

TALLINNA ÜLIKOOL
Matemaatika-loodusteaduskond
Keskkonnakorralduse õppetool

Janar Õunpuu

Tuuleenergeetika hetkeolukord,
arenguvõimalused ning kolme huvipoolle
suhtumine tuuleenergia tootmisesse Eestis

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Prof. Tõnis Pöder
Konsultant: Jaan Tepp

Autor:”.....2006.a
Juhendaja:.....“.....2006.a
Lubatud kaitsmisele”..... 2006.a
Õppetooli juhataja prof T. Pöder.....

Tallinn 2006

Sisukord

SISUKORD	1
1. SISSEJUHATUS	2
2. MATERJAL JA METOODIKA	4
3. TUULEENERGEETIKA JA SELLE ARENGUVÕIMALUSED EESTIS	6
3.1 EESTI TUULEENERGIA VARU	6
3.2 TUULEENERGIA KASUTAMINE EESTIS	10
3.3 TUULEENERGIA KASUTAMISVÕIMALUSI PÄRSSIVAD TEGURID	12
3.4 TUULEENERGEETIKA VÄLJAVAATED EESTIS	17
4. ASJAOSALISTE SUHTUMINE TUULEENERGIA KASUTAMISSE	20
4.1 AREDAJATE SUHTUMINE TUULEENERGIA TOOTMISESSE	20
4.2 KOHALIKU OMAVALITSUSE JUHTIDE SUHTUMINE	23
4.3 KOHALIKE ELANIKE SUHTUMINE TUULEENERGIA KASUTUSSE	28
4.3.1 <i>Tuulepargist tulenevalt kogetud negatiivne mõju</i>	29
4.3.2 <i>Informeeritus</i>	29
5. KOKKUVÕTE	31
6. SUMMARY	33
7. KASUTATUD KIRJANDUS	35
LISAD	38
LISA 1 KÜSIMUSTIK: KOHALIKUD ELANIKUD	38
LISA 2 KÜSIMUSTIK: OMAVALITSUSE JUHT	43
LISA 3 KÜSIMUSTIK: AREDAJAD	48
LISA 4 AASTA KESKMINE TUULE KIIRUS 10 M KÕRGUSEL MAAPINNAST.....	52
LISA 5 AASTA KESKMINE TUULEENERGIA TIHEDUS (W/m^2) 30 M KÕRGUSEL	53
LISA 6 ELEKTRITUULIKUTE VÕIMALIKUD LIITUMISKOHAD JA VASTAVAD SUMMAARSED VÕIMSUSED ...	54

1. Sissejuhatus

Fossiilsete kütuste varude piiratus ja hinna tõus on suurendanud kogu maailmas tähelepanu taastuvate energiaallikate kasutamisevõimalustele. 2004.a võttis Eesti Vabariigi Riigikogu vastu "Kütuse ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava aastani 2015" (*RTI, 23.12.2004.*), mis näeb ette taastuvate energiaallikate kasutamise soodustamist. Eesti oludes on üks oluline taastuenergia allikas tuuleenergia. Arenenud Kesk-Euroopa riikide ettevõtted, kes on kasutusse võtnud enamuse tuuleenergia tootmiseks sobivaid maid, otsivad järjest enam laiendamise võimalusi välisriikides, teiste seas ka Eestis. Seda huvi õhutab keskkonnanfondide lubadus teha soodustusi tuule kasutamise seotud investeeringutele just Ida-Euroopa ja endise Nõukogude Liidu koosseisu kuulunud riikides.

Tuuleenergia kasutamisevõimaluste ja selle kasutamise kaasnevate probleemide kohta on esitatud mitmesuguseid seisukohti (*Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015, Elektriturseaduse muutmise..., Elektrituulikute...*), kuid siiani puudusid otsesed uuringud asjaosaliste (arendajad, kohalike omavalitsuste juhid, kohalikud elanikud) suhtumise kohta ning kuna töö eesmärk on kajastada seda kõike just Eesti kohta, siis teiste maade andmestiku kasutamine ei ole võimalik.

Eestis on juba installeeritud tuulikuid koguvõimsusega 32 MW, seega sai võimalikuks uurida otsese kogemuse mõju suhtumisele, sh erinevate gruppide vaadete erinevusi.

Käesoleva töö eesmärk on ülevaate esitamine tuuleenergia kasutamise väljavaadetest Eestis, eriti tuuleparkide rajamise ja nende tekitatud keskkonnamõjudega vahetult kokkupuutuvate inimeste kogemustest ja hoiakutest.

Töö koosneb sisuliselt kahest osast. Esmalt antakse kirjandusele tuginedes ülevaade tuuleenergia ressursist, selle kasutamisest ning kasutamist piiravatest ja soodustavatest teguritest, sh riiklikest arengukavadest ja õigusaktidest. Teises osas käsitletakse tuuleenergeetikaga vahetult kokku puutuvate inimeste (arendajad, kohaliku omavalitsuse juhid, kohalikud elanikud)

suhtumist tuuleenergia kasutamisse. Sealjuures on oluline vahetutu kogemuse mõju nende suhtumisele. See osa tugineb põhiliselt autori poolt tehtud uuringu andmetele.

Küsimus, millele autor vastust saada tahab on järgmine: Kui suur hulk inimesi protsentuaalselt toetab tuuleenergia tootmist? Mis on eelkõige oluline seetõttu, et just kohalikud elanikud on suurimad vastuseisjad tuulearendus projektidele. Veel soovib autor teada, kuidas erinevad osapooled järgmistesse arendusprojektiga kaasnevatesse asjaoludesse: Kui lähedale maksimaalselt võiks elumajadele tuuleparke rajada?; Kui palju tuulikuid tuulepargis peaks olema?; Millal tuleks kohalikele elanikele informatsiooni anda?; Millises mahus tuleks kohalikele elanikele informatsiooni jagada? Need küsimused on olulised eelkõige seetõttu, et just sellistes punktides tekivad osapoolte vahel tülid, mille tõttu projektide teostumine venib.

2. Materjal ja metoodika

Antud töö tugineb kolmest allikast pärinevale informatsioonile: kirjalikud allikad (õigusaktid, arengukava, ajakirjanduses ilmunud seisukohad), autori poolt läbi viidud ankeetküsitlused (**Lisa 1**, **Lisa 2** ning **Lisa 3**) ja intervjuud.

Töö esimene osa - tuuleenergeetika arendamise eeldused, praegune seis ja arenguvõimalused - tugineb kirjalikele allikatele. Tuuleenergeetikaga vahetult seotud gruppide suhtumise uurimiseks koguti andmeid ankeetküsitlusega, mida täiendasid intervjuud ning meedias ilmunud materjalid.

Küsitletavad kohalike elanike hulgas sai väljavalitud sellel alusel, et nad pidid elama tuuliku või tuulikupargi vahetus läheduses ning olema sellest mõjutatud. Omavalitsuse juhid said väljavalitud eelkõige sellel alusel, et nende haldusalas kas on installeeritud, installeeritakse või plaanitakse installeerida tuulikuid või tuulikuparke. Omavalitsuse juhid, keda autor küsitles, said väljavalitud vastavalt Eesti Tuuleenergia Assotsiatsiooni juhatuse esimehe Jaan Tepiga konsulteerimise tulemusel. Samal konsultatsioonil küsis autor Jaan Tepilt ka arendajate nimed ja kontaktandmed, kellele küsitlus tuleks saata. Nemadki said väljavalitud selle alusel, et kas nad on Eestis juba teostanud mõne projekti tuuleenergeetika arendamise valdkonnas, või on neil plaanis seda lähitulevikus seda teha.

Antud ankeetküsimustikud (Lisa1, Lisa2 ja Lisa3) on koostatud Euroopa Liidu projekti tüübi Intereg Illic järgi projekti „**Wind-Tech-Know**” teostamiseks Saksamaa tuuleenergeetika spetsialistide ja projekti „**Wind-Tech-Know**” kontaktisiku Dr. Manfred Bookholdti koostöö tulemusel.

Ankeetküsitlus hõlmas 50 kohalikku elanikku, viit kohaliku omavalitsuse juhti ja viit arendajat. Kohalikud elanikud tagastasid kõik väljajagatud ankeedid, kohaliku omavalitsuse juhtidest vastas kolm ning arendajatest ainult üks.

Kohalike elanike suur osavõtlikkuse protsent küsitluse täitmisel oli tingitud eelkõige sellest, et autor kohtus nendega isiklikult, selgitas neile, miks ta seda küsitlust läbi viib. Kohalike omavalitsuste juhtide ja arendajatega suhtles autor e-mailide ja telefoni teel, kuid nende osavõtlikkus kahjuks selletõttu ei

tõusnud. Öeldi, et ankeetküsitlus saadi küll kätte, kuid neil pole aega sellega tutvuda ega seda täita.

3. Tuuleenergeetika ja selle arenguvõimalused

Eestis

3.1 Eesti tuuleenergia varu

Eesti paikneb Läänemere rannikul intensiivse tsükloonaalse tegevuse piirkonnas. Tugevamad tuuled puhuvad rannikualadel, eriti Lääne-Eestis ja saartel, kuid tuuline on ka Peipsi järve äärne ala (vt **Lisa 4**). Lääne-Eesti saarestikus ja lagedatel rannikualadel ulatub aasta keskmine tuule kiirus 10 meetri kõrgusel maapinnast kuni 7 m/s, Loode- ja Põhja-Eestis 5-6 m/s. Liigestatud pinnamoe ja metsade takistava toime tõttu kahaneb tuule kiirus järsult sisemaa suunas. Umbes 20 km laiuses rannikutsoonis kahaneb tuule kiirus ligi 40%, sügavamale sisemaa suunas tuule kiiruses enam hüppelist kahanemist ei toimu. Valdaval osal sisemaast on aasta keskmine tuule kiirus 3-4 m/s, Kagu-Eestis ja Pärnu-Alutaguse metsadevööndis jääb kiirus alla 3 m/s. Maapinnast 50 m kõrgusel sõltub tuule kiirus eeskätt ranniku kaugusest. Läänemerega piirnevatel aladel on aasta keskmine tuule kiirus kuni 9 m/s, Liivi ja Soome lahe kohal 7-8 m/s. Sisemaal jääb keskmine tuule kiirus enamasti 4-5 m/s vahemikku (*Tomson 2000*).

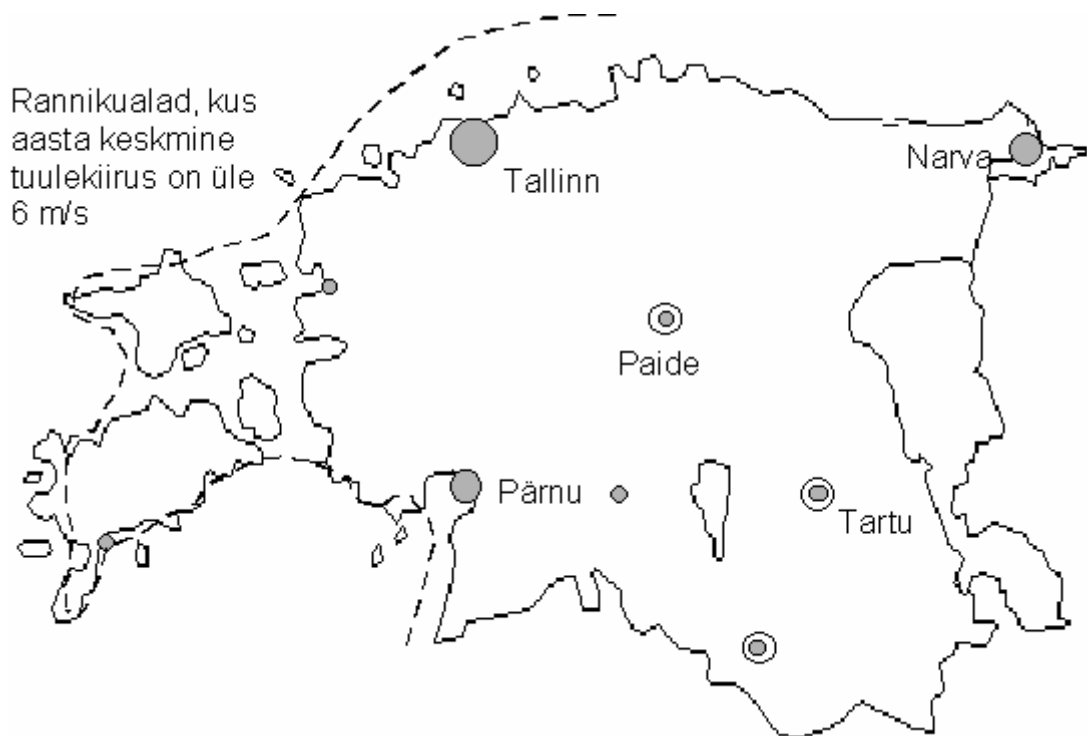
Keskmine energiatihedus (W/m^2) näitab tuulest põhjustatud energia hulka ühe m^2 kohta. Sellest nn kliimatilisest ressursist on kasutatav vaid osa. Kasutatav energiahulk sõltub aerodünaamikaseadusest, elektrituuliku tehnilisest lahendusest, tuuliku püstitamisel kehtestatud piirangutest (kaitsealad, asustus, elektrivõrgu iseloom jne.) ja muudest teguritest. Mereäärsetel tuultele avatud rannikualadel ulatuvad keskmise energiatiheduse väärtused $550 W/m^2$, saarte varjus ning Põhja- ja Edela-Eestis on keskmine energiatihedus $50-150 W/m^2$ (vt **Lisa 5**).

Saare- ja Hiiumaa siseosas ulatub keskmine energiatihedus $75 W/m^2$, Mandri-Eesti sisemaal vaid $25-50 W/m^2$. Suuremad ressursid on ka Peipsi järve (kuni $250 W/m^2$) ja Võrtsjärve (kuni $175 W/m^2$) kohal. Seejuures üle kahe

kolmandiku energiapotentsiaalid langeb sügis-talvisele perioodile, oktoobrist veebruarini. Lääne-Eesti paremate tuuleressurssidega piirkondades ulatub novembrist jaanuarini keskmine energiatihedus 1100 W/m^2 , jäädes suvekuudel vahemikku $300\text{-}400 \text{ W/m}^2$. Enamikus piirkondades Eesti ligi 3800 km pikkusest rannajoonest ületab talvekuudel energiatihedus 350 W/m^2 ja suvel 125 W/m^2 (Tomson 2000).

Tabel nr. 1 Tuulekiirused Eesti eri paigus, erinevatel kõrgustel (Kull 1996; Post 1995)

Ilmajaama Asukoht	Mõõtetulemused		Arvutuslik	
	Mõõtekõrgus m	Keskmine tuulekiirus m/s	tuulekiirus 10 m kõrgusel m/s	tuulekiirus 30 m kõrgusel m/s
Tahkuna (Hiiumaa)	13	6,4	6,1	7,3
Vormsi	11	5,6	5,5	6,6
Pakri	13	5,6	5,4	6,4
Naissaar	13	5,8	5,6	6,6
Kihnu	13	6,2	5,9	7,1
Ruhnu	12	5,8	5,6	6,7
Kuressaare	13	5,9	5,7	6,7
Sõrve sääär	12	6,2	6,0	7,2
Raugi (Muhu)	13	5,3	5,1	6,1
Osmussaar	13	6,8	6,5	7,8
Vilsandi	13	6,5	6,2	7,4



Joonis nr. 1 Eesti rannikualad, kus aasta keskmine tuulekiirus on üle 6 m/s (Selg 1997)

Tabel nr 2. Erineva kiirusega tuule korduvus promillides ja Weibulli jaotuse parameetrid 10 m kõrgusel maapinnast (Kull, et al., 1999)

Vaatusjaam	Tuule kiiruse korduvus promillides kiiruse klasside järgi (m/s)														Weibull 10 m	
	<1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	< 17	A	k
Vilsandi	10	38	85	121	131	123	105	100	84	97	62	27	11	6	7,2	1,95
Kuresaare	28	81	138	158	151	127	101	76	54	55	21	8	2	0	5,6	1,84
Pärnu	52	126	172	147	116	91	73	61	50	61	29	14	6	2	4,5	1,4
Pakri	42	105	149	151	141	115	87	78	56	51	17	6	2	0	5,4	1,85
Virtsu	29	102	172	192	165	119	82	54	34	32	11	4	1	1	4,9	1,79
Kunda	84	107	159	173	152	112	79	53	33	31	11	4	1	0	4,7	1,72
Ristna	45	124	194	193	149	95	65	48	30	31	15	7	2	1	4,3	1,57
Kärdla	54	124	171	154	165	141	77	50	32	23	5	2	1	0	4,8	1,92
Tartu	69	123	164	170	160	131	86	48	26	19	3	1	0	0	4,6	1,97
Väike-Maarja	66	120	171	187	163	121	80	45	23	20	3	0	0	0	4,3	1,92
Kuusiku	150	213	234	183	114	57	27	12	6	4	1	0	0	0	3	1,64
Viljandi	125	227	257	192	112	52	23	8	3	2	0	0	0	0	3	1,81
Valga	171	263	261	167	85	34	13	4	1	0	0	0	0	0	2,8	1,76

Arvutused näitavad, et ühe 100 kW võimsusega tuuleagregaadiga Vestas oleks võimalik ranniku parimates kohtades toota 350 MWh/a, saartel ning Loode-Eesti enamikel aladel 250-300 MWh/a, mujal rannikul 100-200 MWh/a elektrienergiat. Üks 250 kW elektrituulik võimaldaks tuulisematel aladel toota 800 MWh/a, Loode-Eesti rannikul kuni 700 MWh/a, mujal saarte ja mandri rannikualadel 400-500 MWh/a. 500 kW turbiini aastatoodang ulatub Saaremaa läänerannikul 1700 MWh-ni, mujal rannikualadel keskmiselt 1000-1200 MWh-ni. Sisemaal jääb selle turbiini aastane energiatoodang alla 500 MWh. Kaasaegsed 1 MW võimsusega tuuleagregaadid võimaldaksid parimate tuuletingimustega kohtades toota kuni 3500 MWh elektrit tuuliku kohta aastas. (*Kull 1996*).

Samale järeldusele on jõudnud ka teised tuuleenergia arendamise võimaluste uurijad. Näiteks võib rannikualadel üks 1,5 MW tuulik toota aastas vähemalt 3,5 miljonit kWh elektrienergiat, mis rahuldab umbes tuhande majapidamise tarbe. Sama koguse tootmiseks Narva elektrijaamades kuluks 5000 tonni põlevkivi. Kuid tuule varieerumine ja energia salvestamise probleem teeb selle praeguse tehnoloogia juures siiski võimatuks (*Tomson 2000*).

Kuni energia salvestamise probleemid pole reaalseid lahendusi leidnud, saab tuuleenergia osatähtsus kasvada 10-20% kogu tarbitavast energiast. Ka Eesti energeetikaspetsialistide arvates ei too 10%-line tuuleenergia osakaal kaasa erilisi probleeme energiasüsteemis (*Oidram 2000*). Kui antud protsent on saavutatud, võib hakata mõtlema teiste alternatiivide peale:

- tuuleenergiast vesiniku tootmine;
- Skandinaaviast elektrikaabli või gaasitrassi tootmine jne.

Teist tuuleenergia arengut pärssivat tegurit - majanduslikku külge, saaks leevendada tuuleturbiinide tunduvalt odavama kohapealse tootmisega. Vähesel määral on ka sellega algust tehtud. Näiteks eelmise aasta sügisel alustas Jüris tööd tehas, mis tegeleb tuuleturbiinide mastide tootmisega ning ettevõttel on tulevikus kavas laiendada oma tootmist ka teistele tuuleturbiini detailidele.

3.2 Tuulenergia kasutamine Eestis

Eestis on hetkel kolme tüüpi tuuleenergeetikuid. Ühed toovad sisse teistes riikides kasutusel olnud tuulegeneraatoreid, teised valmistavad ette tuulejõujaamade dokumente ja realiseerivad neid. Kolmandad lähevad lõpuni – hakkavad tuulest elektrienergiat tootma.

1986...1990 katsetati Saaremaal Vätta külas ebaõnnestunult NSV Liidus valmistatud 4...30-kW võimsusega tuulegeneraatoreid. Vätta tuuleelektrijaam koguvõimsusega 1989. aastal 346 kW oli NSV Liidu selle aja võimsaim. Selle energiat kasutati sooja vee tootmiseks (*Taastuvenergiaallikate...*).

Hetkel on Eestisse installeeritud kolm uutest tuulikutest koosnevat tuuleparki, üks kasutatud tuulikutest koosnev tuulepark ja üksikuid tuulikuid mõnes soodsa tuulega kohas, kokku umbes 32MW.

Eestis on viimastel aastatel püstitatud terve hulk isetehtud generaatoreid. Kõige tuntumad asuvad Lüganuses ja Tartu-Narva maantee-äärsetes taludes. Samuti ka Rakvere linnas Võidu tänaval ja Tartumaal Mellistes. Leidub ka tehase tooteid, näiteks Venemaalt pärit turbiin maksumusega umbes 25000 EEK ja võimsusega 5-10 kW (*Valma 2002*).

Elektrituulikute ühendamisel elektrivõrguga tuleb arvestada tehnilisi võimalusi. Eesti elektrisüsteemi omapäraks on suurte elektrijaamade paiknemine Kirde-Eestis ja peamiste tarbimispiirkondade paiknemine Kirde-Eestis ning Tallinna ja Tartu piirkonnas. Seetõttu on 220 ja 330 kV põhivõrk suhteliselt kaugel tuulerikastest, kuid väga väikese elektritarbimisega aladest saartel ja mandriosa läänerannikul ning Peipsi järve ääres. Neile aladele ulatub ainult suhteliselt madala läbilaskevõimega 110 ja 35 kV võrk. Tuulerikkaim Saaremaa läänerannik on 110 kV võrguga (Sikassaare ja Leisi alajaam) seotud ainult 35 kV liinidega. Pikim neist on umbes 50 km pikkune õhuliin Sõrve säärele. Ebaühtlaselt genereeriva võimsuse ilmumine elektrivõrgu nõrkadesse osadesse võib tekitada tõsiseid tuulikute elektromagnetilise ühilduvuse probleeme võimsuse ja pinge kvaliteedi osas, eriti tuulikute liitumisel võrguga pingestmel 10 kV.

Käesolevaks ajaks on esitatud taotlusi elektrituulikute Eesti Energia AS võrguga liitumiseks ca 395 MW ulatuses. Tuginedes arvutustulemustele on nende taotluste alusel koostatud liitumispakkumised koguvõimsusele 290 MW.

Lisa 6 on esitatud Eesti Energia AS liitumistaotluste ja võrguarvutuste alusel koostatud hinnang võimalike tuuleparkide asukoha ja võimsuse kohta.

Tabel nr. 3 Olemasolevad, arendatavad ja kavandamisel olevad tuuleenergiajaamad Eestis (Talvar 2006, Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon, Eesti Energia AS, BNS 2006.)

Olemasolevad tuuleenergiajaamad	
Virtsu tuulepark	1,8 MW
Pakri tuulepark	18,4 MW
Esivere (Rõuste) tuulepark	8 MW
Läätsa tuulepark (kasutatud tuulikud)	3 MW
Torsu tuulik	0,25 MW
Türisalu tuulik	0,125 MW
Vääna tuulik	0,125 MW
Tahkuna tuulik	0,15 MW
Hetkel rajamisel olevad tuulepargid:	
Virtsus II tuulepark	8 MW
Viru–Nigulas	24 MW
Sillamäel	56 MW
Aseri	24 MW
Päite-Vaivina	63 MW
Hetkel kavandamisel olevad tuuleenergia arendusprojektid:	
Esivere II tuulepark	8 MW
Pakri II tuulepark	50,6 MW
Kunda tuulepark	6,9 MW
Türisalu tuulepark	22 MW
Üüdibe küla tuulik	1 MW
Tuulepark Balti elektrijaama II tuhaväljale	50 MW
Peipsi tuulepark (esimene vette ehitatav tuulepark Eestis)	

3.3 Tuuleenergia kasutamise võimalusi pärssivad tegurid

Tuult on Eestis rohkesti, teoreetiline tuuleenergia ressurss võiks katta 100% riigi elektri-vajadusest, aga kui asi tegelikkusse jõuab, jääb tehniliseks ressursiks alles vast ~10%.

Otstarbekas on peatuda objektiivsetel põhjustel, mis teoreetilisest ressursist tehnilise ressursi teevad. Põhjused on kompleksed, raske on eristada looduslikke, tehnilisi ja majanduslikke ning ainult subjektiivsed inimlikud põhjused allpool on selgelt eristatavad (*Tomson 2003*).

1. Tuule teoreetiline energiasisaldus on selle kiirusest kuupsõltuvuses. Seepärast annavad olulise osa teoreetilisest varust tormituuled. Elektrituuliku regulaator on seadistatud nii, et tuulekiirustel $u > 12\text{--}14 \text{ ms}^{-1}$ hoitakse võimsus nimivõimsusel. Kui $u > 25 \text{ ms}^{-1}$, siis seisatakse elektrituulik ohutuse tagamiseks hoopiski. Osa teoreetilisest varust ei realiseeru.
2. Tuulte puhul, mille kiirus jääb alla $u < 3\text{--}4 \text{ ms}^{-1}$, elektrituulikud ei käivitugi. Olukord, kus ükski eesti rannajoonele ehitatud elektrituulik ei tööta, valitseb 1,9% ajast. 98,1% ajast mõni elektrituulik kusagil ikka töötab. Iseasi, kui palju see toodab.
3. Nimetatud mittelineaarse sõltuvuse (tehnilise karakteristiku $P^*(u)$ astendaja on 1,75) tõttu on energiatoodang tuulekiiruste piirkonnas $4 < u < 7 \text{ ms}^{-1}$ tühine ja poole nimivõimsusest saavutab (keskmise) elektrituulik alles tuulekiirusel $u \approx 9 \text{ ms}^{-1}$. P^* on elektrituuliku suhteline võimsus, nimivõimsusel $P^* = 1$.
4. Peaaegu pool ajast, 44,5% töötavad kõik rannajoonele ehitatud elektrituulikud alla poole nimivõimsusest $0,1 < P^* < 0,5$. Elektrituulikud varjestavad teineteist. Neid ei saa paigutada kuigi tihedasti. Nüüdisaegsete ~80m kõrguste elektrituulikute vahemaa peab olema vähemalt 300–400 m. Ka akustiline sanitaarnorm ei luba neid eluhoonetele ligemale ehitada.

5. Tuule aasta keskmine kiirus tehnilisel kõrgusel 60–80 m on 7-8 ms⁻¹ Lääne-Eesti saarte välisperimeetril. See pole halvem kui Taani saarestikus. Liivi lahel ja Loode-Eesti rannal on see 6,5-7,5 ms⁻¹ ja ka see pole paha. Põhja-Eesti rannajoonel pole tuulekiiruse energeetilisi mõõtmisi tehtud ja eksperdihinne 5,5-6,5 ms⁻¹ on pisut spekulatiivne. Aga tuul sumbub kiiresti sisemaa suunas.
6. Lääne-Eesti rannajoonest on tehniliseks kasutamiseks sobiv paari kilomeetri laiune maariba. Põhja-Eestis on selle riba laius parkümmend kilomeetrit, sest põhjarannikul valitseb lõunatuul, mis on mandril oma energiat juba kaotanud. Lääne-Eesti rannajoonel valitsevad edelasuunalised tuuled, mis on merel energiat kogunud.
7. Sisemaal jääb tuulekiirus suure (47%) metsasuse tõttu väikeseks ega ole majanduslikult kasutatav. **Tabel 4** annab kontrollaja (1.11.2002–1.03.2003.) jooksul sünkroonselt mõõdetud tuulekiirused ja nende põhjal arvatud energiatoodangu viies Lääne-Eesti paigas. Energiatoodangut on iseloomustatud koormusteguriga, s.o tegeliku ja potentsiaalse toodangu suhtega (kui elektrituulik töötaks pidevalt nimivõimsusel)¹.

Tabel nr. 4 Lääne-Eesti tuulte võrdlus (*Tomson 2003*)

Asukoht	Koordinaadid	Tuule keskmine kiirus, ms ⁻¹	Koormustegur, %
Türisalu pank	59°25' N, 24°19' E	5,8 @40,5m	20
Keibu rand	59°17' N, 23°44' E	7,1 @32m	38
Rohuküla	58°55' N, 23°28' E	5,5 @40.5m	20
Virtsu	58°36' N, 23°30' E	7.6 @63m	41
Avaste mägi	58°37' N, 24°05' E	4.3 @27m	16

¹ Tabelis "Virtsu" on esitatud Eesti Energiale kuuluva 600 kW elektrituuliku tegelik koormustegur 1.11.2002.–1.04.2003, ülejäänud koormustegurid on arvutuslikud väärtused 65 m kõrgusel.

8. Tuulekiirus on märkimisväärselt juhuslik, sisaldades ka perioodilisi komponente. Elektrivarustus peab olema töökindel, s.o pidevalt tagatud, juhuslikkust tuleb kompenseerida seniste (põlevkivi)elektrijaamade kuumareservi arvel. Kas õhusaaste nendes tingimustes kasvab või kahaneb, on uurimata. Läänemaa Fortum Elektri teeninduspiirkonna analüüs näitas, et tuuleelektri lisamine alla 1/4 tarbimiskoormusest ei suurenda nõutud kuumareservi, aga üle selle hakkab vajalik lisareserv kiiresti kasvama. Kui see suhe on ekstrapoleeritav kogu Eesti energiasüsteemile, pole esialgu erilist muret, sest talviti on Eesti tarbimise juhuslikkuse määr ~80 MW (keskmise koormuse 1000–1300 MW) juures. Suviti on vähene nii koormus ~400 MW kui ka tuulekiirus ja tuuleenergia saagis. Muuseas lubavad nüüdisaegsed ilmaprognoosiprogrammid ennustada tuule kiirust täpsusega 0,7–1 ms⁻¹ 6 tundi ette ja täpsusega 1,2–1,7 ms⁻¹ 48 tundi ette. 48 tundi on samas suurusjärgus põlevkivikatla sissekütmiseks vajaliku ajaga. Avaste mägi on endine rannavall Vigala vallas, 8–10 m üle ümbritseva maastiku ja ~50 km kaugusel lähemast mererannast (Virtsu). 27 m kõrgusel ühe aasta vältel tehtud tuulemõõtmised olid esimesed omataolised Eesti sisemaal. Hoolimata silmapiiri avatusest ja entusiastide lootustest pole tuul sisemaal majanduslikult põhjendatud elektri tootmiseks küllaldane.

Parim vaatlusalune paik on kahtlemata Keibu rand, kus tuulekiirus 32 m kõrgusel oli peaaegu sama suur kui Virtsus 63 m kõrgusel; Virtsus annab ilmselt mõnevõrra tunda Saaremaa ja Muhumaa varjestav mõju. koormustegurid on nii kõrged seepärast, et võrdluse aeg jäi talveajale. Aasta keskmised kujunevad kindlasti madalamaks. Arvutuslik koormustegur Lääne-Eesti saarestiku välisperimeetrile on 40%, Loode-Eesti ja Liivi lahe rannajoonele 25% ning Põhja-Eesti rannajoonele 18–22%. Prognoosid on tehtud Lääne-Euroopas rakendatavate maastiku karedusnormide alusel, mis meie oludes näivad liiga väikesed. Ainult avameri on sama, muidu on Eesti maastiku karedus suurem ja tuulekiiruse suhe tehnilisel ja 10 m mõõtekõrgusel suurem. Seepärast võivad senised tuuleenergiaprognosid mõnevõrra pessimistlikud olla.

9. Saarestik on hõredalt asustatud ja seepärast pole seal elektriliine. Tuulepargid, mis energiatoodangule märkimisväärselt lisa annavad, vajavad vähemasti 110 kV põhivõrku. Uute elektriliinide ehitus on sama kallis kui tuulepargi rajamine. Kui maa on eraomandis, on asi hoopis küsitav. Väited, et elektrituulikud on kallid, pole täpsed. Elektrituuliku installeeritava kW erihind kui niisugune pole kallim kui uuendatavate Narva elektrijaamade erihind, aga kui liinid ja (võib-olla ka võimsuse muutusi kompenseeriv maagaasielektrijaam)² juurde arvata, siis tõepoolest. Muidugi, kompenseeriv maagaasielektrijaam tagab ka senise elektrisüsteemi kadude vähendamise ja töökindluse kasvu ning seda ei ehitata (üksnes) tuuleelektri "rõõmuks".

Kõige otsustavam on aga see, et Eesti energiasüsteem on alakoormatud ja uute genereerivate võimsuste järele ei ole tarvidust: see ehitati nii suureks eelmise sajandi 60ndail aastail Venemaa loodepiirkonna toitmiseks. Iseasi, et seadmed on nii moraalselt kui ka füüsiliselt juba vananenud, saasterohked ja kuuluksid väljavahetamisele.

Muutliku võimsusega tuuleenergia laialdasemat kasutamist piiravad Eestis oluliselt ka elektrisüsteemi tehnilised võimalused, millest olulisemateks on:

1. elektrivõrkude nõrkus enamikus tuulerikastes piirkondades (saared, läänerannik, Peipsi-äärne ala), mistõttu muutliku võimsusega seadmete ühendamine võrku halvendab pinge kvaliteeti (pinge värelus vanemat tüüpi asünkroongeneraatoritega tuulikute puhul, pinge kõikumine automaatsete pingereguleerimisseadmete puudumise tõttu), piiratud on võrkude läbilaskevõime;
2. kiirelt käivitavate manööveragregaatide puudumine süsteemis, mis sunnib hoidma pöörlevas reservis suuri põlevkivi baasil töötavaid seadmeid, millega kaasneb üleliigne kütusekulu ja keskkonna saastamine.

² Eesti Energia peainseneri Lembit Vali intervjuu 14. nov. 2003. TV3 päevauudistes

Eesti probleemiks võib pidada, et seni puudub taastuenergiaallikate kasutamise võimaluste analüüs nii valdade ja maakondade planeeringutes ning arengukavades. Seejuures on vaja taastuvressursside energeetilise kasutamise võimaluste käsitus ka maakondade ja omavalitsuste tasandil seostada teiste seonduvate valdkondade (keskkonnakaitse, logistika jm) analüüsiga. Osaliselt on seda teemat küll juba käsitletud piirkondlikes energeetika arengukavades, millede koostamist on toetatud energiasäästu sihtprogrammi raames (*Elektrituulikute...*).

Subjektiivsed tuuleenergeetika arendamist pidurdavad tegurid on:

1. Monopoolse energiasüsteemi kehtestatud liitumistingimused, mis lubavad tagada mugava eksisteerimise. Näiteks garanteeritud (aasta)toodangu nõue. Tuule keskmise aastakiiruse ruutkeskmise hälve (s.o aastast aastasse) on 25–30%. Energiatoodangu ruutkeskmise hälbeks saab sellest tulenevalt hinnata aga kuni kaks korda, sest nagu Virtsu näitel nägime, on tuulekiiruse ja toodangu seos mittelineaarne. Selle kõrval nõutakse, et dispetšer võib süsteemi sageduse stabiliseerimiseks tuulepargi seisata või toodangut piirata. See suurendab investori riski ja peletab teda.
2. Eksisteerivad “objektiivsed” loodushoiu piirangud. Peaaegu kogu Eesti läänekallas on täis varem loodud rahvusparke ja kaitsealasid. Põlevkivisaastet ei saa vähendada, kui seda võimaldavas paigas ei lubata arendada taastuenergeetikat. Pärast liitumist ELiga lisab “Natura 2000” piiranguid veelgi.
3. Lausa kunstlikud loodushoiu piirangud: loodushoiust saab leida ettekäände, kui tegelikud põhjused (mis te minu aia taha tulete!) omakasupüüdlikult kõlavad. Alati võib leida linna või lillakese ja osta eksperdi, kes selle kaitsmise enda peale võtab. Keibu ja Varbola tuuleparkide näitel on Eestis selline praktika olemas.

Subjektiivsed on need põhjused seepärast, et kõik viimased piirangud on loodud inimese n-ö poliitilise tahte avaldusena ja põhimõtteliselt on ka samamoodi kõrvaldatavad. See on kokkuleppe asi, kuhu me kompromissijoone

tõmbame. Kompromiss on aga möödapääsmatu, sest muidu Eesti lubatud 5,1% nõuet täita ei suuda.

3.4 Tuuleenergeetika väljavaated Eestis

Kuigi Eesti rannikualad on tuulerikkad aastakeskmise tuulekiirusega 6–7 m/s, piirab tuuleenergia arendamist elektrivõrgu ulatus ja elektrisüsteemi struktuur - tuuleelektri toodangu ebaühtluse tõttu on vajalik elektrisüsteemis hoida töös reservelektrijaamasid, mis suurendab elektrienergia hinda. Elektrisüsteemi talitluse kvaliteeti oluliselt halvamata võib elektrisüsteemi installeerida 90–100 MW tuuleenergia võimsust, tuuleenergia mahtude kasvatamiseks tuleks teha mahukaid investeeringuid elektrisüsteemi paindlikkusse nii elektrivõrgu kui tootmisvõimsuste osas ning rajada gaasiturbiine (*Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015*).

Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015 näeb ka ette, et elektritootmise arendamiseks 2015. aastaks tuleb taastuvate energiaallikate ning soojuse ja elektri koostootmise eesmärkidest lähtuvalt rajada hinnanguliselt 160 MW tuulel ja 40 MW biomassil põhinevaid elektrilisi võimsusi. Lisaks neile kahele taastuvale energiaallikale moodustavad hinnanguliselt muud (peamiselt hüdroressursist ja prügilagaasist saadav energia) taastuvad allikad ca 0,5% riigisisest elektrilisest brutotarbimisest.

Vaadates aga Elektriturseaduse muutmise seaduse eelnõu 5. jaanuari 2006. aasta varianti, siis on seal ara toodud selline punkt: Tuult energiaallikana kasutavale tootjale lõpetatakse toetuse maksmine või elektrienergia kohustuslik ostmine, kui kalendriaastas on Eestis kokku tuuleenergiast toodetud 200 gigavatt-tundi elektrienergiat. Arvestust peetakse iga kalendriaasta kohta eraldi (*Elektriturseaduse muutmise seaduse eelnõu punkt 18 §59 lõige 10*).

See tähendab põhimõtteliselt seda, et sellise koguse tootmiseks piisab tuulikupargist, mille võimsus on ligi 70-75 megavatti (*Karnau 2006*).

Samas näeb uus seaduseelnõu ette, et alates 2013. aasta 1. jaanuarist lõpetatakse tuult energiaallikana kasutavale tootjale käesoleva seaduse §-s 59

nimetatud toetuse maksmine, kui kalendriaastas on Eestis kokku tuuleenergiast toodetud 400 gigavatt-tundi elektrienergiat ja elektrienergia kohustuslik ostmine, kui kalendriaastas on Eestis kokku tuuleenergiast toodetud 200 gigavatt-tundi elektrienergiat. Arvestust peetakse iga kalendriaasta kohta eraldi (*Elektrituruseaduse muutmise seaduse eelnõu punkt 30 §108 lõige 4*).

See seaduseelnõu on olnud valitsuse istungite päevakavades vahelduva eduga mitmeid kuid, kuna just tuuleenergia kasutamise mahtudes ei jõua Keskkonnaministeerium ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium kokkuleppele. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium juhitud Edgar Savisaare poolt leiab, et tuuleenergiat ei tuleks propageerida ja leiab, et kasulik on kasutada põlevkivist toodetud energiat. Seevastu Keskkonnaministeerium pooldab taastuvenergia kasutust ning kuna Eestis hüdroenergeetilised võimalused on väikesed, siis toetus langeb peamiselt tuule ja biomassi kasutusele.

Samas jõudsid Keskkonnaministeerium ja Majandusministeerium läbirääkimiste tulemusel 24. märtsil 2006. aastal kokkuleppele, et toetust saava taastuvenergia maht laieneb seni kavandatud 200 gigavatt-tunnilt aastas 400 gigavatt-tunnile. Majandusministeeriumi energeetikaosakonna juhataja Einari Kisel lisas, et nimetatud toetuse mahuline piirang hakkab kehtima 2009. aastal. Selle ajani saab täies ulatuses toetust kogu toodetav taastuvelekter. Kuid kogu sellel ajal on üks negatiivne külg - taastuvelektri toetus on lähiajal uuesti valitsusse jõudvates elektrituruseaduse täiendustes jagatud kaheks osaks. 200 gigavatt-tundi taastuvelektrit aastas peab põhivõrk ära ostma hinnaga 81 senti kilovatt-tunni kohta. Ülejäänud 200 gigavatt-tunni eest saavad tootjad toetust 50 senti kilovatt-tunni kohta, mille ostjad peavad toodetud elektrile ise leidma (BNS, 2006).

Tuuleenergia kasutusmahud, mis on selles eelnõus praegusel hetkel käsitletud, on peaaegu neli korda väiksemad, kui varasemalt koostatud Eesti Elektrimajanduse arengukavas 2005 – 2015, mille Vabariigi Valitsus 22. detsembril 2005. aastal ka kinnitas (*BNS 2005*). See tähendab seda, et aastaks 2015 peaks Eestis toodetama taastuvatest energiaallikatest ehk peamiselt tuulest ligi 800 gigavatt-tundi elektrit (*Karnau 2005*). Tekibki küsimus, miks

Vabariigi Valitsus nüüd käsitletavas eelnõus selliseid numbreid enam ei soovi arutada? Sellele aga vastust neil pole.

Kogu olukord on riigi jaoks vägagi tõsine, kuna 2002. aastal lubas Eesti riik Euroopa Komisjonile, et 2010. aastal moodustab taastuvatest energiaallikatest toodetav elektrienergia 5,1% siin tarbitavast elektrienergiast. 100 MW = 5,1% (*Talvar 2005*). Taastuvelektri toodangu nõude 5,1% täitmiseks on vaja vähemalt 50 MW elektrituulikuid aastatoodanguga 123 GWh, mis moodustab 1,7-2% 2010. aasta tarbimisest (*Liik 2004, Taastuvate energiaallikate...*). Selle nõude täitmiseks ainult tuulikutega on vaja rajada 140-170 MW võimsusi ning võimsuse reguleerimiseks 80MW gaasiturbiine (*TTÜ Elektroenergeetika instituut, 2004*). Kui Eesti jätab täitmata selle, 2002. aastal Euroopa Komisjonile antud lubaduse, et 2010. aastal moodustab taastuvatest energiaallikatest toodetav elektrienergia 5,1% siin tarbitavast elektrienergiast, langeb meile kaela isegi suhkrutrahvist rängem trahv. Kaugelt üle poole lubadusest on seni täitmata (*Talvar 2005₁*).

Praegune olukord tuuleenergeetikas näeb ette seda, et taastuvatest energiaallikatest, sh tuulest saadud elektrienergia tootjatele makstakse 33 senti kW/h kohta. Lisanduks 48 senti toetust, seda aga ainult esimese 12 aasta jooksul alates tootmise algusest. Kui põlistatakse 81 senti, ei suurene investeerijate huvi tuuleenergeetika vastu, vaid kaob hoopis. Kuid kuna pole kindlat alust millele toetuda, siis potentsiaalsed investorid sellise suurusjärgu summasid (sajad miljonid) investeerida ei julge (*Talvar 2005*).

Suurtele tuulearendusprojektidele seab takistusi ka Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus, nimelt loetakse tuulepargi rajamist veekogusse oluliseks keskkonnamõjuks. Ka maismaale rajatavad tuulepargid pole seadusandlusest välja jäetud. Nimelt vastavalt Vabariigi Valitsuse 29. augusti 2005. a määrus nr 224-le tuleb kaaluda keskkonnamõjude hindamise tegemist, kui tuulepargis on rohkem kui viis tuulikut ning selle koguvõimsus on suurem kui 7,5 MW (*Tegevusvaldkondade...*).

4. Asjaosaliste suhtumine tuuleenergia kasutamisse

4.1 Arendajate suhtumine tuuleenergia tootmisesse

Kuna tagastati vaid üks küsitlus, siis küsitluse põhjal on siin kajastatud vaid ühe arendaja suhtumine. Teiste arendajate suhtumist on kajastatud ajakirjandusallikates ilmunud artiklite põhjal. Antud arendaja, kes küsitluse tagastas, on seotud kahe tuuleenergia arendusprojektiga – Salme 1MW tuulikuga ja Kunda 6,9MW tuulikupargiga. Esimese projekti asukoht sai väljavalitud ennekõike sealse suure tuuleressursi tõttu, aga määravaks said ka läheduses olev alajaam ja kohaliku omavalitsuse varasem kogemus analoogsete projektidega. Teise projekti teostamiseks vajaliku alge andis see, et seal on tööstuslik areaal. Samas esineb selles kohas vähene otsene negatiivne keskkonnamõju ning on olemas Eesti Energia elektrivõrguga liitumisvõimaluste mitmekesisus, aga ka mitte vähem tähtsam põhjus on see, et kohalikul omavalitsusel on suhteliselt suur huvi projekti vastu.

Oma projektide algfaasis, ehk siis planeerimisfaasis, võttis konkreetne arendaja ühendust mitmete erinevate, projekti teostumise seisukohalt vajalike osapooltega. Nendeks olid: kohalik omavalitsus - kellelt saadi positiivne reaktsioon ja toetav suhtumine projekti suhtes, planeerimisettevõtte, finantseerija, tuulikutarnija ja projekteerijad ning ehitajad, kes kõik toetasid projekti elluviimist ja lähenesid asjale professionaalselt. Samas võttis ta ühendust elektrivõrgu haldajaga, kes küll oli kõigega nõus, kuid tegi liitumise seisukohalt vägagi sobimatu hinnapakkumise.

Antud projektide puhul said määravaks järgmised kriteeriumid: **Salme** - finantside kättesaadavus ja alajaama vaba võimsus (1 MW) ning **Kunda** - kuna kolme tuuliku koht on olemas, siis koostöös investoriga valiti kõige turujõulisem tehnoloogia ja tarnija, kellel oli olemas kogemus Eestis tegutsemiseks.

Samme, mis protsessi käigus antud tuuleenergia projektide teostuse suunas liikuma hakkamiseks tehti, pidas arendaja ainumõeldavateks ja loogilisteks. Need sammud ta ka nimetas – koha valik, tuuleanalüüs, krundi suuruse analüüs, võrgu analüüs, tuulikute valik.

Kriteeriumid, mis said määravaks tuulegeneraatoritele eriomase koha valikul olid järgmised: sobiva elektrivõrgu olemasolu ja sobiv ümbruskond. Selleks, et sellise kohani jõuda tehti varasemalt hulgaliselt eeltööd – kaardimaterjali analüüs, tuuleandmete eelanalüüs, tuulemõõtemasti püstitus, läbirääkimised maaomanikuga, planeeringuprotsessi alustamine. Majanduslikust küljest vaadatuna on need projektid õiged ja tasuvad.

Probleeme esineb mõlema projektiga: Salme puhul on need konkurendid, kes vaidlustavad tuuliku püstitamist ning Kunda puhul maausuliste huvigrupid, kes leiavad, et antud koht on täiesti sobimatu, kuna seal asus kunagi püha hiis, millest praeguseks pole jälgegi järgi. Mõlema projekti puhul lahendati probleemid erinevalt: Salme puhul läbiti kõik kohtuinstantsid, samas Kunda puhul leiti lahendused lihtsamal viisil. Nimelt avatud planeeringuprotsessis analüüsiti kõiki riske ja detailplaneeringule võeti kõik vajalikud kooskõlastused.

Kui arendaja saaks projektidega uuesti alustada, siis teeks ta nii mõndagi teisiti. Näiteks – analüüsiks ta täpsemini asukohavalikut lähtuvalt võimalikest kõrvalriskidest (huvigrupid, konkurendid). Ka praegu vajaks ta nõu ja abi erinevates valdkondades – riskihindamine, elektrivõrkude ja tuulikute sobivuse analüüsid.

Ta leiab, et kui tuuleenergia kasutamisel tuleks sisse viia mingid baasmuutused, siis see peaks olema kohe kindlasti fikseeritum seadusandlus. Kuna riik isegi ei suuda otsustada millises mahus tuuleenergiat doteeritakse, siis paljud välisinvestorid ei julge oma raha Eesti tuuleenergia arendusprojektidesse investeerida ning ootavad seetõttu riigi kinnitatud dotatsiooni määra.

Küsimused, mis sarnasel kujul esitati kohaliku omavalitsuse juhtidele, arendajatele ja kohalikele elanikele, said küllaltki samased vastused, kuid siiski sarnanesid arendajate vastused pigem omavalitsuse juhtide vastustega.

Arendaja leidis, et tuulikud võiksid olla elumajadest umbes 800 meetri kaugusel ning neid võiks seal olla 5 – 10.

Ta arvas ka seda, et üle 70% kohalikest elanikest toetab tuulegeneraatorite installeerimist nende kodu vahetusse naabrusesse. Arendaja leidis, et teavitustööd, vähemalt nende projektide puhul millega ta ise seotud on, tehti õigeaegselt ning informatsiooni, mida tuleks kohalikele jagada, peab olema piisavalt, kuid see ei pea olema kunagi täielik.

Tema kui tuuleenergiaarendaja leiab, et Eesti Vabariigi Valitsus peaks kiiremas korras ära otsustama, et tuuleenergiat tuleks doteerida suuremas mahus, kui valitsuse seaduseelnõus on käsitletud, sest muidu arendajad loobuvad oma projektidest, mis tähendaks omakorda seda, et Eesti riik ei suuda täita antud lubadust aastaks 2010 kasutada taastuvat energiat 5,1% ulatuses kogu kasutatavast energiast. Sellel oleks aga palju tõsisemad tagajärjed, kui oli viimati suurt poleemikat tekitanud suhkrutrahv. Nimelt kaotaks Eesti Vabariik seeläbi Kyoto protokollis kokkulepitud dotatsioonid ning trahv, mis tuleb Euroopa Liidule tasuda on kümneid, võib-olla isegi sadu kordi suurem, kui see oli suhkrutrahvi puhul.

Suuremate tuuleparkide juhid on oma ettevõtete tulemustega rahul, kuigi tehtud investeeringud tasuvad end ära alles kümne aasta pärast. Eelmise aasta juunis tegevust alustanud Eesti suurima tuulepargi OÜ Pakri Tuulepark juhataja Martin Kruus ütles, et möödunud aasta tulemustega võib rahule jääda, vaatamata sellele, et tootmiskaht jäi planeeritust ligi 20 protsenti väiksemaks. Pakri tuulepargi eelmise aasta tulu elektrienergia müügist oli kokku üle 30 miljoni krooni, puhaskasum 4,5 miljonit krooni. (*Freiberg, 2006*)

OÜ Rohelise Ring juhataja ja omaniku Tullio Libliku sõnul annavad kaks tuulikut Virtsus igal aastal ligi paari miljoni krooni suurust käivet, mis peegeldab ka kasumi suurust, sest lisakulutusi pole ja tuulikute hooldusele kulub vähe raha. Libliku sõnul anti uutele tuulikutele kaasa kaheaastane garantii, mille jooksul hoolduse pärast polnud üldse tarvis üldse muret tunda, edasi jäävad aastased hoolduskulud Libliku sõnul 100 000 krooni kanti tuuliku kohta. Seega suudetakse praeguse elektri hinna taseme juures 22 miljoni suurune investeering tasa teha 10-11 aastaga. Kuna tuulikute eluiga on üle paarikümne

aasta, loodetakse ülejäänud aja eest saada tulu, mis jääb enda tasku. (Freiberg, 2006)

Tulio Liblik ei oska küll seletada, millest see tuleb, aga mida aasta edasi, seda tugevamad on tuuled ja seda rohkem on tuulikud elektrienergiat tootnud. Tullio Liblik, OÜ Rohelise Ring juhataja ja omanik, on tulevikust rääkides optimistlik. Kuigi äriplaan nägi ette 3,2 gigavatt-tunni elektrienergia tootmist aastas, on Libliku sõnul tegelik seis parem. (Freiberg, 2006)

4.2 Kohaliku omavalitsuse juhtide suhtumine

Küsitlus saadeti välja viiele omavalitsuse juhile, kelle valla haldusallas on installeeritud, või planeeritakse installeerida tuuleparki. Küsitluse tagastas kolm omavalitsuse juhti: Hanila vallavanem, Kunda ja Paldiski linnapead.

Küsimusele, mis on peamised põhjused miks teie omavalitsus tuuleenergeetika projekte toetab, ei osanud Hanila vallavanem põhjust välja tuua, kuid Paldiski ja Kunda linnapead põhjendasid tuuleenergia toetamist sellega, et see on „roheline energia”, mille kasutamisega saab vähendada saaste koormuseid Eesti looduskeskkonnale ning see on taastuv.

Selle kohta kuidas konkreetsed alad välja valiti oli põhjuseid mitu. Hanila valla puhul lähtuti esiteks kõrgepinge kaabli olemasolust. Saaremaale viib nimelt kaks jämedat kaablit ja neil paiknevatel seadmetel on oma piirvõimsus, mida ei saa ületada. Ühele kanalile (Rõuste) planeeriti võimsus täis kuni 20 tuulikut kokku kuni 30MW. Teisel kanalil jäi võimsust üle, kuna arutelude käigus ei leitud väga hästi sobivaid alasid. Mis ei tähenda, et ei leita hiljem sobivaid alasid, nagu kogemus on näidanud. Nimelt arvati algul, et Virtsu asulasse sisse enam elektrituulikuid ei installeerita, kuna sobivat kohta esmapilgul ei leidunud, kuid paar aastat tagasi leiti Virtsu sissesõidutee ääres tuulepargile sobiv koht, kus ka tuulepargi installeerimistööd on alanud ning tuulepark peaks valmima 2006. aasta sügiseks. Teiseks lähtuti sobivate alade valikul üldplaneeringust, mille üks arengusuundi Hanila vallas on tuuleenergia arendamine. Kunda puhul lähtuti eelkõige sobivast kohast ning sellest, et alajaam on planeeritud

tuulepargi vahetusse lähedusse. Paldiski puhul sai otsustavaks see, et ala kuhu tuulepark püstitati, oli endise Nõukogude Liidu sõjaväe objekt, ning see oli üldplaneeringus ettenähtud nagunii tööstusmaastikuna.

Küsimusele, kuidas informeeriti kohalikke elanikke, vastati, et kasutati teavitamist läbi massiteabevahendite – maakondlikud ja kohalikud ajalehed. Kunda linna puhul teavitati veel eraldi isikuid, kelle kinnistu piirneb plaanitava tuulepargi krundiga ning ka neid, kes peaksid elama tuulepargi vahetus läheduses.

Sidepidamisprobleeme omavalitsuse juhid omavalitsuse ja huvipoolte vahel ei leidnud. Väideti seda, et planeeringu teostamise eest vastutaja ei eksinud seaduse vastu ning seetõttu polnud põhjust ka midagi teha, et asju paremaks muuta. Kui jäeti kellegagi vajalikest isikutest ühendust võtmata, siis vea avastamisel see likvideeriti. Kui oli aga näha, et tähtid kiri on välja võetud ja omavalitsusega ei kontakteerunud, siis järelikult ei huvitanud asi inimest või oli antud lahend neile vastuvõetav. Leiti, et omavalitsus peab tegelema ainult vastuväidete ja pretensioonidega, mitte hakkama tegelema ennetustööga, et mida elanikud ühest ja teisest asjast arvavad. Kunda puhul on suuremaid probleeme kahe huvigrupiga. Esiteks maausulistega, kes ütlevad, et see on vana hiiemägi ning sellel kohal on igasugune ehitustegevus lubamatu, teiseks Muinsuskaitse esindajad, kes vajavad oma otsuse tegemiseks muinsuskaitse ekspertiisi, kuna hiiemäel asuvad ka kivikirstkalmed, mis on niigi hiiemäe lõuna küljes oleva endise karjääri tegevuses kannatada saanud.

Ükski vallavalitsus pole majanduslikult ühegi tuulikupargi projektiga seotud; Hanila vallavanem leidis ka seda, et vald peaks olema juhitud üsna rumalate inimeste poolt, kui vald peaks oma niigi väikest laenulimiiti kinni panema äriprojekti alla.

Omavalitsuse juhtide hinnangul on nende haldusalas teostatud tuulikupargi projektide planeerijate ja operaatorite vaheline koostöö olnud enamikel juhtudel positiivne ja konstruktiivne. Kuid seda, kas omavalitsuse osa, mis puudutab tuuleenergia kasutamist, on õige ja edukas, omavalitsusjuhid hinnata ei osanud, kuna omavalitsused eraldi tuuleenergiat ei kasuta, s.t pole sõlminud roheline energia kasutamise lepingut. Kui aga üldmõistetes rääkida,

siis Hanila vallavanema arvates on alternatiivenergia kasutamine õige, see on ka põhjus, miks planeeritakse tuuleenergeetika projekte valla territooriumile.

Selle kohta, mida nad teeksid planeerimise käigus nüüd teisiti vastas Hanila vallavanem järgnevalt: „Ehk oskaks paremini planeerida, kuid Eestis puuduvad ju vastavad normatiivid ja nii tulebki oma tegevustes orienteeruda teiste EL riikide normidele”. Positiivseks pidas ta ka seda, et konflikte ja eriarvamusi pole valla ja arendajate vahel esinenud, kuid see ei anna põhjust väita, et neid ei või veel tulla järgnevate arendusprojektide juures, kuna iga tuulegeneraatoriprojekt on ju unikaalne, mis sest, et vahemaa mõttes võib tuulikupark päris eelmise kõrvale tulla. Ka Paldiski linnapea ei leidnud midagi, mida tuleks teisiti teha. Kunda linnapea aga ei osanud sellele küsimusele vastata, kuna nende haldusalas olev projekt on alles arendusjärgus.

Omavalitsuse juhid leidsid ka seda, et riik võiks kehtestada mingid ühtsed normid, mida tuleks järgida, mitte seda, et iga omavalitsus peab ise mõtlema hakkama, et kuidas täpselt iga asi peab olema. Kogemus, mida Hanila vallavanem ei tahaks enam kunagi kogeda on see, et tuleb uus arendaja ja ütleb, et kui teised arendajad on saanud, siis peab tema igal juhul ka saama ning täpselt sinna, kuhu tema paremaks peab, mis sellest, et varasemalt on sinna hoopis puhkerand ja suvilatepiirkond planeeritud.

Kõik omavalitsuse juhid leidsid ka seda, et riik peaks võtma selgema sihi alternatiivenergia kasutamises, kuna Eestis peale tuuleenergia eriti tõsiselt võetavaid alternatiivenergia ressursse pole, tuleks suhtuda tuuleenergia arendamisse positiivsemalt, arvestades eriti seda, et Euroopa Liidu suunas on välja käidud suured lubadused – kasutada 2010 aastaks 5,1% ulatuses alternatiivenergia allikatest tulnud elektrit.

Praegust omavalitsuse suhtumist tuuleenergiasse hindasid omavalitsusjuhid positiivseks, nagu see ka alati on olnud. Samas elanike suhtumises kasutas Hanila vallavanem väljendeid „valdavalt positiivne”. Vaevalt seetõttu, et tendentsid pole peale esimeste tuulikute rajamist negatiivsemaks muutunud, pigem positiivsemaks, kuna on kadunud asjatud hirmud. Ta ütles järgnevat: „Mäletan juhtumeid, kus inimesed tulid ütleva peale ajakirjanduses kajastatud õudusjuttude, et kogu see on jama tuleks ära lõpetada. Näiteks, kui

ajalehes „Postimees” kirjutati artikkel, et tuulikud hakkavad “sügistormist tugevamaini mõirgama”, siis tegelikult pole tugeva tuulega neid hoopis üldse kuulda, sest kui tuul saavutab kiiruse 25 m/s, jäävad tuulikud seisma. Hoopis ajakirjanikud said mõttetult negatiivse eelinfo eest pleki külge”.

Hanila vallavanem leidis ka seda, et kui kaheldakse ja kardetakse, siis on kõige targem ise käega üle katsuda. Tulla generaatori juurde paraja tuulega (mitte tuulevaikus). Oma silm on kuningas. Aga kellele ei meeldi tuulikud, siis on see maitse küsimus. Ja maitse ei muutu enamasti, isegi käega üle katsudes. Ka teised omavalitsusjuhid leidsid, et hirmude kõrvaldamiseks on vahetu kogemus kõige parem.

Küsimusele kui kaugele peaks jääma elektrituulik lähimale elumajale, ei andnud Hanila vallavanem konkreetset vastust, mis oli variantides ära toodud, alates 800 meetrist ja lõpetades üle 3000 meetrise vastusevariandiga, vaid leidis, et see on maitse küsimus. Talle nad igatahes meeldivad ning ta on näinud Saksamaal 6 meetrit elumaja seinast paiknevat generaatorit, mis ka pererahvale meeldis. Ta on kohanud ka inimesi, kes arvavad, et need atribuudid on rõvedused. Viinis on näiteks kaks tuulikut lausa keset eeslinna. Kunda ja Paldiski linnapeade arvamused aga ühtisid, leides, et see vahemaa peaks olema minimaalselt 800 meetrit.

Objektiivselt võttes leidsid omavalitsusjuhid, et Eestis peaksid olema vastavad normid. Hanila vallavanem lisas, et Saksamaal on see piir näiteks minimaalselt 300 meetrit eluhoonetest. Lisaks peaks arvestama generaatori tüüpi, võimsust ja kõike sellest lähtuvat. Füüsikalistest tingimustest müra ja valguse-varju vaheldumist, mis võivad suurendada distantssi. Hanila vallavanem leidis ka seda, et need vastusevariandid, mis küsimustikus olid välja toodud, on miinimumnumbrid. Euroopa Liidu kontekstis tähendaks see tema meelest juba väga võimast 4-5 MW võimsusega generaatorit. Ja edasi suuremate distantsside korral, tuleb käiku juba maitseküsimus, mille üle ei vaielda, vaid kakeldakse, juhul kui targem ei anna järele.

Seda kui palju tuulikuid peaks tuulikupargis olema, pidas Hanila vallavanem taas kord maitse küsimuseks, kuid ära märkis ta variandid 5 – 10 ja 11 – 15. Isiklikult arvas ta, et mõistlikud oleks eelpoolmainitud grupisuurused.

Projektijuhti huvitaks muidugi võimalikult suurem kogum, kuna seda on odavam hallata ja rajada. Kahjuks või õnneks ei ole mererandades nii suuri lagedaid alasid, kuhu väga suuri kogumeid püstitada. Kusagilt tuleb alati eluhoonete kogum järele ette. Hanila vallavanema arvamus arendaja seisukohast oli selline, et arendaja vajab 1 – 4 tuulikulistest gruppidega parkide jaoks proportsionaalselt rohkem maad. Nimelt ei saa suurte tuulikute gruppides tuulikuid väga üksteise ligi paigutada, sest minimaalsete nõutavate vahemaadega hakkavad nad üksteist tuule mõttes varjutama ja toodang langeb. Kõige ideaalsem energiatootmise mõttes (kõige rohkem elektrit) on üksik tuulik mererannas. Samas on tema ühendamine ühtsesse elektrivõrku kõige kallim. Teised omavalitsuse juhid pidasid optimaalseks erinevaid suuruseid. Kunda linnapea leidis, et optimaalne ongi püstitada 1 – 4 tuulikut, samas Paldiski linnapea pakkus optimaalseks varianti, kus tuulikuid oleks pargis 11 – 15 või siis 16 – 20, kindlasti mitte alla nende variantide.

Selle kohta, kas teavitustööd tehti õigeaegselt või liiga hilja, arvas Hanila vallavanem, et küsimusele tuleb läheneda objektiivselt ning lähtuda seejuures ainult seadusandlusest ja jätta kõrvale igasugused isiklikud emotsioonid. Tema arvates jagati informatsiooni asjaosalistele õigeaegselt, midagi valesti tegemata. Ta leiab, et seadused on täitmiseks ning kui seadus jääb ajale jalgu, siis tuleb muuta seadust, mitte ei pea arendaja tegema ennatlike otsuseid. Ka Paldiski ja Kunda linnapead leidsid, et informatsiooni tuleb jagada just sellisel ajal ja selliste vahenditega nagu seadus ette näeb. Kunda linnapea põhjendas seda nii, et kui peaks tulema juhul, kus tuuleparki hakatakse rajama kahe omavalitsuse piirile, siis tuleb teavitustööd teha mõlemas omavalitsuses ning kui üks omavalitsus annab oma elanikele infot varem kui teine ja need elanikud omavahel suhtlevad, siis võivad tekkida suured konfliktid, et miks teistele jagatakse infot ja meie ei tea asjast midagi. Seetõttu tulebki lähtuda teavitustöös ainult seadusandlusest.

4.3 Kohalike elanike suhtumine tuuleenergia kasutusse

70% vastanutest leidsid, et taastuvaid energiaallikaid peaks kasutama palju, samas kui põlevkivi ja tuumaenergia rohkem kasutamist toetas vaid 10% vastanutest. See, kuidas taastuvenergiaallikad (vesi, päike, tuul ja biomass) omavahel jagunema peaksid, leidsid 70% vastanutest, et tuuleenergiat tuleks kasutada rohkelt, samas hüdroenergia rohkele kasutamisele panustaks 60%, päikeseenergiale 40% ja biomassile vaid 10% vastanutest.

Küsimusele, kui suur peaks olema tuuleenergia osakaal elektrienergia kogutoodangust, jagunesid vastused suhteliselt võrdselt. 20% vastanutest leidsid, et tuuleenergia osakaal peaks olema, kas 21 – 30%, 41 – 50 % või siis lausa üle 60% energia kogutoodangust. 10% vastanutest leidis, et tuuleenergia maht elektri kogutoodangust peaks jääma kuni 10% piiresse või olema siis 11 – 20%, 31 – 40% või lausa 51 – 60% kogutoodangust.

Koguni 90% vastanutest leidis, et elektrituulikute üks peamisi positiivseid külgi on see, et tuuleenergia on nn. „mahe” viis toota elektrit ning 70% vastanutest, et see on alternatiiv traditsioonilistele energiaallikatele, toetab kliima kaitset ning on vähese keskkonnamõjuga. Ülejäänud variandid ei saanud vastajate poolt olulist toetust ning mitte ükski vastaja ei arvanud, et vastusevariant majanduskasv ja loob uusi töökohti, oleks elektrituulikute püstitamise positiivne külg.

80% vastanutest suhtub taastuvenergia ressursside kasutamisse positiivselt. Ülejäänud 20% leidis end suhtuvat sellesse neutraalselt. Samade vastuste ja protsentidega leidsid vastanud end suhtuvat ka just tuuleenergia tootmisesse. Kuigi 80% suhtus taastuvatest energiaressurssidest energia tootmisesse positiivselt, siis vaid 30% vastanutest oleks „roheline energia” eest nõus rohkem maksma.

Valdav enamus (70%) leidis, et tuulikupark peaks asuma asulast rohkem kui kolme kilomeetri kaugusel. Kuid kui siiski soovitakse lähemale paigaldada, siis 60% vastanutest leidis, et tuulikuid võiks olla 1 – 4, 20% leidsid, et neid võiks olla 5 – 10, kuid oli ka paremini suhtuvaid vastajaid, nimelt 10% leidsid, et tuulikuid võiks olla kas 16 – 20 või koguni 21 – 30.

4.3.1 Tuulepargist tulenevalt kogetud negatiivne mõju

Negatiivsetest külgedest sai enim ära märgitud müra – 100% vastanutest ja rootori labade poolt põhjustatud valguse vilkumine – 80% vastanutest. See, et elektrituulikutel on ka oht loomadele, eriti lindudele ning, et see rikub maastikku (visuaalne reostus), leidis ära märkimist vaid 40% vastanute poolt.

Valdav enamus leidis ka seda, et valitud tuulepargi asukoht on ebasoodne. Autori arvates on selle põhjuseks see, et olles kus tahes kohas (toas, aias või tänaval) on elektrituulikud ikkagi nähtavad. Ka sellele on põhjus – kõigi vastanute kodud asusid tuulikupargile lähemal kui 800 meetrit.

Küsimusele, kas tuulikud teid ka kuidagi häirivad, vastas vaid üks inimene jaatavalt. Ta põhjendas seda sellega, et need kolisevad tema eramu aia taga, pidev madalasageduslik heli häirib, uudistajad kihutavad mõõda tänavat vahetpidamata ja keerutavad tolmu üles, mille tõttu on ohtlik isegi seda väikest tänavat ületada.

4.3.2 Informeeritus

Enamus küsitletutest leidis ka seda, et neid ei informeeritud püstitatavast tuulikupargist sobivalt. Nad leidsid, et inimesi tuleks näost näkku informeerida, kui mitte kõiki, siis vähemalt maaomanikke, kelle maadega projekt on ühel või teisel määral seotud. Ka avalike arutelude korraldamise kohta oli soovitus, neid tuleks korraldada siis, kui inimesed on töölt vabad, eelistatavalt nädalavahetusel, mitte pärast pikka tööpäeva. Leiti ka seda, et informeerimine toimus liiga hilja.

Info tuulepargi rajamisest jõudis inimesteni esimest korda enamjaolt maakondliku ajalehe kaudu, kuid leidis ka inimesi, kes leidsid vastavat infot internetist või kuulsid küla pealt, kus räägiti, et mingid võõrad olevat mere ääres vaatamas käinud. Lisainformatsiooni said inimesed erinevatest allikatest: televisiooni keskkonnasaated (Osoon, Keskkonnauudised, Peeter Ernitsa keskkonnaminutid, Tasakaal) ja uudised, raadiost tulevad uudised, ajalehed (Lääne Elu, Postimees, Eesti Päevaleht, SL Õhtuleht, Äripäev, Maaleht),

ajakirjad (Horisont, Keskkonnatehnika, Eesti Loodus) kui ka internet (www.virtsu.ee, www.greengate.ee, www.roheline.energia.ee).

Erinevalt omavalitsusjuhtidest, kes väitsid, et kohalikke informeeriti kõikvõimalike informatsioonikanaleid pidi, nentisid kõik kohalikud elanikud, kes küsitlusele vastasid, seda, et mitte keegi, ei investorid, omavalitsuse esindajad ega ka projekti elluviiva organisatsiooni esindajad, ei võtnud nendega enne tuulikupargi püstitamist ühendust ega teavitanud neid sellest. Ning mitte keegi, kes tuulikupargi lähedal või lausa juures elavad, ei ole tuulikupargis osanikud ega ole ka osalenud planeerimise ja juurutamise protsessis.

Pooled vastanutest leidsid ka, et omavalitsus suhtub tuulikuparkide projektidesse vägagi positiivselt ning kolmandikule on omavalitsuse suhtumine jäänud segaseks. 60% arvas seda, et omavalitsus teenib nende projektide pealt umbes 10000 Eurot või isegi rohkem ning 40% pidas seda summat veidi tagasihoidlikumaks – 1000 Eurot.

5. Kokkuvõte

Kuigi Eestis on tuult, millest elektrit toota palju, siis arengukavadest ja seadusandlusest tulenevate takistuste mõjul ei saa tuuleenergia areng Eestis lähiajal selliseid mõõtmeid nagu näiteks Taanis, kus 2005. aasta lõpuks on installeeritud 3122 MW jagu elektrituulikuid (www.ewea.org). Kuid seadusandlus ja arengukavad pole ainsaks takistuseks. Takistuseks saab ka Eesti elektrivõrgu süsteemi nõrkus vastu pidada sellisele muutlikule energiaallikale kui tuul. Lisaks sellele liigub elekter Eesti elektrivõrgus vaid ühes suunas, Ida-Virumaalt Lääne-Eesti ja saarte suunas. Kui aga tuule poolest soodsatele rannikualadele, mis enamasti asuvad Lääne-Eestis ja saartel, rajada suure võimsusega tuuleparke, siis tuleks rajada ka elektriliinid, milles elektri suund oleks Lääne-Eestist sisemaa poole.

Küsimused, mida autor sissejuhatuses esitas, said ka vastused ning tulemused olid järgnevad: Üldiselt võib öelda, et nii arendajate, omavalitsusjuhtide kui ka kohalike elanike arvamused tuuleenergia arendamise osas on sarnased, kuid mõnes punktis lähevad kõikide osapoolte arvamused üksteisest lahku.

1. Tuulikuparkide toetajaid kohalike elanike seas on 80% ning 20% suhtuvad neutraalselt. Samas nii arendajad kui ka omavalitsusjuhid suhtuvad ise tuuleenergia tootmisesse vägagi positiivselt ning mõlemad osapooled arvavad ka seda, et kohalike elanike seas on tuuleenergia arendamise toetajaid üle 70%. Omavalitsusjuhtide seas pakuti välja ka arvamus, et see protsent võib küündida isegi peaaegu 100%-ni. Leitakse ka seda, et tuuleenergiat tuleks Eestis rohkem toota ja kasutada.
2. Selles, kui lähedal tuulepark elamutele minimaalselt olema peaks, leidsid kõik osapooled, et see piir peaks olema 800 meetrit, sest see annab piisava vahemaa, et valguse vilkumise visuaalne mõju ning müra ei häiriks.
3. Selles osas, kui palju tuulikuid tuulepargis olema peaks, osapooled konsensust pole saavutanud. Konsensust pole ka osapoolte sees. Nimelt kohalike elanike puhul 60% leidis, et tuulikuid võiks seal olla 1 – 4,

samas 20% nõustus arendaja vastusega ehk siis 5 – 10, kuid oli ka optimistlikke, kes nõustusid ka sellega, kui generaatoreid oleks seal 16 – 20 või siis isegi 21 – 30. Samas kui arendajad ja omavalitsuse esindajad leidsid, et tuulikuid peaks tuulikupargis olema, kas 5 – 10, 11 – 15 või koguni 16 – 20, kuid kindlasti mitte vähem, sest see ei ole enam majanduslikult kasulik.

4. Informatsiooni jaotamise ajas arendajad ning omavalitsusjuhid kohalike elanikega enam ühel nõul ei olnud. Kui arendajad ja omavalitsusjuhid leidsid, et informatsiooni jagati täpselt õigeaegselt, siis kohalikud elanikud leidsid enamasti seda, et informatsiooni kas jagati liiga vara või liiga hilja, vaid 40% olid nõus väitega, et neile anti informatsiooni õigeaegselt.
5. Ka informatsiooni jaotamise hulga osas ei olnud kolm osapoolt ühel nõul: Nimelt omavalitsuse juhid leidsid, et infot tuleb elanikele jagada täielikult, samas kui arendajad leidsid, et informatsiooni tuleb anda piisavalt, kuid kindlasti mitte täies mahus. Seevastu kohalikud elanikud, kellega autor veel rääkis, leidsid, et infot anti neile liiga vähe ja nad oleksid soovinud asjast rohkem teada saada.

6. Summary

Wind power situation at this moment, developmental possibilities and tree party attitude about wind energy production in Estonia

Purposes:

This work purpose is to give survey about wind energy benefit of a perspective in Estonia, especially about the people experiences and carriages that directly are impressed by instauration of wind farm and caused environmental influence.

Work substantially consist two parts. At first part author gives overview about wind energy resource, how it by resort and factors what will limit and propitiating to use those resources, that consist national plans and law. Second part gives overview about the people (head of offices/ mayors, inhabitants and planners) attitude about using wind energy. There is important that they have direct experience. This part relies mainly at the research what author did.

Questions, for what author would like find out the answers are:

1. How large is the share of citizens in your community that are supportive towards wind energy converters in their neighbourhood?
2. What should be the minimum distance between wind energy converters and inhabited buildings?
3. How many wind energy converters are acceptable in the area around the village/town?
4. When the citizens were should be informed about the wind farm project in their neighbourhood?
5. How mush should be inhabitants informed about the wind farm project in their neighbourhood?

Results

Questions, what author asked, get answers. Manly may say that the head of offices/ mayors, inhabitants and planners attitude about the wind energy are quite similar, but some questions they guess differently.

1. 80% of inhabitants support wind farm projects and other 20% regards neutrally. At the very moment head of offices/ mayors and planners regards to wind energy projects very positively and about side guess that over 70% inhabitants support wind power. One head of office think that the percent may be almost 100%. All parties find out that in Estonia should produce and use more wind energy than now we do.
2. About that what should be the minimum distance between wind energy converters and inhabited buildings finds all parties that that should be 800 meters, because that gives sufficient distance, that visual light blinking and noise do not disturb.
3. In that part how many wind energy converters are acceptable in the area around the village/town parties do not have consensus. About 60% of inhabitants think that wind energy converters should be 1 – 4, at the very moment 20% finds out that wind energy converters should be 5 – 10, but the rarer more optimistically people who said that wind energy converters should 16 – 20 or 21 – 30. At the very moment offices/ mayors and planners guessed that 5 – 10, 11 – 15, or 16 – 20 definitely not less, because it will not be economically useful.
4. About that when the citizens were should be informed about the wind farm project in their neighbourhood offices/ mayors and planners did not be at the same opinion with inhabitants. If offices/ mayors and planners find, that they gave information at the right time, then inhabitants says they the got information to soon or to late. Only 40% says that they got information at the right time.
5. Same problem were with that question: How much should be inhabitants informed about the wind farm project in their neighbourhood? Offices/ mayors finds that information should be give completely. Planners think that information should be give so much as necessary. But inhabitants find out that they got to less information and they would like know more about the project.

7. Kasutatud kirjandus

Kasutatud trükised

1. BNS., 2005., Valitsus kinnitas elektrimajanduse arengukava aastani 2015. BNS. 22.12.2005.
2. BNS., 2006., Taastuvenergia toetus laieneb 400 gigavatt-tunnini aastas. BNS. 24.03.2006.
3. BNS., 2006₁, Eesti ettevõtjad rajavad Aserisse 24-megavattise tuulepargi, Äripäev, 03.05.2006.
4. Freiberg, E., 2006., Tuulepark tasub end ära kümne aastaga. Äripäev. 03.04.2006.
5. Karnau, A., 2006., Eesti Energia ehitab tuhaväljale tuulepargi. Postimees. 08.03.2006.
6. Karnau, A., 2005., Rohelised surusid riigile peale tuuleelektrienergia. Postimees. 28.12.2005.
7. Kull, A., 1999., Eesti tuulekliima, Uurimusi Eesti kliimast. Tartu Ülikooli Geograafia instituut, lk 86-93.
8. Oidram, R., 2000., Põlevkivi ja tuul. Elektrileht nr. 8, lk 8.
9. Selg, V., 1997., Tuuleenergiast, Elektriku kalender 1997.
10. Talvar, T., 2005., Tõkkesuhtu tuuleenergeetikale. Maaleht. 19.05.2005 .
11. Talvar, T., 2005₁., Tuulele pidurid peale. Eesti Päevaleht. 09.10.2005.
12. Talvar, T., 2006., Tuuleenergeetika ohutsoonis. Maamajandus. Veebruar 2006 lk. 39 – 41.
13. Tomson, T., 2000., Taastuvate energiavarude kasutamisevõimalused Eestis. Keskkonnatehnika nr. 2, lk 18
14. Tomson, T., 2003., Tuuleenergiast Eestis ja mujal, Ehituskaar nr. 4, lk 10 – 12.
15. Valma, A., 2002., Tuuleenergeetika areng. Keskkonnatehnika nr. 2, lk 29.

Kasutatud käsikirjad

1. Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon, 2004, Elektrituulikute keskkonnamõjude hindamise käsiraamat
2. Kull, A., 1996, Eesti Tuuleatlas
3. Liik, O., 2004 Elektritootmise võimsuste planeerimine Eestis. AS ELPEC, Eesti Energia AS, TTÜ seminar. Palmse, 18.02.2004.
4. Majandusministeerium, Taastuvenergeetika nõukogu, 2001, Taastuvenergiaallikate majanduslikult põhjendatud rakendamine energia tootmiseks, Taastuvenergeetika nõukogu ettekanne olukorrast Eestis ja Euroopa Liidus ning soovitused ala arendamiseks Eesti Vabariigi Valitsusele
5. Post, R., Selg, V., 1995. Wind Energy Make Difficult Start in Estonia. EWEA Special Topic Conference -The Economics of Wind Energy. Finland, Lk 32-35.
6. TTÜ Elektroenergeetika instituut, 2003, Taastuvate energiaallikate osakaalu tõstmise võimalused elektri tootmisel Eestis, Lepingu nr. 297L aruanne
7. TTÜ Elektroenergeetika instituut, 2004, Elektrienergia tootmis- ja edastusvõimsuse vajadus ning arendusstsenaariumid Eesti elektrisüsteemis aastate 2005-2015, Lepingu nr. 478L aruanne

Kasutatud normatiivmaterjalid

1. Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015,
2. Elektriturseaduse muutmise seaduse eelnõu 05.01.2006
3. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus, 2005. RTI, 24.03.2005, 15, 87
4. Kütuse ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava aastani 2015 RTI, 23.12.2004
5. Taastuvate energiaallikate ja turba rakendamise riiklik programm aastani 2010 (eelnõu).
6. Vabariigi Valitsuse 29. augusti 2005. a määrus nr 224, Tegevusvaldkondade, mille korral tuleb kaaluda keskkonnamõju hindamise algatamise vajalikkust, täpsustatud loetelu¹, RTI, 08.09.2005, 46, 383

Kasutatud internetileheküljed

1. <http://www.energia.ee/documents/974e70b31b163b0.pdf>, 22.05.2006
2. http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/statistics/2005statistics.pdf, 22.05.2006
3. <http://www.roheline.energia.ee/tuuleenergia.htm>, 22.05.2006
4. <http://www.tuuleenergia.ee/lehed/eestist.html>, 22.05.2006
5. <http://www.tuuleenergia.ee/lehed/atlas.html>, 22.05.2006
6. <http://www.windtechknow.net/result.php>, component 03: Public involvement, 22.05.2006

Lisad

Lisa 1 Küsimustik: Kohalikud elanikud

Täna väga et leidsite aega selle küsimustiku täitmiseks. Küsimustik sisaldab 23 küsimust ning nendele vastamine võtab aega umbes 10 minutit.

1.	Teie arvamus, kui suur peaks olema kolme energia tootmisviisi osakaal energiatootmisel?			
		Kõrge	Keskmine	Madal
	Tuumaenergia			
	Fossiilsed kütused (kivisüsi, põlevkivi)			
	Taastuvenergia ressursid			
	Kuidas peaks olema jagatud taastuvenergia osa?			
		Kõrge	Keskmine	Madal
	Hüdroenergia			
	Päikeseenergia			
	Tuuleenergia			
	Biomass			

2.	Kui suur peaks olema tuuleenergia osakaal kogu energia toodangust?		
	kuni 10 %		
	10 – 20 %		
	21 – 30 %		
	31 – 40 %		
	41 – 50 %		
	51 – 60 %		
	üle 60 %		

3.	Millised on tuulegeneraatorite peamised positiivsed küljed energia tootmises? (Võimalik valida mitu varianti)		
	Vähene keskkonnamõju		
	Toetus kliima kaitsele		
	Alternatiiv traditsioonilistele energiaallikatele (süsi, tuumaenergia)		
	„Mahe“ viis toota elektrit		
	Majanduskasv ja loob uusi töökohti		
	Lisatulu omavalitsusele		
	Lisatulu eraisikutele (rendileping)		
	Võimalus investeerida raha		
	Muu:		

4.	Millised on tuulegeneraatorite peamised negatiivsed küljed energia tootmises? (Võimalik valida mitu varianti)	
	Müra	
	Rikub maastikku („visuaalne reostus“)	
	Rootori labade põhjustatud valguse vilkumine	
	Oht loomadele, eriti lindudele	
	Oskamatu tegutsemine paigaldamisel	
	Muu:	

5.	Milline on teie suhtumine energia tootmisesse taastuenergia ressurssidest (tuul, vesi, päike ja biomass)?	
	Positiivne	
	Pigem positiivne	
	Neutraalne	
	Pigem negatiivne	
	Negatiivne	

6.	Milline on teie suhtumine just tuuleenergia tootmisesse?	
	Positiivne	
	Pigem positiivne	
	Neutraalne	
	Pigem negatiivne	
	Negatiivne	

7.	Kas te oleksite nõus maksma rohkem „mahedalt toodetud” energia eest?	
	Jah	
	Ei	

8.	Milline alltoodud seisukohtadest sobib kõige paremini reaktsioonile, kui te esimest korda kuulsite, et teie elukoha lähiste plaanitakse tuuleparki?	
	Tahtsin osaleda	
	Olin projektiga nõus	
	Valitud ala oli ebasoodsas kohas	
	Minu arust on plaanitud liiga palju tuuleparke	
	Olin vastu	
	Proovisin takistada sell projekti elluviimist	
	Muu:	

9.	Millisest kohast on teil võimalik näha püstitatud tuulegeneraatoreid?	
	Toast	
	Aiast	
	Tänavalt	
	Muu:	

10.	Kui kaugel teie majast on püstitatud tuulepark?	
	Vähem kui 800 m	
	Vähem kui 1600 m	
	Vähem kui 3000 m	
	Üle 3000 m	
	Ei oska öelda	

11.	Kas te tunnete end tuulegeneraatorite poolt häirituna?	
	Jah	
	Ei	
	Kui jah – mis ulatuses?	

12.	Kui kaugele asulast peaks olema tuulegeneraatorid püstitatud, et need ei segaks?	
	kuni 800 m	
	kuni 1600 m	
	kuni 3000 m	
	üle 3000 m	

13.	Mitu tuulegeneraatorit võib paigaldada asula lähistele, et need ei segaks?	
	1 – 4	
	5 – 10	
	11 – 15	
	16 – 20	
	21 – 30	

14.	Kuidas te hindate omavalitsuse suhtumist kõigesse sellesse, mis puudutab tuuleparkide projekte?	
	Positiivne	
	Segane	
	Negatiivne	
	Neutraalne	

15.	Kui kõrgeks te hindate omavalitsuse finantsilist kasu, et see tuulepark sai sinna püstitatud?	
	Umbes 100 Eurot	
	Umbes 1000 Eurot	
	Umbes 10000 Eurot või veelgi rohkem	

16.	Kas te leiate, et teid informeeriti sobilikult püstitatavast tuulepargist?	
	Jah	
	Ei	
	Kui "Ei", kas teil on soovitusi kuidas seda parandada?	

17.	Milline on teie arvamus selle kohta, mis ajal te saite teada plaanitavast tuulepargist?	
	Vara	
	Piisavalt vara	
	Hilja	

18.	Kuidas saite teie teada plaanitavast tuulepargist?	
	Ajalehest	
	Prossüürist	
	Internetist	
	Omavalitsuse esindajatelt	
	Projekti elluviiva organisatsiooni esindajatelt	
	Esitlusel	
	Muu:	

19.	Millised isikud võtsid teiega ühendust enne tuulepargi püstitamist?	
	Omavalitsuse esindajad	
	Projekti elluviiva organisatsiooni esindajad	
	(Teised) investorid	
	Tuuleenergia vastased	
	Muu:	

20.	Kas te olete osanik selles tuulepargis?	
	Jah	
	Olen osanik _____ Euroga	
	Ei	

21.	Millistel põhjustel te otsustasite investeerida sellesse tuuleparki?	

22.	Kas te osalesite plaanimise ja juurutamise protsessis?	
	Jah	
	Ei	
	Kui "Jah" , siis mis viisil ja mis staadiumis?	

23.	Ma olen _____ aastat vana.
------------	----------------------------

Suurt tänu et osalesite selles uuringus!

Lisa 2 Küsimustik: Omavalitsuse juht

Küsimused poliitiliste otsuste ja kontrolli kohta omavalitsuses

P.1. Mis oli, omavalitsuse vaatenurgast vaadatuna, peamine põhjus toetada tuuleenergia projekte?

P.2. Kuidas valiti/ on valitud koht tuulepargi rajamise jaoks?

P.3. Kuidas tehti otsus tuulepargi suuruse kohta (Tuulikute arv, võimsus)?

P.4. Kuidas informeeriti projektist (-dest) kodanikke? Millal kaasati kodanikud otsustusprotsessi?

P.5. Millised sidepidamisprobleemid avaldusid selle/ nende projektide plaanimises ja täideviimisel

P.6. Kuidas omavalitsus tegeles nendega?

P.7. Milline majanduslik osa oli omavalitsuse kanda selle/ nende tuuleenergia projektis (-des)?

P.8. Kuidas selleni jõuti?

P.9. Kas kodanike infomeeriti nendest majanduslikest eelistest?

P.10. Kuidas te hindate koostööd planeerijate ja operaatoritega selle/ nende tuulepargi (-te) puhul?

P.11. Kui järele mõelda, kas omavalitsuse osa, mis puudutab tuuleenergia kasutamist, on õige ja edukas?

P.12. Mida te teeksite nüüd teisiti

P.13. Mis töötas eriti hästi?

P.14. Kus te vajaksite ka praegu nõu ja toetust?

P.15. Millist kogemust (-i) ei tahaks te enam kogeda?

P.16. Teie arvamus: Mis peaks olema tuuleenergia kasutamisel täiesti teistmoodi?

Hinnang arvamuste formuleerimisele

M.1. Kuidas te hindate praeguse omavalitsuse suhtumist tuuleenergia kasutamisse?

M.2. Oli see varem teisiti, kui „Jah”, siis kuidas?

M.3. Kuidas te hindate praeguse omavalitsuse territooriumil elavate kodanike suhtumist tuuleenergia kasutamisse?

M.4. Oli see varem teisiti, kui „Jah”, siis kuidas?

M.5. Mida olulist sooviksite te veel lisada?

Üldised küsimused

Palun vastake nendele küsimustele, mis on sarnaselt esitatud kohalikele elanikele.

A.1. Teie arvamus: Milline peaks olema miinimum vahemaa tuulegeneraatorite ja elumajade vahel?			
800 m	1600 m	3000 m	Rohkem kui 3000 m

A.2. Mitu tuulegeneraatorit on teie meelest vastuvõetav, kui need oleks teie küla/ linna lähistel?					
1 – 4	5 – 10	11 – 15	16 – 20	21 – 30	Rohkem

A.3. Teie arvamus: Kui suur osa kodanikest teie omavalitsus alal toetavad tuulegeneraatoreid oma naabruses?							
<10%	10-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	>70%

A.4. Teie arvamus: Millal teavitati kodanikke sellest, et nende naabrusesse paigaldatakse tuulegeneraatorid?

Vara	Õigel ajal	Liiga hilja	Ainult pärast seda kui kõik oli otsustatud

A.5. Teie arvamus: Millises ulatuses tuleks kohalikke teavitada, et nende naabrusesse püstitatakse tuulegeneraatorid?

Täielikult	Piisavalt	Võimalikult vähe	Mitte üldse

Lisa 3 Küsimustik: Arendajad

Küsimused puudutavad planeeritud ja lõpetatud tuuleparkide projekte

W.1. Milliste tuulepargi projektidega olete teie seotud? Millises arendusfaasis see oli?					
Projekt	Alates	Kuni	Planeerimine	Juurutamine	Osanik

W.2. Millisel põhjusel teie valisite eelpool nimetatud alad?

W.3. Palun, lisage mõned detailid isikute kohta, kes võtsid teiega ühendust enne planeerimist ja millist kasulikkust see projekti jaoks omas?			
Aeg	Kontakt	See kontakt oli projekti jaoks	
		kasulik	Mitte kasulik
	Maaomanik		
	Kohalik valitsus		
	Arhitektuuribüroo		
	Riiklik osapool		
	Vastutav isik		
	Põllumajandus ettevõtted		
	Teised:		

W.4. Kellega teie omaltpoolt ühendust võtsite ja kuidas te kirjeldaksite reaktsiooni, mis järgnes teie soovile?

W.5. Miks te otsustasite just selle tuulepargi kasuks?

W.6. Millised kriteeriumid olid määravad otsustamaks kui palju ja kui suured saavad olema tuulegeneraatorid?

Kuidas te hindate protsessi, mis viis sellise otsuseni??

W.7. Millised kriteeriumid olid määravad tuulegeneraatoritele eriomase koha valikul?

Kuidas te hindate protsessi, mis viis sellise otsuseni?

W.8. Kuidas te hindate otsust, vaadates seda majanduslikust küljest?

W.9. Millised raskused tulid ette planeeritud ja heakskiidetud tuulepargi projektiga?

W.10. Kuidas te need probleemid lahendasite ja kuidas hindate lõpptulemust?

W.11. Milliseid protseduuri aspekte te hindate eriti edukaks või ebaedukaks?

W.12. Mida te teeksite te nüüd teisiti?

W.13. Kas te arvate, et teie tegevus, projekti juures oli õige ja igati edukas?

W.14. Milles te vajaksite ka praegu nõu ja abi?

W.15. Teie arvamus: Millised baasmuutused tuleks tuuleenergia kasutamisel ellu viia?

W.16. Kas te plaanite veel tuuleparke rajada? Kui „jah”, siis kuhu?

Üldised küsimused

Palun vastake nendele küsimustele, mis on sarnaselt esitatud kohalikele elanikele.

A.1. Teie arvamus: Milline peaks olema miinimum vahemaa tuulegeneraatorite ja elumajade vahel?			
800 m	1600 m	3000 m	Rohkem kui 3000 m

A.2. Mitu tuulegeneraatorit on teie meelest vastuvõetav, kui need oleks teie küla/ linna lähistel?					
1 – 4	5 – 10	11 – 15	16 – 20	21 – 30	Rohkem

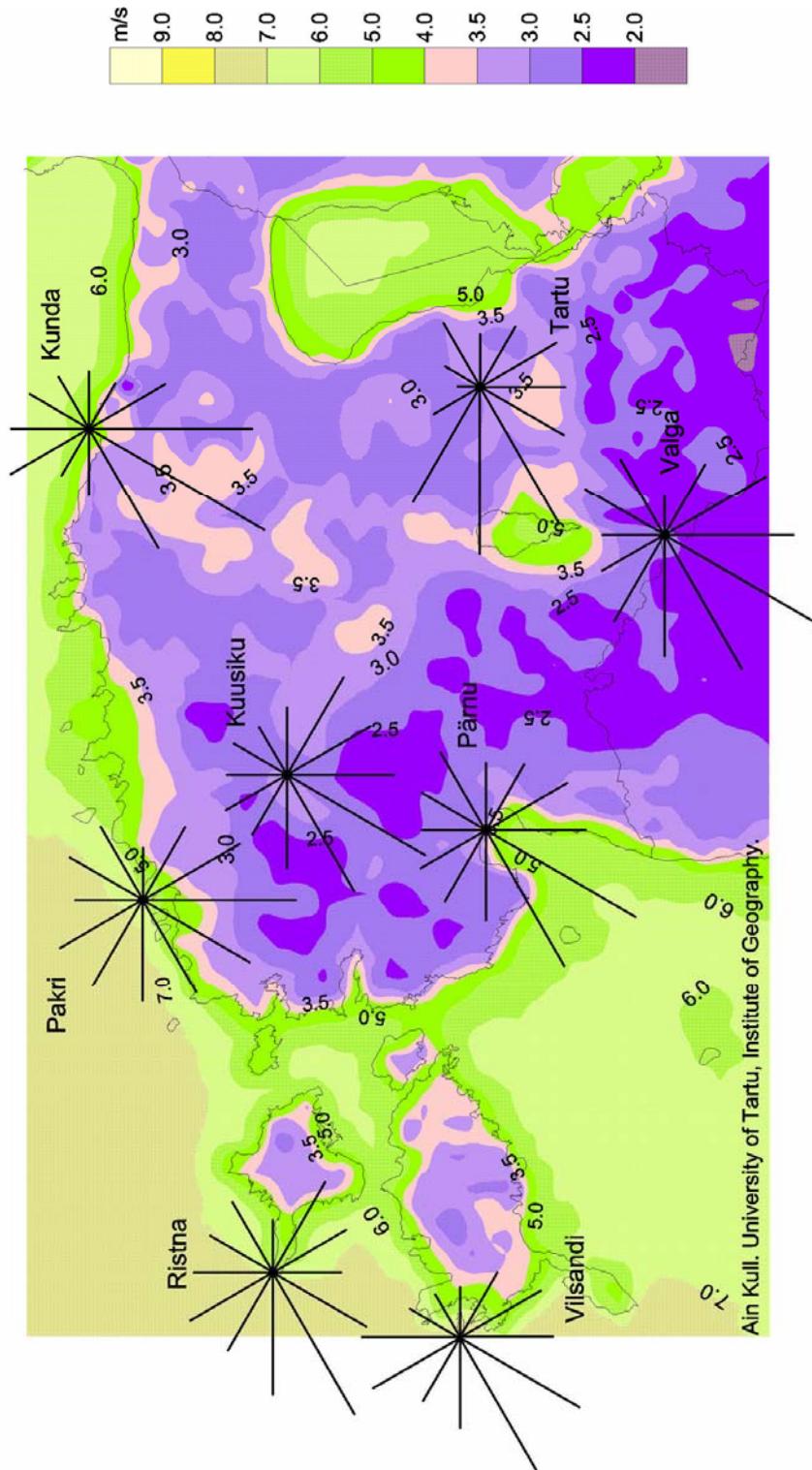
A.3. Teie arvamus: Kui suur osa kodanikest teie omavalitsus alal toetavad tuulegeneraatoreid oma naabruses?							
<10%	10-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	>70%

A.4. Teie arvamus: Millal teavitati kodanikke sellest, et nende naabrusesse paigaldatakse tuulegeneraatorid?			
Vara	Õigel ajal	Liiga hilja	Ainult pärast seda kui kõik oli otsustatud

A.5. Teie arvamus: Millises ulatuses tuleks kohalikke teavitada, et nende naabrusesse püstitatakse tuulegeneraatorid?			
Täielikult	Piisavalt	Võimalikult vähe	Mitte üldse

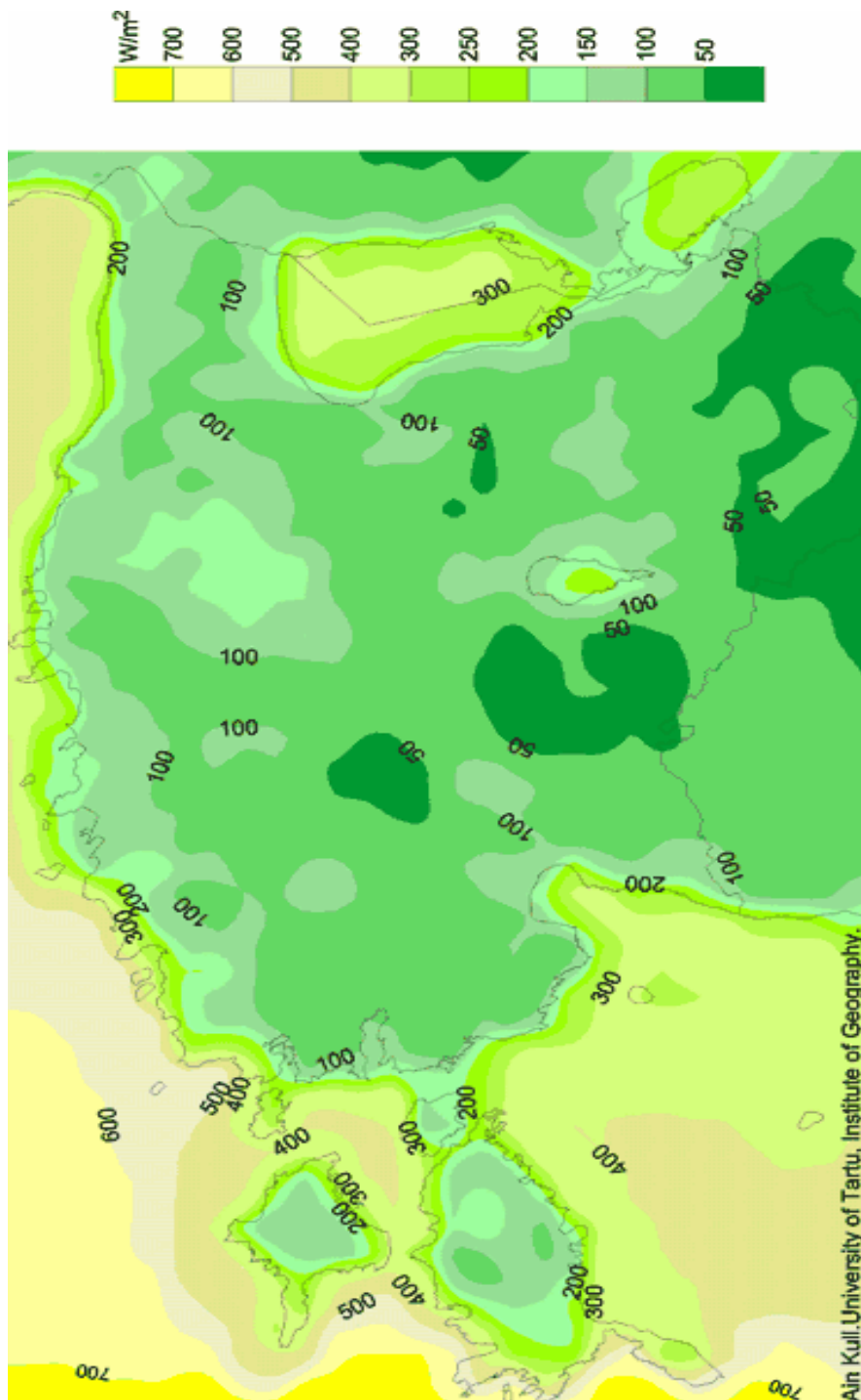
Lisa 4 Aasta keskmine tuule kiirus 10 m kõrgusel maapinnast

Allikas: Ain Kull, Eesti Tuuleatlas, 1996



Lisa 5 Aasta keskmine tuuleenergia tihedus (W/m^2) 30 m kõrgusel

Allikas: Ain Kull, Eesti Tuuleatlas, 1996



Lisa 6 Elektrituulikute võimalikud liitumiskohad ja vastavad summaarsed võimsused

