfaltsegu täitematerjali küljest ja sideaine muutub üleüldiselt rabedamaks – seetõttu tekivad kevadeti teedel niiskuskahjustused ja defektid.

Elastomeere liigub turul väga lai valik ja nende puhul peab tõesti hästi aru saama, millega täpselt tegu on. Tuleb suhelda lisandite tarnijatega ja nemad peavad suutma selgitada, mida nad tarnivad. Sellest ei piisa, et tarnija nimetab ainet elastomeeriks, ta peab täpsustama, mis see täpselt on, põhjendama, miks on üht või teist ainet sinna on lisatud ja milline on selle mõju ning kui need ained

on juba kasutusse võetud, tuleb nende toimimist teekattes järjepidevalt jälgida. Pindamistega on asi kergem, sest nende toimimist saab jälgida kiiresti. Teekatte ülemistes kihtides saab muutusi jälgida aga alles viie aasta perspektiivis. Kindlasti tuleks teemani- kel investeerida enda teedevõrgustiku uurimisprogrammi. Selleks vajaminevad summad on kaduvvääikesed võrreldes teedeehituse maksumuse ja võimalike riskidega. Eestis tuleb vastavaid kompetentse arendada, sest väga väike investeering arendus- ja teadustegevusse toob hiljem kopsakaid dividende. Tegutsesime märkimisväärselt tõhusamalt, kui keelaksime kaheldava väärtusega lisandid: vahad, plastomeerid, polüetüleeni ja etüülvinüülatsetaadi. Katsemeetodid tuleb kindlasti üle vaadata, sest osad meetodid eelistavad rohkem plastomeere kui elastomeere, samal ajal kui teised meetodid hindavad lisandeid hoopiski vastupidiselt.

Kuidas jõudsite Kanadasse ja mis ajendas teid tegelema bituumenitega?

Õppisin inseneriks. Bakalaureuseõpingute ajal Amsterdams sain praktikakoha kolmeks kuuks Toronto Ülikooli, kus mu juhendaja kutsus mind magistriprogrammis õpinguid jätkama.

Olin külalisteatudur ka Jaapanis, kus tegelesin süvitsi mikrokiipide ja pooljuhtide fotolitograafia protsesside uurimisega. Tegu oli väga huvitava ja motiveeriva alaga, samas sai seal selgeks, et see on äärmiselt konkurentsitihe valdkond, kus edu saavutamine ja tõelise läbimurdeni jõudmine sõltub miljarditesse dollaritesse küündivatest investeeringutest. Sellised summad võivad liikuda ehk Californias või Jaapanis, aga mitte Kanadas, kuhu soovisin kindlasti tagasi minna. Kanadasse naastes otsustasin, et tahan tegeleda millegi praktilisega, millel oleks ka laiem ühiskondlik kandepind. Otsides uut uurimisvaldkonda jõudsin juhendajani, kes teekatte murenemise temaatika mulle ise välja pakkus.

