Turbakasutuse ökoloogliselt tasakaalustatud viisidest ja seda toetavatest tehnoloogiatest.

I osa Turbakasutuse hetkeseis Eestis ja võimalikud muudatused selles

Marek Stranberg

Turbakasutuse olukorrast ja ökolooglistest probleemidest Eestis.

Käesoleva töö eesmärgik on välja tuua võimalikud ökolooglised turbakasutuse mudelid Eesti jaoks, millised seovad ühte tehnoloogilised võimalused ja ökolooglised vajadused.

Käesolevas töös kasutatud turba ja ökosüsteemide kohta käivad andmed on valitud konservatiivsetena (turba kuivaine süsinikusisaldusena on kasutatud madalaimat väärtust ning loodusliku turba niiskusesisladuseks on valitud pigem suurem väärtus).

Traditsiooniline turbakasutus, mis põhineb turbaalade kiht kihiliselt ja küllalt pikaajalisel kaevandamisel on seotud paratamatu ökolooglise riskiga, kuna turba ammutamise alustamisel häiritakse raba ökosüsteemi mitmel moel: eraldatakse taimestik, mis on raba juurdekasvu ja atmosfäärisüsiniku akumuleerimise peamine protsess sood.ja turbaalades. Turba kaevandamiseks on möödapääsmatu soo kuivendamine ning ilmneb, et raba veetaseme langus koos rabapinnase temperaturi tõusuga on faktorid, mis mõjutavad enim turba mikrobiolooglist lagunemist ning kasvuhoonegaaside teket.
Kui loomulikus olekus soo evib aatmosäärisüsinikku absorbeerivat võimet 23 g C/m2/a, mis vastab umbes 0,5 mm turbakihi summaarsele kasvule aastas (90% niiskust, 50% C kuivainest), siis kuivendatud ja kaevandamisel turbaala CO2 eraldumine, mis võib küündida kuni 10 tonnini ha/a tähendab, et turbakihi paksus kahaneb5,5 mm/a. Lisaks eraldub täiendavalt orgaanilist ainet ja süsinikku tuuleerosiooni (6 mm, Waddington ja McNeil 2002) ja väljakandega mööda kuivendussüsteeme.

Kaevandamine tehakse võimalikuks veetaseme alandamisega, mis omakorda võimendab juba niigi lagunemisfaasis oleva materjali mikrobioloogilist lagunemist, mille tulemusena turvast moodustav orgaaniline aine mineraliseerub ning atmosfääri eraldub CO2 (täiendavalt CH4le). See protsess võib olla pöördumatu, sest kord häiritud veerežiimiga turbaalal on soole iseloomuliku taimestuse taastamine ning CO2 eraldumise peatamine kas väga pikaajaline või ka saavutamatu ülesanne.

Kuivendamine ning aktiivne turbakasutus on vähendanud selliste märgalade kogupidala Eestis, mis on suutelised süsinkku absorbeerima. Faktiliselt on mineraliseerunud enamus madalsoodest ning kuivendamise ulatus on olnud selline, et ka kõrgsoodes, kust toimub ka täna tööstlusliku turba ammutamine, on faktiliselt süsiniku sidumine pöördunud kümme korda kiiremaks lagunemisprotsessiks. Tuhandete aastate jooksul moodustunud soode ja rabade ökosüsteemid on nähtavalt

degradeerumas ning see protsess võib kulgeda lõpuni järgneva 150-300 aasta jooksul. Mõnedes väiksema turbakihi paksusega rabades ka kiiremini.
Arvestades kliima soojenemist ning tõsiasja, et mikrobioloogiline turba oksüdatsoon kiireneb turba pinnakihi temperatuuri tõusuga, võivad need protsessid kulgeda ka lühema aja jooksul.

Eesti turbrabade üldine seis Eestimaa Looduse Fondi tehtud uuringute ([1]http://elfond.ee/et/teemad/raba/melioreeritud-turbamaardlate-kasutusvoimaluste-hindamine/turbamaardlate-aruanded) alusel on üldjoontes järgmine:

Turba kaevandammiseks perspektiviseid maardlaid on 126 (Keskkonnaministeeiumi regsitris on neid üles tähedatud ligikaudu 400)

Nende 126 maardla kogupindala on ca 200 000 ha.

61 neist maardlatest on sellised, kus puuduvad looduskaitselised piirangud kaevandamiseks. Nende maardlate kogupindala on 40 000 ha.

65 maardlat on sellised, kus kaevandamisperspektivii kasutamisel tuleb arvestada looduskaitseliste piirangutega.

Senised Eetsi turbvarude hinnangud on tehtud 1970 ja 1980 aastatel mullakaartide alusel ning eeläbi on Eesti Geoloogiakeskus hinnand turbavarude koguhulgaks 1614 miljonit tonni (see on summaarne aktiivne ja passiivne varu) ning samas on hinnag turba koguvarule, mis on 2365 miljonit tonni.
Varude kaudse hindamismetoodika tõttu tuleb suhtuda sellesse hinnagusse aga kriitiliselt ning nende arvude korrigeerimiseks on möödapääsmatu vahetutel mõõtmistel põhineva hinnagu tegemine.

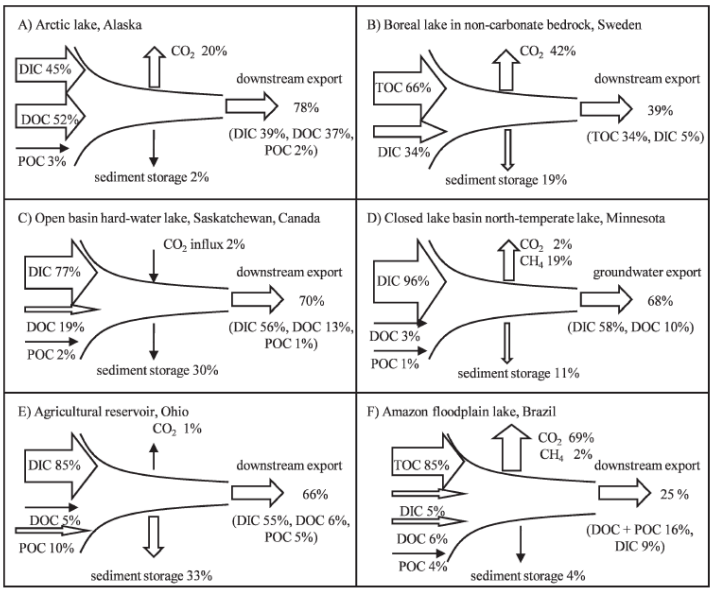
Formaalselt loetakse Eestis turvast taastuvaks maavaraks. Faktiliselt on aga kuivendamata ning toimivas turbarabas turba juurdekasv 0,5-1 mm aastas. Kuivendatud soos lõpeb üldjuhul turba juurdekasv täielikult ning käivituvad lagunemisprotsessid (metsastatud soo-aladel on mitmete uuringute käigus jõutud tulemusele, et kuivendusjärgselt, mõnekümne aasta jooksul, võib taastuda turbakihi moodustumine seonduvalt varise hulga suurenemisega ja seeläbi võivad turbaalad muutuda taas süsinikku siduvaks).

Euroopa Liit ja UNFCCC (United Nation Framework Convention on Climate Change) loevad turvast fossiilseks kütuseks, mitte taastuvaks loodusvaraks. Sedasama eeskuju peaks jälgima ka Eesti, sest siinsete kaevandumahtude ning viiside juures ei ole kindlasti tegemist taastuva protsessiga.

Käesoleva töö eesmärgiks ongi näidata turbakasutuse võimalikku ökolooglisemaks muutmise mõõdet, mis seisneks turbaalade kiires tühjaksammutamises ning nende asemele veekogude või märgalade taastamises, milliste süsinikubilanss oleks fotosünteesi ning setete või turba tekke tõttu eeldatavalt positiivne.

Põhjalik uuring erinevate järvede süsinikubilansi ja ökolooglise käitumise kohta on avaldatud 2009 aastal. [Lars J. Tranvik et al, Lakes and reservoirs as regulators of carbon cycling and climateLimnol. Oceanogr., 54(6, part 2), 2009, 2298–2314 2009, by the American Society of Limnology and Oceanography, Inc]

Selles uuringus on toodud ülevaade ka eri kliimavöötmetes paiknevate järvede süsinikuringe protsesside kohta.



Selgitusi jooise juurde:
DIC-lahustunud anorgaaniline süsinik
DOC – lahustunud orgaaniline süsinik
POC – orgaanilise süsiniku osised
TOC – kogu orgaaniline süsinik
Tegemist on erinevatest uuringutest saadud andmete koondgraafikuga, millel on kujutatud erinevates tingmustes olevate järvede süsinikuvoogusid. Enim sobivad Eesti olusid kijreldama C, D ja E. Väga suure tõenäosusega toimiks tühjaks ammutatud turbaalasse kujunev järv just E- tüüpi järvena. Allikas: Lars J. Tranvik et al. 2009

Madalaveelised ja piisava toitainetekogusega veekogudes on süsniku sidumine ja selle siirdumine setteisse märkimisväärne nagu võib käivituda ka sellistel puhkudel soodsates ökolooglistes oludes turbatekkeprotsess.
Tehislike järvede, mille hulka võiks arvata ka veekogud, millised tekitataks turbarabadest nende tühjakskaevamise järgselt, setete tekke kiiruseks võiks hinnata 1000 g C/m2/a (10 000 kg/ha/a) , mis on kirjanduse andmeil suurem kui looduslikes järvedes [SARMIENTO, J. L., AND E. T. SUNDQUIST. 1992. Revised budget for the oceanic uptake of anthropogenic carbon dioxide. Nature 356: 589–593.]
1000 g C sidumisvõime tähendab 3,6 kg/CO2 sidumisvõimet aastas 1m2 (36 t CO2/ha/a).

User 6.1.14 16:43
Comment: Kas see artikkel sisaldab ka CH4 ja N2O lendumist, mis võib siiski tekkiva ökosüsteemi viia kasvuhoonegaaside allikaks ja toetada pigem kliima soojenemist? Samuti peaks märkima, kas eeldad, et enamus setteid ei liiigu allavoolu nagu ülaltoodud joonisel (66%), mis tooks siiski kaasa suhteliselt suure toitainete koormuse.

Eesti oludes tähendaks siis 40 000 ha looduskaitseliste piiranguteta turbaalade kasutussevõtt potentsiaalselt ka järvede teket, mille eeldatav aastane C sidumisvõime oleks 400 000 t C aastas. CO2 ekvivalendis on tegu siis ca 1 470 000 t CO2-ga aastas (CO2-s on C osakaal 27,3%).
Hinnaguliselt toimub turba kaevandamine täna 20 000 ha suuruselt alalt ning looduskaitseliste piiranguteta saaks turvast Eestis kaevandada 40 000 ha suuruselt alalt.
Ilmselt pole kõikidel nendel aladel võimalik uute järvede tekitamine, sest Mall Orru

1995 aasta uurimuses on näidatud, et 60% Eesti soodest on arumaalise tekkega, mille puhul vett siduvaks kehaks on maapinnal paiknev huumus, mida toidab sadevesi ja sesoonsed pinnaveed. 40% Eesti soodest on järvelise tekkega ning nendel aladel peaks olema teoreetiliselt võimalik taastada turba väljakaevamise järgselt ka järved.

Järvede toimisel atmosfäärisüsiniku sidujana on oluline roll arusaadavalt ka toitainetel, mille juurdevool peab olema piisav, et tagada fotosünteesivate organismide elutegevus. Sobilike alade väljaselgitamiseks on võimalik teha asjakohane GIS analüüs, mille puhul ökotehhnoloogilise lahendusena võiks ette näha ka põllumajanduslikelt aladelt vete kogumist ja loodavatesse tehisjärvedesse juhtimist, et vältida looduslike vooluveekogude eutrofeerumist ning toitainete kannet Läänemerre. Sel juhul on võimalik loodavaid järvi käsitleda mitte ainult atmosfäärisüsinikku siduvate ökotehnliste rajatistena vaid ka süsteemidena, mis suudavad vähendada lämmastiku- ja fosforiühendite kannet teistesse veekogudesse. On selge, et selline funktsionaalsus nõuab faktilist kontrolli ning asjakohaste testalade loomist ning nende mõõtmist.Mitmetise funktsionaalsuse väljatoomine on oluline, samastuleb lahendama hakata selliste süsteemide loomise majanduslikke aspekte. Mitmetine kasutus võimaldab nende süsteemide loomisel olla puutumuses lisaks energeetikaga seotud vahenditele ka keskkonnakaitse ja loodushoiu ning vähendada põllumajandusest tulenevat reostuskoormust.

Siinkohal viidatud Eestimaa Looduse Fondi uuringu käigus on tuvastatud, et enamus maakasutusviise, peale metsamaa, on positiivse kasvuhoonegaaside emissiooniga. Asjakohases töös ei ole viidatud ega käsitletud turbaaaladest tühjakskaevamise läbi järvede tektitamist ning selliste järvede süsinikublansse ning kasvuhoonegaaside emissioone.

Uuritud kuivendatud soodes, sh metsastunud turbaaaldel on hinnatud kasvhoonegaaside emissioonid järgmisteks:

Maakasutusviis	Summaarne CO_2 ekv ha^{-1} a^{-1}	Pindala ha
Mets	-7383	766,1
Kaevandus	6476	270,71
Soo (raba)	9070	113,56
Jääksoo	10517	38,62
Soo (siirdesoo)	11740	110,12
Rohumaa	18782	448,48

Selle hinnagu alusel võib osutuda järvede tekitamine turbamaardlate asemele summaarselt ökoloogiline protsess, mis on suuteline siduma enam kui 20000 kg/ha/a kasvhoonegaase (CO2ekv).

Hapniku juurdepääsu vähendamine kasutuses oleva turbaala taasveestamisega vähendab küll CO2 emissioone aga samas võib kasvada metaani eraldumine neilt aladelt. See sõltub paljuski aerenhüümsete juurtega taimede ning nende jäänuste osakaalust turbaaalal. [J. Couwenberg and C. Fritz "Towards developing IPCC methane 'emission factors' for peatlands (organic soils)" Mires and Peat, Volume 10 (2012), Article 03, 1–17, http://www.mires-and-peat.net/, ISSN 1819-754X © 2012 International Mire Conservation Group and International Peat Society

Turbakaevandusala, millelt kooritakse ca 3 cm aastast turvast ja mis on kasutuses 30 aastat emiteerib bioloogilise lagunemisprotsessi tulemusenna kasvuhoonegaase kogu selle kaevandusprotsessi vältel 150-300 t CO2ekv/ha.

Lisaks tuleb siia arvestada turba põletamisel tekkivate kasvuhonegaaside koguhulk, mis on 3 cm kihi puhul ja arvestades 90% niiskusesisaldust ning asjaolu, et orgaanilise süsiniku osakaal Eesti turvastes on 50-60% kuivainest siis moodustub turba põlemisel vähemalt 55 kg CO2 1m2/a (550 t/CO2/ha, siin ja mujal on arvestatud CO2 emissiooniks põõlemisel, et kogu orgaanilises aines olev süsinik muundub süsihappegaasiks) oleva turba põletamisel kütusena. Kogu m2 alal oleva turba kasutamisel kütusena emiteeritkse 30 kaevanduaasta jooksul selle põletamisel 16500 t CO2/ha. Orgaanilise süsiniku kogus (2,5 m turbalasundis) on 1 ha kohta 12350 t.

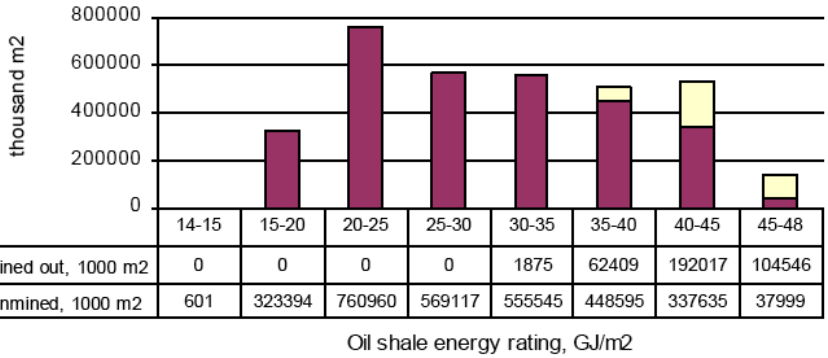
Nii moodustab kogu kaevandusperioodi vältel bioloogiliste protsesside tulemusena lagunev turba kogus alla 5% kogu turba massist aga seda vaid kaevandusalal, sest tegelikkuses toimub bioloogiline oksüdatsioon tõenäoliselt kõigil kuivendatud ja kuivendamisest mõjustatud soodes ja muudel turbaaladel. Lisaks arvatakse koguvarust maha ca 0,5 m paksune tinglik põhjatervik ning pindalaliselt loetakse mõnedel juhtudel kaevandatavaks 80 % aktiivsest varust**. 20 %** maavara kao moodustavad teede ja kraavide hoidetervikud.
Seega on oluline kaaluda ökosüsteemi majandamise võtteid, kus võimalikult suures ulatuses ning mõistlikult lühikese perioodi jooksul oleks võimalik teisendada degradeeruvad ning seeläbi kasvuhoonegaase emiteerivad turbaalad süsiniku siduvateks järvealadeks. Juhul kui selline ökotehnoloogiline muutus on jätkusuutlik ja süsinikubilanssi siduvaks muutev võib see olla põhjuseks, miks käsitleda turvast märkimisväärse alternatiivina põlevkivile nii vahetu kütuse kui kütusekeemiatööstuse toormena.

Jrk. Nr	Sihi nr.	Proovi nr.	Proovimise sügavus, m	Looduslik niiskus, %	Tuhasus, 450°C %	Happesus, pHKCl	*Lagunemise aste	
							%	vonPost
1	Möllatsi p.1	1	0,0-0,25	90,73	5,33	2,75	19	5
2		2	0,25-0,5	89,34	3,28	2,84	34	5
3		3	0,5-0,75	87,09	2,98	2,85	42	7
4		4	0,75-1,0	82,37	2,21	2,93	40	6
5		5	1,0-1,15	89,58	2,08	3,14	33	5
6		6	1,15-1,4	90,30	2,45	3,38	26	4
7		7	1,4-1,75	90,30	2,68	3,76	33	5
8		8	1,75-2,0	90,67	3,09	4,09	31	5
9		9	2,0-2,25	91,46	3,18	4,04	22	3
10		10	2,25-2,5	91,13	4,52	4,68	25	3
11		11	2,5-2,8	91,49	4,70	4,58	28	3
12		12	2,8-3,0	92,12	9,02	5,00	27	4
13	p.2	13	0,0-0,25	89,72	5,10	2,80	18	3
14		14	0,25-0,5	89,26	2,95	2,92	38	6
15		15	0,5-0,75	87,23	3,09	2,95	42	7
16		16	0,75-1,2	85,37	2,44	3,20	45	7
17		17	1,2-1,5	89,61	4,08	4,01	32	5
18		18	1,5-1,75	89,10	4,61	4,34	25	3
19		19	1,75-2,0	89,99	5,54	4,56	25	3
20		20	2,0-2,25	91,60	5,53	4,74	28	4
21		21	2,25-2,5	91,45	7,00	4,84	27	4
22		22	2,5-2,9	92,22	21,04	4,50	26	4

Näide Möllatsi turbaväljal Eestimaa Looduse Fondi poolt läbi viidud turbalasundi analüüsist.

Põlevkvikasutuse võrdlus turbakasutuse võimalustega.

Valdav energeetiline tooraine nüüdisaegses Eestis on jätkuvalt põlevkivi. Põlevkivi kasutust õigustatakse argumendiga, et see kütuseliik on kättesaadav ning sellel ei ole sessoonseid piiranguid, millised on näiteks biomassi kasutamisel. Samas on põlevkvi kasutamine märkimisväärse keskkonna ning kliimamõjuga, mille leevendamine pole majanduslikult kättesaadavate vahenditega realiseeritav.



	14-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-48
Mined out, 1000 m2	0	0	0	0	1875	62409	192017	104546
Unmined, 1000 m2	601	323394	760960	569117	555545	448595	337635	37999

Põlevkivimaardlate energiatihedused ning nende hulk. Allikas: Life Cycle Analysis of the Estonian Oil Shale, Tallinn 2005

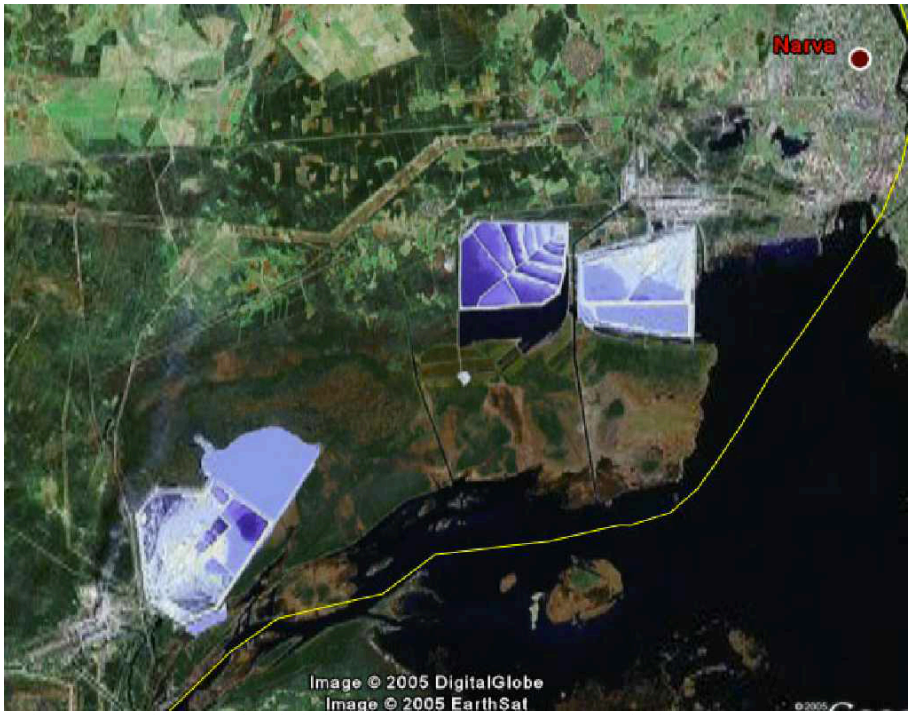
Võtame järgneva arutluse eelduseks, et põlevkvi energiatiheduseks on 11 GJ/t (3100 kWh/t).
Nii on tänaseks kavandatud põlevkivi ca 35 900 ha aladelt ning ühtekokku 1,4 miljardit tonni (2005 aasta seisuga). Üle 35 GJ/m2 energiasisaldusega kaevandusalasid on veel 52 000 ha ning põlevkivi kogus seal on 1,82 miljardit tonni.

Põlevkvi on oma energiavaesuse tõttu märkimisväärne CO2 allikas energiaühiku kohta. Turba ja põlevkivi CO2 emsissioonid energiasisaduse kohta on ligilähedasetl samad (100-kg CO2 110 GJ energiasisalduse kohta).

Põlevkivi kaevandamise esmane keskkonnamõju on muidugi märkimisväärne, mis on seotud avakaevandustes pindmiste kihtide eemaldamisega ning allmaa ja avamaa kaevandustes vajadusega. Põlevkivi kaevandmaisel, olgu tegu siis maa-aluse kaevandamisega või kaevandamisega karjääridest, kaasneb ulatuslikum maakasutus: maa alune kaevandus vajab juurdepääsuteid ning aheraine paigutamise kohti nagu ka jääb toestuse tagamiseks osa kaevandualast kasutamata. Sama puudutab ka kaevandamist karjääridest, kus suurem ala kui vaid kaevandusala võetakse kasutusse.

Põlevkivi kasutamine on seotud kütusena on seotud suure hulga jäätmete tekega, millest põletustuhk oma keemilise aktiivsuse tõttu kujutab endast ohtlikke heitmeid.

1 tonni põlevkivi põletamisel jõujaamas tekkib ca 500 kg tuhka. Põlevkvist õli tootmisel, kus utmisprotsessi temperatuurid ei ole sedavõrd kõrged, kui põletamisel, leeliselist tuhka ei tekki. Enamus Eestis leiduvast turbast on tuhasusega mitte üle 5% ning seetõttu on selle kasutamine kütusetootmistoormena huvipakkuv.



Balti ja Eesti elektrijaamade tuhaladestusalad, mis on märkimisväärse keskkonnamõjuga moodustised. Turba tuhasus on kordades madalam põlevkivi tuhasusest, ning seetõttu ei saa turbakasutus tekitada selliseid tagajärgi.

Oma energiatiheduselt on turba-alad ja põlevkivi leiukohad lähedased. 2-2,5 m paksune turbaladestus sisaldab 1m2 kohta 33-38 MJ keemilist energiat (sõltuvalt turba süsinikusisaldusest, mis võib kuivainest moodustada 50-60%). Arusaadavalt on turbaladestuse faktiline energiatihedus seotud selle ladestuse paksusega ning turba seisundiga erinevates kihtides. Põlevkivi kasutamisel loetakse ratsionaalseks piiriks, millest madalama energiatihedusega alasid kütuseallikana kasutusse ei võeta 35 MJ/m2. Nähtavalt on tegemist energeetiliselt võrreldavate tooraineallikatega ning oluline on nende võrdlemisel ja turba käsitlemisel põlevkivi alternatiivina kaaluda lisaks tehnologilistele ka ökolooglisi aspekte.

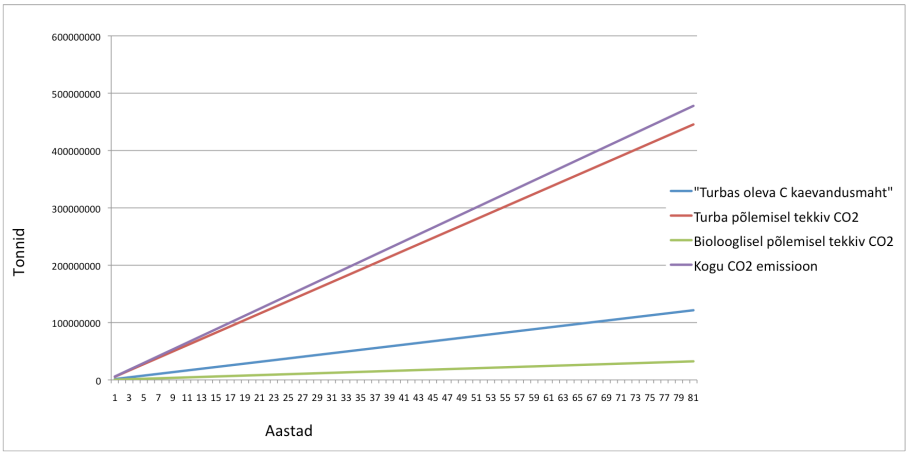
Tänane turbakaevandamise mudel.

Nüüdisajal on kaevanduste all ca 20 000 ha turbaalasid. Turba kaevandmiseks on vaja alandada turbaväljadel veetaset, et pealmised 0,5-1 m turbapinnast oleks niiskusevabamad ning kannaks selle töötlemiseks vajalikku tehnikat. Selle tulemusena muutub soo niiskuserežiim ja hävitatase taimestik, mis on siiani toiminud turba juurdekasvu tekitajana ning CO2 sidujana atmosfäärist.

Tänane turbakasutuse mudel on CO2 emissioonide osas kogu turbakasutuse vältel progressiivne: kord avatud ja kaevandamiseks kasutatav turbaala on kogu selle kaevandusperiodi vältel CO2 ja muude kasvuhonegaaside emissiooni allikaks.

Järgnevalt on esitatud lihtsustatud turbakaevandamise mudel.
Eeldused:

CO2 emiteeriva turbaala kogupindala – 40 000 ha
Kaevanduse all olev turbaaala – 10 000 ha
Aastane kaevekihi paksus – 3 cm
Turba veesisaldus - 90%
Turba süsinikusisaldus – 50%
CO2 mikrobioloogilise emissiooni kiirus koos erosiooniga – 10 t (Eesti oludes mõõdetud mikrobioloogilise laguneise kiiruseks on 6,4 t) CO2/ha/a



Joonisel on kujutatud CO2 emissioonid eeldusel, et 40 000 CO2 bioloogiliselt emiteerivast turbaalast on kaevandamiseks kasutusel 10 000 ha ning sel moel kasutatakse seda ca 80 aasta vältel. Aastane turba kaevandamine orgaanilises aines olevale süsinkule arvutatult on sellisel juhul 1,5 miljonit tonni. See vastaks 12% niiskusega turba (briketeeritud energeetilise turba, https://www.riigiteataja.ee/akt/905848 alusel arvestatakse 40% niiskust) kaevandusmahule ca 3,4 miljonit tonni aastas. Selline turbakaevamise maht vastab oma orgaanilsie süsiniku ammutamise mahult 7,143 miljoni tonni põlevkvi ammutamisele (eeldusel, et põlevkivi kerogeenis on 70% orgaanilist süsinikku ning põlevkivi mineraalaine kogus on 70%).

Alternatiivne turbakaevandamise mudel.

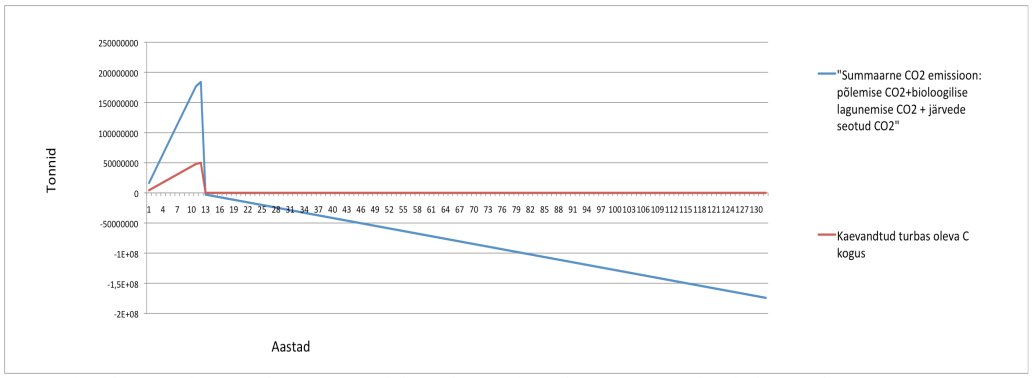
Alternatiivse turbakaevandamise mudeli tehnoloogilsieks eelduseks on võimalus kasutada töötlemiseks niisket turvast, mille niiskusesisaldus võib olla 30-40%. Käesoleva töö teises osas tuleb juttu perspektiivsetet hüdrotermilise krakkimise ning töötlemise meetoditest, mille tooraineks sobib kõrge veesisaldusega niiske turvas. Samuti on tegu tehnikatega, mille abil on võimalik töödelda erineva lagunemisastmega turvast.

Sellise töötlemistehnika muutus lihtustab ka turbakaevandamist, sest puudub vajadus kaeveala eelnevalt drenaažiga kuivatada turvast saab ammutada vahetult kasutades vastavaid ujuvekskavaatoreid ning liigniiskus on materjalist eemaldatav tsentrifuugimisel, filterpressimisel või vaakum-lintkuivatamisel.

Alterntiivse turbakaevandamise mudeli osaks on ka tehisjärvede tekitamine senistele turbakaevandamis või olulise kuivenduse mõjuga aladele, mis muutuksid taas atmosfäärisüsinikku siduvateks ökosüsteemi osadeks.

Järvetekkega turbakasutusmudeli eeldused:
Kaevandusalasid kokku: 40 000 ha

Aastane kaevandusmaht: 3500 ha (100%, antud mudelis 2,5 m sügavuseni)
Turba veesisaldus: 90%
Turba süsinikusisaldus kuivaines: 50%
Turbaalade loomulik emissioon: 10 t CO2/ha/a
Tekkivate järvede CO2 sidumisvõime: 36 tCO2/ha/a



Joonisel on kujutatud CO2 siduva järvemudeliga ökoloogiliselt kompenseeritud turbakaevandamise C ja CO2 bilansi muutus 130 aasta vältel.
Mudeli eelduste hulka kuulub see, et iga-aastaselt ammutatakse 3500 ha suuruselt alalt 100% kogu turvas, mis antud mudelis tähendab 125 kg/m2/a orgaanilise süsiniku ammutamist. Antud mudeli kohaselt muutub 3500 ha tühjaks kaevatud ala järveks, mis järgneval aastal on suuteline absorbeerima 36 t/ha/a CO2-e.
See on nõ turba ammutamise kiire mudel, mis võimaldaks 100% asendada kogu täna põlevkivist ammutatavat süsinikku ja seda järgneva 12-13 aasta jooksul. Kui taandada kogu ammutatav turbas olev süsinik põlevkivist saadavale süsinikule, siis vastab antud joonisel kujutatud turba kaevandamise intensiivus ca 21 miljoni tonni põlevkivi igaaastasele kaevandamisele. Turba kaevandusmaht arvestatult 12% niiskusega turbale onantud mudelis 9,9 miljonit tonni aastas (puhtale orgaanilisele süsinikule taandatud kaevemaht 4,38 miljonit tonni aastas).

Esitletud mudel, kus loodavate järvedega kompenseeritakse turbapõeletusest ja turbaväljade lagunemisest tingitud CO2 emissioone on sajandi projekt, sest mõju stabiliseerimine võib aega võtta üle 130 aasta. Hüdrotermiline töötlemine võimaldab turbas olevat süsinikku kontsenteerida biosöeks ning mitmesugusteks vedelkütusteks ning seeläbi vähendada sesoonseid riske seotult turbast kütuste tootmisega.

Järveliste ökosüsteemidega stabiliseeritud turbakasutus on siinses uurimuses püsitatud hüpotees, mida on loomulikult vaja ka praktikas katsetada. Selleks tuleks rajada mõnehektarise pinnaga erinevaid rabasid ja aluspinnaseid hõlmavaid järvi ning jälgida nende geneesi ning täpsustada seeläbi ökoloogilisema turbakaeve tegelikke võimalusi.

Siiretest energia- ja kliimapoliitkasse

Ökoloogliselt stabiliseeritud turbakasutsus saab olla selle tõestamise järgselt argumendiks, millega osutada just sellise turbakasutuse taastuvale ning jätkusuutlikule iseloomule. Selline ökotehniline sekkumine võib osutuda ka vajalikuks kliimasoojenemise kontekstis, mille mõju Eesti aladele võib tähendada mikrobioloogilise turba lagunemise kiirenemist.

Siiretest ajalooteadusse

Turbaladestuste ulatuslik kasutussevõtuga võiks kaasneda ka asjakohane arheoloogiline uurimisprogramm, sest ulatusliku turbakasutusega avatakse iidsete järvede kaldad ja erinevad geolooglised kihid, millest võiks leida olulist siinse ajaloo kohta.