

# **Tuuleparkide taluvuse kompensatsioon kohalikele kogukondadele**

**Koostaja Marko Karjus**

**Analüüs on koostatud Riigikogu liikme Annely Akkermanni tellimusel**

**Pärnu, 2011**

## Sisukord

<b>Sissejuhatus .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Olemasolevad tuulepargid Eestis .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Planeeritavad tuulepargid .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Euroopa liidu üldine energia- ja keskkonnapoliitika .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Seadusandluslik raamistik .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Tuuleenergia seadmete peamised keskkonnamõjud .....</b>	<b>7</b>
5.1 Looduskaitsetised piirangud .....	7
5.1.1 Mõjud linnustikule .....	7
5.1.2 Mõjud taimestikule .....	8
5.2 Tuuleenergia seadmete visuaalsed mõjud .....	9
5.3 Varjud ja peegeldused .....	9
5.4 Müra .....	11
5.5 Seadmete ohutus .....	13
5.6 Elektromagnetiline mõju .....	14
<b>6. Kohalik hüvang tuuleparkide rajamisel .....</b>	<b>15</b>
6.1 Erinevad lahendused Euroopas ja Põhja-Ameerikas .....	16
6.2 Tuuleparkide taluvuse kompensatsioon kohalikele kogukondadele .....	21
<b>7. Kokkuvõte .....</b>	<b>23</b>
<b>8. Kasutatud allikad .....</b>	<b>25</b>

## **Sissejuhatus**

Tuuleenergia arendused võivad kaasa tuua märkimisväärseid hüvesid – rahalisi, keskkonnavalaseid ja sotsiaalseid. Samal ajal kaasnevad nendega ka eeskätt lokaalsel tasandil mõjud, millest kõige selgemini tajutav piirkonna elanike jaoks on maastikule avalduv visuaalne mõju ning ka müra. Omavalitsuste motivatsioon tuuleenergeetikat toetada on üldjuhul madal, sest sellega kaasneb liiga vähe lokaalselt positiivset võrreldes võimalike lokaalsete negatiivsete mõjudega.

Siit tulenevalt võib esitada küsimuse, kas kohalikud kogukonnad, kes otseselt puutuvad nende mõjudega kokku, saavad piisavalt osa nende projektidega teenitavast tulust. Käesolev tööga uuritakse millised on Eesti tuuleenergeetika arengusuunad, millised on kohalike kogukondade poolt talutavad keskkonnamõjud ja kuidas kompenseerida kohalikele kogukondadele tuuleparkide taluvust.

## 1. Olemasolevad tuulepargid Eestis

2010 aasta lõpu seisuga oli Eestis instaleeritud 72 tuulikut võimsusega 148,6 MW. Instaleeritud tuuleparkide arendamine sai alguse aastast 1997. Tänapäevaks on Eestis 17 tuuleparki (vaata tabelit 1).

**Tabel 1**

<b>Tuuleenergia Eestis</b>			
<b>Instaleeritud elektrituulikud:</b>	<b>Võimsus MW</b>	<b>Arendaja</b>	<b>Tuulikute arv</b>
<b>1997</b>			
Tahkuna (ei tööta)	0,15	Biosfääri kaitseala Hiiumaa keskus	
<b>2002</b>			
Virtsu I tuulepark	1,8	Nelja Energia OÜ (1,2MW) / Eesti Energia AS (0,6MW)	2
Torgu tuulepark	0,45	Meritreid OÜ	3
<b>2005</b>			
Pakri tuulepark	18,4	Nelja Energia OÜ	8
Esivere tuulepark	8	Nelja Energia OÜ	4
Läätsa tuulepark	3	Telewind AS	6
<b>2007</b>			
Nasva tuulepark	1,6	Baltic Wind Energy OÜ (1,2 to grid)	1
Viru-Nigula tuulepark	24	Nelja Energia OÜ	8
Ruhnu	0,15	Eesti Energia AS	1
Sangla	0,3	Sangla Turvas AS	1
Türju küla tuulepark	0,3	Rotorline OÜ	3
<b>2008</b>			
Virtsu tuulepargi lisatuulik	0,8	Eesti Energia AS	1
Virtsu II tuulepark	6,9	Nelja Energia OÜ	3
Esivere I tuulepark	12	Skinest Energia AS	4
<b>2009</b>			
Aulepa I tuulepark	39	Eesti Energia AS	13
Vanaküla tuulepark	9	Nelja Energia OÜ	3
Tooma tuulepark	16	Nelja Energia OÜ	8
<b>2010</b>			
Virtsu III tuulepark	6,9	Nelja Energia OÜ	3
<b>KOKKU</b>	<b>148,6</b>		<b>72</b>

## 2. Planeeritavad tuulepargid

Eestis on täna arendamisel 13 tuuleparki võimsusega 312,38 MW, mis kahe kordistab tänaseks instaleeritud tuulikute võimsust aastaks 2014. Planeerimisel on omakorda 20 tuuleparki (vaata tabelit 2).

**Tabel 2**

<b>Tuuleenergia projektid Eestis</b>		
<b>Arendamisel</b>	<b>Võimsus MW</b>	<b>Arendaja</b>
<b>2011</b>		
Päite-Vaivina	62	Est-Wind Power OÜ
Aseri	24	Nelja Energia OÜ
Aulepa	9	Eesti Energia AS
<b>2012</b>		
Paldiski	53	Nelja Energia OÜ, Eesti Energia AS
Narva I	39	Eesti Energia AS
Kunda	6,9	Nelja Energia OÜ
Mäli	12	Tuuleenergia OÜ
Tamba	6	Tuuleenergia OÜ
Sikassaare	1,98	Stacey OÜ
<b>2013</b>		
Tooma II	8	Nelja Energia OÜ
Purtse	40	Raunistal AS
Narva II	37	Eesti Energia AS
Esivere II etapp	13,5	Skinest Energia AS
<b>Kokku arendamisel</b>	<b>312,38</b>	
<b>Planeerimisel</b>		
<b>2014 ....</b>		
Vaivara (Udria)	40	Raunistal AS
Türisalu	21	Türisalu Tuulepark OÜ
Varja (Lüganuse)	94	Raisner OÜ (Iberdrola, EBRD, Adepte)
Kestla	17,5	Alikonte OÜ
Kullenga	1,8	WindPower Eesti OÜ
Aidu	32	Rasireks Elekter OÜ
Aidu	100	Kindel Vara OÜ
Toila/Vaivara	100	Roheline Elekter OÜ
Hiiumaa	?	Raunissaar AS
Häädemeeste	54	Eesti Energia AS
Via Baltica	204	Eesti Energia AS
Varbla (Selja küla)	10-12 tuulikut	EST Kinnisvara OÜ
Paikuse	15,9	Elektri Energia AS
Sindi	150	Eurowind OÜ
Võiküla (Muhu)	9+2	Estwind Energy OÜ
Kullimaa	40	Vayu Energia OÜ
Rahnoja	40	Vayu Energia OÜ
Kanaküla	45	Vayu Energia OÜ
<b>Offshore</b>		
Hiiumaa	700	Nelja Energia OÜ
Liivi laht	600	Eesti Energia AS

### 3. Euroopa liidu üldine energia- ja keskkonnapoliitika

#### Energiapoliitilised suundumused Euroopa Liidus

Euroopa Liidu (EL) energiapoliitika<sup>1</sup> põhieesmärkideks on:

- võidelda kliimamuutuste vastu;
- suurendada Euroopa Liidu energiavarustuse kindlust;
- konkurentsivõime tõhustamine.

Taastuvressursside ulatuslikum kasutamine soodustab kõigi nende eesmärkide saavutamist olles samal ajal säästva arengu oluliseks elemendiks. Seetõttu käsitleb EL taastuvate energiaallikate laiemat kasutamist kui ühte tähtsat tegurit energiapoliitika teostamisel.

Energeetilise tooraine varud Euroopas on napid ning nafta ja gaasi osas kasvab Euroopa Liidu sõltuvus impordist kiiresti. Prognooside kohaselt kasvab liidu sõltuvus sisseveetavast energiast praeguselt umbes 50 protsendilt aastaks 2030 65 protsendini, kusjuures päritoluriikide hulgas võib olla ka ebastabiilseid piirkondi. Energia ratsionaalsema kasutamise vajaduse tingivad ka fossiilsete energiaallikate kasutamisega kaasnevad keskkonnamõjud ning energia ostuga seotud kulutuste mõju majanduslikule toimetulekule.

Nende väljakutsete lahendamiseks on Euroopa Komisjon esitanud Euroopa energiapoliitika dokumendi COM(2007) 1, mille eesmärk on esiteks võidelda kliimamuutuste vastu ja teiseks suurendada Euroopa Liidu energiavarustuse kindlust ja konkurentsivõimet. See kava sai heakskiidu Euroopa Ülemkogu poolt 2007. aastal ning ühtlasi kinnitati pikaajalised konkreetsemad energiapoliitika eesmärgid Euroopa Liidus:

- Taastuvenergia osakaalu tõstmine 20%ni aastaks 2020;
- Biokütuste osakaalu tõstmine transpordis 10%ni aastaks 2020;
- Energiasääst 20% aastaks 2020;
- Kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamine vähemalt 20%.

Taastuvenergia direktiiviga 2009/28/EÜ kinnitati konkreetsed taastuvenergia eesmärgid EL liikmesriikidele.

**Tabel 3.** Riiklik üldeesmärk seoses taastuvatest energiaallikatest toodetud energia osakaaluga energia summaarses lõpptarbimises aastatel 2005 ja 2020 (arvnäitajad võetakse üle direktiivi 2009/28/EÜ I lisa A osast)

A) Taastuvatest energiaallikatest toodetud energia osakaal energia summaarses lõpptarbimises 2005. aastal (S2005) (%)	18
<b>B) Taastuvatest energiaallikatest toodetud energia osakaal energia summaarses lõpptarbimises – eesmärk aastaks 2020 (S2020) (%)</b>	<b>25</b>
C) Energia eeldatav kogutarbimine pärast kohandamist 2020. aastal, (ktoe)	3 451
D) Taastuvatest allikatest toodetud energia eeldatav kogus, mis vastab 2020. aasta eesmärgile (arvutamiseks korrutatakse punkt B punktiga C), (ktoe)	863

<sup>1</sup> An Energy Policy for Europe. COM(2007) 1.

#### 4. Seadusandluslik raamistik

Eestis on koostatud ja vastu võetud mitmeid strategiadokumente, mis puudutava taastuvate energiaallikate kasutust. Energiasektori peamine niinimetatud katusstrateegia on Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020. Selle alla hakkab lisaks all-loetletud arengukavadele ka Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020.

- Eesti elektrimajanduse arengukavas 2008-2018 seatakse strateegilised eesmärgid elektrimajanduse arendamiseks järgneva kümne aasta jooksul, kirjeldades eesmärgi ja nende saavutamise meetmeid elektrivarustuse tagamise, keskkonnakoormuse vähendamise, rahvusvaheliste energiaühenduste loomise, elektrituru avamise ning elektritarbimise kasvu osas.
- Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015 strateegiliseks eesmärgiks on tagada Eesti varustatus põlevkivienergiaga ja kindlustada Eesti energeetiline sõltumatus. Lisaks tõstab arengukava esile pikemaajalises perspektiivis võimaluste leidmise põlevkivi aastase kasutusmahu järkjärguliseks vähendamiseks mahuni 15 miljonit tonni aastaks 2015. Põlevkivi arengukavas sätestatud strateegiline eesmärk tõsta põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsust toetab energiamajanduse arengukava eesmärki tagada Eestis säästlik energiavarustus- ja tarbimine. 21.10.2008 otsusega kinnitas Riigikogu „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2008-2015“.
- Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007–2013 eesmärgiks on luua kodumaise biomassi ja bioenergia tootmise arenguks soodsad tingimused, et vähendada Eesti sõltuvust imporditavatest ressurssidest ja fossiilsetest kütustest ning vähendada survet looduskeskonnale. Arengukava eesmärk on vähendada Eesti sõltuvust imporditavatest energiaressurssidest ning laiendada biomassi kasutamist energia toorainena, mis ühtib energiamajanduse arengukava eesmärgiga tagada pidev energiavarustus energiaallikate mitmekesistamise ning ühtlasema jaotusega energiabilansis.
- Energiasäästu sihtprogramm 2007- 2013 sõnastab Eesti kütuste ja energia kokkuhoiu poliitika sihid aastateks 2007-2013 ning määrab nende saavutamiseks vajalikud meetmed. Programmi eesmärgiks on tagada kütuste ja energia tõhusam kasutamine Eestis, mis on 5 olulise tähtsusega energiamajanduse arengukava eesmärkide täitmiseks energiasäästu ja energiatõhususe valdkondades.

Eesti keskkonnanstrateegia püstitab eesmärgi vähendada energiasektori mõju keskkonnale, suunates energiapoliitika taastuvate energiaressursside laialdasemale kasutamisele ja kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamisele. Loodusvarade kasutamise üldpõhimõtted sätestab säästva arengu seadus, mis määratleb taastuva ja taastumatu loodusvara mõisted.

Tuuleenergia projektide arendamisega seonduvat asjaajamisi reguleerivad Planeerimisseadusega ja Ehitusseadusega kehtestatud protseduurid ja nõuded. Ka Elektrituruseadus reguleerib tuuleenergia projektide arendamis- ja ehitustegevust ning igapäevast töökorraldust.

Samuti keskkonnamõju hindamise läbiviimiseks vastavalt Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusele.

Kohaliku omavalitsuse rolli arendus- ja planeerimistegevuse korraldajana reguleerib veel Kohaliku omavalitsuse korralduse seadus (KOKS).

Olulisemad loodulikud piirangud sätestatakse järgnevas seaduses:

- Looduskaitse seadus.

Teatud korralduslikke juhiseid või piiranguid seoses keskkonnaga esitavad ka:

- Asjaõigusseadus;
- Muinsuskaitseadus;
- Lennundusseadus;
- Veeseadus;
- Teeseadus.

Vaatamata kõigile eelloetletud seadustele ja dokumentidele, mis reguleerivad tuuleparkide arendamis- ja ehitustegevust puudub dokument, mis reguleeriks tuuleparkide taluvust ja määratleks kompensatsiooni kohalikele kogukondadele.

## **5. Tuuleenergia seadmete peamised keskkonnamõjud**

Tuuleenergia seadmed on tunnustatud kui ühed efektiivsemad ja keskkonnasõbralikud taastuvatel loodusressurssidel põhinevad energiatootmise seadmed. Üksikud tuulikud ja tuulepargid põhjustavad mõõdukalt negatiivseid lokaalse iseloomuga keskkonnamõjusid. Sellest hoolimata on kõikidel tuuleenergia projektide arendajatel kohustus viia tuulikute negatiivsed keskkonnamõjud miinimumini lähtudes keskkonnakaitse aspektidest, tervisekaitse ja ohutuse seisukohast ning säästva arengu põhimõtetest.

Olgugi, et tegemist on tehnoloogiliselt kiiresti arenevate ja aina keskkonnasõbralikumate seadmetega, tekib siiski vajadus keskkonnamõjude selgitamiseks seda rohkem, mida enam tuuleenergeetikat arendatakse ning tuulikuid kerkib.

### **5.1 Looduskaitseelised piirangud**

#### **5.1.1 Mõjud linnustikule**

Tuulikute mõju lindude rändele on maailmas suhteliselt hästi uuritud valdkond. Näiteks Taani Keskkonnaministeeriumi tellitud uuringu käigus on selgunud, et lindudele on tuulikute ohtlikumad hoopis tuuleparkidesse viivad elektrivarustuse õhuliinid.

Üldiselt on uuringute ja linnuvaatluste käigus selgitatud välja, et linnud oskavad vältida tuuleparke ja ei sea oma elu ega tervist ohtu.

Lääne-Taanis Tjareborgis asub 2 MW-ne 60 meetrise rootoridiametriga tuulik ning selle juures on toimunud pidevad radarvaatlused. Vaatluste tulemused ütlevad, et linnud mööduvad tuulikust, muutes oma lennutrajektoori nii öösel kui päeval 100-200 meetrit enne ja pärast tuuliku asukohta.

Erinevad vaatlused ja uuringud on tõestanud, et ka offshore tuuleparkide mõju veelinnustikule on minimaalne.

Tuuleenergia seadmete mõju linnustikule avaldub ornitoloogide arvamusel üldistatult järgmises:

Haudelinnustik:

- asustustihedus väheneb, mõju ulatus on 0-200 meetrit lähimast tuulikust. Mõju suurus ja ulatus on koha- ja liigispetsiifiline;
- lindude sigimisedukus võib väheneda;
- linnud võivad hukkuda rootori, masti või õhuliiniga kokkupõrkes või muul tuuliku poolt põhjustatud viisil.



Mittepesitsusaegne linnustik, sh ränne:

- tuuleturbiinide mõjualasse jäävate toitumis- või puhkealade kasutamine lindude poolt võib väheneda kuni 95%, mõju ulatus on kuni 500 m. Mõju suurus ja ulatus on koha-, aja-, ilmastiku- ning liigispetsiifiline;
- linnud võivad hukkuda rootori, masti või õhuliiniga kokkupõrkes või muul tuuliku poolt põhjustatud viisil.

Seniste uurimuste tulemustena tehtud üldisemad järeldused lindude ja tuuleparkide seoste kohta on järgmised:

- Mõju linnustikule on koha- ja liigirühma (või liigi-) spetsiifiline, mistõttu olulisim on hoolikas asukohavalik varases tuuleparkide planeerimise staadiumis. Linnukaitseliselt olulistel aladel saab tuuleparke rajada juhul, kui detailsed ornitoloogilised uuringud on näidanud, et eeldatav mõju on ebaoluline.
- Uuringutega tuleb selgitada lindude arvukust, liigilist koosseisu ja käitumist, samuti rändeintensiivsuse ja -kõrguse sõltuvust ilmastikuoludest, kellaajast jms.
- Peale projekti käivitamist on esmase tähtsusega mõju seire, et vajadusel võtta kasutusele täiendavaid leevendavaid abinõusid või projekti järgmistest etappidest loobuda.
- Üldjuhul peetakse Euroopas looduskaitse seisukohalt lindude hukkumisest olulisemaks tuuleparkide rajamisega kaasnevat lindudele sobivate elupaikade pindala vähenemist ja lindude häirimist.
- Mõju linnustikule on kumuleeruv ja kasvab eeldatavalt lineaarselt tuulikute ja tuuleparkide arvu kasvuga.

Turbiinide poolt otseselt ohustatavat tsooni kasutavate lindude liike, ohutsoonis viibimise aega ning erinevaid käitumise aspekte saab selgitada vaid ehituseelse uuringuga ning mõju kvantitatiivset suurust hilisema seirega. Lindude pesitsusajal toimuvad ehitustööd (ka kaabelliini rajamine) põhjustavad osade kurnade ja pesakondade hukkumise kuni 100 meetri raadiuses tegevuspaigast, mistõttu ehitustööde teostamine lindude pesitsusajal on ebasoovitav.

Monoliitmastid on linnustiku kaitse seisukohast vähem ohtlikumad kui varem levinud sõrestikmastid.

### **5.1.2 Mõjud taimestikule**

Tuulikute rajamise spetsiifiline probleem on seotud nende asukohaga, mis juhuti võib kattuda ka keskkonkakaitsele väärtuslike aladega. Sellistel puhkudel tuleb enne rajatiste, nagu tuulikud, muud hooned ja teed, rajamist viia läbi täiendavad botaanilised uuringud, et kindlaks määrata kaitsealuste taimede esinemine ja täpsustada nende asukohad ning levik. Kaitsealadele, mis on vastavalt Kaitstavate loodusobjektide seadusele rahvuspark, looduskaitseala, maastikukaitseala (looduspark) ja programmiala, tuulikuid siiski üldse kavandada ei tasuks.

Tuulikute poolt põhjustatavaid kaudseid keskkonnamuutusi taimestiku ja muu ökosüsteemi osas on suhteliselt raske hinnata. Otseste mõjude prognoosimine on selgepiirilisem ja ei sõltu niivõrd ekspertarvamuse andjatest. Otsene mõju avaldub elustiku otseses hävimises, nagu taimkatte või linnustiku hävimine, lindude või loomade elupaikade hävimises. Vastavate

vaatluste ja uuringute tulemusena on selliste mõjude esinemise tõenäosus prognoositav ja tuuleparkide arendajad saavad planeerimisprotsessi käigus negatiivsete mõjude vähendamiseks vastavad abinõud ette näha.

## **5.2 Tuuleenergia seadmete visuaalsed mõjud**

Tuulikud on ehituslikult kõrgkonstruktsioonid ja nad asuvad valdavalt avatud maastikul. Inimeste hinnangud tuulikute maastikureostuse suhtes on tüüpiliselt individuaalset laadi – kui ühed huvigrupid hindavad mõne tuuliku asukoha ebasobivaks, võivad teised inimesed omada vastupidist arvamust.

Visuaalne mõju on eelkõige seotud maastiku esteetilise väärtuse ja selle kaitsmisega. Oluline on siinkohal tuulikute arv, mastide kõrgus, konstruktsioon ja värv. Visuaalse mõju ulatus sõltub asukoha avatusest ja eksponeeritusest. Rannikualad on alati avatud merele ja tuulikud ei tohi piirata navigatsioonimärkide ja tuletornide nähtavust. Maastiku visuaalsete mõjurite hindamiseks rakendatakse avaliku arvamuse analüüsi ja selleks kasutatakse vastavaid küsimustikke. Avalikkuse küsitlemise käigus selgitatakse välja nii objektiivsed (pinnamoodidest ja olemasolevatest rajatistest tulenev maastiku visuaalne väärtus) kui subjektiivsed (ilus-inetu vaade) hoiakud. Küsimustike tulemuste analüüsiks kasutatakse lisaks ekspertide arvamusi.

Hoiakud põhinevad nende individuaalsetel väärtushinnangutel ja arusaamadel ning on mõjutatud järgnevatest aspektidest:

- Subjektiivsed hinnangud, mis põhinevad pakutava tuulikute ehitusala ja selle lokaalse ümbruse sotsiaalsel ja ajaloolisel tähtsusel;
- Hinnang põhineb otsustaja suhtumisel puhtasse elektritootmisse ja keskkonnasaaste vähendamisse;
- Inimeste tuuleenergia seadmete ja tehnoloogia alased üldised teadmised;
- Inimeste võrdlevad teadmised elektritootmise alternatiivsetest viisidest;
- Inimeste huvi ja teadlikkus energiavarustuse ja -tarbimise mahtudest ning varustusekindlusest.

Eeltoodule tuginedes võib väita, et avalikkuse hoiakud ja hinnangud põhinevad sageli otsustajate üldistel teadmistel ja informeeritusel tuuleenergia seadmete olemusest. Inimeste arvamus moodustub loetletud hinnangute summana ja ei ole olemas ühte “õiget otsust” tuulikute visuaalsetest aspektidest tulenevate mõjude hindamiseks.

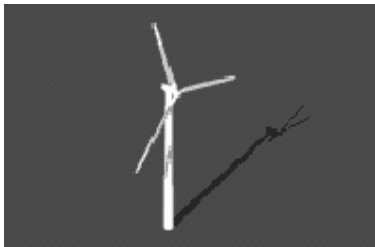
Kaasajal on tuulikute projekteerimisel oluline roll tootedisaineritel, kes tegelevad seadmete väljanägemise parandamisega. Samuti kaasavad projektide arendajad maastikuarhitekte, et tagada tuulikute maastikusobivus lähtudes nende vaadeldavusest nii silmapiiri, taevaalaotuse kui loodusvaadete ja muude oluliste vaadete (kirikutornide siluetid jne) taustadel.

## **5.3 Varjud ja peegeldused**

Tuulikud kui kõrgkonstruktsioonid põhjustavad päikesepaistelise ilmaga paratamatult varjusid. Tuntakse kahte tüüpi tuulikute ja päikepaiste koosmõjul tekkivaid keskkonnamõjudeid:

- Liikuvad varjud;

- Perioodilised peegeldused.



Allikas: [www. windpower.dk](http://www.windpower.dk)

Selliseid eeldatavaid mõjureid on tuuleparkide naabruses võimalik ennetada. Samas on teatud päikeseasendi puhul ulatuslike varjude teke vältimatu. On teada, et päikese diameeter on 1 390 000 km ja vahemaa päikeseni on 150 000 000 km. Päikesekiirte madalaim langusnurk on vahemikus 0,5...0,55 kraadi. Seega on teoreetiliselt 45 m-se rootori diameetriga tuuliku varjude ulatus kuni 4,8 km. Tegelikult ei saavuta varjud seoses atmosfääri optiliste takistustega kunagi sellist ulatust. Tänapäeval võetakse arvutustes varjude maksimaalseks ulatuseks tuulikust 2 km kaugeima vaatluspunkti.

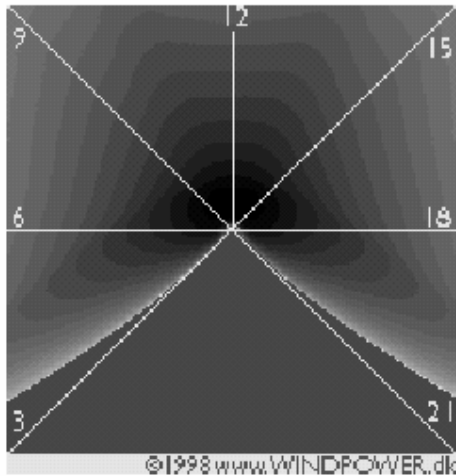
#### **Peegeldused – nn diskoefekt**

Diskoefektiks nimetatakse olukorda, mil päike peegeldub hetketi tuuliku labadelt ja põhjustab teatud vaatluspunktis ebameeldivat helkimist. Kuna tegemist on juhuga, mida põhjustab tuuliku labade pinna peegeldus, kasutavad tuulikute ehitajad selle vähendamiseks matte pinnatöötlusmeetodeid. Seega on kaasaegsete tuulikute puhul diskoefekt suuresti välditav.

#### **Liikuvad varjud - tuuliku konstruktsiooniosade poolt põhjustatavad varjud**

Tuulikute liikuvaid varje vaatluspunktis põhjustavad tuuliku pöörlevad labad siis, kui tuulik lõikab päikese ja vaatluspunkti vahelist telge. Segavaks kujuneb tuulikute naabruse elanikele asjaolu, et tuuliku liikuvate labade töötamisest tekkivad varjud on liikuvad ja ebameeldiva vilkva efektiga.

Lisatud graafik demonstreerib, kuidas kujunevad tüüpilised varjud tuuliku ümber aasta jooksul arvestades rootori halvimat asendit.



Allikas: [www.windpower.dk](http://www.windpower.dk)

Uuritava tuuliku asukoht on graafiku keskpunktis. Iga graafiku halli tooni ala demonstreerib kindlas vaatluspunktis tekkivate varjude kestvust minutites.

Joonise valged jooned demonstreerivad seda, et võimalik on hõlpsasti ennustada päeva perioodi, mil varjud tekkida võivad. Keskpäeval asub vari tuulikust põhjakaares ja on sel hetkel lühim võimalik. Pikimad varjud esinevad suvel kell 4 hommikul (joonisel vasakul all) ja on üldiselt vähese häiriva mõjuga võrreldes probleemsema ajastusega kell 20...21 õhtul. Sügis-talvisel perioodil on vähese otsese päikesevalguse tõttu varjude probleem vähem tuntav. Täpsemate kalkultatsioonide teostamiseks saab kasutada täpsemaid kordusandmebaase. Varjude teket ja ulatust on võimalik üsna täpselt modelleerida. Seega on võimalik näha ette tuulikute varjude ebameeldivad mõjud ja planeerida tuulikud selliselt, et selline negatiivne efekt oleks minimaalse ulatusega.

Üldiselt ei ole varjude ulatus seadusandlikult reguleeritud. Arvestuslikult on halvimal juhul varjude mõju naabruses asuvale elamule maksimaalselt kuni 30 tundi aastas arvestades tuulikute hinnangulist tööperioodi ja inimeste aktiivset päevast tegutsemisaega. Sealjuures on aluseks võetud halvimal võimalikul päikese asendid, tuule suund ja rootori labade pöörlemise kiirus. Pidevate vaatluste tulemusena ei ole tuuleparkide puhul täheldatud suuremat kui 20%-list teoreetilise maksimumtaseme (30 tundi aastas) ületamist.

## 5.4 Müra

Elektrituulikutega kaasnevat müra peetakse sageli üheks olulisimaks tuulikuparkide rajamisega kaasnevaks negatiivseks asjaoluks. Siiski on tuulikuparkidest lähtuv müra heade planeeringuliste ja tehniliste lahenduste korral tänaseks päevaks märgatavalt vähem probleemne teema kui näiteks 15-20 aastat tagasi. Seda peamiselt kahel põhjusel: esiteks on kaasaegsed elektrituulikud tehniliselt oluliselt täiustatumad võrreldes paarikümne aasta taguse toodanguga. Tuulikute võimsuse ja gabariitide suurenemisega on kaasnenud tuuliku rootori labade pöörlemiskiiruse kui ühe peamise müratekitaja aeglustumine ning täiustatud on aerodünaamilisi lahendusi, mis on oluliselt vähendanud rootori labade tuulde löikamisest tingitud müra (vaatamata laba tipukiiruse suurenemisele). Seeläbi on tekitatav müra võimsusühiku kohta oluliselt vähenenud. Teine põhjus, miks müratemaatika ei ole hästi planeeritud/ehitatud tuulikuparkide puhul tänapäeval probleemne teema, on inimeste teadlikkuse kasv tuulikuparkidega kaasnevatest mõjudest, mis üldjuhul kummutab müüte

tuulikute kui olulistest müratekitajatest. Müütide lõhkumisele on kaasa aidanud ka juba olemasolevad tuulikupargid, kus iga huviline saab oma silma (kõrvaga) ise kujundada enda arvamuse. Loomulikult esineb tuulikuparkide rajamise ajaloos ja praktikas ka mõningaid eksimusi sisaldavaid tuulikuparkide planeeringuid, millele toetudes on võimalik süvendada tuulikuparkide negatiivset mainet.

Sealjuures on oluline märkida, et müra puhul tuleks vahet teha norme ületaval müratasemel ja häiringut/ebameeldivust tekitaval müratasemel. Normid on sätestatud selliselt, et oleks tagatud inimese tervist mitte rikkuv müratase, aga see ei tähenda, et müraallikat ei ole kuulda. Häiringu puhul inimene kuuleb müraallikat ning see ei pruugi talle meeldida, kuid tegemist ei ole tervist kahjustava olukorraga. Sama lähenemine on laialt levinud ja maailma (sh Eesti) tervisekaitsega tegelevate organisatsioonide poolt heakskiidu saanuna kasutatav ka teiste müraallikate puhul (liiklusmüra, tööstusmüra), kusjuures liiklusmüra puhul on nii päeval kui öösel üldjuhul lubatud näiteks 5-10 dB kõrgemad müratasemed kui tööstuse (sh tuulikute) puhul.

Vaatamata kaasaegsete tuulikute suhteliselt vaiksele töörežiimile tuleb siiski tuulikud paigutada elamutes mõnevõrra eemale (üldjuhul piisab üksikute tuulikute korral 250-300 meetrist, tuulikute gruppide korral on puhverala laiem) tagamaks arendusprojektidele kehtestatud keskkonnanõuete täitmine.

Rahvusvahelise tava kohaselt loetakse kõrge mürafooniga piirkonnaks ala, kus heli ületab päevasel ajal 55 dB(A). Eestis reguleerib lubatud müra sotsiaalministri määrus nr 42 (04.03.2002.a.) "Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid". Määrus kehtestab müra normtasemed elu- ja puhkealadel, hoonetes ning mürataseme mõõtmise meetodid.

Sarnaselt tuulikute poolt põhjustatavatele visuaalsetele mõjuritele on ka müra puhul uurijad täheldanud teatud psühholoogilise nähtuse ilmnemist. Nimelt on müra defineeritud ka kui "naabruskonna soovimatut heli". Kuna nimetatud mõistetes on raske vahet teha, on otsustamisel pigem teguriteks inimeste suhtumine heliallikasse kui selle tegelik tugevus või iseloom.

Kuna tuuleenergia seadmeid planeeritakse vaid tugeva tuulega piirkondadesse, on ka küllalt keeruline eristada tuule looduslikku mürafooni ja tuulikute tööst tulenevaid helisid.

Mürataseme mõõtmiseks kasutatakse ühikut detsibell dB(A). (A) kategooriat kasutatakse mõõdukate helide skaalana. Kasutamist leiavad ka (B) ja (C) kategooriaid, kuid seda harvaesinevate spetsiifiliste ja tugevate mürade hindamiseks.

**Tabel 4** Elutegevuse käigus esinevate helide ja müratasemete võrdluseks on järgmine tabel:

Müratase dB(A)	30	60	90	120	150
heliallikas	sosin	kõne	liiklus-müra	rock- kontsert	lennuki- mootor

Kaasaegsete nõuete kohaselt projekteeritud ja planeeritud tuulikute kasutamisel energiatootmiseks on ebasoovitavad müramõjurid kaotanud aktuaalsuse. Kaasaegsed seadmed ei põhjusta, võrreldes vanade mudelitega, kahjulikke müra erimõjusid. Müra tase, mida tekitab tänapäevane tuulik tuulekiiruse 12 m/s juures on 300 m kaugusel ca 41 dB(A).

Sotsiaalministri määruses lähtutakse müra normimisel:

- päevasest (7.00-23.00) või öisest (23.00-7.00) ajavahemikust,
- mõjutatava ala kategooriast vastavalt üldplaneeringule: puhkealad, elamualad, segaalad, tööstusalad.

Kuna Eesti seadusandlus ei reguleeri eraldi tuulikute lubatud müratasemeid, saaks müra regulaarse olemuse tõttu näiteks võtta võrdlustasemeks teoreetiliselt liiklusrüütu lubatud ekvivalenttaseme, mis on rangemal juhul I kategooria aladel (puhkealad, rahvuspargid, jne) 50 dB(A) päeval ja 40 dB(A) öösel, II kategooria aladel (laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandeasutused, elamualad, puhkealad ja pargid linnades ning asulates) 55 dB(A) päeval ja 45 dB(A) öösel ning III kategooria ehk segaala (elamud ja ühiskasutusega hooned, kaubandus-, teenindus- ja tootmisettevõtted) vastavalt 60 dB(A) päeval ja 50 dB(A) öösel.

Oluline on, et olemasolevatel aladel ja ehitistes ei tohi müra ületada piirtaset. Kui piirtase on ületatud, tuleb rakendada meetmeid müra vähendamiseks.

Üldiselt väheneb müratase turbiinist kaugenedes kiiresti. Kui arvestada, et tüüpilise turbiini müra on 95-105dB(A) generaatori juures, siis ühe rootori diameetri kaugusel sellest langeb müra juba 55-60dB(A) ning umbes 350 m kaugusel on see 35-45dB(A) ja pole praktiliselt enam eristatav taustmüra.

### **Madalasageduslik müra**

Madalasageduslik ehk infraheli ei ole inimkõrvale valdavalt kuuldav(<20Hz). Sellist heli tekitavad lisaks mitmesugustele mehhanismidele ka looduslikud nähtused nagu tormituuled, kosed jm. Inimest võib ka infraheli mõjutada juhul kui see pidevalt ületab 130 dB. Tuulikute juhul sellist ohtu pole täheldatud.

## **5.5 Seadmete ohutus**

Tuulikud on mehhaanilised seadmed, millel on vastavad ekspluatatsioonist tulenevad riskid. Teadaolevalt esineb tuulikute puhul kahte tüüpi otseste õnnetuste ohtusid:

- Tuuliku laba osa või terve laba eraldumine erakorraliste mehhaanilise vigastuste tõttu.
- Tuuliku puhkeasendis laba kattumine vastava madala välistemperatuuri korral jääga, mis võib omakorda tuuliku töötsükli alates eralduda ja põhjustada kahjustusi.

Maailmas teatakse siiski vaid üksikuid eelkirjeldatud juhtumeid. Seni pole teada aga ühtegi juhtumit, mil inimesed oleks sellistes avariides kannatada saanud. Tuulikud on sarnaselt teistele inseneritoodetele ehitatud töötamiseks vajalikul ohutustasemel. Nii on karmides kliimatingimustes püstitatavatele tuulikulabadele ehitatud sisse spetsiaalne elektrisoojendus, mis ei lase seisvatel labadel kattuda jääga.

Tuulikute komponendid on projekteeritud kestma ca 20 aastat ehk 120 000 töötundi. Sealjuures on juba arvestatud raskendatud oludega nagu tormituuled jms. Suured tuulikud on varustatud vajalike ohutusseadmetega:

- Andurid;
- Ülekoormuspidurid;

- Erinevad koormuskaitsemed.

Tuulikute kui kõrgkonstruktsioonide püstitamisel ja hooldamisel on erilise tähelepanu all kõrgehitusest tulenev ohutustehnika nõuete järgimine. Tuulikud peavad olema maandatud ja varustatud piksekaitse armatuuridega vastavalt kõrgkonstruktsioonide ohutusnõuetele.

### 5.6 Elektromagneetiline mõju

Tuulikuparkide rajamisel on sageli küsimuseks - kuidas tuulikud mõjutavad raadio, televisiooni ja mobiilside kvaliteeti. Et tuuliku poolt tekitatud elektromagnetlained saaksid segada signaale, peavad eksisteerima järgmised tingimused:

- signaali olemasolu;
- elektrituulik peab muutma raadio laineid;
- raadio signaali vastuvõtja peab olema sisse lülitatud;
- vastuvõtja peab olema aldis muudetud signaalile.

Kogemused tuulikuparkidest, analüütiline modelleerimine ja EMI (Electromagnetic Interference – elektromagneetiline mõjutus) uuringutest saadud kogemused näitavad elektrituulikute tulenevaid järgnevaid mõjutusi ja nende ulatust:

- TV lainete mõjutus. See oli enne digiteleviiooni elektrituuliku töötamisel tekkivate elektromagnetlainete mõjutuste murettekitavaim valdkond. Seda tüüpi mõjutust iseloomustatakse tavaliselt pildi moonutuste kaudu (näiteks pildi virvendus sünkroonis tuuliku labade pöörlemisega) (Hydro Tasmania, 2002 ; Sengputa and Senior, 1994). Selle probleemi lahenduseks on tehtud palju tööd ning saavutatud ka edu. Oluline on veelkord mainida, et need elektromagnetlained ei avalda mõju digitaalsele televisioonile ja enamikele SAT TV võrkudele.
- FM raadio mõjutus. Elektromagnetlainete mõju FM raadiosidele on täheldatud ainult labori tingimustes ja see avaldub tausta sahinana FM raadio mängimise ajal. Sellel alal tehtud uuringud näitavad, et elektrituulikute poolt tekitatud elektromagnetlained ei avalda mõju FM raadiole isegi juba paarikümne meetri kaugusel olles. (Connell Wagner PPI, 2004).
- Mõjutus õhusõidukite navigatsiooni- ja maandumissüsteemidele. Ringsuunaline kauguse mõõtmise süsteem (VOR, radar) on katsetatud analüütiliste mudelite teel. Uuringud näitavad, et seisev tuulik võib põhjustada häiringud VOR süsteemide töös. Töötava tuuliku korral mõjutused tunduvalt nõrgenevad. Olemasolevad FAA (Federal Aviation Authority) reeglid keelavad elektrienergia tootmiseks kasutatava ja töötava tuuliku ehitamise lähemale kui 1 kilomeeter VOR süsteemist. (Sengputa and Senior, 1994). Eesti tingimustes on aktiivselt diskuteeritavaks ja käsitletavaks teemaks elektrituulikute mõju radaritele.
- Mobiilside võrk koosneb kõrvuti asetsevatest tsoonidest, mille raadius varieerub 2 – 10 km. Igal tsoonil on oma baasjaam, mis saadab ja võtab vastu signaali üle kogu antud tsooni. ACA (Australian Communications Authority) uuris kolme mobiilside firmat, mille baasjaamad asusid tuulikupargi läheduses. Kõik kolm teenusepakkujat tegid ka oma uuringud ning kinnitasid, et tuulikupargid ei häiri signaali saatmist ega vastuvõtmist. (Connell Wagner PPI, 2004).

Samas on tuulikute puhul tegemist suure ehitisega ning sarnaselt suurte hoonetega võivad nad tekitada niinimetatud „surnud punkte”. Seetõttu tuleks tuulikute paigutamisel arvestada ka suunda, kuhu tuulik mobiilside baasjaamast jääb, et kaotada ära võimalikud „surnud punktid”. Teadaolevalt puuduvad Eestis otsesed seadused, määrused ja standardid telekommunikatsioonirajatiste (näiteks mobiilimastid ja televisiooni mastid) ja tuulikute omavahelise planeerimise osas. Seniste tuulikuparkide planeerimisel on tehtud koostööd näiteks mobiilsideoperaatoritega vältimaks tuulikute konkreetset (detailset) paigutamist moel, mis võib sidet segada.

Konsultatsioonide raames selgus, et otsest minimaalset vahemaad tuuliku ja mobiilimasti vahel ei saa välja tuua ning üldjuhul ei nähta tuulikus takistust mobiilsidele, oluline on jätkata koostööd konkreetsete tuulikuparkide edasisel täpsemal planeerimisel (kui on selgumas konkreetsete tuulikute asukohad).

Seetõttu ei ole tuulikuparkide sobivusanalüüsil telekommunikatsioonimastide ümber moodustatud tuulikuid välistavaid tsoone.

- Satelliitteenuste mõjutus. Geostatsionaarset orbiiti kasutavad satelliitteenuseid ei tohiks tuulikutes tekkivad elektromagnetlained segada ja seda tõusunurga erinevuse tõttu enamikel lauskraadidel ja antennide kasutamise tõttu. (Sengputa and Senior, 1994).
- Südamestimulaatorite suhtes ei ole teadaolevalt mahukaid uuringuid teostatud, kuna kaebuseid ei ole esinenud. Siiski on suhteliselt kindel, et kui ka mingit mõju peaksid elektromagnetlained südamestimulaatoritele avaldama, siis on need väga tühised ning ei ole ohtlikud.

Üldiselt on elektrituulikute poolt tekitatud elektromagnetlainete mõjutusi tugevalt piiratud. Torn ja labad on sihvakad ja kumerad, seetõttu nad pigem hajutavad kui takistavad ja peegeldavad laineid. Tüüpilised labad on valmistatud klaasiga tugevdatud plastikust, mis on põhimõtteliselt elektromagnetlainete jaoks läbipaistev. Vaatamata sellele, et tänapäevaste tuuleturbiinide mõjutused on väga tühised, ei ole neid täielikult elimineeritud. Siiski kõikide potentsiaalsete mõjutuste puhul saab neid leevendada, vältida või kompenseerida. Mõjutusi saab minimiseerida ja elimineerida kasutades spetsiaalsete lahenduste kombinatsioonidega ja turbiinide õige asetusega.

## **6. Kohalik hüvang tuuleparkide rajamisel**

Kogukonna hüvang (ingl. k. community benefit) on rahalised või mitterahalised hüved, mida arendaja panustab kohaliku kogukonna arengu huvides seal, kus arendustegevus mõjutab oluliselt elukeskkonda.

Hüvanguid, mida kohalik kogukond peaks saama/saab tuuleparkide rajamisest, on järgmised:

- Kohaliku tööstustoodangu kasutamine;
- Kohalike ehitusettevõtete kasutamine;
- Osakute müük kohalikele;
- Maaomanike ja kodanikeühenduste kaasamine arendustegevusse;
- Maa rent;
- Kohapealsete rajatiste ja taristute parandamine;
- Summade kandmine kohalikesse fondidesse;
- Kohalike inimeste palkamine;
- Keskkonna- ja elupaikade parandamine projektide raames;
- Külustuskeskuste, turismiteenuste toetamine;



- Koolide ja hariduse toetamine;
- Kohalike gruppide ja võiskondade sponsoreerimine;
- Erinevad riiklikud maksud;
- Jne.

Need on mõningad näited, millist kasu saavad kogukonnad tuuleparkide rajamisest erinevates Euroopa Liidu maades.

Kas kohalikud kogukonnad, kes otseselt puutuvad nende mõjudega kokku, saavad piisavalt osa nende projektidega teenitavast tulust. Võrreldes teiste arendusprojektidega (elamuarendus, kaubanduskeskused, tööstusettevõtted) kipuvad tuuleenergia projektide hüved jääma kaugemale kohalikust kogukonnast. Näiteks süsinikuemissioonide vähenemise kasutegur avaldub globaalselt ja energia varustuskindluseparandamisel on üleriigiline kasutegur.

### **6.1 Erinevad lahendused Euroopas ja Põhja-Ameerikas**

Rahvusvaheliselt on kogukonnale hüvede andmise tava tugevamini juurdunud riikides, kus tuuleenergia arendamine on toimunud kauem ja see omab suuremat osakaalu (nt Hispaanias, Saksamaal ja Taanis). Nendes riikides on kogukonnale mõeldud hüved enamasti juba projekti lahutamatu osa, eksisteerides kas kohaliku maksu, töökohtade või kohaliku tootmise kujul. Sellises olukorras puudub vajadus läbirääkimiste pidamisega või arendajate poolsete vabatahtlike maksete järele. Mujal maailmas, sealhulgas Euroopa Liidu maades, on olukord tuuleenergia arendustega kaasneva majandusliku mõjuga kohalikele kogukondadele erinev. Kasutusel on mitmeid erinevaid skeeme. Võimaluste telje ühes otsas on läbirääkimised arendaja ja kogukonna vahel iga juhtumi puhul eraldi ning telje teises otsas on kasutusel selged sissetöötatud paikapandud protseduurid.

Heites pilgu erinevatele lahendustele Euroopa Liidu maades selgub, et ühtne mudel tuuleenergeetika seostamiseks kohaliku kogukonnaga puudub. Siiski saab välja tuua kolm põhijoont, mis erinevaid riike iseloomustavad.

- Esiteks, läbirääkimiste käigus saavutatav ühekordne või pikaajaline maksmine kohalikesse fondidesse. Lahendus on tüüpiline Briti saarestikus, ka Hispaanias, kus enamasti on kohalik hüve saavutatav läbirääkimiste käigus;
- Teiseks, kohalike inimeste rahaline osalus tuuleenergeetika projektides. Just põhjamaades, eriti Rootsis ja Taanis, omavad ilmselt suurimat osakaalu kohalike inimeste investeeringud;
- Kolmandaks, kohalikud maksud. Nii näiteks Prantsusmaal ja Soomes lahendatakse küsimus pigem kohalike maksude kaudu.

Põhjalikum ülevaade erinevate riikide praktikast saame järgmiste näidete varal:

#### **• Suurbritannia (Šotimaa)**

Suurbritannias on kogukonna hüvangu põhimõte kasutatav rangelt vabatahtliku annetusena. Kohalik omavalitsus ei saa sundida arendajat toetama kogukonda ega saa seada toetust planeeringu tingimusena. Siiski soovib enamik arendajaid panustada kogukonna hüvedesse, kuna selles nähakse pikaajalise koostöö eeldust. Tänapäevaks on niisugune vabatahtlik panustamine muutunud tavaliseks. Esimesed lahendused selles osas tehti aastal 1996 Šotimaa mäestiku piirkonnas, kui toetuse määr oli ca 1150 GBP (naelsterlingit) MW kohta aastas (umbes 1280 eurot/MW aastas). Tänapäevaks on toetuse määrad tõusnud (vt allpool konkreetset

näidet). (Allikas: Community Benefits from Wind Farms. [http://www.sup.org.uk/docs/Community Benefits From Wind Farms.pdf](http://www.sup.org.uk/docs/Community%20Benefits%20From%20Wind%20Farms.pdf)).

Šotimaa suurima omavalitsusliku piirkonna valitsus The Highland Council (Nõukogu) peab läbirääkimisi 15 tuulepargi ja 3 hüdrojaama arendajaga. Neist ühegi jaoks ei ole paikapandud skeemi. Mõnel juhul räägib arendaja otse omavalitsuse esindajatega, kuhu teinekord kaasatakse piirkonna Nõukogu esindajad. Tavaliselt esineb Nõukogu vahendajana läbirääkimistel arendajate ja omavalitsuste vahel. Kolmas lahendus on siisugune, et kaasatakse Nõukogu käepikendusena töötav majandusettevõtte Highland Opportunity Ltd, kellel on professionaalne meeskond omavalitsuste vajaduste toetamiseks.

### **Näide 1. Beinn Tharsuinn, Sutherland**

Energiaettevõtte Scottish Power rajab Sutherlandi tuulepargi, mis koosneb 17st tuulikust koguvõimsusega 30 MW. Investeeringu kogumaksumus on 25 miljonit GBP, mis loodetavasti toob sisse kohalikku majandusse 3-4 miljonit GBP. Läbirääkimiste käigus lepitati, et ettevõtte maksab iga aasta fikseeritud tasu 2000 GBP/MW pluss kindel protsent tootmise pealt. Tuulepargi teenindamiseks luuakse kaks töökohta.

### **Näide 2. Aerlsburn**

Aastal 2006 rajati 15st tuulikust koosnev tuulepark koguvõimsusega 37,5 MW. Mitut kogukonda käsitleti projektis kohalikena, kuid üks neist – Fintry – oli eriti aktiivne ning tuulepargi planeerimise käigus taotles enda omandusse ühte turbiini. Moodustati ka tavaline fond, kuhu arendaja kannab vahendid kogukondade hüvanguks. Õigluse põhimõttel jäi Fintry selle fondi kasutajate hulgast välja (allikas: Delivering Community Benefits, 2007).

### **• Saksamaa**

Saksamaa on maailma juhtiv riik tuuleenergeetika võimsuse osas. Suurem osa Saksamaa tuuleenergeetikast koondub riigi põhjaossa, kus on tuule ressurss parim. See on suhteliselt hõredalt asustatud põllumajanduspiirkond. Varasemad tuuleenergeetika projektid rahastati Saksamaal talunike (maaomanike) poolt. Nii on Schleswig-Holsteini liidumaal kuni 50% tuuleturbiinide omanikest eraisikud. Sellist situatsiooni soosis toetuste süsteem ja EL ühtne põllumajanduspoliitika. Praeguseks on tuuleenergeetika seadmete maksumus sedavõrd kasvanud, et üksiktalunikud ei suuda enam investeerida. Investorite uus laine põhineb suurinvestoritel, keda meelitavad ärisse maksusoodustused, kui investeeritakse taastuvasse energeetikasse (Community Benefits from Wind Power, 2005). Eriti on see tendents täheldatav uutes idapoolsetes liidumaades.

2007. aasta lõpus oli Saksamaa tuuleenergeetika koguvõimsus 22 247 MW maismaal ja null MW meres. Aastaks 2012 on kavandatud võimsus 31 900 MW maismaal ja 28 100 MW meres (WindEnergy Study 2008. Husum WindEnergy, 2008). Aastaks 2030 ennustatakse, et kolmandik Saksamaa elektrienergiast toodetakse tuulest.

Avamereparkide plahvatuslikku arengut ennustatakse seetõttu, et Saksamaal on valminud tehnoloogia 3-5 MW generaatorite tootmiseks ja pärast aastat 2010 oodatakse kuni 7,5 MW turbiinide tootmist. Tuuleenergeetika arendamiseks on liidumaades vastu võetud mitmeid maksusoodustuse seadusi ja aastast 2000 kehtib föderaalne Taastuvenergeetika seadus. Kohalik hüvang: Saksamaa mudeli järgi tundub põhiliseks kohaliku hüvangu allikaks olevat kompensatsioon keskkonna muutuste eest ja vähemal määral maa rent ja maksud (Community Benefits from Wind Power, 2005). Maaomanikud saavad renti, kuid näiteks idapoolsetes liidumaades on maaomandi struktuur siisugune, et rent ei laeku kohalikele elanikele. Saksamaal paiknevatele ettevõtetele kehtib ettevõtlusmaks (Gewerbesteuer), mille tulu läheb

kohalikule omavalitsusele. Maksustamisele ei kuulu põllu- ja metsamajanduslikud ettevõtted, vabakutseline tegevus. Piirkondades, kus tööstuslik infrastruktuur on nõrk, võib ettevõtlusmaks tuuleenergeetikast mitmekordistada omavalitsuse tulubaasi. Täna, kui toimub tuuleenergeetika omandi koondumine suuretegevõtete kätte, laekub ka ettevõtlusmaks mujale, kohalikust omavalitsusest mööda. Jällegi on see eriti tuntav idapoolsetes liidumaades. Saksamaal on arendajad teinud vähesel määral ka ühekordseid toetusi omavalitsustele näiteks teede remondiks. Nagu öeldud, on oluliseks sissetulekuks kohalikele omavalitsustele keskkonnakompensatsioonid. Saksamaale omaselt on kompensatsioonide arvutamise süsteem väga peeneks aetud ja on eri liidumaades erinev, koguni on saadaval tarkvara kompensatsiooni arvutamiseks. Põhimõtteliselt arvutatakse maastiku (elukeskkonna) väärtus enne ja pärast tuuleparkide rajamist ning rahalises vääringus väljenduv keskkonnakahjustus kompenseeritakse, vahendid kantakse keskkonnanafondi. Nii näiteks on Saksimaal paigutatud turbiinide aastane kompensatsioon, sõltuvalt keskkonna kvaliteedi langusest, 360 kuni 5600 eurot turbiini kohta.

### • Soome

Soome seadused reguleerivad tuuleenergeetikat alates 2000ndast aastast kahe seaduse, Maakasutuse ja Keskkonnakaitse seaduse, kaudu. Tuulegeneraatoritele rakendatakse samu keskkonnanõudeid nagu igasugustele teistele rajatistele. Sõltuvalt asukohast tuleb tuulegeneraatoritele algatada keskkonnamõtjude hindamine. Omakorda täiendavad nõuded (seotud vee seadusega) rakenduvad avamere tuuleparkide puhul (allikas: <http://www.windenergy-in-the-bss.net>).

Soomes on põhilise kohaliku kasu allikaks kinnisvaramaks. Nimelt maksustatakse tuulikud (vundament, torn ja seade) kinnisvarana, kuigi seadus täpselt ei kirjelda, milliseid tuuliku osi tuleks maksustada. Maks laekub omavalitsusse. Maksu määra otsustab omavalitsus vastavalt piiridele, mis on seaduse poolt ette antud. Väiksemate tuuleparkide (kuni 10 MW) jaoks on maksu määraks 0,5 - 1,0% maksustatavast väärtusest ja suuremate tuuleparkide jaoks kuni 2,5% maksustatavast väärtusest. Maksustatav väärtus moodustab 70% jääkväärtusest arvestades amortisatsiooni 4% aastas.

### • Läti

Läti tuuleenergeetika teema sarnaneb oma juhuslikkusest Eesti omale. Lätis moodustab tuuleelekter 0,6% kogu energia tootmisest. Riigimonopoli Latvenergo olemasolu, tuuleenergeetika riiklike kavade puudumine ja ministriumide (keskkonna-, majanduse-, regionaalse-) koordineerimatus iseloomustavad Läti seis (allikas: Ieva Indriksone, 2008).

Läti Tuuleenergeetika Assotsiatsiooni esimehe Paulis Barons'i andmetel:

- mingeid spetsiifilisi makse tuule energiast avalikesse fondidesse Lätis ei ole;
- mingeid tuuleenergeetika makse ei ole;
- kohalikesse eelarvetesse tuuleenergeetikast makseid ei toimu;
- omavalitsused siiski annavad kooskõlastuse tootjale pärast avalikku arutelu;
- kasu kohalikele omavalitsustele võib olla maa hinna muutusest, kuna kinnisvaramaks läheb kohalikule omavalitsusele.

Sarnaselt mõnele teisele EL riigile on tuuleenergiarajatised Lätis maksustatud kinnisvaramaksuga.

- **Taani**

Taani planeerimissüsteem sarnaneb põhijoontelt Eesti omale. Selles on neli tasandit üleriiklikust kuni detailplaneeringuni. Elanikkond saab aktiivselt osa võtta planeeringus avaliku arutelu kaudu. Rannikualadel on eritingimused, mille üldsuund on hoida rannikualad nii palju kui võimalik rajatistevabad (Community benefits from wind power, 2005). Tuuleparkide osas on maakondadel võtmepositsioon. Valdadel on õigus algatada tuuleparke ainult nendes piirkondades, mis on vastava riikliku planeeringuga ette nähtud. Selleks on läbi viidud detailne üleriigiline uuring. Taani tuulegeneraatorite omand on silmatorkavalt laiapõhjaline. Umbes 80% maismaale paigutatud tuulikute on üksikisikute omandis (talunikud ja ka linnainimesed) või kooperatiivide omandis. Taani on tuule kooperatiivide arvu osas maailmas juhtival kohal. Kooperatiivid on tavaliselt väikesed, üks kuni mõni turbiini.

**Kohalik hüvang.** Omavalitsuste tulu tuuleparkidest laekub eranditult kaudselt maksude näol, s.o. tulumaksust ja kinnisvaramaksust. Taanis jääb omavalitsusse pool maksudest ettevõtelt, kes on registreeritud omavalitsuses. Kuna põhiliselt on omanikud kohalikud elanikud, siis maksu laekumine tuuleenergeetikast on märkimisväärne. Kinnisvara maksustamine toimub selle väärtuse alusel. Väärtust hinnatakse ümber kui ala on potentsiaalne tuulegeneraatori ala. Töökohtade loomise kohta on andmed, et põhiliselt on töökohtadega tegemist tuulegeneraatorite tootmises.

Bornholmi maavalitsuse andmetel tuulegeneraatorite rajamiseks on Taanis suur poliitiline toetus ja kohalikke kogukondi haaratakse kaasa nii palju kui võimalik. Ehitustöödel kasutatakse kohalikke töölisi ja võimaldatakse elanikel investeerida. Põhireeglid on paika pannud riigi valitsus, kuid omavalitsused otsustavad turbiinide arvu ja täpse asukoha üle. Maaomanikud saavad kompensatsiooni nende maale paigutatud mastide, kaablite ja juurdepääsuteede eest.

Taanist leiab hulgaliselt näiteid kohalike elanike osalemisest avamere tuuleparkide paigutamises. Maailma suurim kooperatiiv (8500 liiget) omab näiteks 50% Middelgrundeni avamerepargist, milles on kakskümmend 2 MW generaatorit. Liikme investeering on 2850 eurot.

Kokkuvõtteks Taani kohta saame öelda, et tuuleenergia-spetsiifilist maksu ei ole, kogukonna hüve tekib tavaliste maksude näol. Väga levinud on maaomanike või muude eraisikute osalemine tuuleenergia väikeettevõtetes ja kooperatiivides.

- **Hispaania**

Hispaania autonoomsetel piirkondadel on tavaliselt olemas omaette seadusandlus tuuleenergeetika korraldamiseks (Plan Eólico Estratégico, tuuleenergeetika strateegiline plaan). Piirkonniti on tuuleparkide rajamise protseduurid erinevad sõltuvalt keskkonnamõtjude hindamisest, investeeringute vajadusest jne. Hispaaniat iseloomustab suuremahuliste tuuleenergeetika projektide olemasolu, mis tugineb suurtele kommunaalettevõtetele (public utilities), kelle ülesandeks on tavaliselt laiem energeetika teenus. Kohalik hüvang on Hispaanias tavaliselt juhtumipõhine, mis tähendab arendaja läbirääkimisi omavalitsustega. Hinnarinevused võivad olla suured ning sisaldada nii otsemakseid kui ka mitterahalist toetust kogukonnale. Arendaja peab ostma litsentsi tuulepargi rajamiseks. Lisaks ulatuvad ettevõtluse maksud omavalitsusele kuni 1%-ni tuulepargi tulust. Mitterahaline panus on näiteks uute teede rajamine, raamatukogu ehitamine, kohalike spordivõistkondade spondeerimine, suurpidustuste korraldamine jne (Community Benefits from Wind Farms, 2005).

Lepingud maaomanikega ja maa rent on oluline panus kohalikku kogukonda. Kuna mõnes piirkonnas on maavaldused väikesed, siis tähendab tuulepargi rajamine tavaliselt 200-400 rendilepingu sõlmimist.

### **Näide 3**

Näited kohaliku hüve korraldamisest Hispaanias 2001. aastal Galicia ja Aragoni piirkonnas, kummaski üks 20 MW tuulepark. Paigaldamise litsents oli 30000 eurot ja iga-aastane ettevõtluse maks toob omavalitsusele 29000 eurot. Tuulepargi rajamisel (ehitusel, detailide valmistamisel) oli nõue kasutada autonoomse piirkonna ettevõtteid.

- **Prantsusmaa**

Prantsusmaa mitmetasandiline administratiivne jaotus, planeeringu korraldus ja maksusüsteem on küllalt keeruline. Siiski saab tuuleenergeetika puhul välja tuua põhilised aspektid. Tuuleparkidega seotud maksud jagunevad kaheks, need on kohalikud maksud (kinnisvara maks ja ettevõtlusmaks) ning ettevõtte tulumaks. Kohalikud maksud muutuvad sõltuvalt konkreetsest asukohast ja võivad erineda aastast aastasse, kuna maksud kinnitatakse koos kohaliku aastaeelarvega. Nii võivad maksud varieeruda kuni 50%. Kohalikel omavalitsustel on samas võimalus anda maksusoodustusi seoses taastuva energia tootmisega. Ettevõtte tulumaks ulatub Prantsusmaal 35%-ni (Wind Energy in France, 2005). Kuna omavalitsused saavad ettevõtte tulumaksu, on nad huvitatud tuuleturbiinide paigutamisest oma territooriumile. Omavalitsusele laekub ühe turbiini pealt 10-15 tuhat eurot. Maa omanikega tehakse leping minimaalselt 20 aasta peale ning ühe turbiini pealt makstakse maaomanikule 2-4 tuhat eurot aastas.

### **Näide 4. Balagne piirkond Korsika saarel.**

#### **1. projekt.**

Rajatud 2004, 10 turbiini koguvõimsusega 6MW paiknevad 8 km Calvist lõunas, 2 km kaugusel rannast sisemaal, mäe kõrgusel 460 m ü.m.p. Generaatorite kogukõrgus on 66 m (koos labadega). Toodetakse 15 miljonit kWh, mis on hinnanguliselt 2500 majapidamist. See vastab 12000 CO2 tonni 700 tahma tonni vähendamisele, moodustades 2% Korsika soojuselektrijaama tööst. Majanduslikud aspektid: Calenzana omavalitsus saab ettevõtlusmaksuna tuulepargilt 30000 eurot aastas. Sellele lisandub maa rent (location pour le terrain (bail)) 15000eurot.

#### **2. projekt**

Rajatud 2007, 11 turbiini koguvõimsusega 8,8 MW, rohkem sisemaal kui eelmine, toodab 18,5 miljonit kWh, mis vastab 3500-le majapidamisele. Tuuliku kogukõrgus 72 m. Majanduslikud aspektid: ettevõtlusmaks 70000 eurot, maa rent 17000 eurot aastas.

- **USA**

USA Minnesota osariigis maksustati alates 1991 aastast tuulegeneraatorid kinnisvaramaksuga. Kuid aastal 2004 jõustus uus kord, mille järgi hakati maksustama tootmist. Kusjuures tuulikualuse maa maksustamine jäi kehtima.

Tootmise maksustamise määrad on järgmised:

- Suured süsteemid (võimsusega üle 12 MW) maksavad 0,12 US senti toodetud kWh eest
- Keskmised süsteemid (2 kuni 12 MW) maksavad 0,036 US senti kWh eest
- Väikesed süsteemid (alla 2 MW) maksavad 0,012 US senti kWh eest
- Tootmismaksust vabastatakse alla 0,25 MW süsteemid

Tuleb märkida, et need maksud on tavaliselt väiksemad kui varemkehtinud kinnisvaramaksud. Maksud jaotatakse järgmiselt: 80% maakonna eelarvesse (county), 14% omavalitsustele (cities/townships) ja 6% koolipiirkondadele (school district). Viimane ei vasta administratiivpiiridele vaid on seotud piirkonna koolis käivate õpilaste arvuga. Nii laekus 2006. aastal tuulegeneraatorite toodangust maksudena Minnesota osariigis 1,4 miljonit dollarit.

## **6.2 Tuuleparkide taluvuse kompensatsioon kohalikele kogukondadele**

Eestis avaldub teatud mõju kohalikule kogukonnale juba praegu. Maismaatuulikute puhul on kasusaajateks maaomanikud, kes on näiteks sõlminud rendilepingud (või muud kasutusõigust võimaldavad kokkulepped) tuulikutega. Lisaks kaasneb elektrituulikute arendamisega teatud hulk ajutisi ja hilisemaid püsivaid töökohti, mis võivad olla täidetud kohaliku tööjõuga. Märksõnadena väärib mainimist veel kohalike taristute areng ja maamaks. Loomulikult on tuuleparkidel üldine majanduslik mõju, mis kaudselt jõuab kogu ühiskonda. Tuuleparkide rajamisel tekkiva hüve õiglane jagamine ka kohaliku kogukonnaga on vajalik. Siiski tuleb tõdeda, et kuna tuulepargid on Eestis veel suhteliselt vähelevinud ja olemaolevad pargid eksisteerinud kõigest 2002 aastast, siis pole üldist praktikat Eestis veel välja kujunenud. Alljärgnevalt on esitatud peamiste rahaliste instrumentide praktika ja võimalused Eestis:

- **Riiklikud või kohalikud maksud/tasud tuuleressursi kasutamisele/toodetavale energiale.**

Hetkel puuduvad tuuleressursi kasutamisele kehtestatud riiklikud või kohalikud maksud/tasud (kaudselt sisaldub tuuleressursi maksustamine läbi kõrgema maamaksu meretuuleparkide puhul).

- **Kohalike rajatiste ja taristute ehitamine/parandamine**

Eestis täna toimiva praktika kohaselt on võimalik kohalikul omavalitsusel ja arendajal leida piirkonnale kasulikku tegevusi, mille väljaehitamist on arendaja nõus teostama või toetama. Üldisteks juhtumiteks on teede ja muu taristute seisukorra parandamine kavandatava tegevuse piirkonnas.

- **Maa rent**

Maismaatuulikute puhul on kasusaajateks maaomanikud, kes on näiteks sõlminud rendilepingud (või muud kasutusõigust võimaldavad kokkulepped) tuulikutega arendajaga. Rendilepingutes olevad rendisummad sõlmitakse igal üksikjuhul maaomaniku ja arendaja eraldi kokku ning see on konfidentsiaalne info, mida ei avaldata. See on Eestis üks levinumaid praktikaid.

- **Maa müük**

Sageli ostavad tuulikutega arendajad tuulikute alused kinnistud ning seeläbi saavad maa müüjad ühekordset märkimisväärset tulu.

- **Maamaksu laekumine**

Tuulikud rajatakse sageli hoonestamata maale, mis on sihtotstarbe järgi maatulundusmaa. Kruntidele, millele planeeritakse tuulikud, moodustatakse enamasti iseseisev ehitise alust ning selle teenindamiseks vajalikku maad hõlmav katastriüksus, mille sihtotstarve määratakse kohaliku omavalitsuse poolt planeeringu ja ehitise kasutamise otstarbe alusel (tavaliselt tootmismaa T). Tootmismaa eest tasutav maamaks on suurem kui maatulundusmaalt makstav

maamaks ning see toob kohalikule omavalitsusele täiendavat tulu.

- **Kohaliku tööjõu kasutamine**

Kohapealsed töökohad saavad seotud olla tuulikute transpordiga (nii logistika korraldamine, teede ettevalmistamine kui tööde ellu viimine), tuulikute püstitamisega (ehitustööd ja –materjalid), tuulikuparkide hooldusega ning tuulikupargi haldamisega. Kohalike töötajate poolt makstav üksikisikutulumaks laekub osaliselt (2009.a. 11.9%) kohaliku omavalitsuse eelarvesse.

Praktikaks saab pidada näiteks OÜ 4 Energia poolt rakendatavat toetust (0,32 eurot toodetava MWh kohta) kohalikele MTÜ' dele (Viru-Nigula ja Hanila vallas).

## 7. Kokkuvõte

Siiski võib tuuleenergiaga seotud otsest majanduslikku kasu kohalikule kogukonnale ja omavalitsusele pidada tagasihoidlikuks. Tuulest toodetava elektri kaudu tekkiv majanduslik kasu ei mõjuta veel väga otseselt ja ühtlaselt kohalikku kogukonda, omavalitsust ega maakonda.

Seetõttu on vajalik, et riiklikult reguleeritud toetuskeemide kaudu oleks üheks tuuleenergeetika tootmisel kasu saavaks osapooliks kohalik kogukond. Põhjuseks on asjaolu, et vastasel korral on omavalitsuste motivatsioon tuuleenergeetikat toetada üldjuhul madal, sest sellega kaasneks liiga vähe lokaalselt positiivset võrreldes võimalike lokaalsete negatiivsete mõjudega.

**Tuuleparkide taluvuse kompensatsioon kohalikele kogukondadele** peaks olema riiklikult reguleeritud maksu või tasu rakendamine elektritootjale, mis makstakse kohalikku omavalitsuse eelarvesse.

Samuti oleks vaja luua protseduur, mis reguleeriks kohaliku omavalitsuse eelarvesse laekunud tuuleparkide taluvuse kompensatsiooni kasutamist, et tagada kohalikele kogukondadele mõeldud kompensatsiooni sihtotstarbeline kasutamine.

### Võimalikeks variantideks oleksid:

#### Variant 1. Kokkulepped projektide kaupa

Tuuleparkide arendamisel võib kasutada kohaliku omavalitsuse ja arendaja vahelisi konkreetse arendusprojekti kontekstis toimuvat koostööd, leidmaks lahendusi kohaliku elu-olu edendamiseks. Näiteks kohalike taristute (eeskätt teed) ehitamine või rekonstrueerimine, mis on vajalik nii tuuleparkide rajamiseks/toimimiseks kui muudeks piirkondlikeks vajadusteks.

### Olulisimateks riskideks võib olla:

- Osapoolte (kohalik omavalitsus/MTÜ ja arendaja/tootja) vahelise vähene usaldus ja võimekus koostada pikka aega kestvad lepingud;
- oht, et kogutava raha kasutamine/jagamine ei kujune õiglaseks;
- oht, et kohalik omavalitsus on läbirääkimistel väiksema spetsiifilise teadmisega osapool ja seetõttu kujuneb kokkulepe ebaõiglaselt kallutatuks;
- puudub riiklikult reguleeritud ühtne kord.

#### Variant 2. Seadusliku maksu või tasu rakendamine elektritootja toetuse osaliseks suunamiseks kohalikku omavalitsuse eelarvesse

Vastavalt elektrituruseadusele (§59) on tootjal õigus saada põhivõrguettevõtjalt toetust tuulest toodetud elektrienergia eest 0,0537 eurot ühe kilovatt-tunni elektrienergia eest.

Algatada seadusemuudatus (eeskätt näiteks Maksukorralduse seadus, Elektrituruseadus ja Keskkonnatasude seadus) selliselt, et makstavast 0,0537 eurosest toetusest näiteks ca 0,0487 eurot makstaks tootjale ja ca 0,005 eurot ühe kilovatt-tunni elektrienergia eest kohalikku omavalitsuse eelarvesse.

### Olulisimateks riskideks võib olla:

- Kui tootja ei suuda täita elektrituruseadusest §59<sup>1</sup> lõike 1 punktides 1 ja 2 toodud tingimusi;
- kui tootjale on riik maksnud investeeringutoetust (elektrituruseadusest §59<sup>1</sup> lõige 3);



- kui tuuleenergiast toodetava elektrienergia kogused kalendriaastal Eestis ületavad 600 GWh (elektrituruseadusest §59<sup>1</sup> lõige 5). Arvestades hetkel Eestis arendamisel olevate tuuleparkide summaarset võimsust, siis ületatakse kalendriaastas 600GWh toodetava elektrienergia kogus juba 2013 aasta alguseks.

Need on tingimused toetuse saamiseks. Kui tootja ei kvalifitseeru toetuse saamiseks (kas mingi perioodi vältel või üleüldse), siis on antud meetme rakendamisel oht, et kohalik kogukond antud tootja piirkonnas ei saa taluvuse kompensatsiooni ca 0,005 eurot ühe kilovatt-tunni elektrienergia eest kohalikku omavalitsuse eelarvesse.

**Variant 3. Seadusliku maksu või tasu rakendamine elektritootjale toodetud elektrienergia koguse pealt (toodetava MWh kohta), mis suunatakse kohalikku omavalitsuse eelarvesse.**

Algatada seadusemuudatus (eeskätt näiteks Maksukorralduse seadus, Elektrituruseadus ja Keskkonnatasude seadus) selliselt, et elektritootja tasub toodetud elektrienergia koguse pealt ca 0,005 eurot ühe kilovatt-tunni elektrienergia eest kohalikku omavalitsuse eelarvesse.

Üheks võimaluseks on lisada elektrituruseaduse §55 (Tootja kohustused) lõige 5, mis sätestab tuuleenergiast elektrienergia tootjale tingimuse tasuda 0,005 eurot ühe kilovatt-tunni elektrienergia eest kohaliku kogukonna taluvuse tasu kohalikku omavalitsuse eelarvesse.

Eeldades hüpoteetilise 2 MW võimsusega tuuliku aasta tootlikkuseks 4,7 GWh laekuks sellisel juhul kohalikku omavalitsuse eelarvesse ühe tuuliku eest ca 23 500 eurot.

**Olulisimateks riskideks võib olla:**

- Kohaliku kogukonna taluvuse tasu adekvaatne määramine.

Kohaliku kogukonna taluvuse tasu adekvaatse suuruse määramiseks on vajalik kokku kutsuda töörühm, kus oleksid esindatud huvipoolte esindajad ja erialaspetsialistid.

Analoogse maksu/tasu/korra loomise võimalus võiks olla võimalik ka kohaliku omavalitsuse tasandil.

Nimetatud abinõud muudaks tuuleenergeetika arendamise kohalike omavalitsuste jaoks reaalseks abinõuks, mille abil on võimalik kohalikku elu edendada.

## 8. Kasutatud allikad

An Energy Policy for Europe COM 2007 1, Commission of the European Communities  
Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/28/EÜ  
Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030 (RT I 2007, 19, 96)  
Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020, heakskiidetud Vabariigi Valitsuse 26.11.2010 korraldusega nr 452  
Elektrituruseadus<sup>1</sup>, vastu võetud 11.02.2003  
Kohaliku omavalitsuse korralduse seadus (RT I, 18.03.2011, 5)  
Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (RT I, 16.11.2010, 13)  
Planeerimisseadus (RT I, 21.03.2011, 21)  
Ehitusseadus<sup>1</sup> (RT I, 10.03.2011, 5)  
Looduskaitseadus<sup>1</sup> (RT I, 10.06.2011, 5)  
Asjaõigusseadus<sup>1</sup> (RT I, 29.06.2011, 6)  
Muinsuskaitseadus (RT I, 21.03.2011, 8)  
Lennundusseadus<sup>1</sup> (RT I, 23.03.2011, 15)  
Veeseadus (RT I, 08.07.2011, 18)  
Teeseadus<sup>1</sup> (RT I, 17.03.2011, 28)  
Avamere tuuleparkide keskkonnamõjud ja nende hindamine, MTÜ Balti Keskkonnafoorum, 2009  
Läänemere tuuleparkide mõju lähialade elanikele, OÜ Saar Poll, OÜ Adepte Ekspert, 2010  
Elektrituulikute keskkonnamõjude hindamise käsiraamat, Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon, 2004  
Kohalik hüvang tuuleparkide rajamisel, MTÜ Arhipelaag, Toomas Kokovkin, 2009  
Tuuleenergeetika teemaplaneering Saare, Hiiu, Lääne ja Pärnu maakonnas, Olemasoleva olukorra analüüs ja teemaplaneeringu protsess ning KSH vahearuanne, OÜ Hendrikson & Ko, 2011  
Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon kodulehekülg <http://www.tuuleenergia.ee>  
OÜ Nelja Energia kodulehekülg <http://www.4energia.ee>  
Skinest Energia AS kodulehekülg <http://www.skinest-energia.ee>  
Eesti Energia AS kodulehekülg <https://www.energia.ee/et/power/renewable>  
Elering AS kodulehekülg <http://elering.ee/taastuvenergia/>