



LÄÄNEMAA TUULIKUPARKIDE MÕJUD LÄHIALADE ELANIKELE



Tallinn 2010

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Piirkonna tuulikupargid	4
2. Metoodika	6
2.1. Küsitlusmetoodika.....	6
2.2. Mõjude modelleerimine	7
2.3. Müra.....	7
2.4. Varjutus.....	8
3. Modelleeringu tulemused	9
3.1. Müra.....	9
3.2. Varjutus.....	9
3.3. Kaugus lähimast tuulikust	10
4. Elanikkonnaküsitluse tulemused	11
4.1. Suhtumine tuuleenergiasse ja kodulähedasse tuulikuparki	11
4.2. Informeerimine ja kaasamine tuulikupargi planeerimise faasis	13
4.3. Töötava tuulikupargi mõjud kohalikele elanikele	15
5. Inimeste poolt tajutavate ja modelleeritud keskkonnanahäiringute võrdlus ja analüüs.....	23
5.1. Müra.....	23
5.2. Varjutus.....	25
6. Ettepanekud teemaplaneeringute ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamiseks	27
Kokkuvõtte ja järeldused	28
Kasutatud allikad	30

Lisad

- Lisa 1. Mürakaardid
- Lisa 2. Varjutuskaardid
- Lisa 3. Küsitlusankeet
- Lisa 4. Andmetabelid

Sissejuhatus

Oktoobrist novembrini 2010 viisid OÜ Saar Poll ja OÜ Adepte Ekspert läbi Läänemaa tuulikuparkide mõjusid käsitleva uuringu, mille eesmärgiks oli tuulikuparkide lähialade elanike tuulikuparkidesse suhtumise ja tuulikute mõjude välja selgitamine ning uuringu põhjal soovitude andmine edaspidise planeerimise ja keskkonnamõjude hindamise tarbeks.

Uuring viidi läbi Saare maavalitsuse tellimusel projekti „*Tuuleenergeetika teemaplaneeringud ja keskkonnamõju strateegiline hindamine Saare, Hiiu, Lääne ja Pärnu maakonnas*“ raames. Uuringut rahastas Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus.

Läbiviidud uuringu tulemused on koondatud käesolevasse aruandesse. Aruanne koosneb vaadeldud piirkonna tuulikuparkide iseloomustusest, küsitlus- ja modelleerimismetoodika kirjeldusest, küsitlus- ja modelleerimistulemuste ning nende seoste analüüsist ning ettepanekutest ja järeldustest. Aruande lisadena esitatakse küsitluse ankeet, andmetabelid sotsiaal-demograafiliste tunnuste lõikes¹ ning modelleeringu tulemused varjutus- ja mürakaartidena.

¹ Ülevaade sotsiaal-demograafiliste tunnuste lõikes on esitatud kõikide küsimuste kohta. Andmete tõlgendamisel tuleb aga siinkohal iga küsimuse puhul jälgida vastanute arvu, sest mõnede küsimuste vastanute vähesuse tõttu on osad grupid liialt väikesed, et nende põhjal üldkogumi kohta statistiliselt usaldusväärseid järeldusi teha.

1. Piirkonna tuulikupargid

Läänemaale on seoses soodsate tuuleoludega rajatud mitmeid tuulikuparke Aulepa, Virtsu ja Esivere piirkonda. Esimene neist parkidest tegutseb sealjuures juba alates 2002. aastast, mis Eesti tuuleenergia praktika mõistes on väga pikk aeg.

Joonis 1. Läänemaa tuulikupargid. Allikas: Eesti Tuuleenergia Assotsiatsiooni koduleht. Joonise alus: Maa-ameti Geoportaal.



Tuulikuparkide andmed koguti kasutades Eesti Tuuleenergia Assotsiatsiooni kogutud andmebaasi (<http://www.tuuleenergia.ee/about/statistika/>), Maa-ameti kaardirakendust, Ametlikke Teadaandeid ning vastavate tuulikuparkide omanike kodulehekülgi. Andmete ebaselguse korral konsulteeriti tuulikupargi omaniku ja/või kohaliku omavalitsusega. Tuulikuparkide ülevaade on esitatud järgnevalt.

Aulepa tuulikupark

Asukoht: Noarootsi vald, Suur-Nõmmküla ja Aulepa küla
Omanik: Eesti Energia
Tuulepargi võimsus: 39 MW
Tuulikute arv: 13 tk
Mark: Winwind WWD3/100; masti kõrgus 100 m, rootori diameeter 100 m
Valmimisaeg: 2009

Vanaküla tuulikupark

Asukoht: Noarootsi vald, Vanaküla / Gambyn küla
Omanik: Nelja Energia OÜ
Tuulepargi võimsus: 9 MW
Tuulikute arv: 3 tk
Mark: Winwind WWD3/100, masti kõrgus 90 m, rootori diameeter 100 m
Valmimisaeg: 2009

Virtsu I tuulikupark

Asukoht: Hanila vald, Virtsu alevik
Omanikud: Nelja Energia OÜ ja Eesti Energia (mõlemal 2 tuulikut)
Tuulepargi võimsus: 2,6 MW
Tuulikute arv: 4 tk
Mark: Enercon E-40; masti kõrgus 63 m; üks tuulik 65 m, rootori diameeter 44 m
Valmimisaeg: 2002; lisatuulik 2008

Virtsu II tuulikupark

Asukoht: Hanila vald, Virtsu alevik
Omanik: Nelja Energia OÜ
Tuulepargi võimsus: 6,9 MW
Tuulikute arv: 3 tk
Mark: Enercon E-70, masti kõrgus 85 m, rootori diameeter 71 m
Valmimisaeg: 2008

Virtsu III tuulikupark

Asukoht: Hanila vald, Virtsu alevik
Omanik: Nelja Energia OÜ
Tuulepargi võimsus: 6,9 MW
Tuulikute arv: 3 tk
Mark: Enercon E-70, masti kõrgus 85 m, rootori diameeter 71 m
Valmimisaeg: 2010

Esivere tuulikupark

Asukoht: Hanila vald, Esivere küla
Omanik: Nelja Energia OÜ
Tuulepargi võimsus: 8 MW
Tuulikute arv: 4 tk
Mark: Enercon E-70, masti kõrgus 85 m, rootori diameeter 71 m
Valmimisaeg: 2005

Esivere I (Rõuste) tuulikupark

Asukoht: Hanila vald, Esivere küla
Omanik: Skinest Energia AS
Tuulepargi võimsus: 12 MW
Tuulikute arv: 4 tk
Mark: WinWind WWD3/100, masti kõrgus 100 m, rootori diameeter 100 m
Valmimisaeg: 2008

Tooma tuulikupark

Asukoht: Hanila vald, Esivere küla
Omanik: Nelja Energia OÜ
Tuulepargi võimsus: 16 MW
Tuulikute arv: 8 tk
Mark: Enercon E82, masti kõrgus 78, rootori diameeter 82
Valmimisaeg: 2010

Kokku oli 2010. aastaks uuritud piirkonnas installeeritud 42 tuulikut koguvõimsusega 100,4 MW.

Valdaval osal rajatud tuulikuparkidest on teostatud planeeringu või projekti koostamise raames keskkonnamõju hindamine (KMH) või keskkonnamõjude strateegiline hindamine (KSH). Vastavate aruannete läbitöötamisel ilmnes, et aruannete põhjalikkus on väga erinev². Samuti ilmnes, et reaalne olukord ning KMH või KSH käigus hinnatud olukord ei ole alati vastavuses. Näiteks Aulepa tuulikupargi puhul on KSH aruandes hinnatud 24 Vestas V90 1,8 MW tuuliku rajamist. Tegelikuses on rajatud 13 WinWindiD3/100 3 MW tuulikut. Antud tuulikute parameetrid ja seega müra- ja varjutustasemed on mõnevõrra erinevad.

Lisaks ilmnes teatav segadus Esivere-Rõuste-Tooma piirkonna tuulikuparkide osas. Nimelt on tegu piirkonna elaniku jaoks ühtse tuulikupargi/mõjuallikaga, kuid juriidiliselt on antud alale koostatud vähemalt 5 erinevat detailplaneeringut (sealjuures on neid antud piirkonda algatatud ja koostamisel veel) ning 3 keskkonnamõjude hinnangut.

² Keskkonnamõjude hindamise praktika Eestis on arenev nähtus nagu ka tuulikuparkide mõjude teadvustamine ning meetodikad nende hindamiseks. Seega on arusaadav, et 2002. aastal koostatud KMH erineb 2007. aastal koostatud KSHst nii hindamise ulatuse kui kasutatud meetodikate poolest.

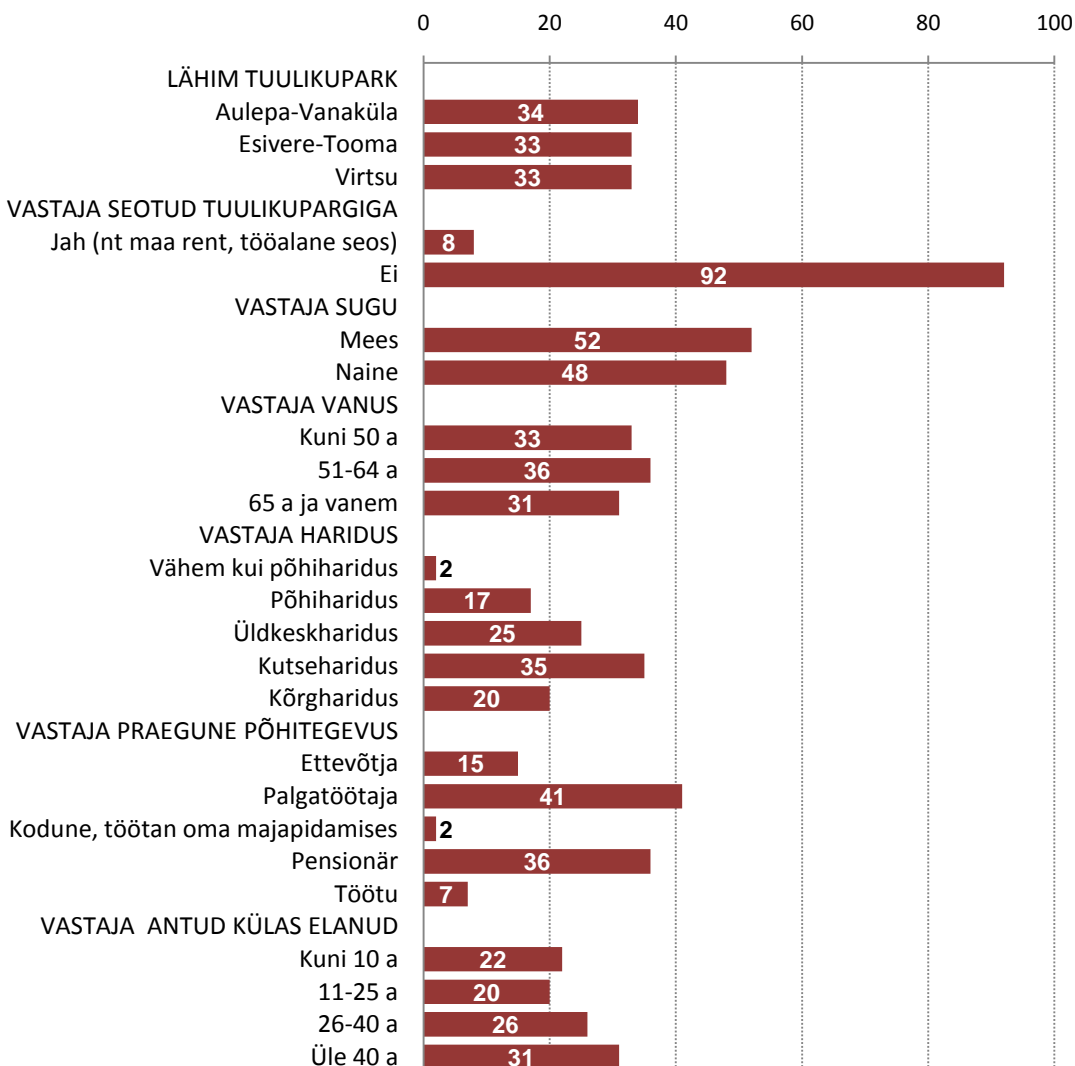
2. Metoodika

2.1. Küsitlusmetoodika

Ajavahemikul 23.10-02.11.2010 viis sotsiaal- ja turu-uuringute firma Saar Poll Läänemaa kolmes töötavate tuulikuparkide piirkonnas läbi elanikkonnaküsitluse. Uuringus küsitleti suulise intervjuu vormis 122 Aulepa-Vanaküla, Esivere ja Virtsu tuulikuparkidest 3 km raadiuses elavat vähemalt 18-aastast elanikku.

Uuringu valim koostati lähtuvalt põhimõttest, et kõigis kolmes uuritavas piirkonnas oleks vastajate hulk enam-vähem sama suur ja seega oleksid tuulikuparkide tulemused omavahel võrreldavad. Väikse asustustihedusega Aulepa-Vanaküla ja Esivere piirkondades kuulusid sihtgruppi kõik tuulikutest kuni 3 km kaugusel asuvad leibkonnad. Virtsus kasutati vastajate leidmiseks marsruutmeetodit. Igast valimis olevast leibkonnast küsitleti ühte vastajat. Valiku alusena kasutati viimase sünnipäeva meetodit. Vastajatest annab ülevaate joonis 2.

Joonis 2. Vastajate profiil (%)



2.2. Mõjude modelleerimine

Olemasolevatele tuulikuparkidele koostatud müra ja varjutuse modelleeringud on koostatud erinevate meetodikate alusel (eeskätt erinevus varjutuse modelleerimistel) ning olemasolevate modelleerimisandmete töödeldavus on halb (pdf failid, määratud pole kõiki küsitletavaid retseptoreid jne). Seega ilmnes, et antud uuringu käigus ei ole asjakohane võrrelda küsitlusandmeid juba koostatud KMHde või KSHde müra ja varjutuse modelleeringutega, vaid vastavalt reaalsele olukorrale koostas OÜ Adepte Ekspert 2010. aasta oktoobrikuus uued müra ja varjutuse modelleeringud.

Tuulikute müra ja varjutuse modelleerimiseks kasutati tarkvara WindPro 2.7. WindPro on Taani ettevõtte EMD International A/S poolt väljatöötatud spetsiaaltarkvara tuulikuparkide kavandamiseks ning keskkonnamõjude hindamiseks. WindPro on ka Eestis tuulikuparkide mõjude hindamisel enimkasutatav tarkvaraprogramm.

Sisendandmetena sisestati programmi:

1. Eesti põhikaardi kaardilehed;
2. Tuulikute asukoha koordinaadid L-EST süsteemis (*andmed saadud Maa-ameti kaardirakenduse ortofotodelt ja tuulikuparkide omanikelt*);
3. Tuulikute tehnilised andmed (vastavalt teadaolevatele andmetele valiti WindPro andmebaasist sobilik tuulikutüüp);
4. Planeeringuala kõrgusandmed (WindPro elektrooniline andmebaas);
5. Retseptorite asukohad vastavalt küsitletud leibkondadele määrati Eesti põhikaardil.

2.3. Müra

Müra modelleerimisel kasutati WindPro moodulit „Decibel“. Arvutamisel kasutati standardit ISO 1996-2 (*sotsiaalministri määrusega nr 42 kehtestatud meetod välismüra hindamiseks*).

Müra levik modelleeriti tuulekiirusel 8 m/s (käesoleval ajal enim kasutatav meetodika).

Müralevi modelleerimisel arvestati ka heli neelduvust või peegelduvust maapinnal. Maapinna heli neelavuse omadused on määratud skaalal 0 (akustiliselt "kõva" heli peegeldav pinnas: maantee, veekogud, betoon) kuni 1 (akustiliselt "pehme" heli neelav pinnas: põllud, põõsad, heinamaa, lumine pind). Antud juhul domineerib kogu uuritava alal akustiliselt „pehme“ ehk helilaineid neelav looduslik pinnas.

Modelleerimisel ei ole arvestatud otseselt müra levikut takistavate objektidega nagu hooned, puud ja metsaalad.

Reaalselt igapäevaselt avalduvad müratasemed peaksid seega olema modelleeritust tunduvalt madalamad.

2.4. Varjutus

Käesolevas uuringus kasutati varjutuse modelleerimiseks WindPro moodulit „Shadow“.

Varjutuse modelleerimine teostati nn halvima võimaliku (*worst case*) stsenaariumi kohaselt. See tähendab, et arvutustes eeldatakse kõigi võimalike ebasobivate tingimuste kokkusattumist ehk siis teoreetiliselt tuulikud töötavad aasta läbi (8760 h/aastas) ning päike paistab päikesetõusust loojanguni pidevalt. Arvesse ei võeta ka võimalikke varjutuse levikut takistavaid objekte (mets, kõrvalhooned jms).

Selline meetodika annab tugevalt ülehinnatud tulemuse ning tegelikkuses esinev varjutuse summaarne aastane kestvus on Eesti tingimustes 15-20% väljaarvutatust.

Varjutustasemed esitati summaarse varjutuse aastase kestvuse kaartidena. Lisaks koondati andmed modelleeritud varjutuse summaarse kestvuse kohta kõigi retseptorite asukohtades.

Varjutusretseptorite määramisel kasutati „kasvuhoonemudelit“ (*green house mode*) ehk ei täpsustatud hoonestuse akende asukohta, vaid määrati varjutustundlikuks hoonestusala.

3. Modelleeringu tulemused

3.1. Müra

Müratasemed esitati kaartidel (Lisa 1) 5 dB intervalliga samajoontena kuni 30 dB väärtuseni, millest väiksemat mürataset ei tohiks seoses foonimüraga enam eristada. Lisaks koondati andmed modelleeritud mürataseme kohta kõigi retseptorite asukohtades.

Eestis kehtiva müranormatiivina kasutatakse tuulikuparkide puhul sotsiaalministri 4. märtsi 2002. a määrusega nr 42 "*Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid*" määratud tööstusmüra taotlustaset, mis uute planeeringute puhul on II kategooria aladel (elamualadel) päevasel ajal 50 dB ja **öisel ajal 40 dB**.

Vastavalt modelleeringule ületatakse lubatavat müranormi kahes küsitluspunktis. Modelleeringukohane müra taotlustaseme ületamine leiab mõlemal juhul aset Virtsu tuulikuparkide puhul, kus modelleeringukohane müratase on kuni 1,5 dB kõrgem lubatavast öisest normtasemest. Esivere ja Aulepa-Vanaküla tuulikuparkides jäävad küsitletud alade mürataseme modelleeringukohased väärtused taotlustasemest madalamaks.

3.2. Varjutus

Varjutustasemed esitati kaartidel (Lisa 2) 10-tunnise intervalliga samajoontena vahemikus 10-40 tundi. Lisaks koondati andmed modelleeritud varjutustaseme kohta kõigi retseptorite asukohtades.

Varjutuse esinemisele puuduvad Eesti seadusandluses kinnitatud modelleerimismetoodika ja normid. Keskkonnamõju hindamisel tuuakse tavaliselt eeskujuks kas Põhjamaades või Saksamaal kasutatavad soovitatavad normväärtused. Taanis ja Rootsis on soovitatavaks normvääruks varjutuse osas (reaalselt ehk kliimatingimusi arvestades) kuni 10 tundi summaarset varjutuse esinemist aastas. Saksamaal (ka Austraalias ja USA mõnes piirkonnas) järgitakse väärtust kuni 30 summaarset reaalselt varjutustundi aastas.

Kuna modelleerimisel kasutati nn halvima võimaliku juhu stsenaariumit, siis reaalsed esinevad väärtused on kuni 20% väljaarvutatust. Sellise metoodika kohaselt ületatakse potentsiaalselt 10 tunni varjutuse esinemise väärtust 18 küsitluspunktis (12 Virtsus ja 6 Esiveres) ja 30-tunnist väärtust ühes küsitluspunktis (Virtsus).

Tegelikkuses on varjutustasemed tõenäoliselt veelgi madalamad, kuna varjutuse levikut takistavad objektid nagu teised hooned ja mets.

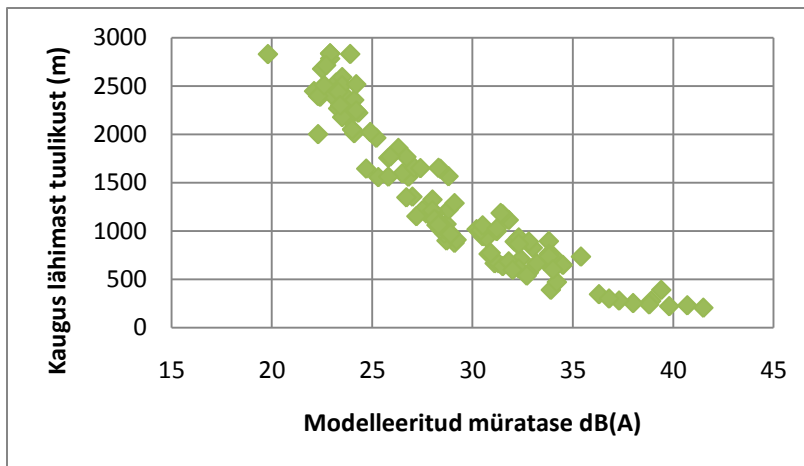
Varjutust ei tohiks modelleeringu kohaselt esineda 60 küsitluspunktis.

3.3. Kaugus lähimast tuulikust

Uuringupunktide raadius tuulikuparkidest oli määratud antud töö lähteülesandes kuni 3 km. Küsitluspunktide kaugus lähimast tuulikust oli Aulepa puhul 0,6-2,8 km, Esivere puhul 0,39-2,8 km ja Virtsus 0,2-1,2 km (kuna Virtsut ümbritsevad tuulepargid kolmest küljest, kattuvad antud asulas tuulikuparkide mõjualad).

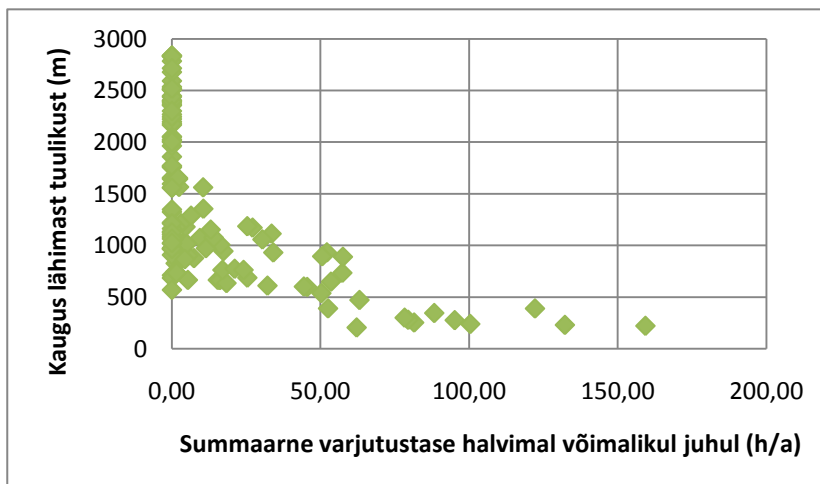
Lähemalt vaadeldi ka müra ja varjutustasemete sõltuvust tuuliku kaugusest. Ilmnes, et müratase on võrdlemisi lineaarses sõltuvuses kaugusest – kauguse suurenedes müratase väheneb (Joonis 3).

Joonis 3. Modelleeritud mürataseme sõltuvus tuuliku kaugusest



Samas varjutuse puhul väikestel kaugustel (<500 m) ei saa kaugust otseselt siduda varjutuse esinemise summaarse tasemega. Tegu on varjutuse esinemise nõ kujust tingitud nähtusega ehk siis varjutuse esinemise summaarne kestvus sõltub tuuliku paiknemise ilmakaarest retseptori suhtes (varjutust ei esine Eesti puhul kunagi tuuliku tornist lõunas). Samas suurematel kaugustel (>1000m) saavutab varjutustase antud juhul väga madalad väärtused ehk siis ei tohiks realselt häiringut põhjustada (Joonis 4).

Joonis 4. Modelleeritud varjutustaseme sõltuvus tuuliku kaugusest

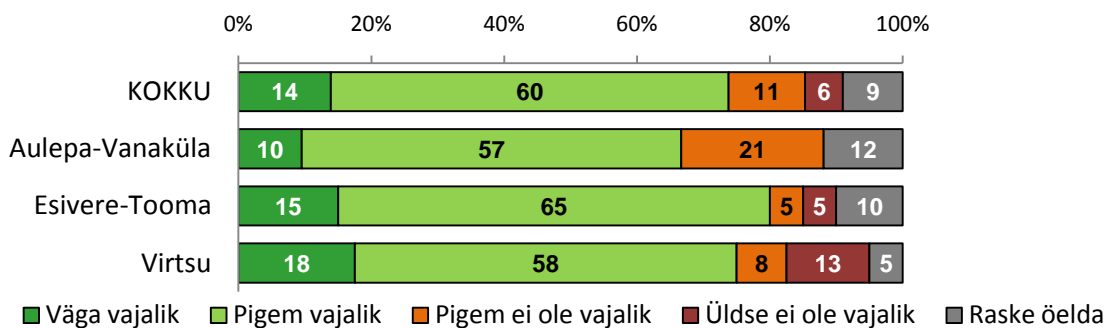


4. Elanikkonnaküsitluse tulemused

4.1. Suhtumine tuuleenergiasse ja kodulähedasse tuulikuparki

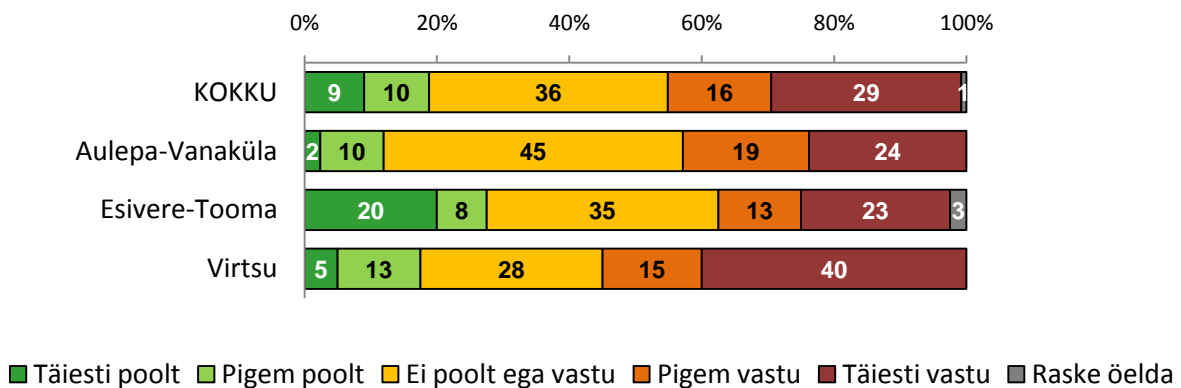
Esmalt paluti vastajail hinnata, kui vajalik nende arvates on Eestis tuuleenergia tootmine. Enamik küsitletutest (74%) peavad tuuleenergia tootmist Eestis vajalikuks (Joonis 5). Keskmisest enam (80% või rohkem) on sel viisil arvavaid inimesi meessoost, kuni 50-aastaste, kõrgharidusega ja Esivere tuulikuparkide lähistel elavate inimeste seas.

Joonis 5. Kui vajalik Teie arvates on Eestis tuuleenergia tootmine? (%; N = kõik vastajad)



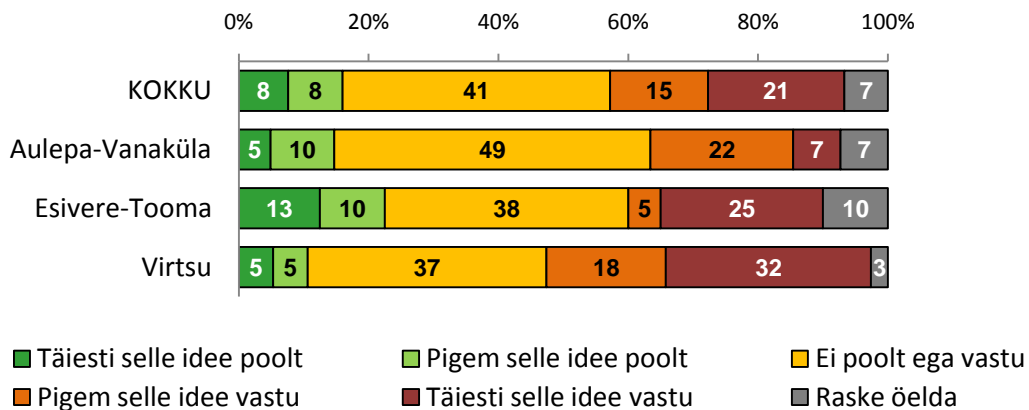
Eesti tasandil peetakse küll tuuleenergiat vajalikuks, aga oma elukoha naabruses asuvatele tuulikuparkidele ollakse pigem vastu (44%) või suhtutakse neisse erapooletult (36%) (Joonis 6). Kõige rohkem on läheduses asuvate tuulikuparkide vastu Virtsu elanikud (55% täiesti või pigem vastu), mõnevõrra vähem aga Aulepa (43%) ja Esivere (35%) vastajad. Pooldavalt suhtujaid on kõige enam Esivere piirkonnas (28% täiesti või pigem poolt).

Joonis 6. Kuidas Te praegu suhtute sellesse, et Teie elukoha naabruses asub tuulikupark? (%; N = kõik vastajad)



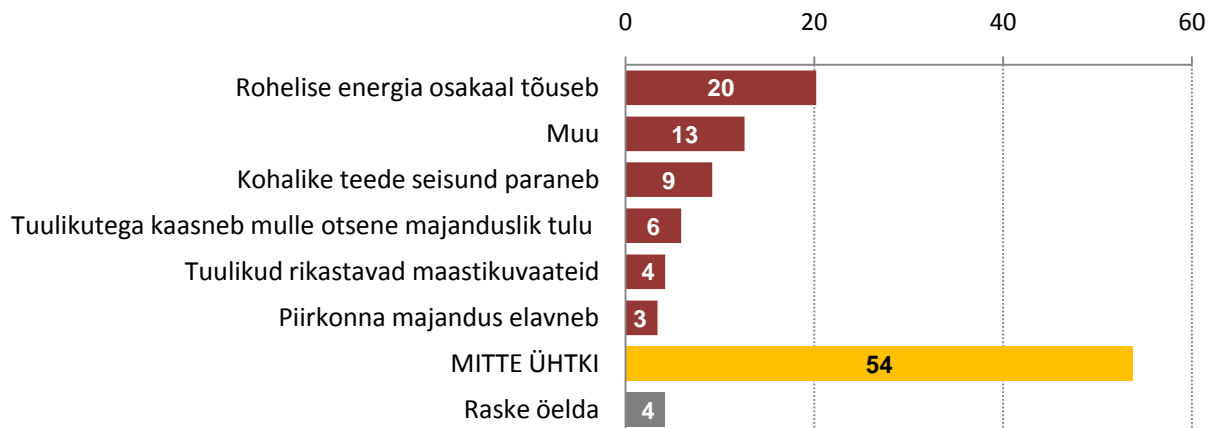
Lisaks praegusele suhtumisele uuriti ka tolle aja kohta, kui inimesed alles kuulsid plaanist piirkonda tuulikupark rajada. Tagantjärele leiab 41% vastanuist, et nad suhtusid rajatavasse tuulikuparki erapooletult, 36%, et nad olid selle idee vastu, ning 16%, et nad suhtusid pooldavalt (Joonis 7). Seega erinevused praeguse suhtumisega ei ole väga suured, aga võib siiski täheldada, et vastuolijaid on mõnevõrra juurde tekkinud ning erapooletult suhtujaid vähemaks jäänud. Sarnaselt praegusele oli ka rajamise eel kõige enam tuulikuparkide vastasust Virtsus ja kõige rohkem pooldajaid Esivere piirkonnas. Aulepas suhtusid pooled vastajad erapooletult ehk ei olnud ei poolt ega vastu. Nii praeguse kui rajamisele eelnenud suhtumise puhul ilmneb vanusegruppide lõikes vaadeldes, et kõige suurem on vastuolijate osakaal 51-64-aastaste seas.

Joonis 7. Kuidas Te suhtusite sellesse, kui kuulsite, et siia rajatakse tuulikupark? (%; N = tuulikupargi rajamise ajal siin piirkonnas elanud vastajad)



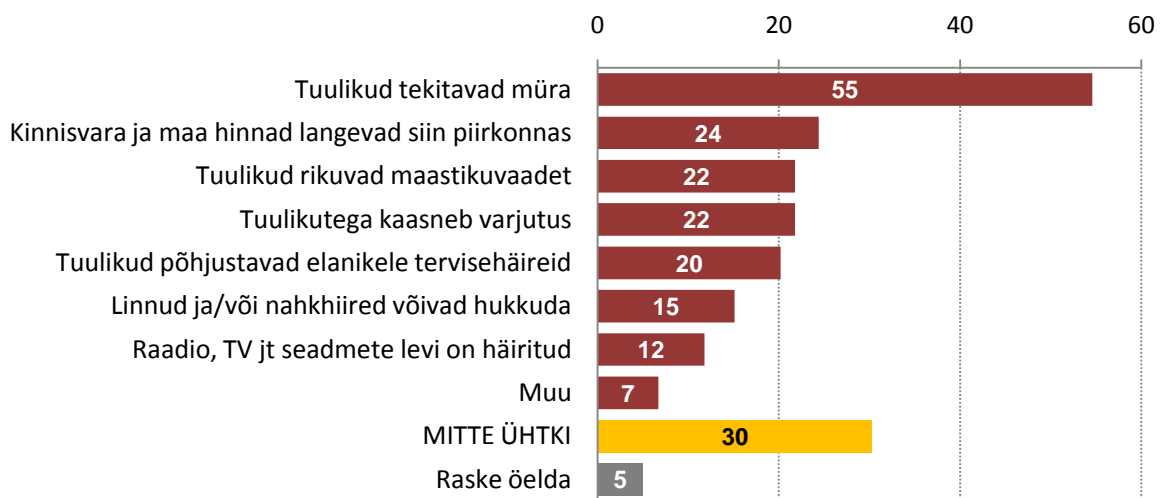
Inimeste ootuste ja hirmude välja selgitamiseks paluti vastajail nimetada, milliseid positiivseid mõjusid nad lootsid ja milliseid negatiivseid mõjusid kartsid tuulikupargi rajamisest. Selgub, et rohkem kui pooled vastajad (54%) arvasid, et tuulikupargi rajamisega ei kaasne mitte ühtki positiivset mõju (Joonis 8). Võimalike positiivsete mõjudena nimetati kõige enam roheline energia osakaalu tõusu ja lootust, et elektri hind alaneb (see vastus moodustab joonisel enamiku kategooriast „muu“). Negatiivseid mõjusid kardeti märksa enam: rohkem kui pooled (55%) vastanuist kartsid tuulikute tööle hakkamisega kaasnevat müra, umbes neljandik kinnisvara ja maa hindade langust ning viiendik maastikuvaate rikkumist, varjutuse teket ja võimalikke tervisehäireid (Joonis 9). Kolmandik vastajatest olid arvamusel, et tuulikupargi rajamisega ei kaasne ühtki negatiivset mõju.

Joonis 8. Milliseid positiivseid mõjusid Te lootsite tuulikupargi rajamisest? (%; N = tuulikupargi rajamise ajal siin piirkonnas elanud vastajad)



*Kuna iga vastaja võis anda mitu vastust, siis võib protsentide summa olla 100-st suurem.

Joonis 9. Milliseid negatiivseid mõjusid Te kartsite seoses tuulikupargi rajamisega? (%; N = tuulikupargi rajamise ajal siin piirkonnas elanud vastajad)



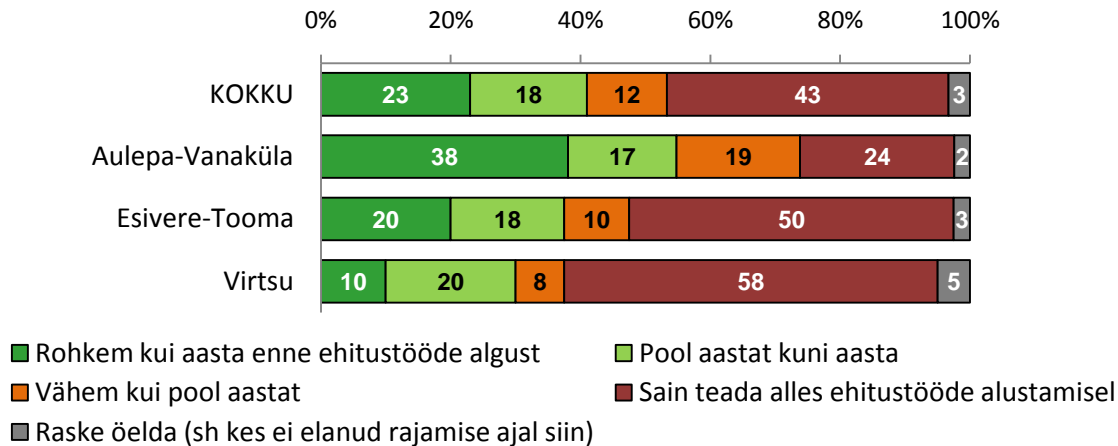
*Kuna iga vastaja võis anda mitu vastust, siis võib protsentide summa olla 100-st suurem.

4.2. Informeerimine ja kaasamine tuulikupargi planeerimise faasis

Üheks kitsaskohaks, mille elanikkonnaküsitlus esile tõstis, on kindlasti antud piirkonnas elavate inimeste vähene informeerimine tuulikupargi planeerimise etapis. Nimelt selgub uuringust, et väga paljud (43%) tuulikuparkide lähialade elanikest said tuulikute rajamisest teada alles ehitustööde alustamisel (Joonis 10). Siinkohal ilmneb, et esinevad suured erinevused tuulikuparkide lõikes: Virtsus ja Esiveres sai suurem osa elanikest (vastavalt 58% ja 50%) tuulikupargi rajamisest teada alles ehitustööde alustamisel, Aulepa piirkonnas aga teadis enamus plaanidest märksa pikemalt ette (38% kuulis rohkem kui aasta enne

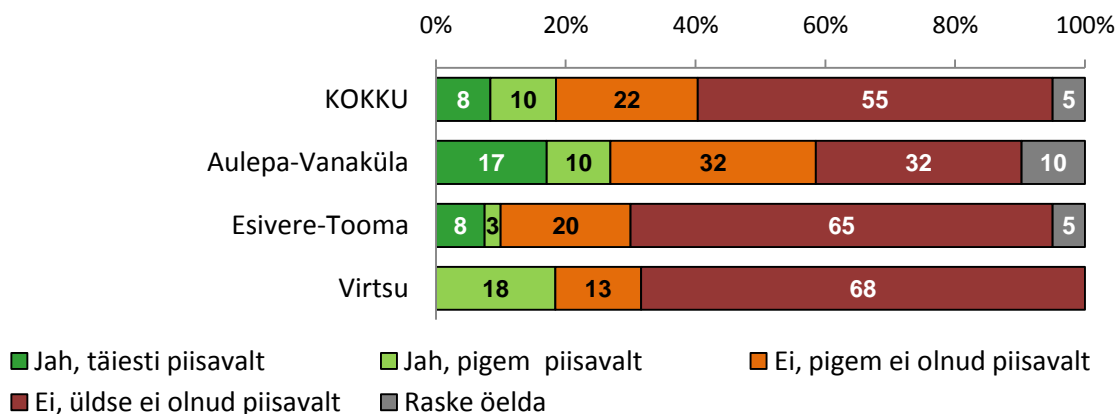
ehitustööde algust ja 17% pool aastat kuni aasta varem). Aulepa tuulikupargi lähialade elanike paremat informeeritust saab tõenäoliselt seletada meediapoolse suurema huviga antud projekti vastu.

Joonis 10. Kui pikka aega enne tuulikupargi ehitustööde algust Te kuulsite plaanist siia tuulikupark rajada? (%; N = kõik vastajad)



Valdav enamik vastanutest (76%) on ka ise arvamusel, et tuulikupargi planeerimise ajal ei olnud neil piisavalt informatsiooni rajatava tuulikupargi kohta (Joonis 11). Siingi eristub Aulepa-Vanaküla piirkond teistest selle poolest, et seal jõudis informatsioon elanikeni mõnevõrra paremini. Keskmisest vähem olid oma informeeritusega rahul nooremad ja töötavad inimesed.

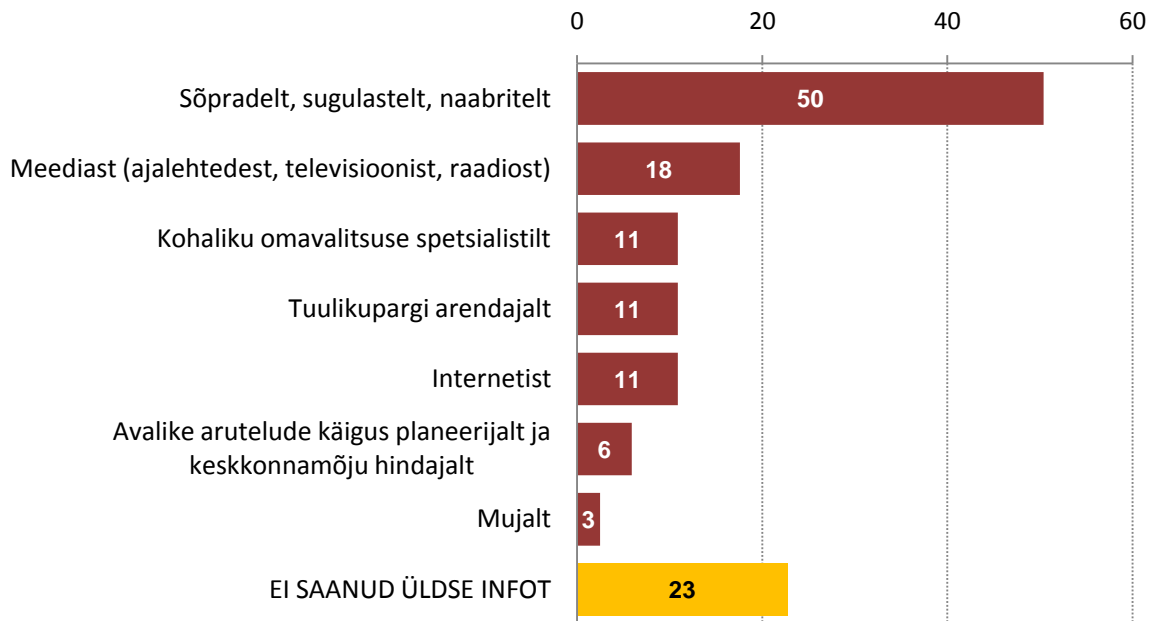
Joonis 11. Kas tuulikupargi planeerimise ajal oli Teil piisavalt informatsiooni rajatava tuulikupargi kohta, näiteks kuhu ja kui palju tuulikuid kavandatakse ning millised mõjud sellega kaasneda võivad? (%; N = tuulikupargi rajamise ajal siin piirkonnas elanud vastajad)



Infoallikate kohta küsides selgus, et vastajad on tuulikuparkide rajamise kohta saanud infot peamiselt oma lähedastelt (50% nimetavad sõpru, sugulasi, naabreid ühe infoallikana), järgneb meedia (18%) (Joonis 12). Nii arendaja, planeerija, keskkonnamõjude hindaja kui ka kohaliku omavalitsuse roll info

lähiala inimestele edastamises on olnud vähene. Peaaegu iga neljas vastaja (23%) leiab, et ta ei saanud tuulikupargi rajamise kohta üldse infot. Kõige suurem on sel viisil arvajate osakaal Esivere vastajate seas.

Joonis 12. Millised olid peamised allikad, kust Te saite infot tuulikupargi rajamise ja sellega kaasneva võivate mõjude kohta? (%; N = tuulikupargi rajamise ajal siin piirkonnas elanud vastajad)



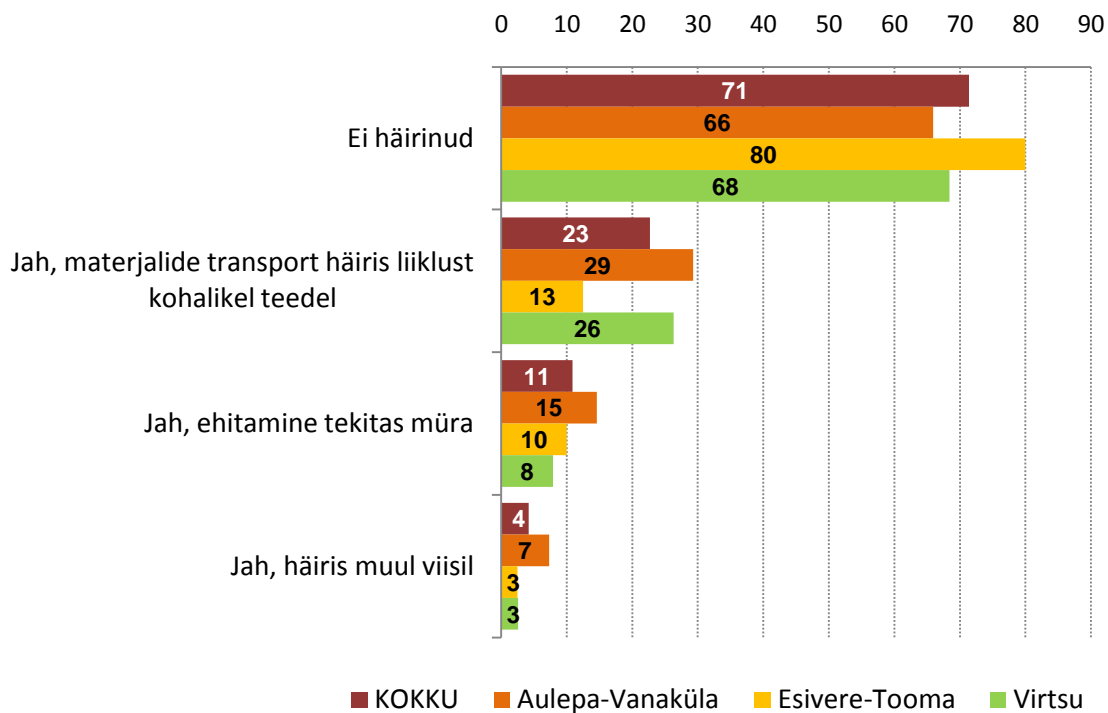
*Kuna iga vastaja võis anda mitu vastust, siis võib protsentide summa olla 100-st suurem.

Vähese informeerituse tingimustest ei ole eriti üllatav, et lähialade elanike kaasatus tuulikuparkide planeerimisprotsessi on väga madal. 90% vastanutest ei osalenud mingil viisil tuulikupargi planeerimistegevuses. Kuigi Aulepa-Vanaküla piirkonna vastajad olid tuulikupargi rajamisest paremini informeeritud kui teised, oli just nende seas kõige enam (95%; Virtsus 84%) neid, kes ei osalenud mingil viisil planeerimisprotsessis. Planeerimises osalemise viisina mainiti kõige sagedamini avalikul arutelul osalemist (8% vastajatest).

4.3. Töötava tuulikupargi mõjud kohalikele elanikele

Vastajatelt uuriti valdavalt töötava tuulikupargi mõjude kohta, aga lisaks esitati ka üks küsimus ehitusetapi kohta. Küsitluse tulemuste põhjal võib öelda, et tuulikuparkide ehitustegevusel on võrdlemisi väike mõju kohalike elanike igapäevaelule – rohkem kui kahte kolmandikku (71%) vastanutest ei häirinud ehitustegevus mingil viisil (Joonis 13). Virtsu ja Aulepa piirkonna elanikke häiris ehitustegevus mõnevõrra rohkem kui Esivere vastajaid. Peamiseks häirivaks teguriks oli asjaolu, et materjalide transport häiris kohalikku liiklust (23% mainis seda ühe häiriva tegurina). Kümnenndikku vastuist segas ehitusmüra ning lisaks mainiti veel seniste teede rikkumist, tolmu teket ja looduskeskkonna rikkumist.

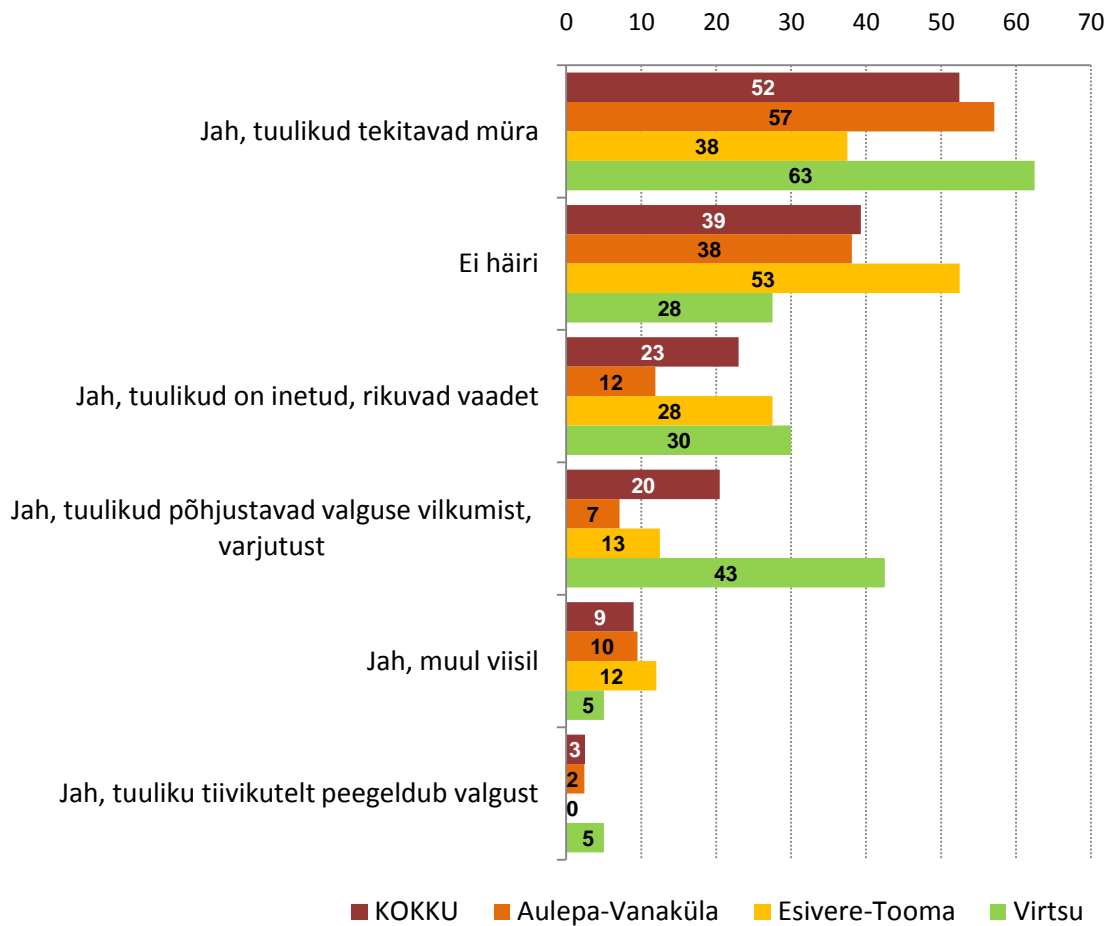
Joonis 13. Kas tuulikupargi ehitustegevus häiris kuidagi Teie igapäevaelu? Kui jah, siis mil viisil? (%; N = tuulikupargi rajamise ajal siin piirkonnas elanud vastajad)



*Kuna iga vastaja võis anda mitu vastust, siis võib protsentide summa olla 100-st suurem.

Läheduses asuvast töötavast tuulikupargist rääkides paluti vastajal esmalt spontaanselt öelda, kas tuulikupark häirib teda mingil viisil. Tulemused näitavad, et vastajad peavad kõige häirivamaks tekkivat müra (52% vastajaist mainib seda ühe häiriva tegurina) (Joonis 14). Eriti suur oli müra häiritute osakaal Virtsu (63%) ning Aulepa (57%) tuulikuparkide puhul. Lisaks mürale peetakse häirivaks ka tuulikute visuaalset külge (23% arvates on tuulikud inetud või rikuvad vaadet) ja tekkivat varjutust (20%; Virtsus koguni 43%). Muude häiringutena mainitakse erinevaid leviprobleeme, voolukatkestusi, vibratsiooni, maa väärtuse langemist ning negatiivset mõju loomadele-lindudele. Samas 39% vastajatest ei häiri tuulikupark mingil viisil. Sel moel arvajaid on keskmisest märksa enam üle 65-aastaste, mittetöötavate, madalama haridusega ja Esivere piirkonnas elavate vastajate seas.

Joonis 14. Kas läheduses olev tuulikupark häirib Teid mingil viisil? Kui jah, siis kuidas? (%; N = kõik vastajad)

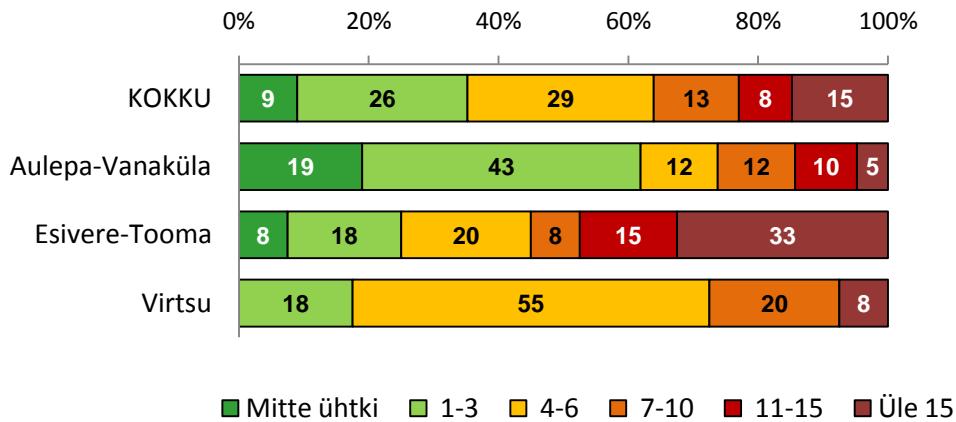


*Kuna iga vastaja võis anda mitu vastust, siis võib protsentide summa olla 100-st suurem.

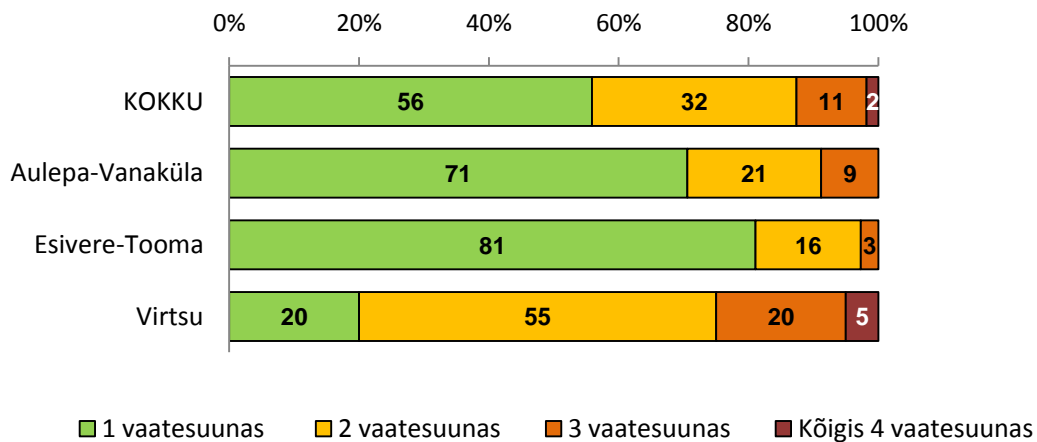
Edasi küsiti juba täpsemalt erinevate mõjuaspektide kohta: tuulikute nähtavus, müra, varjutus ja peegeldused. Valdav osa küsitletutest näeb oma maja juurest mõnda tuulikut (Joonis 15). Lähtuvalt tuulikupargi eripäradest ja vastaja elukohast võib nähtavate tuulikute hulk olla väga erinev. Aulepa piirkonnas on enim neid, kes näevad vaid mõnda üksikut tuulikut või ei näe ühtki. Esiveres, kus kõik 16 tuulikut asuvad lähestikku, näeb kolmandik vastanuist neid kõiki. Virtsus, kus tuulikud paiknevad aleviku kolmes servas, näevad kõik mõnda tuulikut. Virtsu eristubki teistest piirkondadest just selle poolest, et seal näeb 80% inimestest tuulikuid kahes või enamis vaatesuunas (Joonis 16).

Pooled vastanuist ütlevad, et tuulikud on nende maja juurest näha igasuguse ilmaga, pooled aga ei näe neid teatud ilmastikutingimuste korral: 48% ei näe uduse ilmaga, lisaks võivad nähtavust mõjutada tugev vihm, lumesadu ja aastaaeg (st lehtes puude korral ei näe).

Joonis 15. Kui mitut tuulikut on Teie maja juurest näha? (%; N = kõik vastajad)

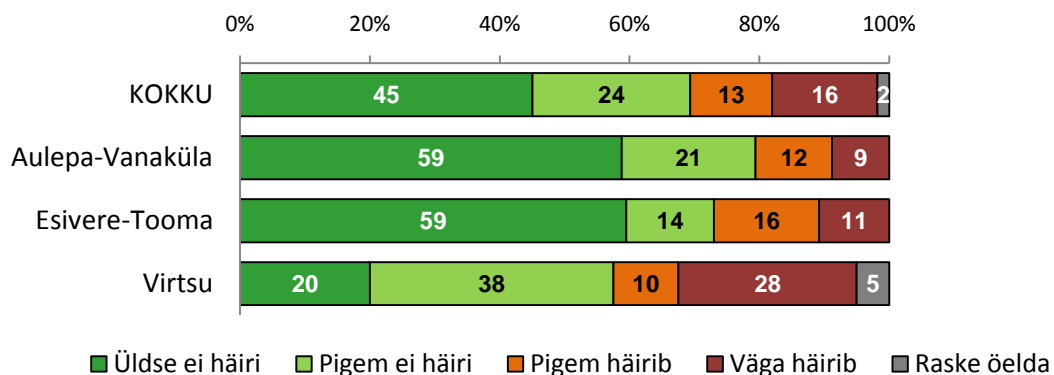


Joonis 16. Kui Te oma maja juures olles ringi vaatate, siis kui mitmes suunas on tuulikuid näha? Suuna all me peame silmas seda, et Te jagate ümbritseva mõttes neljaks võrdseks sektoriks. (%; N = vastajad, kelle maja juurest on mõnda tuulikut näha)



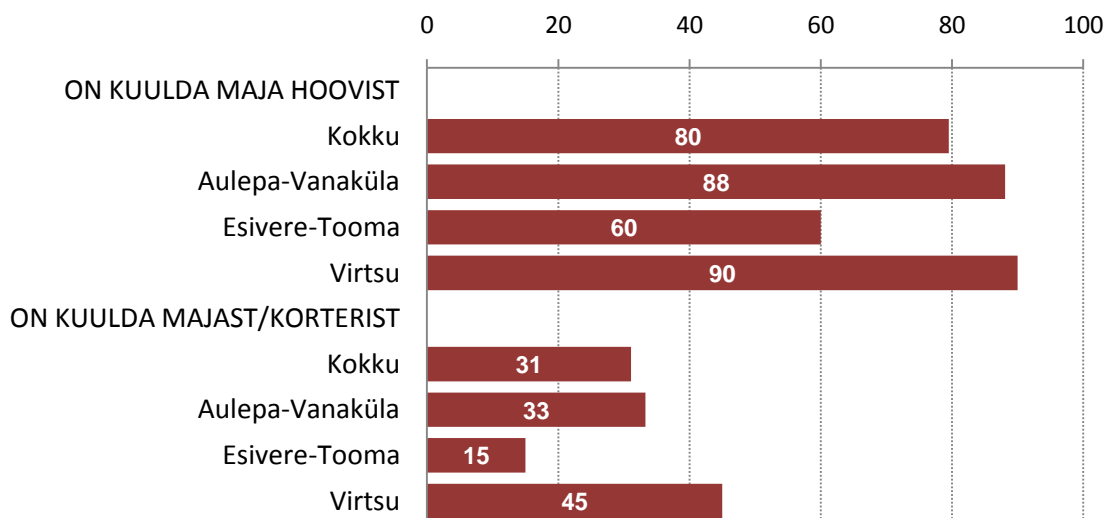
Rohkem kui kahte kolmandikku (69%) oma maja juurest tuulikuid nägevatest vastajatest ei häiri see, et tuulikud nende elukohast paista on (Joonis 17). Virtsu elanikud on sellest märksa rohkem häiritud kui kahe ülejäänud piirkonna vastajad. Sotsiaal-demograafiliste tunnuste lõikes hakkab silma, et tuulikute nägemist peavad keskmisest häirivamaks töötavad, 51-64 aasta vanuses ja kõrgema haridusega vastajad. Tuulikute visuaalse külje puhul peetakse häirivaks ennekõike seda, et tuulikud rikuvad vaadet. Lisaks on tuulikud mõne vastaja arvates ka lihtsalt inetud või nende labade pöörlemist peetakse ebameeldivaks.

Joonis 18. Kuivõrd Teid häirib see, et Te näete oma maja juurest tuulikuid? (%; N = vastajad, kelle maja juurest on mõnda tuulikut näha)



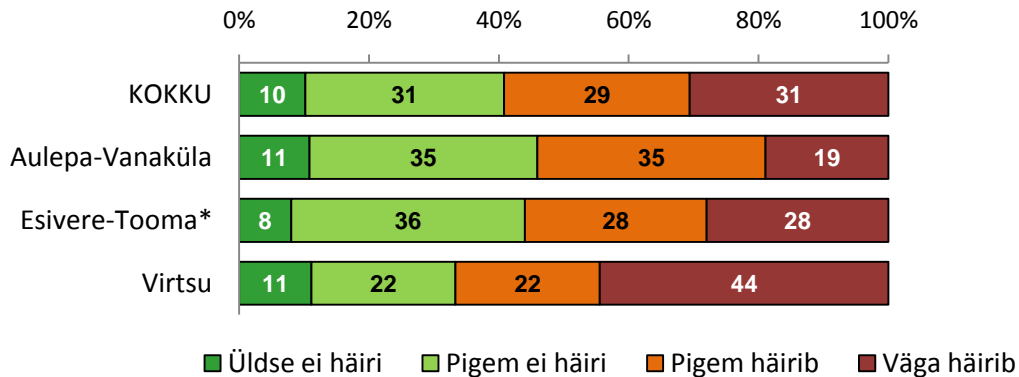
Valdav enamik vastanutest (80%) kuuleb tuulikute poolt tekitatavat heli oma maja hoovist, samas tuppä kostab see vähem kui kolmandikule (31%) (Joonis 19). Eriti kõrge on kuuldavus Virtsus (90% kuuleb maja hoovist ja 45% siseruumidest) ja Aulepas (88% kuuleb maja hoovist). Peaaegu kõik (95%) oma maja juurest või siseruumidest tuulikute heli kuulvad vastajad leiavad, et kuuldavust mõjutavad ilmastikutingimused: heli kuuldavus on parem ennekõike tuulikupargi poolt puhuva tuule korral, aga ka tugeva tuule korral.

Joonis 19. Kas tuulikute töötamist on kuulda Teie maja hoovist? Aga Teie majast/korterist seest? (%; N = kõik vastajad)



Tuulikute poolt tekitatavat heli kuulvatest vastajatest rohkem kui pooli (59%) see heli häirib (Joonis 20). Sarnaselt tuulikute visuaalsele küljele häirib ka kuuldavus Virtsu elanikke rohkem kui teisi, aga siinkohal on piirkondade vahelised erinevused mõnevõrra väiksemad. Tuulikute heli häirib keskmisest enam 51-64-aastaseid, töötavaid ja kõrgema haridusega vastajaid.

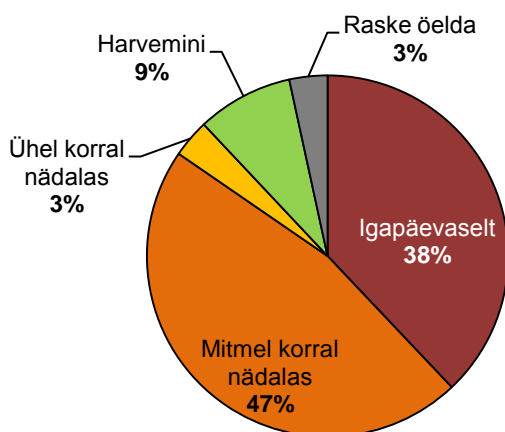
Joonis 20. Kuivõrd tuulikute poolt tekitatav heli Teid häirib? (%; N = vastajad, kelle maja juurest või majast seest on tuulikute töötamist kuulda)



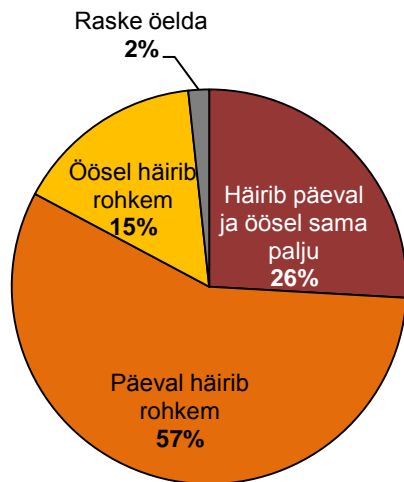
*Esivere piirkonna väikese vastajate arvu (N = 25) tõttu tuleb arvestada võimaliku statistilise veaga.

Suuremat osa vastajaist häirib tuulikute poolt tekitatav heli väga sageli: igapäevaselt (38%) või mitmel korral nädalas (47%) (Joonis 21). Kuuldav heli kipub kõige enam häirima päevasel ajal (57% vastajatest), aga umbes neljandikku (26%) häirib see päeval ja öösel samapalju ning 15% ennekõike öösel (Joonis 22). Peaaegu pooltel vastajatel segab tuulikute heli mõnikord magamist – valdavalt seetõttu, et segab uinumast (38%) ja/või põhjustab öist ärkamist (22%). Vastajate arv, keda kuuldav heli häirib, on liialt väike, et statistiliselt usaldusväärset piirkondade vahelist võrdlust teostada, aga esmapilgul tundub, et Aulepa tuulikupargi lähiala elanikel ilmneb unehäiringuid sagedamini kui mujal.

Joonis 21. Kui sageli tuulikute poolt tekitatav heli Teid häirib? (%; N = vastajad, keda maja juurde või majja kostev tuulikute heli häirib)

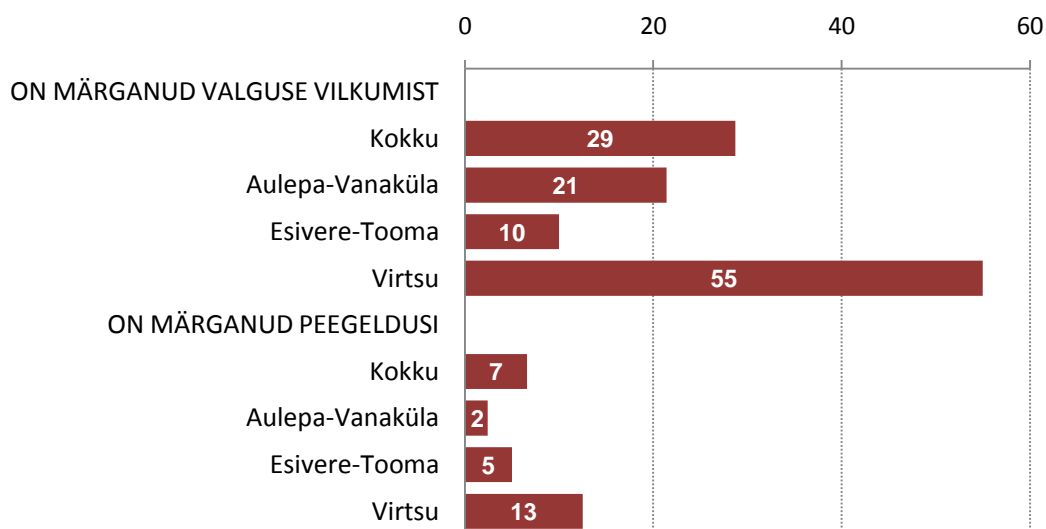


Joonis 22. Kas tuulikute poolt tekitatav heli häirib Teid sama palju nii päeval kui öisel ajal? (%; N = vastajad, keda maja juurde või majja kostev tuulikute heli häirib)



Tuulikute nähtavus ja kuuldavus on asjaolud, mis mõjutavad enamikku vastajaist, kaks ülejäänud uuritavat tegurit – varjutus ehk valguse vilkumine ja peegeldused – aga ainult väheseid. Nimelt on tuulikute põhjustatud varjutust oma maja juures märganud 29% ja peegeldusi vaid 7% vastanuist (Joonis 23). Virtsu tuulikuparkide lähiala elanikud on märganud varjutust oluliselt enam (55%) kui teiste piirkondade vastajad.

Joonis 23. Kas Te olete siin sellist nähtust märganud? (%; N = kõik vastajad)



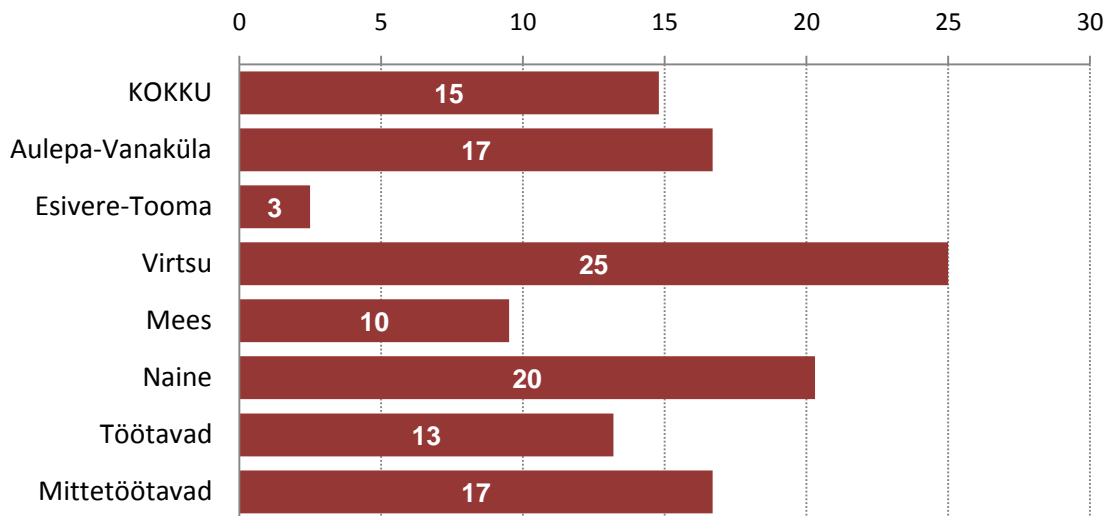
Neilt 35-lt inimeselt, kes on oma maja juures varjutust märganud, küsiti selle kohta mitmeid täpsustavaid küsimusi. Inimesed on varjutust märganud väga erineva sagedusega: kõige enam esineb neid, kes on

sesta märganud mõnel korral nädalas, aga leidub ka mitmeid, kes on märganud harvemini kui kord kuus või vastupidi hoopis igapäevaselt. 60% varjutust märganutest on pannud tähele, et seda esineb ainult siis, kui päike paistab madalalt. Valdav enamik peab sellist nähtust häirivaks – 40% väga häirivaks ja 46% pigem häirivaks. Aastaaegade lõikes vaadeldes häirib varjutus enim sügisel ja kevadel, ööpäeva lõikes vaadeldes aga päevasel ajal (järgneb õhtune aeg). Suurem osa vastanuist on arvamusel, et varjutus kestab tavaliselt korraga üle 30 minuti päevas.

Kuna tuulikute töötamisega kaasneda võivaid peegeldusi on märganud vaid 8 vastajat ja häirivaks peavad neid 5 inimest, siis peegelduste kohta antud vastuseid ei ole võimalik täpsemalt analüüsida.

Lõpetuseks paluti vastajal veel öelda oma hinnang, kas tal on enda arvates tekkinud seoses tuulikupargi läheduses elamisega mingeid uusi tervisehäireid. Võimalikke uusi tervisehäireid on täheldanud 15% vastanutest (Joonis 24). Valdavalt on tegemist Virtsu ja Aulepa piirkondade vastajatega. Keskmisest rohkem on uusi tervisehäireid tähele pannud naissoost ja mittetöötavad vastajad. Tekkinud tervisehäiretest nimetatakse kõige enam unehäireid, järgnevad peavalu ja stress.

Joonis 24. Kas Teile tundub, et Teil on seoses tuulikupargi läheduses elamisega tekkinud mingeid uusi tervisehäireid? (%; N = kõik vastajad)

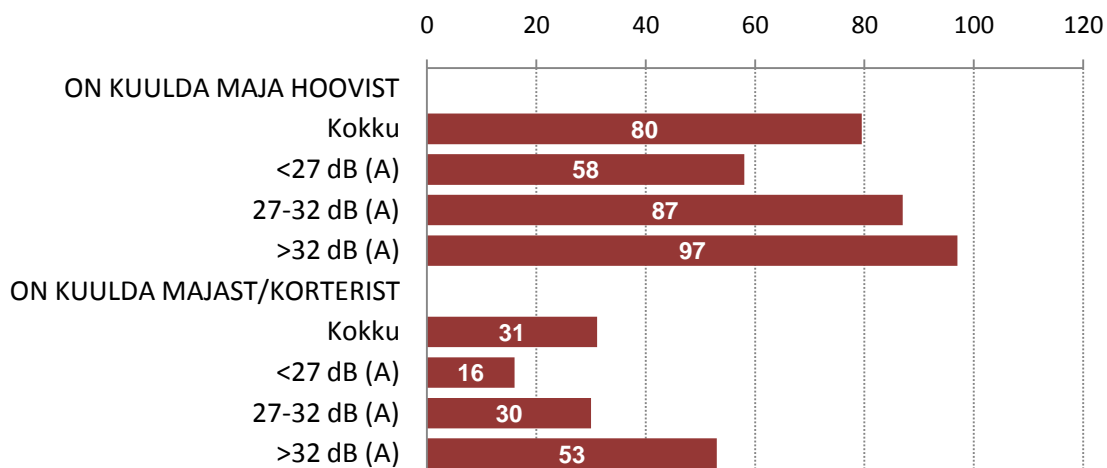


5. Inimeste poolt tajutavate ja modelleeritud keskkonnanäringute võrdlus ja analüüs

5.1. Müra

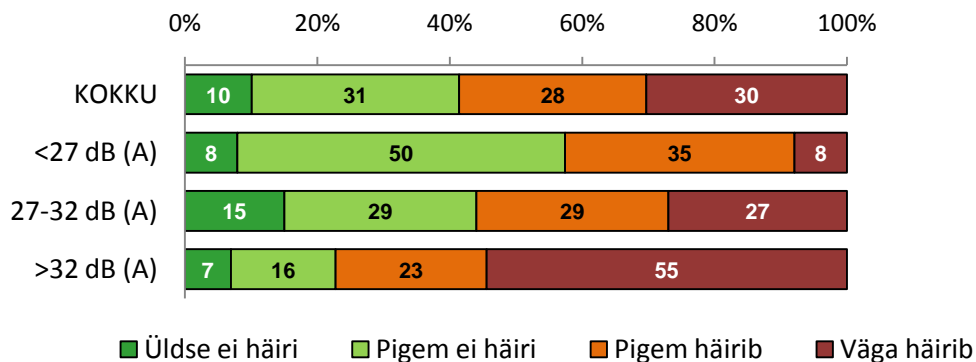
Tuulikute heli kuuldavuse osas esines loogiline seos, et mida kõrgem on modelleeritud müratase, seda suurem on vastajate osakaal, kes selle esinemist on täheldanud (Joonis 25).

Joonis 25. Heli kuuldavuse sõltuvus modelleeritud müratasemest (%); N = kõik vastajad)



Modelleeritud müratasemeid inimeste häiritusega võrreldes ilmnes, et mürataseme kasvamisega kasvab ka häiritute osakaal (Joonis 26).

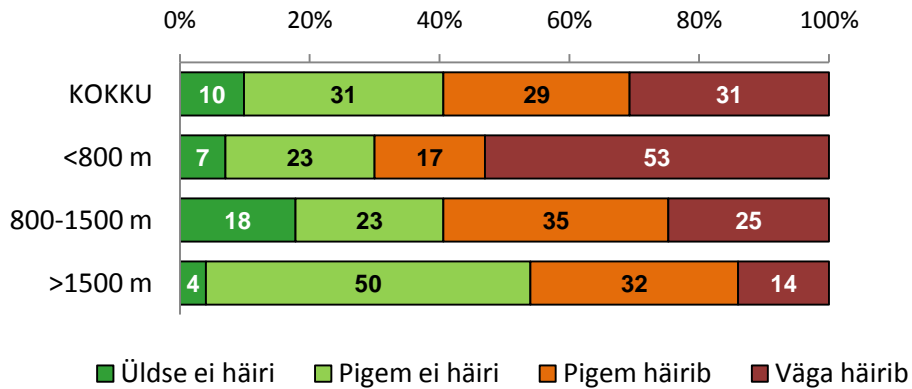
Joonis 26. Heli häirivuse sõltuvus modelleeritud müratasemest (%); N = vastajad, kelle maja juurest või majast seest on tuulikute töötamist kuulda)



Mõnevõrra üllatavalt tunneb ennast häirituna ka teatav osa (9% koguvastajatest) vastanutest, kes modelleeringu tulemuste kohaselt jäävad väga madala müratasemega aladele.

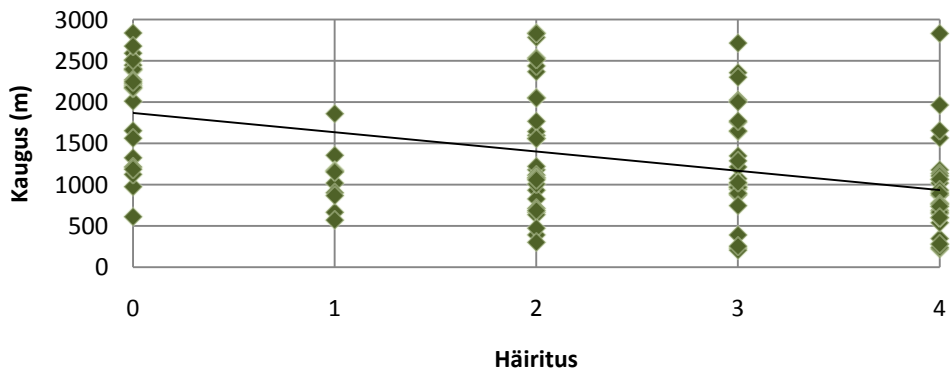
Müra osas esines seos ka tuulikute kauguse ning müra häirivuse vahel (Joonis 27). Mida lähemal on tuulikud, seda suurem on vastajate osakaal, kes pidasid müra pigem häirivaks või väga häirivaks.

Joonis 27. Heli häirivuse sõltuvus tuulikute kaugusest (%; N = vastajad, kelle maja juurest või majast seest on tuulikute töötamist kuulda)

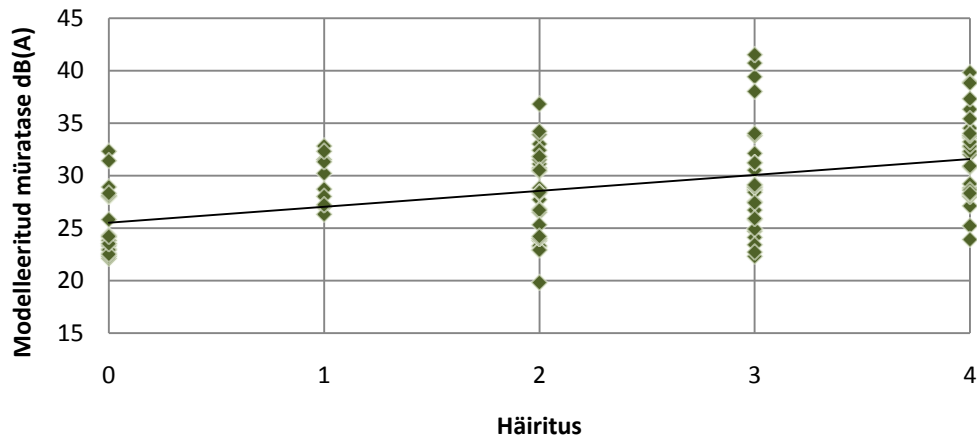


Joonisel 28 on esitatud seos tuuliku kauguse ja müra häirivuse ning joonisel 29 mürataseme ja müra häirivuse vahel skaalal. Jättes mürataseme ja kauguse väärtused grupeerimata on näha, et antud sõltuvuse võib keskmiste põhjal välja tuua, kuid vastajate häirivuse tunnetus on siiski väga erinev. Trendid mürataseme, kauguse ja häirivuse sõltuvuse osas joonistusid võrdlemisi halvasti välja. Selle üheks põhjuseks võib olla valimi väiksus ning antud tuulikuparkide eripära. Tuleb nimelt arvestada, et Esivere tuulikupark asub töötava karjääri vahetus läheduses, mis suure tõenäosusega mõjutab tuulikupargi mõjutuste tajumist. Virtsu pargid on aga kaasaegse tuulikupargi mõistes väikesed nii tuulikute arvult kui kasutatavate tuulikute parameetritelt. Lisaks mõjutab Virtsu parkide puhul lähialade elanike mõjude tajumist tõenäoliselt ka intensiivne liiklus seoses sadama olemasoluga. Seega ei õnnestunud antud uuringu põhjal välja selgitada häirivuse piirväärtust müra ja tuulikute kauguse väärtuse osas.

Joonis 28. Müra häirivuse sõltuvus kaugusest (Heli häirivus on esitatud skaalal: 0 - pole kuulda, 1 - üldse ei häiri, 2 - pigem ei häiri, 3 - pigem häirib, 4 - väga häirib.)



Joonis 29. Mõra häirivuse sõltuvus müratasemest (Heli häirivus on esitatud skaalal: 0 - pole kuulda, 1 - üldse ei häiri, 2 - pigem ei häiri, 3 - pigem häirib, 4 - väga häirib.)



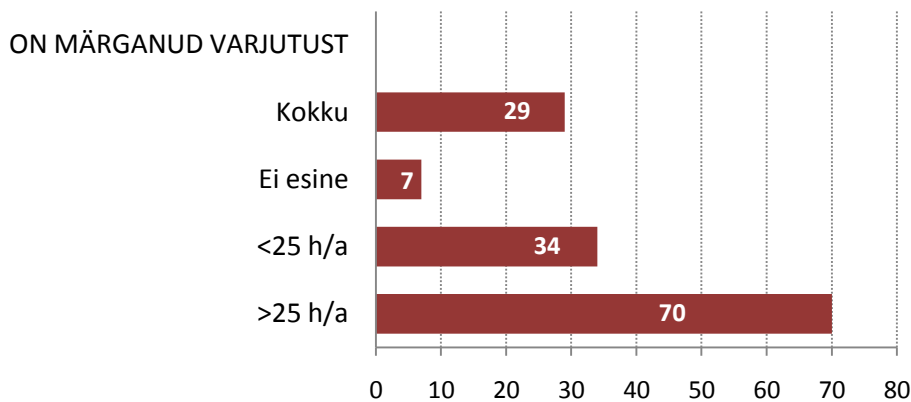
5.2. Varjutus

Varjutuse osas tuleb kõigepealt märkida, et ainult 29% kõigist vastanutest ehk 35 inimest olid antud nähtust täheldanud. Seega on edasised seosed analüüsitud väga väikese valimi põhjal.

Samas ilmnes varjutuse analüüsil seos, et inimesed, kes olid varjutuse esinemist tähele pannud, pidasid valdavalt seda ka häirivaks.

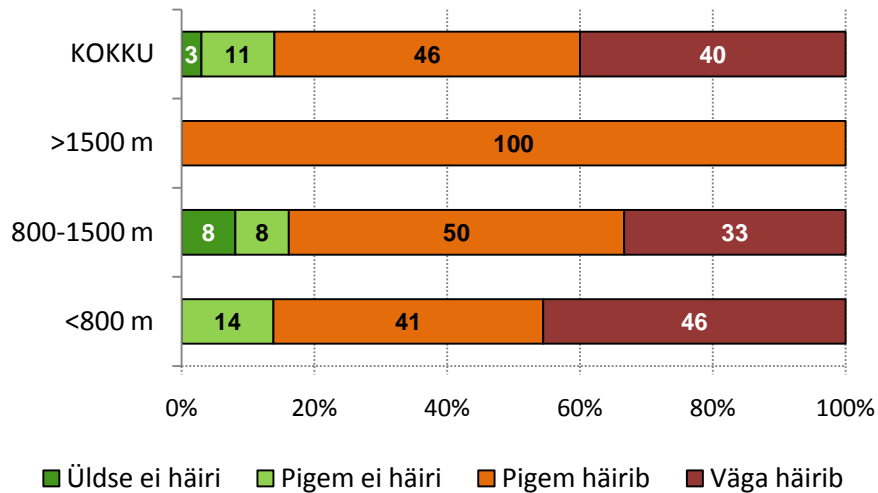
Uuringu tulemuste põhjal kehtis seos varjutuse esinemise aja ja nähtuse täheldamise osas. Ehk kui varjutuse modelleeritud potentsiaalne esinemiseaeg oli suurem, oli vastajatest ka suurem osa seda tähele pannud (Joonis 30).

Joonis 30. Varjutuse märkamise sõltuvus modelleeritud varjutustasemest (%); N = kõik vastajad



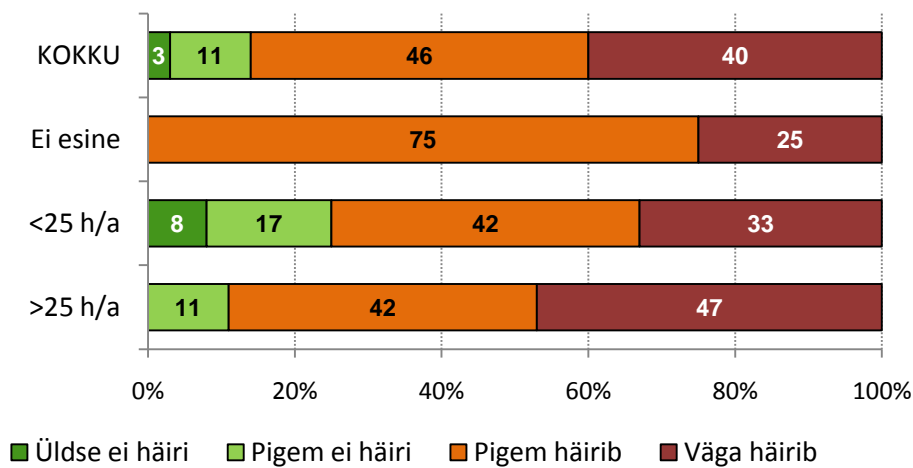
Vaadeldi ka varjutuse häirivuse sõltuvust tuulikute kaugusest ning ilmnes, et rohkem häiritud on tuulikuparkidel lähemal elavad inimesed (Joonis 31).

Joonis 31. Varjutuse häirivuse sõltuvus tuulikute kaugusest (%); N = vastajad, kes on varjutust märganud)



Kehtis ka seos varjutuse esinemise aja ning häirivuse vahel (Joonis 32). Varjutuse modelleerimisel kasutati kõige konservatiivsemat meetodikat, mis annab reeglina väga tugevalt ülehinnatud tulemused. Üllataval kombel tundis ennast varjutusest häirituna ka 4 inimest aladel, kus modelleeringu kohaselt ei tohiks varjutust üldse esineda. Neid vastajapunkte vaadeldi kontrolli huvides teistkordselt, kuid varjutuse esinemine antud punktides on väga ebatõenäoline. Sellisele nähtusele on raske ühest selgitust tuua, aga üheks võimaluseks on, et need vastajad ei mõistnud varjutuse mõistet korrektselt.

Joonis 32. Varjutuse häirivuse sõltuvus modelleeritud varjutustasemest (%); N = vastajad, kes on varjutust märganud)



6. Ettepanekud teemaplaneeringute ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamiseks

Lähtuvalt uuringu tulemustest võib edaspidiseks tuulikuparkide planeeringute koostamiseks ning keskkonnamõju hinnangute läbiviimiseks anda järgnevaid soovitusi:

- Tõhustada tuleks lähialade elanike tuulikuparkide rajamise eelset informeerimist ning kaasamist planeerimisprotsessi. Küsitluse põhjal on elanike eelnev informeeritus ja kaasatus olnud antud parkide kavandamisel väga madal. Enamik infot nii kavandatava tegevuse kui selle mõjude kohta pärineb naabritelt ja tuttavatelt. Sellised infoallikad aga ei pruugi edastada piisavat ega korrektset informatsiooni. Seega tuleks tõhustada informatsiooni edastamist ning teostada avalikkuse kaasamist kindlasti rohkemal määral, kui seda on seaduses ette nähtavad miinimumnõuded.
- Tuulikuparkide lähialade elanike jaoks on uuringu põhjal häirivaimaks mõjuks tuulikute tekitatav müra. Sealjuures tunduvad elanikud olevat häiritud ka taotlustasemest madalamast müratasemest. Kuna antud asjaolu on täheldanud ka mujal maailmas teostatud uuringud, siis võiks tuulikuparkide edasisel kavandamisel lähtuda mõnevõrra karmimast normatiivist, kui seda on hetkel kehtiv 40 dB. Samuti tuleks kindlasti vältida olukorda, kus juba modelleeritav müratase ületab elamualadel kehtivat normtasest.
- Tuulikuparkide kavandamisel tuleb arvesse võtta ka varjutuse esinemist, kuna tegu võib olla elanike jaoks häiriva nähtusega. Hoolimata sellest, et Eestis vastavad normatiivid puuduvad, on soovitatav lähtuda näiteks Põhjamaades kehtivatest normidest. Lisaks keskkonnamõju hinnangute käigus varjutuse modelleerimisele tuleks modelleeringu tulemusi ka tuulikute paigutuse kavandamisel arvesse võtta ning arvestada lähestikku asuvate tuulikuparkide võimalikku koosmõju.
- Tuulikuparkide visuaalse mõju osas tundub elanikke enim häirivat nende mõju maastikule. Seega tuleks vältida tuulikuparkide paigutamist väärtuslikele maastikele või olulistesse vaatekoridoridesse. Samas inimeste personaalset arvamust tuulikute ilu või inetuse osas ei ole tõenäoliselt võimalik planeerimisprotsessis täiendavalt arvesse võtta. Küll aga on tõenäoliselt abiks planeeringute raames visualiseeringute koostamine, mis aitab kohalikul kogukonnal aru saada maastikupildi muutusest.
- Peegeldused ei tundu kaasaegsete tuulikuparkide puhul seoses uute tuulikute pinnatöötlemismaterjalide kasutuselevõtuga enam probleemi tekitavat. Seega võiks antud teema põhjaliku küsitluse tuulikuparkide keskkonnamõju hinnangutest välja arvata.
- Küsitlustulemuste põhjal ilmnes, et hoolimata mitmetest levivatest arvamustest, on lähiala elanike osakaal, kes arvavad endal olevat seoses tuulikutega tekkinud uusi tervisehädasid, väga väike. Esines seos, et inimesed, keda häiris tuulikute müra, arvasid endal olevat tekkinud ka uusi tervisehäireid. Seega on väga oluline tagada tuulikuparkide planeerimisel just eeskätt müranormide igakülgne täitmine.
- Soovitaks analoogilise uuringu läbiviimist teistes Eesti tuulikuparkide piirkondades (Viru-Nigula, Paldiski jt), mille andmete põhjal oleks võimalik uuringuvalimit suurendada ja seega teha täpsemaid järeldusi tuulikuparkide müra häirivuse piirväärtuste kohta.

Kokkuvõte ja järeldused

Oktoobrist novembrini 2010 viisid OÜ Saar Poll ja OÜ Adepte Ekspert läbi Läänemaa tuulikuparkide mõjusid käsitleva uuringu, mille eesmärgiks oli tuulikuparkide lähialade elanike tuulikuparkidesse suhtumise ja tuulikute mõjude välja selgitamine ning uuringu põhjal soovitude andmine edaspidise planeerimise ja keskkonnamõjude hindamise tarbeks.

Uuringusse hõlmati Aulepa, Esivere ja Virtsu tuulikupargid ning uuringu käigus teostati nii tuulikuparkide lähialade elanike küsitlus kui ka tuulikuparkide müra ja varjutuse modelleerimine. Nii küsitluse kui modelleeringute andmeid analüüsiti ning võrreldi. Küsitlusest selgus, et enamik vastajatest (74%) peavad tuuleenergia tootmist Eestis vajalikuks. Samas oma elukoha naabruses asuvatele tuulikuparkidele ollakse pigem vastu (44%) või suhtutakse neisse erapoolelt (36%).

Ilmnes, et rohkem kui pooled vastajad (54%) arvasid tuulikupargi rajamise eelselt, et pargi rajamisega ei kaasne mitte ühtki positiivset mõju. Võimalike positiivsete mõjudena nimetati kõige enam roheline energia osakaalu tõusu ja lootust, et elektrihind alaneb. Negatiivseid mõjusid kardeti märksa enam: rohkem kui pooled (55%) vastanuid kartsid tuulikute tööle hakkamisega kaasnevat müra, umbes neljandik kinnisvara ja maa hindade langust ning viiendik maastikuvaate rikkumist, varjutuse teket ja võimalikke tervisehäireid.

Uuringust saab järeldada, et tuulikuparkide rajamiseelne lähialade elanike informeerimine on olnud ebapiisav. Küsitletud lähialade elanikest sai 43% tuulikupargi rajamisest teada alles ehitustööde alustamisel. Sealjuures tundub eriti vähene olevat Esivere ja Virtsu tuulikuparkide lähialade elanike informeeritus. Samuti hindas valdav enamik vastanutest (76%) ise rajamiseelset informatsiooni mittepiisavaks ning 90% vastanutest ei osalenud mingil viisil tuulikupargi planeeringu või keskkonnamõju hindamise protsessis.

Küsitluse alusel on tuulikuparkide ehitustegevusel võrdlemisi väike mõju. 71% vastanutest leidis, et ehitustegevus ei häirinud neid mingil viisil. Nendel, kes häiringut täheldasid, oli peamiseks häiringuliigiks liiklushäiring ning seejärel ehitusmüra.

Töötavate tuulikuparkide puhul peavad küsitlusele vastanud kõige häirivamaks tekkivat müra (52% vastajaist mainib seda ühe häiriva tegurina). Eriti suur oli mürast häiritute osakaal Virtsu (63%) ning Aulepa (57%) tuulikuparkide puhul. Lisaks mürale peetakse häirivaks ka tuulikute visuaalset külge (23% arvates on tuulikud inetud või rikuvad vaadet) ja tekkivat varjutust (20%). Muude häiringutena mainitakse erinevaid leviprobleeme, voolukatkestusi, vibratsiooni, maa väärtuse langemist ning negatiivset mõju loomadele-lindudele. Samas 39% vastajatest ei häiri tuulikupark mingil viisil.

Valdav enamik vastanutest (80%) kuuleb tuulikute poolt tekitatavat heli oma maja hoovist, samas tuppä kostab see vähem kui kolmandikule (31%). Eriti kõrge on kuuldavus Virtsus (90% kuuleb maja hoovist ja 45% siseruumidest) ja Aulepas (88% kuuleb maja hoovist). Tuulikute poolt tekitatavat heli kuulvatest vastajatest rohkem kui pooli (59%) see heli häirib. Suuremat osa vastajaist häirib tuulikute poolt tekitatav heli väga sageli: igapäevaselt (38%) või mitmel korral nädalas (47%). Kuuldav heli kipub kõige enam

häärima päevasel ajal (57% vastajatest). Peaaegu pooltel vastajatel segab tuulikute heli mõnikord magamist.

Tuulikute põhjustatud varjutust on oma maja juures märganud 29% ja peegeldusi vaid 7% vastanuist. Sealjuures Virtsu tuulikuparkide lähiala elanikud on märganud varjutust oluliselt enam (55%) kui teiste piirkondade vastajad. Neist 35-st inimesest, kes on oma maja juures varjutust märganud, peab valdav enamus sellist nähtust häirivaks – 40% väga häirivaks ja 46% pigem häirivaks.

Mingeid uusi tervisehäireid, mida seostati tuulikupargi lähistel elamisega, oli täheldanud 15% vastanutest. Nimetatute seas olid esikohal unehäired, järgnesid peavalu ja stress.

Müra ja varjutuse modelleeringu põhjal ilmnes, et elamualade müra 40 dB taotlustaset ületati kahes küsitluspunktis Virtsus ning potentsiaalselt ületatakse soovituslikku aastast summaarset 10 tunni varjutuse esinemise väärtust 18 küsitluspunktis (12 Virtsus ja 6 Esiveres) ja 30-tunnist väärtust ühes küsitluspunktis (Virtsus).

Võrreldes küsitlustulemusi modelleeringu tulemustega ilmnes seos häirivuse ning müra- ja varjutustasemetel vahel. Selgeid häirivuse piirväärtusi antud uuringust siiski välja ei kujunenud.

Kasutatud allikad

Eesti Energia AS kodulehekülg <https://www.energia.ee/et/power/renewable>

Entec AS. 2006. Hanila vald, Esivere külas Triine kinnistule ja Ado kinnistu osadele koostatava detailplaneeringu keskkonnamõju strateegiline hindamine. Kättesaadav <http://www.skinest-energia.ee/et/projektid>

Entec AS. 2006. Noarootsi vald, Aulepa tuulepargi teemaplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne. Kättesaadav <http://www.noavv.ee/tuulepark.html>

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (RT I 2005, 15, 87)

Maa-ameti kaardiserver X-GIS <http://xgis.maaamet.ee>

Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid, Sotsiaalministri 4.03.2002 määrus nr 42

OÜ Nelja Energia kodulehekülg <http://www.4energia.ee>

Pedersen, E., Berg, F., Bakker, R., Bouma, J. 2009. Response to noise from modern wind farms in the Netherlands. *Acoustical Society of America*.

Skinest Energia AS kodulehekülg <http://www.skinest-energia.ee>

Toonpere, P. 2010. Wind turbine noise and shadow flicker: case study of Aseri wind farm (Tuuleturbiinide müra ja varjutus: Aseri tuulepargi juhtumianalüüs). Magistritöö. Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Keskkonnatehnika instituut.

Välisõhu kaitse seadus (RT I 2004, 43, 298)