

# KOLM LOODUSLÄHEDAST REOVEEPUHASTIT

Katrin Heinsoo, EPÜ zooloogia ja botaanika instituut

2003. aastal valmis Eestis Euroopa Liidu programmi LIFE Environment raha toel kolm iselaadset reoveepuhastit. Projekt kestab veel kaks aastat ning selle käigus saame arvatavasti vastuse, millisel määral on meie kliimas taimede abil võimalik reoveest kõrvaldada orgaanilist ainet, lämmastikku ja fosforit. Selline loodushoidlik järelpuhastusmeetod sobiks hästi väikeasulatele, kus olmevesi ei sisalda olulisel määral raskmetalle ega muid toksilisi ühendeid. Pealegi on olmevee lämmastiku- ja fosforisisalduse vahetamine taimede väetamiseks ideaalilähedane.

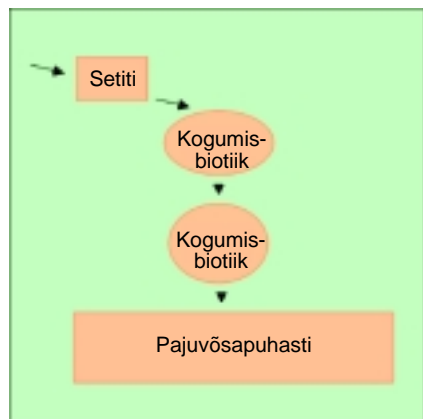
Otsustasime sedapuhku lisarammu anda meil kiiresti kasvavatele puudele – pajule, haavale ja lepale. Kiirekasvulist nn energivõsa kasutatakse reovee järelpuhastuseks paljudes Rootsi linnadeski. Hakkpuit põllusaagina ning istutatud võsa reoveepuhastina on Eestis uued nähtused ning seetõttu on enne kirjeldatava puhastussüsteemi kasutuselevõttu vaja mujalt maailmast eeskujuks võetud meie oludes kontrollida. Just selliste uute keskkonnahoidlike näidisprojektide rahastamiseks on Euroopa Liidu keskkonnadirekoraat käivitanud kõnesoleva programmi. Eestist andsid lisaraha Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus, Keskkonnainvesteeringute Keskus ning projektis



Energivõsa istutamine Vohnjas



Noored pajud Vohnja võsapuhastis



Vohnja puhasti tehnoloogiaskeem

osalejad – Eesti Põllumajandusülikool, Kadrina vald ja Kambja vald.

Kolm puhastit erinevad veidi üksteisest tehnoloogilise lahenduse poolest seetõttu, et kohalikud olud on erinevad ning on vaja saada võimalikult palju teavet selliste puhastite rajamiseks tulevikus. Kõige looduslähedasem on Lääne-Virumaal Kadrina vallas **Vohnja** külas valminud puhasti. Endise kolhoosikeskuse kanalisatsioon teenindab umbes 200 elanikku. Küla laienemist pole ette näha. Varem juhtiti

reovesi kolhoosiajal ehitatud biopuhastisse, mis kohalike elanike sõnul pole kunagi töötanudki, ning sealt kraavi kaudu otse Loobu jõkke. Et reovee hulk on väike ja läheduses on energivõsa rajamiseks sobiv mitmehektariline maatükk, otsustati reovesi puhastada võsa abil. Vegetatsiooniperioodil lastakse vesi mööda jaotustorustikku pajuridade vahele, talvel kogutakse aga selleks rajatud suurtesse tiikidesse. Suvel toimivad tiigid reovee eelpuhastina, milles enamik orgaanilisest ma-

terjalist laguneb ning haigusetekitajad hävivad. Suurem osa pajuistandusse jõudvast orgaanilisest ainest, lämmastikust ja fosforist seotakse mullamikroobide elutegevuse käigus, osa omastavad taimed.

Taimejuured soodustavad aeroobsete mikroobide elutegevust. Kiirekasvulistel puuliikidel on väga suure pindalaga lehestik, mille kaudu peaaegu kogu puhastatav vesi aurub (transpireerub). Seetõttu vett puhastist välja peaaegu ei voolagi. Samas ei tohi seda puhastit samastada reovee pinnasesse immutamise, sest huumusrikka mullega energiavõsas on puhastus tänu taimedele ja mikroorganismidele palju tõhusam kui huumusvaeses pinnases.

Reovee looduslähedaseks puhastamiseks on vaja palju maad. Seetõttu ei saa seda meetodit põhipuhastina rakendada suurtes asulates ega tööstuspiirkondades, kus reovee hulk on suur.

Tartumaal **Kambja** alevikus elab umbes tuhat elanikku. Kui kasutada sama lahendust kui Vohnjas, oleks seal



Vohnja vana reoveepuhasti

talvise reovee hoidmiseks vaja väga suuri tiike. Seetõttu rajati Kambjasse reoveepuhasti, mis koosneb biotiikidest ning 16-hektarilisest energiavõsast. Biotiigid mahutavad umbes ühe kuu reovee. Kuist viibeaga arvatakse

piisavat enamiku patogeenide hävitamiseks ning osa orgaanilise aine lagunemiseks. Varakevadest hilissügiseni pumbatakse vesi ligikaudu 11 hektarile rajatud istanduse niisutussüsteemi. Viis hektarit istandusemaad on varus. Vaja-



Energiavõsa istutamine Kambjas



Noored pajud Kambja võsapuhastis

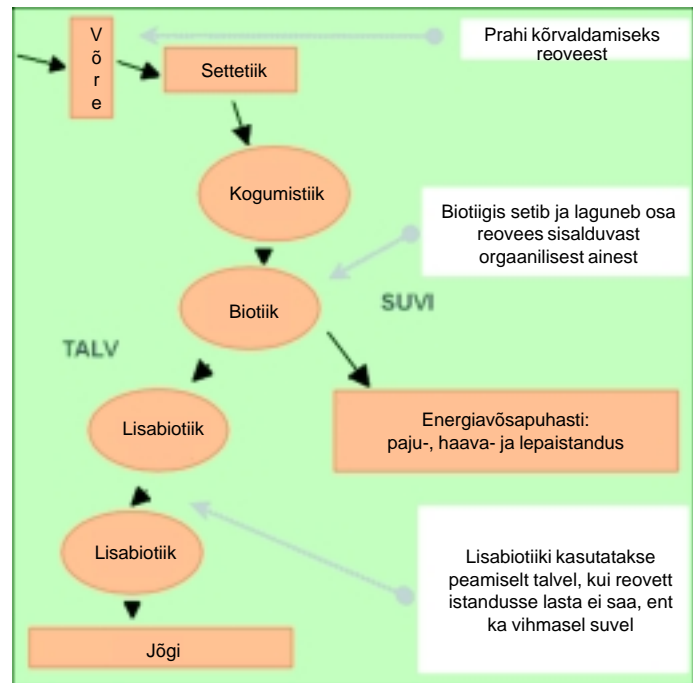
duse korral on võimalik jaotustorustikku sinna pikendada või kasutada seda istandusosa tiikidesse settinud muda laotamiseks. Talvel voolab reovesi pärast biotiikide täissaamist Kambja aleviku läheduse oru põhjas olevatesse vanadesse biotiikidesse. Kui peaks ilmema, et talvine puhastus jääb ebapiisavaks, hakatakse esimesi biotiike õhustama.

Kambja energiapajuvõssa istutatakse lisaks pajudele tänavu juurde leppi ja haabu. Kui kiirekasvulisi paju-liike on Skandinaavia maades aretatud ja uuritud palju, siis reovee puhastusvõimalusi meie kliimavööndi teistes puuliikide istandustes on vähem uuritud. Samas on nii looduslike lepavõsade kui ka haavaga samasse perekonda kuuluvate paplite puhastusvõimet heaks hinnatud. Seetõttu võibki Kambja energiavõsast juba praegu leida peale Rootsist aretatud pajasortide ka halli leppa ja triploidset haaba (*Populus tremula f. Gigas*). Erinevalt hübriidhaavast on triploidne haab pärit Eestist ning tema täiskasvanud isendid on Järvelja metsas pälvinud tähelepanu oma kiire kasvuga.

Kolmanda reoveepuhasti rajamisega Kadrina valda **Kihleverre** (u 250 elanikku) oli esialgu kõige rohkem probleeme. Hoolimata söötis maa rohkest ei õnnestunud leida piisavalt suurt ala põhipuhastina toimiva energiavõsa rajamiseks. Appi tulid head kolleegid Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskusest, kellel on loodussõbralike pinnasfiltrite projekteerimise ja hooldamise kogemusi. Peaaegu kogu nende



Kambja reoveetiik



Kambja puhasti tehnoloogia-skeem

KESKKONNATEHNIKA 1/2004



Pinnasekihiga kaetud vajuvoolufilter Kihleveres

soovitatud kombineeritud pinnasfiltrisüsteem mahtus amortiseerunud aktiivmudapuhasti OXYD-90 teenindusmaale. Energiavõsaga võrreldes suurem puhastusintensiivsus saavutatakse siin vajuvoolu- ja rõhtvoolufiltrites, mis on täidetud tööstuslikult toodetud filtermaterjalidega. Kihleverre rajati energiavõsa järelpuhastiks. Et istandusse jõudev vesi on kahe teise puhastiga võrreldes puhtam, siis võib vee viibeaeg seal lühem olla. Väiksesse järelpuhastisse pole vaja rajada ka kulukat niisutusüsteemi. Vesi voolab istanduses mööda serpentiinikujulist kraavi ning suubub lõpuks vanasse kuivenduskraavi.

Uue tehnoloogia korral huvitatakse alati ehitus- ja käitumaksumusest. Praegu võib teha vaid ligikaudseid oletusi. Ei ole veel täpselt teada, kui suure reoveehulgaga võib energiavõsahektarit koormata ning mil määral see koormus sõltub taimede istutus- või jaotustorustiku tihedusest. Projektile raha taotlemise aegu (2000. a) ei mõeldud reovee puhastamise “kõrvalsaadusele” – hakkpuidule, mis on nüüd muutunud otsitud kaubaks. Milline võiks olla selle hind viie aasta pärast, kui 2003. aasta kevadel rajatud istandused saavad koristusküpsuks?

Rootslased arvavad kõnealuste puhastite kohta, et:

- igasugune puhastus on kulukas – kulutustest pääseb vaid siis, kui reovesi puhastamata jätta;
- kui võtta tavapuhasti ja energiavõsapuhasti kestvuseks 20 aastat ning vesi puhastada nõuetekohaselt lämmastikust ja fosforist, siis on puhastus energiavõsapuhastis väiksemate käituskulude tõttu odavam (kemikaale pole vaja, elektrit kulub vähem);
- kombineeritud puhastus (talvel tavapuhastis ning suvel istanduses) võib osutada kõige kallimaks, sest siis tuleb teha investeeringuid mõlema puhasti rajamiseks, millele



Kihlevere tulevane reoveepuhasti

lisanduvad mõlema puhasti käituskulud. Kulusid saab vähendada, kui pikendada vee istandusse juhtimise aega;

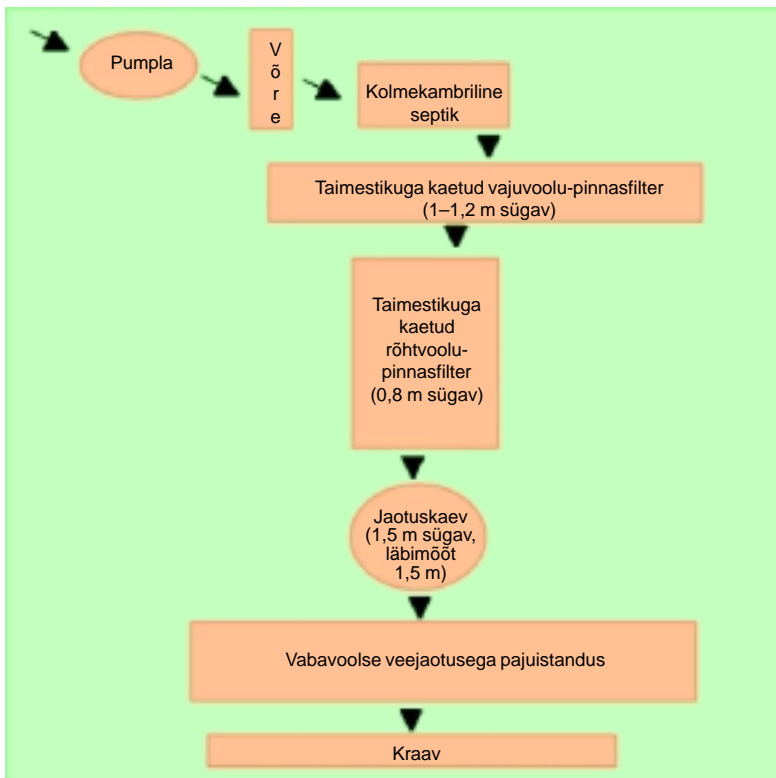
- puhastusvõsast saadav hakkpuit võib katta enamiku biotiikide ja istanduse käituskuludest.

Iga puhasti ehituskulud ja töökorras hoidmise maksumus on isesugune. Kriteeriumid, mida tuleks ühe või teise puhastitüübi kasuks otsustades kindlasti arvestada, on:

- vaba maa olemasolu – intensiivses põllumajanduspiirkonnas võib maa hind või rent puhasti maksumust tunduvalt suurendada;
- geoloogilised tingimused – sügaval paiknev põhjavesi ja paks savikiht kavandatavate biotiikide all võimaldab hoida kokku raha tiikide isolatsioonimaterjalide arvelt – geomembraan on tiikidest ja võsast koosneva puhasti kõige kallim kuluartikkel;
- geograafilised olud – istanduse asetsemine biotiikidest kõrgemal ja liigestatud reljeef suurendavad reoveepumba elektrikulu. Pinnavee väljavalgumine istandusest vähendab puhastusefektiivsust.

Energiavõsapuhasti tõhusus sõltub peale koormuse ja aastaaja ka puhasti vanusest. Noored taimed ja nende juuri ümbritsev muld ei ole võimelised töötleva niipalju reoaineid kui kogu istandust hõivava juurestiku ja lehestikuga võsa.

Looduslähedaste reoveepuhastite demonstriaationiprojekt kestab Eestis veel kaks aastat ning selle aja jooksul uuritakse igakülgelt nii mullas, mikroobikooslustes kui ka taimedes toimuvaid muutusi. Jälgitakse ka vee liikumist mullakihtides ning kontrollitakse põhjavee kvaliteeti. Igal kuul analüüsitakse puhastite reovett kõikides puhastusastmetes. Saadud tulemuste alusel hinnatakse puhastite tõhusust ning tehakse otsus, kas, kus ja kuidas on Eestis otstarbekas looduslähedasi reoveepuhasteid kasutada.



Kihlevere puhasti tehnoloogiaskeem