



Sweco Finland Oy
Projekti
Työnumero
Asiakas
Tekijät
Päiväys

Reg. No. 2998506-9
Sievin tuulivoimaohjelma
23704053
Sievin kunta
31.5.2023

Sisältö

JOHDANTO.....	6
1. TIIVISTELMÄ	7
2. TAVOITTEET JA LÄHTÖKOHDAT.....	8
2.1 Kunnan strategioiden tavoitteet.....	9
2.1.1 Kuntastrategia.....	9
2.2 Maakunnalliset tavoitteet.....	10
2.2.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava	10
2.2.2 Energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaava.....	12
2.2.3 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030	13
2.3 Valtakunnalliset tavoitteet	14
2.3.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	14
2.4 Yleistä tuulivoimasta	15
2.4.1 Aurinkovoima tuulivoimapuistossa.....	15
2.5 Tuulivoimaa koskeva keskeinen lainsäädäntö ja keskeiset säännökset	16
2.6 Tuulivoimahankkeen prosessikuvaus	17
2.7 Tuulivoimatuotantoa rajoittavat ja ohjaavat tekijät	19
2.7.1 Asutus ja taajamat	19
2.7.2 Voimassa olevat kaavat.....	20
2.7.3 Luonto	20
2.7.4 Maisema ja kulttuuriympäristöt	26
2.7.5 Virkistys.....	26
2.7.6 Elinkeinot	29
2.7.7 Muut toiminnot	29
3. TUULIVOIMATUOTANNON NYKYTILANNE.....	30
3.1 Taustaa	30
3.2 Olemassa olevat tuulivoimapuistot	31
3.3 Vireillä olevat tuulivoimapuistot	31
3.4 Naapurikuntien tuulivoimapuistot	32
3.5 Sähkönsiirtoverkko	33

4.	VUOROVAIKUTUS	35
4.1	Vuorovaikutuksen toteuttaminen.....	35
4.1.1	Tilaisuudet.....	35
4.1.2	Asukaskysely	35
4.1.3	Viranomaisyhteistyö.....	36
4.1.4	Kuuleminen	36
5.	SKENAARIOVAIHTOEHDOT	37
6.	TUULIVOIMAOHJELMAN KRITEERIT JA PERIAATTEET	39
6.1	Soveltaminen.....	44
7.	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	45
7.1	Ilmastovaikutukset.....	45
7.2	Vaikutukset elinoloihin.....	46
7.2.1	Sosiaaliset vaikutukset	46
7.2.2	Meluvaikutukset	46
7.3	Taloudelliset vaikutukset	48
7.3.1	Vaikutukset kuntatalouteen ja työllisyyteen	48
7.3.2	Elinkeinovaikutukset	49
7.3.3	Sähkönkuluttajat	50
7.3.4	Kiinteistöjen arvo	50
7.4	Luontovaikutukset	50
7.4.1	Suurpedot ja muut eläimet.....	50
7.4.2	Linnusto	51
7.5	Maisemavaikutukset.....	51
7.5.1	Välke ja varjostus.....	54
7.6	Liikennevaikutukset.....	54
7.7	Muut vaikutukset	54
7.7.1	Sähkönsiirtoyhteyksien vaikutukset	54
7.7.2	Vaikutukset Puolustusvoimille	55

8. AURINKOVOIMATUOTANTO.....	56
8.1 Aurinkovoimatuotannon vaikutukset	59
9. TIEKARTTA SIEVIN KUNNAN HIILINEUTRAALIUTEEN.....	61
10. OHJELMAN TOTEUTUS JA SEURANTA	62
11. TIETOPANKKI JA LINKKEJÄ	63
12. LÄHTEET	65

LIITTEET

Tuulivoimaohjelman kriteerit tuulivoimatuotannolle (koontitaulukko)

Tuulivoimahankkeen vaiheiden kuvaus

Asukaskyselyn tulokset

Tiekartta Sievin kunnan hiilineutraalisuuteen

Johdanto

Tuulivoimatuotannon lisäämiselle on kansallisesti kova paine. Tuulivoimarakentaminen on osa siirtymää kohti uusiutuvia energiamuotoja.

Tässä tuulivoimaohjelmassa on laadittu Sievin tuulivoimarakentamisen linjaukset. Työtä on ohjannut tavoite mahdollistaa uusiutuvan energian lisääminen, huomioiden kuitenkin kattavasti maisema-, luonto- ja virkistyskäyttöarvot sekä tuulivoiman sosiaaliset vaikutukset. Työ laaditaan laajassa vuorovaikutuksessa eri osallisten kanssa. Työtä on ohjannut kunnanhallituksen asettama ohjausryhmä. Lisäksi työn käytännön toteutusta on edistänyt työryhmä. Työssä asian tuntijoina ovat toimineet konsultin edustajat Swecolta. Työn aikana on kuultu lisäksi kuntalaisia (kysely) ja kuntalaisilla on mahdollisuus ottaa kantaa myös julkisen kuulemisen kautta. Lisäksi on järjestetty valtuustoseminaari kaikille kunnanvaltuutetuille.

Ohjausryhmään on nimetty tekninen johtaja, ympäristösihteeri, teknisen lautakunnan puheenjohtaja, lupajaoston puheenjohtaja ja kaksi teknisen lautakunnan jäsentä sekä kunnanjohtajan ja kolme muuta jäsentä (kunnanhallitus 19.9.2022 §132). Työryhmään kuuluvat kunnanjohtaja, tekninen johtaja ja ympäristösihteeri sekä konsultin edustajat.

Ohjausryhmä

Kai Korhonen	puheenjohtaja, Sievin kunnanjohtaja
Sami Puputti	varapuheenjohtaja, Sievin tekninen johtaja
Reijo Peltokorpi	Sievin ympäristösihteeri
Rami Rauhala	Sievin kunnanhallituksen pj
Annu Pärkkä	Sievin kunnanhallituksen jäsen ja teknisen lautakunnan hallituksen edustaja
Ari Ahola	Sievin kunnanhallituksen jäsen ja teknisen lautakunnan hallituksen edustaja
Pasi Käsälä	Sievin kunnanvaltuutettu, teknisen lautakunnan pj
Jukka Muhola	Sievin kunnanvaltuutettu, teknisen lautakunnan I varapj ja lupajaoston pj
Liisa Vesisenaho	Sievin teknisen lautakunnan jäsen
Pirjo Rahkonen	Sievin teknisen lautakunnan jäsen ja lupajaoston jäsen

konsultin edustajat (ohjausryhmän sihteeri)

Keskeinen työryhmä

Kai Korhonen	kunnanjohtaja
Sami Puputti	tekninen johtaja
Reijo Peltokorpi	ympäristösihteeri
Tapio Tuuttila	Sweco
Jaakko Raunio	Sweco
Johanna Lehto	Sweco
Mikko Autio	Sweco
Noora Kela	Sweco

1. Tiivistelmä

Sievin tuulivoimaohjelman tavoitteena on määrittää periaatteet, miten tuulivoimarakentamista ohjataan kaupungin alueella tulevaisuudessa. Tuulivoimaohjelma toimii tuulivoimahankkeiden toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa ja valistelussa kaavoitusta koskevaan päätöksentekoon tulevaisuudessa.

Tämän ohjelmaraportin alussa kuvataan tuulivoiman sijoittumista Sievin alueella määrittävät lähtökohdat, kuten yhdyskuntarakenne, luontoarvot, maisema- ja kulttuuriarvot, kaavoitustilanne, virkistysalueet sekä elinkeinot. Ohjelmassa kuvataan myös tuulivoimatuotantoa ohjaavaa lainsäädäntöä sekä tuulivoiman tapahtunutta kehitystä.

Keskeisin osa Sievin tuulivoimaohjelmaa ovat kriteerit, jotka ohjaavat tuulivoiman sijoittumista. Kriteerit on kuvattu tarkemmin kappaleessa 6 sekä liitteessä

1. Kriteerien tavoitteena on

- 1) varmistaa riittävät suojaetäisyydet, jotta asumisen, virkistykseen ja matkailun edellytykset turvataan, arvokkaat luonto-, maisema- ja kulttuuriarvot säilyvät ja haitalliset vaikutukset minimoidaan
- 2) mahdollistaa kunnan alueella tuulivoimatuotantoa, jotta voidaan vastata ilmastomuutoksen tuomiin haasteisiin, energiamurroksen edistämistarpeisiin sekä omavaraisuuden ja huoltovarmuuden edistämiseen.

Sievin tuulivoimaohjelman pohjalta kunnan alueelle voi sijoittua merkittävä määrä tuulivoimaa, mutta sijoittamista ohjataan erilaisia asumisen ympäristöjä sekä luonto- ja maisema-arvoja säilyttäen. Kriteerien muodostamisessa on huomioitu ohjelmatyön aikana toteutetuissa vuorovaikutusmenettelyissä saadut näkemykset ja huomiot. Asukkaille järjestettiin keväällä 2023 tuulivoimaan liittyen kysely, jonka tulosten tiivistelmä on tämän ohjelman liitteenä.

Tuulivoimaohjelman yhteydessä laadittiin myös tiekarttatarkastelu Sievin hiilineutraalisuuden tavoittamiseksi. Työssä arvioidaan Sievin päästökehitystä ja toimenpiteitä, jotka vaaditaan hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi. Päästökehitystä tarkastellaan tuulivoiman eri määrillä ja myös ilman tuulivoimaa. Tiekartta on tuulivoimaohjelman liitteenä. Tuulivoiman lisäksi aurinkoenergia on jatkossa keskeinen uusiutuvan energian muoto. Aurinkoenergian tuotannon mahdollisuuksia ja sijoittumisperiaatteita Sievin alueella on kuvattu kappaleessa 8.

Tuulivoimaohjelman toteutus tapahtuu hankekohtaisesti Sievin kunnan ohjattaessa hankkeita kaavoituksen kautta. Kaavoituksessa tulee huomioida ohjelman linjaukset ja kriteerit. Tuulivoimaohjelman tavoitevuoden jälkeen energiantuotannon kokonaisuutta tulee arvioida uudelleen toteutuneiden hankkeiden ja koettujen vaikutusten kautta.

2. Tavoitteet ja lähtökohdat

Sievin kunnassa on toiminnassa kaksi tuulivoima-aluetta, minkä lisäksi kunnassa on yksi luvitettu tuulivoimahanke ja useampia vireillä olevia hankkeita. Sievissä on tehty valtuustoaloite tuulivoimarakentamista koskevan strategian laatimisesta. Aloituksessa todetaan, että tarkoituksena ei ole yksityiskohdissaan lukita tulevaa tuulivoiman sijoittamista vaan linjata periaatteita, joiden täyttyessä mahdollisten tulevien hankkeiden valmistelua voidaan edistää kunnan toimesta. Kunnan päätöksissä on todettu, että kunnan toimintaa ohjaa yksi strategia, kuntastrategia. Tämän lisäksi kuntaan voidaan laatia erilaisia ohjelmia ja ohjeita tai yksittäisiä linjauspäätöksiä. Sievissä on päätetty käynnistää kunnan tuulivoimaohjelman laatiminen. Käytännön työ on päätetty antaa konsultin tehtäväksi, mutta työtä varten on perustettu ohjausryhmä, joka ohjaa työtä ja päättää periaatteista.

Tuulivoimaohjelman tavoitteena on uusiutuvan energiantuotannon sosiaalisesti kestävä toteutuminen Sievin kunnan alueella. Tausta-aineistona tuulivoimaohjelmalle ovat Pohjois-Pohjanmaan voimassa oleva maakuntakaava ja vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava sekä Sieviin suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Tuulivoimaohjelmalle on asetettu seuraavat keskeiset tavoitteet:

- tuulivoiman ohjaamisen raamien muodostaminen mahdollisimman selkeästi ja yksiselitteisesti
- kuntalaisten osallistaminen, kuntalaisten mielipiteiden selvittäminen ja huomiointi
 - kuntalaisten tasapuolinen kohtelu
 - tuulivoimarakentamisen säädöskentän esittäminen
- sähkönsiirron huomiointi osana tuulivoimaa
- aurinkoenergian tuotannon huomiointi
- hiilineutraalisuus



2.1 Kunnan strategioiden tavoitteet

2.1.1 Kuntastrategia

Sieviissä on laadittu kuntastrategia 2022–2025. Strategiassa on viisi painopistettä/kärkitavoitetta:

1. Yhteisöllisesti ja välittäen
2. Hyvinvoivat kuntalaiset ja onnelliset perheet
3. Elinvoimaiset ja kehittyvät yritykset
4. Vastuullinen talous
5. Itsenäinen Sievi maailmankartalle

Kärkitavoitteisiin sisältyy myös hiilineutraaliutta ja energianmurrosta liippaavia alateemoja. Strategiassa on asetettu tavoitteiksi mm.:

- Olemme ympäristötietoisia
- Hyödynnämme kiertotalouden mahdollisuuksia
- Hyödynnämme teknologian tarjoamia mahdollisuuksia
- Huomioimme lapsi-, yritys- ja ympäristövaikutukset päätöksenteossa
- Investointimme ja hankkeemme ovat laadullisesti hyviä sekä kestäviä



2.2 Maakunnalliset tavoitteet

2.2.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Sieivissä on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Maakuntakaava on uudistettu vaiheittain.

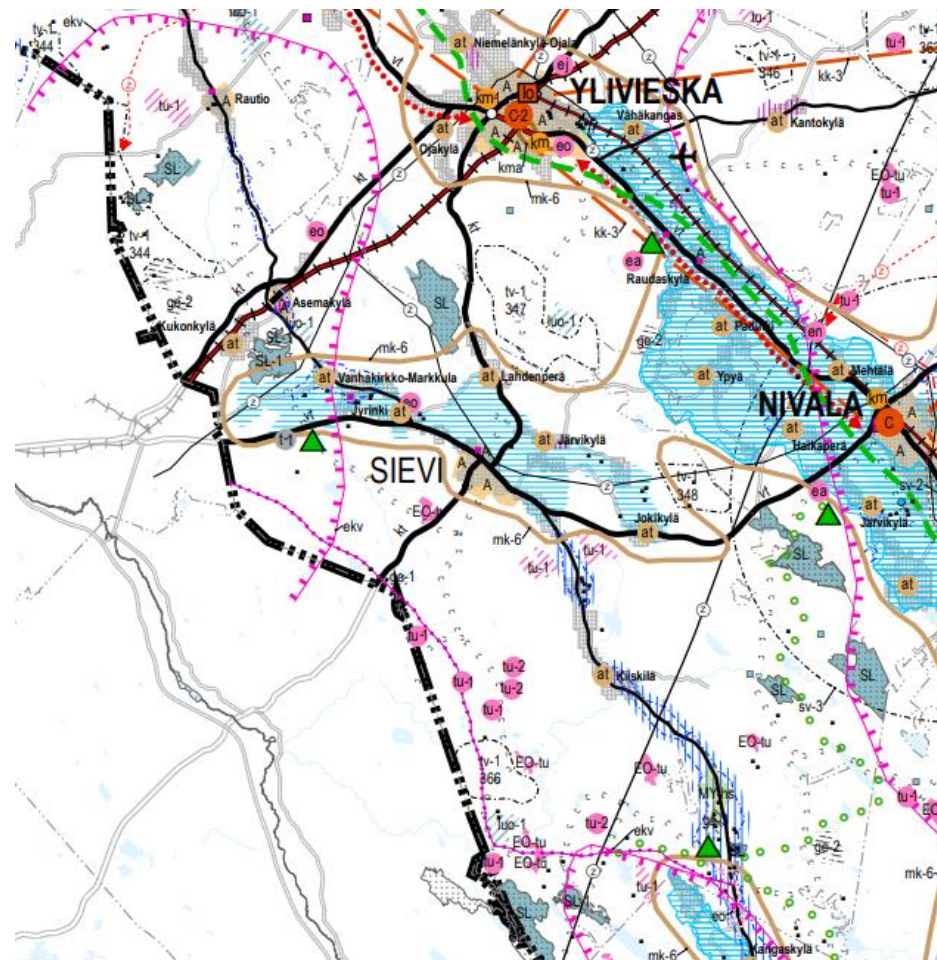
Kokonaismaakuntakaavan uudistamistyön aloitti **1. vaihemaakuntakaava**, joka on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015. Kaava tuli lainvoimaiseksi 3.3.2017 (KHO) (kaavassa käsitellyt teemat: energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka).

2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman 2.2.2017 (kaavassa käsitellyt teemat: kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet).

3. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 11.6.2018 ja saanut lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valistuksen (kaavassa käsitellyt teemat: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset).

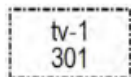
Lisäksi maakunnan alueella on voimassa Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka ei koske Sievin aluetta.

Sievin naapurikunnista Kannuksen, Toholammin ja Lestijärven puolella on voimassa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan vaihekaavojen yhdistelmässä on esitetty tuulivoima-alue Sievin kuntarajalle Toholammille.



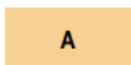
Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto).

Keskeisiä Sieviin osoitettuja maakuntakaavamerkintöjä:



TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.



TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.



KYLÄ (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.



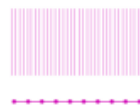
MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.



MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013-2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011– 2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.



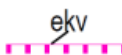
MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.



VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohhteita.



MINERAALIVARANTOALUE (3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialaallivvyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.

Merkinnöille on annettu myös suunnittelumääräyksiä ja kehittämisperiaatteita. Tarkemmin maakuntakaava-aineistoihin voi tutustua osoitteessa:

<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/>

2.2.2 Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalle laaditaan parhaillaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa. Kaavan teemoja ovat aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet, energiantuotanto ja varastointi sekä siirto, viheralueet ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu sekä energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arviointi. Kaavaluonnos ja muu valmisteluaineisto oli julkisesti nähtävillä 8.8.–23.9.2022 välisen ajan.

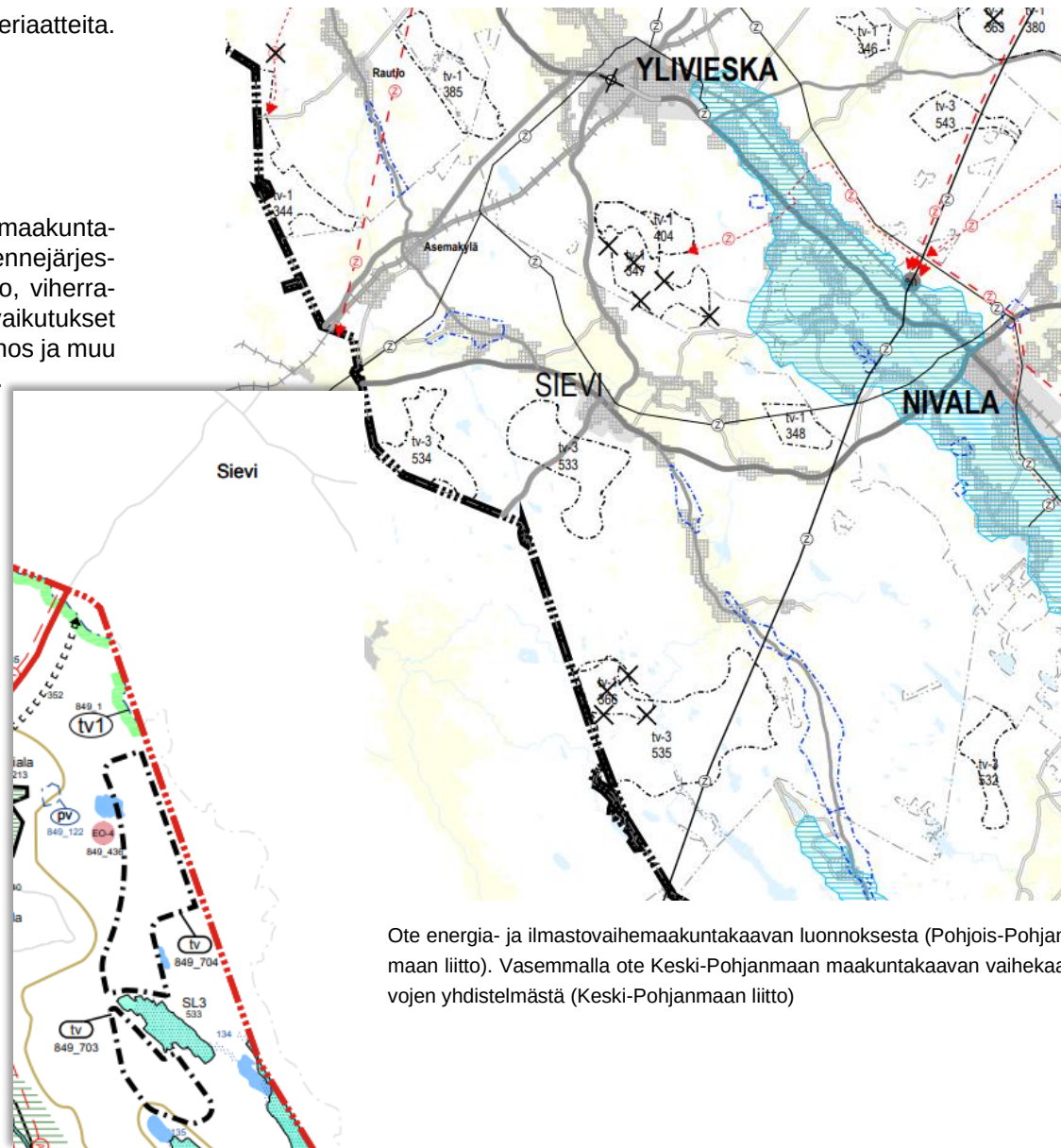
Kaavaluonnoksessa Sieviin on osoitettu kolme uutta aluetta tuulivoimatuotannolle (tv-3, potentiaalinen tuulivoimaloiden alue). Lisäksi maakuntakaavaluonnoksessa on osoitettu yksi tuulivoimaloiden alue (tv-1 348 Jakostenkalliot).

Sieviin osoitetut potentiaaliset tuulivoimaloiden alueet ovat:

- tv-3 533 Pirttiniemi-Tuppuraharju (maakuntakaavan mukainen alueen nimi, alueella Tuppuranevan hanke)
- tv-3 534 Puutikangas-Arkkuinneva (maakuntakaavan mukainen alueen nimi)
- tv-3 535 Salmijärvenneva

Näistä Salmijärvenneva on osin samalla alueella kuin aiemmassa maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue, eli kyseinen alue on muotoiltu uudestaan.

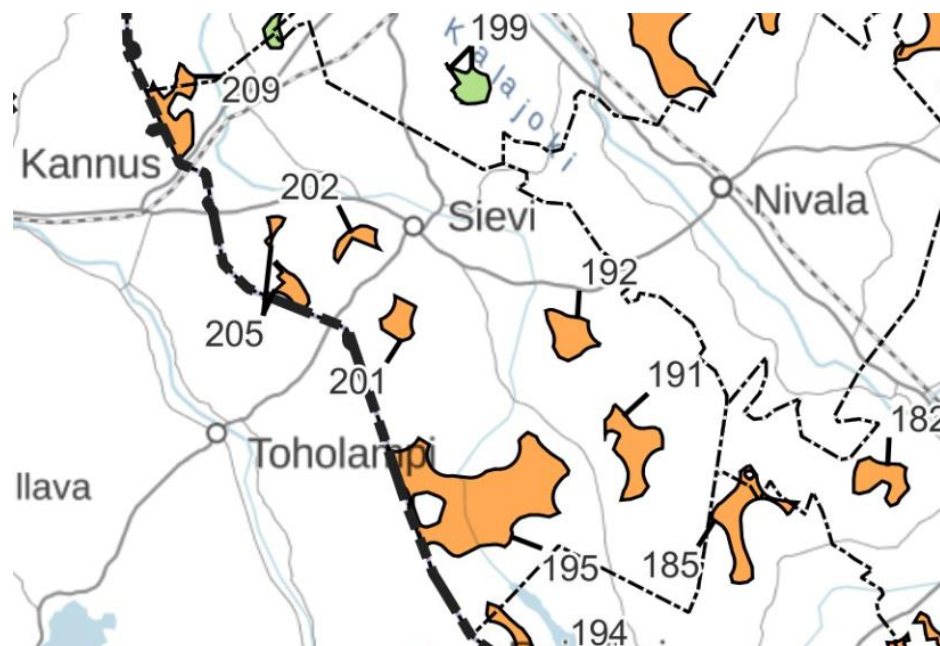
Seudullisesti merkittävän tuulivoimapuiston alueeksi on kaavaluonnoksessa määritelty pinta-alaltaan vähintään 7 km² suuruiset tuulivoimaloiden alueet. Näille alueille voi sijoittua noin seitsemän tuulivoimalaa.



Ote energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta (Pohjois-Pohjanmaan liitto). Vasemmalla ote Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan vaihekaavojen yhdistelmästä (Keski-Pohjanmaan liitto)

TUULI-hanke

Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa tuotetaan lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistetään kestävästä tuulivoimarakentamisesta maakunnassa. Hankkeen sijainninhjausmalli -osiossa on kartoitettu tuulivoimalle parhaiten soveltuvia seudullisen kokoluokan alueita maakunnan alueelta. Tarkastelussa on hyödynnetty paikkatietoa-analyysia. Hankkeessa tuotettu aineisto toimii energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavan perusselvityksenä.



Ote TUULI-hankkeen sijainninhjausmalliosion potentiaalisten tuulivoima-alueiden tarkastelusta. Sievissä esille nousseet alueet on osoitettu ehkä-alueina. Alueiden osoittaminen tarkentuu maakuntakaavaprosessissa. Alueet ovat vähintään 7 km² kokoisia.

2.2.3 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti tammikuussa 2019, että vuodelta 2010 ja 2012 olevat ilmasto- ja energiastrategia päivitetään yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Maakunnan ilmastotavoitteet rakentuvat tutkittuun tietoon ja laaja-alaiseen yhteistyöhön toimijoiden kanssa. Pohjois-Pohjanmaan liitto koordinoi POPilmastohankkeellaan tiekarttaprosessia. Työtä tehtiin tiiviissä yhteistyössä Canemurehankkeen (Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia) kanssa, josta alueellinen vastuu oli Oulun ammattikorkeakoululla.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotyön kärkiteemat ovat:

- Älykäs bio- ja kiertotalous toimivat ilmastotyön perustana
- Energian tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä
- Liikenne on vähäpäästöistä
- Maatalous kehittyä hiilensitojana
- Maankäyttö on ilmastoviisasta ja kiertotaloutta edistävää
- Metsät ja suot toimivat tehokkaina hiilinieluina; Turve hyödynnetään kestävästi
- Yhteistyö ja sektorirajat ylittävät toimintamallit luovat elinvoimaa ja liiketoimintamahdollisuuksia

Lisäksi ilmastotiekartassa on huomioitu sopeutuminen osana kärkiteemoja.



2.3 Valtakunnalliset tavoitteet

Suomen hallituksen tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolakia ollaan uudistamassa ja vahvistamassa, jotta tämä tavoite toteutuu. Lakiin sisällytetään hiilineutraaliuspolkua vastaavat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040. Lisäksi vuoden 2050 tavoitetta päivitetään. Lakiin lisätään myös maankäyttösektoria ja hiilinielujen vahvistamista koskevat tavoitteet.

2.3.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti 14.12.2017 uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Tavoitteet on otettava huomioon kaavoituksessa. Tuulivoimaohjelmaan liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. **Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen**
 - Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
2. **Tehokas liikennejärjestelmä**
 - Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.
3. **Terveellinen ja turvallinen elinympäristö**
 - Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
 - Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
 - Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja

turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

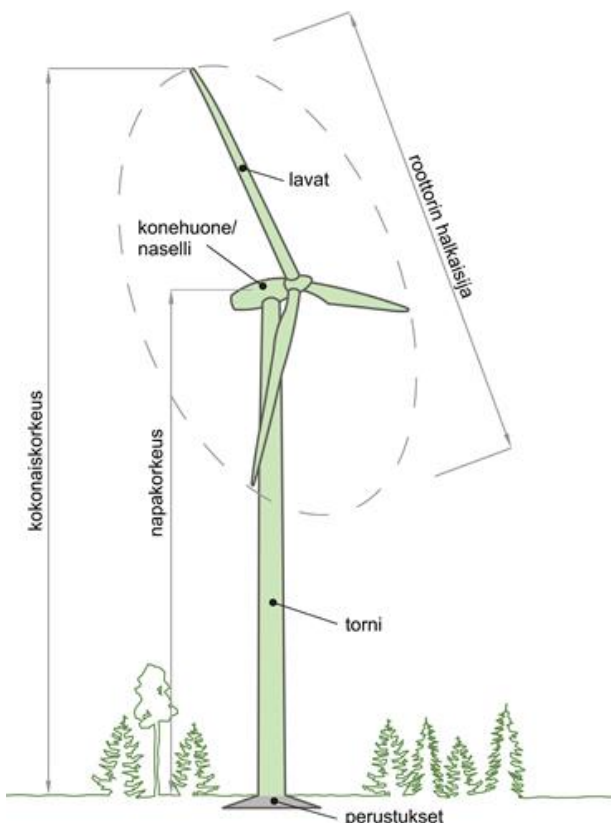
4. **Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat**
 - Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
 - Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
5. **Uusiutumiskykyinen energiahuolto**
 - Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
 - Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä

2.4 Yleistä tuulivoimasta

Tuulivoimalatyyppejä on useita erilaisia, mutta tunnetuimmat niistä ovat kolmilapainen vaaka-akselinen potkurityyppinen ja pystyakselinen kierteinen voimala. Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen, ja konehuoneesta eli nasellista. Tuulivoimala-alue sisältää tuulivoima-

lat sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittavan kenttäalueen. Perustamistekniikka riippuu valitusta rakennustekniikasta ja kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Maalle rakennettaessa tuulivoimalat pystytetään maanvraiselle laattaperustukselle tai kallioon ankkuroidulle perustukselle (Ympäristöministeriö 2016). Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, minkä vuoksi tulevaisuuden rakenneratkaisut saattavat poiketa edellä mainituista.

Suomeen pystytettyjen tuulivoimaloiden tehot vaihtelevat 200 kilowattista 5 megawattiin. Yleisimmin laitokset ovat 2–3,6 megawattia. Nykyisin suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko ja tehokkuus ovat kasvaneet huomattavasti aikaisempaan verrattuna ja tällä hetkellä suunnitteilla olevien laitosten teho vaihtelee 3–8 megawatin välillä.



Tuulivoimalan osat (Sweco).

Voimaloiden tornien korkeus on muuttunut 80–140 metristä 120–160 metriin ja roottorien lapojen pituus on kasvanut 50–60 metristä 60–70 metriin. Suomessa on nykyisin jo suunnitteilla tuulivoimaloita, jotka ovat teholtaan 6–10 MW ja kokonaiskorkeudeltaan jopa 300 tai 350 metriä. Rakennushetken määräävimpänä tekijänä on kaavaan määritetty tuulivoimapuiston kokonaisteho ja voimaloiden korkeus. Puistossa olevien voimaloiden määrä ja niiden teho voivat vaihdella huomioiden sen, että tuulivoimapuiston kokonaisteho ei ylitä.

Tuulivoimalat sijoitetaan useiden satojen metrien etäisyydelle toisiinsa nähden muun muassa roottorin koosta, voimaloiden lukumäärästä ja sijoituskuviosta riippuen. Suuret tuulivoimalat (3–5 MW) sijoitetaan tavallisesti 400–1000 metrin etäisyydelle toisistaan.

2.4.1 Aurinkovoima tuulivoimapuistossa

Tuulivoimapuistojen yhteyteen on mahdollista sijoittaa myös aurinkopaneeleja. Aurinkovoiman taloudellinen kilpailukyky on parantunut viime aikoina. Aurinkosähköä tuottavat aurinkopaneelit koostuvat kennoista. Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily saa aikaan jännitteet. Haluttu jännitteen taso saadaan kytkemällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan (Energiateollisuus ry). Korkeudeltaan aurinkopaneelit ovat tyypillisesti 2–3 metriä. Korkeuteen vaikuttaa asennuskulma ja perustamistapa. Tavallisin aurinkopaneelin väri on nykyisin sininen. Teollisen kokoluokan aurinkovoimapuisto on usein tarpeen aidata.

2.5 Tuulivoimaa koskeva keskeinen lainsäädäntö ja keskeiset säännökset

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakennusluvan. Rakennuslupa voidaan myöntää voimassa olevan oikeusvaikutteisen maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen tuulivoimayleiskaavan tai tietyissä tapauksissa suunnittelutarveratkaisun pohjalta. Yleiskaavan käytöstä tuulivoimalan rakennusluvan perusteena on säädetty maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:ssä.

Kunnat vastaavat omien alueidensa kaavoituksesta, joten myös tuulivoimayleiskaavoista päätetään kunnan päätöksenteossa. On kuitenkin huomioitava, että seudullisesti merkittäviä tuulivoimapuistoja koskevien yleiskaavojen hyväksyminen edellyttää merkintää voimassa olevassa maakuntakaavassa. Seudullisen tuulivoimahankkeen koko on määriteltävä maakuntakaavassa. Myöskään pienempien tuulivoimahankkeiden osalta suunnitelmat eivät voi olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden kanssa. Tuulivoimaan liittyvien suunnittelutarveratkaisujen osalta täytyy myös huomioida, että suunnitelmat eivät saa aiheuttaa haittaa asemakaavoitukselle, yleiskaavoitukselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle.

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA). Tuulivoimahanke, jossa yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen voimalaa tai kokonaisteho vähintään 45 MW, edellyttää YVA-menettelyn toteuttamista. Yhteysviranomaisen voi edellyttää YVA-menettelyä myös pienempien hankkeiden kohdalla. YVA-lain (3 §) mukaan arviointimenettelyä sovelletaan liitteessä kuvattujen hankkeiden lisäksi silloin, mikäli hanke todennäköisesti aiheuttaa laadultaan ja laajuudeltaan merkittäviä ympäristövaikutuksia (myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen).

Tuulivoimaloilta ei yleensä edellytetä ympäristölupaa, mutta YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee joissain tapauksissa hakea ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli

toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaisissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta räsitusä.

Lentoestevalot ja -luvat

Tuulivoimalat varustetaan lentoestemerkinnoin Ilmailuhallinnon määrysten mukaisesti. Lentoestevaloja on pieni-, keski- ja suurtehoisia. Lisäksi jokaisesta teholuokasta löytyy useita eri tyyppejä (A-, B- ja C-tyypin valot). Valotyyppien voimakkuudessa, vilkunnassa sekä valon värissä on joitakin eroavaisuuksia. Suurtehoiset valot on tarkoitettu sekä päivä- että yöaikaiseen käyttöön. Tuulivoimaloiden lentoestevalojen värinä käytetään punaista ja/tai valkoista (Traficom).

Fintraffic Lennonvarmistukselta tulee hakea lentoestelausunto. Ilmailulain (1194/2009) mukainen lentoestelupa tulee hakea tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kanalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Fintraffic Lennonvarmistuksen lausunto liitetään lentoestelupahakemukseen.

Voimajohdot

Sähkömarkkinalaki (588/2013)

Sähkömarkkinalain 17 § mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille ei tarvita kunnan suostumusta, jos oikeus sähköjohdon sijoittamiseen perustetaan kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä.

Sähkömarkkinalain 19 § mukaan verkonhaltijan tulee ylläpitää, käyttää ja kehittää sähköverkkoaan sekä yhteyksiä toisiin verkkoihin asiakkaiden kohtuullisten tarpeiden mukaisesti ja turvata osaltaan riittävän hyvälaatuisen sähköön saanti asiakkaille (verkon kehittämisvelvollisuus). Verkonhaltijan tulee pyynnöstä ja kohtuullista korvausta vastaan liittää verkkoonsa tekniset vaatimukset täyttävät

sähkökäyttöpaikat ja sähköntuotantolaitokset toiminta-alueellaan (liittämismallisuus). Liittämisessä tulee ottaa huomioon muun muassa sähköjärjestelmän toimintavarmuus ja tehokkuus.

Sähtöturvallisuuslaki (410/1996)

Sähtöturvallisuuslain 5 § mukaan sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä niin, että niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa. Sähkölaitteista ja -laitteistoista ei myöskään saa aiheutua sähköisesti tai sähkömagneettisesti kohtuutonta häiriötä, eikä niiden toiminta saa häiriintyä helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti.

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)

Kantaverkkoyhtiö hankkii lunastamalla johtoalueeseen pysyvän käyttöoikeuden, jonka perusteella johdon rakentaminen, käyttö ja kunnossapito ovat mahdollisia. Käyttöoikeutta lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)

Voimansiirtolinjan rakentamisen tarve on määritelty sähkömarkkinalaissa ja -asetuksessa. Oikeus rakentaa voimansiirtolinja perustetaan lunastuslain mukaisessa menettelyssä. Näin ollen kantaverkon voimajohtopylväiden rakentaminen ei edellytä maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen mukaisia lupia.

Ohjelmaraportin lopussa osiossa 11 on esitetyt suorat linkit eri lakien tarkempiin kuvauksiin.

2.6 Tuulivoimahankkeen prosessikuvaus

Tuulivoimahankkeen toteutusprosessin kokonaiskesto vaihtelee tyypillisesti 5–10 vuoden välillä. Seuraavaksi on kuvattu esimerkki tuulivoimahankkeen kehitysprosessista eri vaiheineen. Vaiheiden sisältö on kuvattu tarkemmin liiteasiakirjassa. Pystyviivalla on kuvattu kunnan päätöksenteon kannalta keskeisimmät vaiheet.



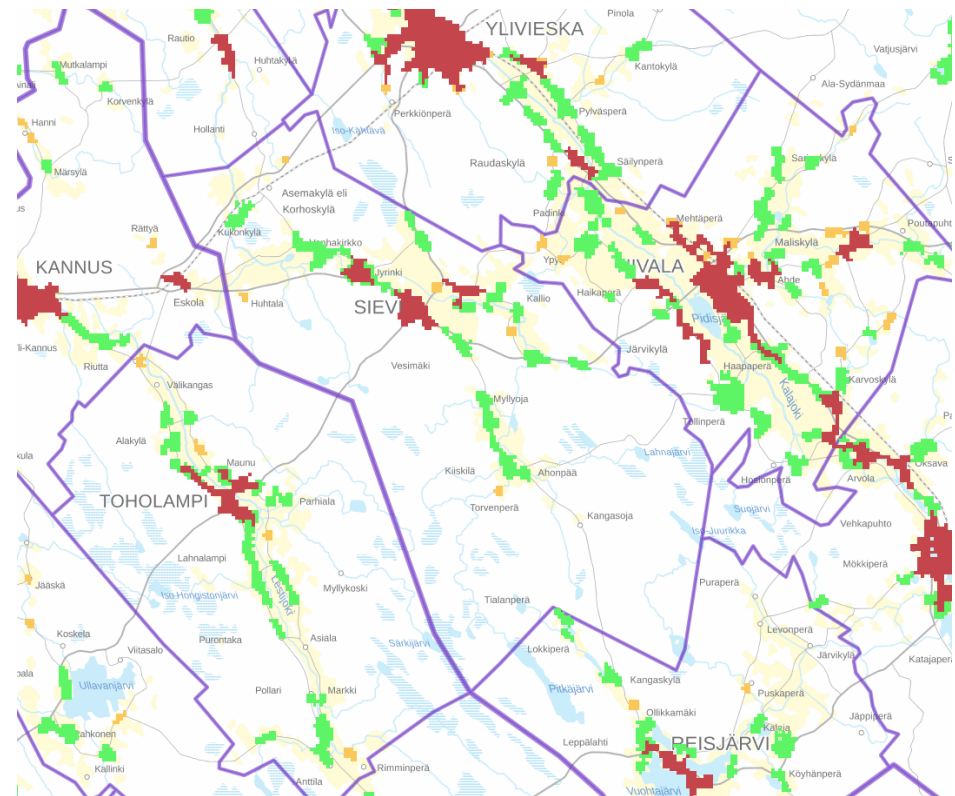
	Päätös yleiskaavan laadinnasta		Yleiskaavan hyväksyminen				Rakennuslupien käsittely			
	Vuodet									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Esiselvitys ja sopivan alueen etsintä (kesto vaihtelee)										
Neuvottelut kunnan ja maanomistajien kanssa, vuokrasopimukset (kesto vaihtelee)										
Puolustusvoimien lausunnon pyytäminen										
Alustavat neuvottelut verkonhaltijan kanssa										
Tuulimittausten aloittaminen (kesto vaihtelee)										
Päätös YVA-menettelystä, mahdollinen YVA:n aloittaminen (2–3 v)										
Yleiskaavoitus (2–3 v)										
Lopulliset neuvottelut verkonhaltijan kanssa										
Yksityiskohtainen suunnittelu, lupien hakeminen (1–2 v)										
Verkkoliityntäsopimus										
Maanrakennustyöt (0,5–1 v)										
Voimaloiden hankinta, rakennusvaihe (1–2 v)										
Toimintavaihe (25–30 v)										
Yhteydenpito maanomistajien ja sidosryhmien kanssa										

2.7 Tuulivoimatuotantoa rajoittavat ja ohjaavat tekijät

2.7.1 Asutus ja taajamat

Sievin väkiluku oli 4781 vuonna 2021. Noin puolet asukkaista asuu taajamissa (taajama-aste oli 49,3 % vuonna 2020). Sievissä on YKR-aineiston mukaan kolme taajamaa (taajamalla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta): Sievin kirkonkylä, Jyrinki ja Järvikylä. Taajamista väkimäärällisesti ylivoimaisesti isoin on kirkonkylä, jossa asuu yli kolmasosa koko kunnan asukkaista (1806 henkilöä vuonna 2017). Sievissä on lisäksi useita kyliä. Taajama- ja kyläasutus on keskittynyt erityisesti kunnan pohjois- ja keskiosiin. Sievin naapurikunnat ovat Haapajärvi, Kalajoki, Kannus, Lestijärvi, Nivala, Reisjärvi, Toholampi ja Ylivieska. Näistä Sievin kunnanrajaa lähimmät taajamat sijaitsevat Eskolassa (Kannus), Rautiossa (Kalajoki) ja Nivalassa – kussakin alle 5 km päässä kunnanrajasta.

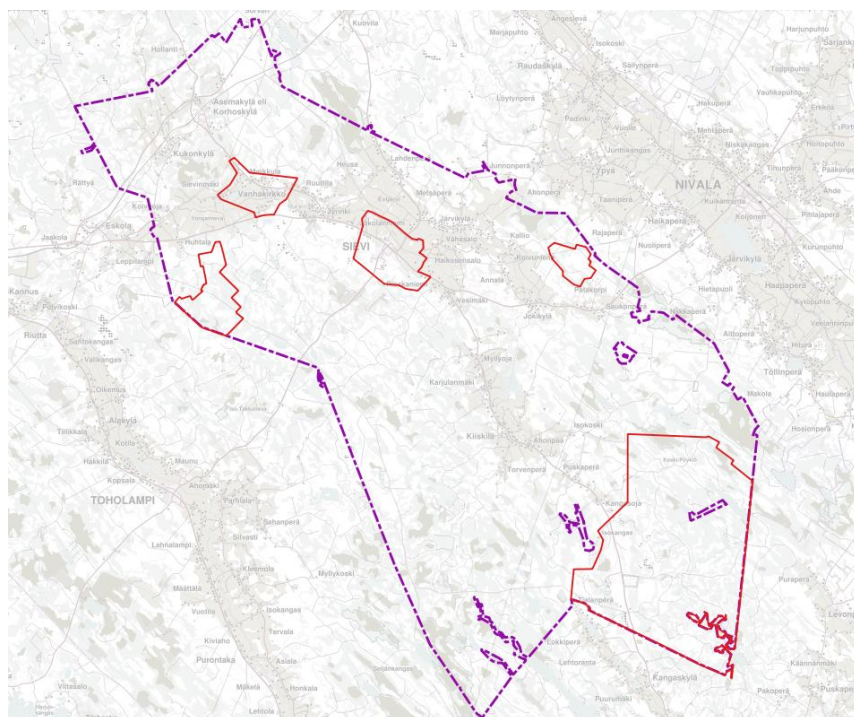
Sievin kunnassa ja naapurikunnissa on lisäksi runsaasti haja- ja vapaa-ajan asutusta.



Sievin ja naapurikuntien asutus: taajamat on merkitty punaisella ja kylät vihreällä sekä keltaisella (lähde: YKR-aineisto Paikkatietoikkunassa).

2.7.2 Voimassa olevat kaavat

Sievin kunnan alueelle on laadittu viisi osayleiskaavaa, joista kaksi koskee tuulivoimapuistojen alueita. Lisäksi Sievissä on yksi ranta-asemakaava Maasydämen alueella sekä asemakaavoitettuja alueita Sievin kirkonkylällä ja Asemakylällä eli Korhoskylällä.



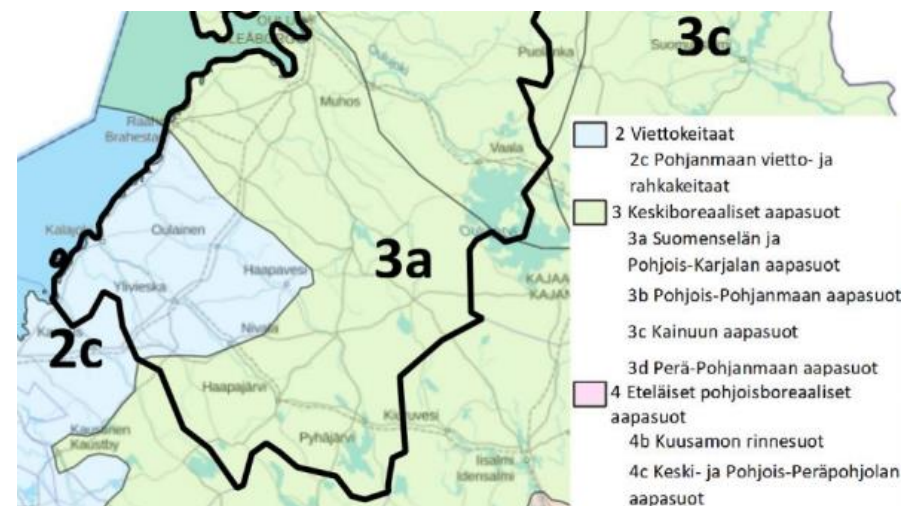
Sievin yleiskaavoitettut alueet on merkitty karttaan punaisella rajauksella.

¹ Suomen ilmastovyöhykkeet, Ilmatieteenlaitos. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>

2.7.3 Luonto

Kasvitieteellisesti Sievi sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa Pohjanmaan keskiboreaalisen vyöhykkeen alueelle ja suoaluejaossa Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden sekä Suomenselän ja Pohjois-Karjalan keskiboreaalisten aapasoiden rajalle.

Keskiboreaalissa on runsaasti soita ja puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalissa. ¹

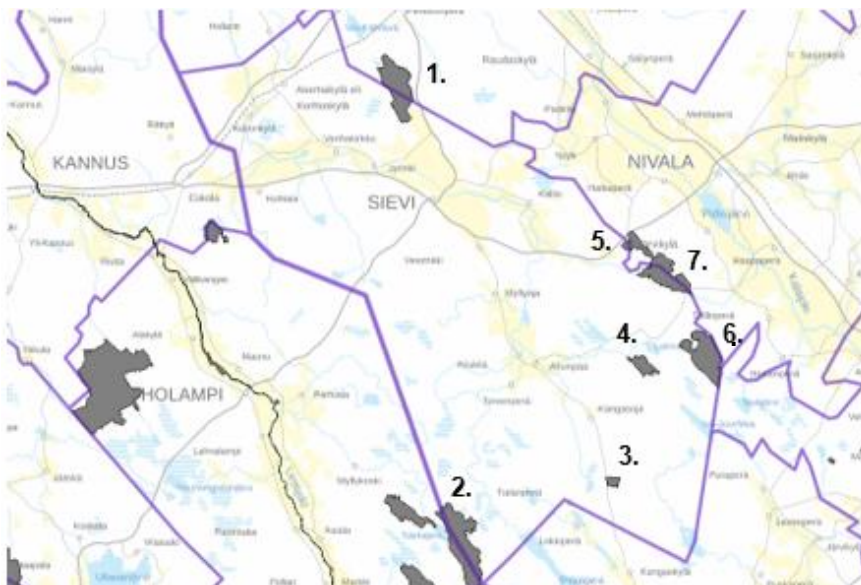


Ote suoaluejakokartasta (lähde: TUULI-hankkeen Viherrakenteen- ja ekosysteemipalveluselvitys, 2021).

Natura-alueet

Sieivissä sijaitsee tai sen alueelle ulottuu yhteensä seitsemän Natura 2000 -ohjelmaan kuuluvaa aluetta. Alueista viisi sijaitsee aivan kunnan rajalla. Natura-alueet on lueteltu alla (SAC-alueet ovat erityisten suojelutoimien alueita, SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita).

1.	FI1000009	Iso Mällineva - Pieni Mällineva	SAC
2.	FI1001004	Kivinevan alue	SAC
3.	FI1002008	Alakangas	SAC
4.	FI1002013	Pesäneva	SAC/SPA
5.	FI1002014	Rimpineva-Linttineva	SAC
6.	FI1002015	Pitkäneva	SAC
7.	FI1002016	Rimpinevan linnustonsuojelualue	SPA

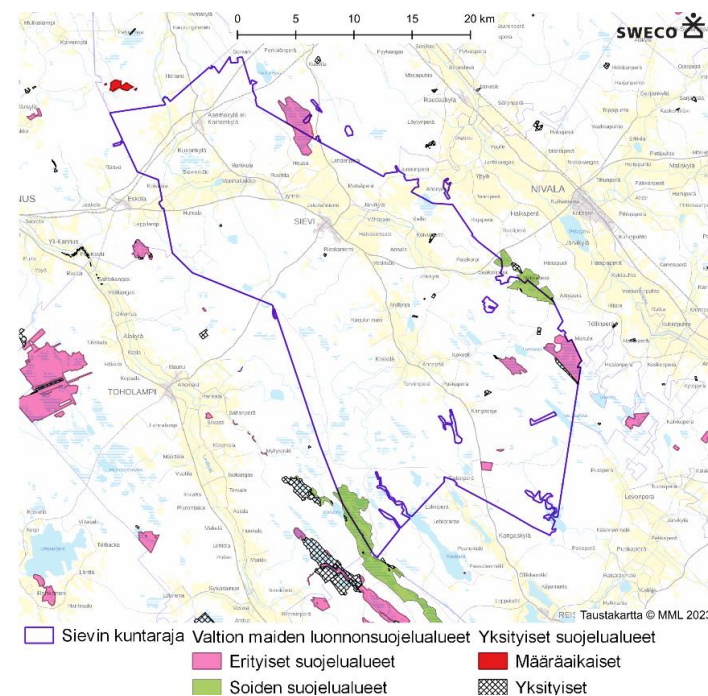


Kartta Sievin ja lähikuntien Natura-alueista
(lähde: SYKE-aineistot Paikkatietoikkunassa, tilanne 05/2023).

Muut luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueet

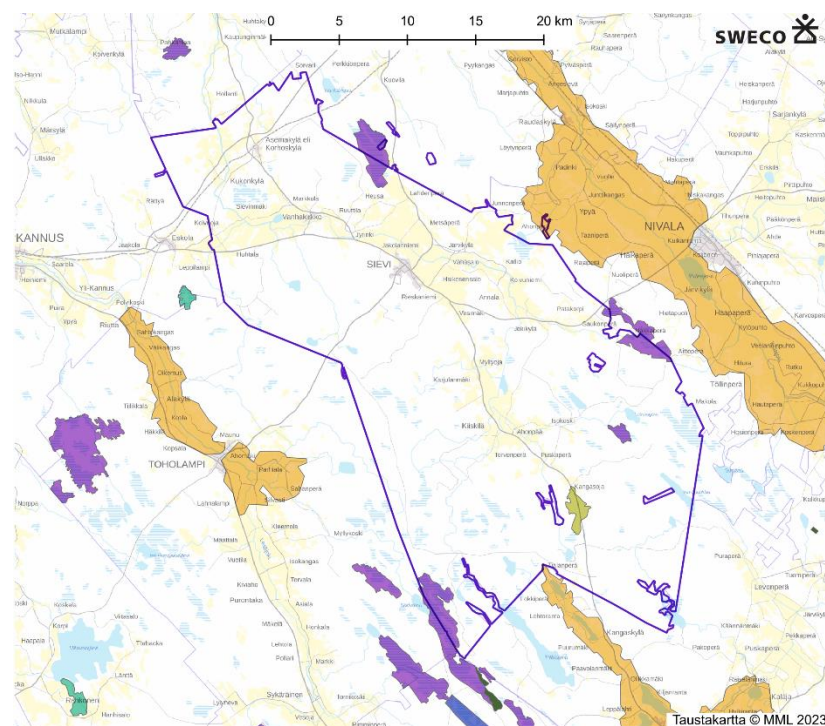
ESA302779 Pitkänevan luonnonsuojelualue
ESA302797 Alakankaan luonnonsuojelualue
SSA100050 Kivinevan-Tuomikonnevan-Ison Lampinevan soidensuojelualue
SSA110067 Rimpinevan soidensuojelualue

Sieivissä on myös pienialaisia yksityismaiden luonnonsuojelualueita, joista monet sijaitsevat muiden suojelualueiden yhteydessä. Kunnan eteläosassa sijaitsee soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalue Tynnyrilamminneva.



Kartta Sievin luonnonsuojelualueista (lähde: SYKE, tilanne 05/2023).

SSO100313 Kivinevan-Tuomikonnevan-Iso Lampinevan alue Soid.suoj.ohjelma
 SSO110349 Rimpineva-Linttineva Soidensuojeluohjelma
 SSO110355 Iso Mällineva-Pieni Mällineva Soidensuojeluohjelma
 SSO110361 Pesänevan aarnialue Soidensuojeluohjelma
 HSO110121 Isokangas Harjujensuojeluohjelma



 Sievin kuntaraja
 Maisemakokonaisuudet
 Luonnonsuojeluohjelma-alueet
 Rantojensuojeluohjelma
 Harjujensuojeluohjelma
 Soidensuojeluohjelma
 Lintuvesiensuojeluohjelma
 Vanhojen metsien suojeluohjelmat

Kartta Sievin luonnonsuojeluohjelma-alueista (lähde: SYKE, tilanne 05/2023).

Sievin yksityismaiden luonnonsuojelualueita ovat

- Telakon luonnonsuojelualue
- Nuikkilan luonnonsuojelualue
- Paasin luonnonsuojelualue
- Rimpisen luonnonsuojelualue
- Korsukankaan luonnonsuojelualue
- Vähälän luonnonsuojelualue
- Vinnurvan luonnonsuojelualue
- Rintelän luonnonsuojelualue
- Kolmisen luonnonsuojelualueet
- Majalan torpan luonnonsuojelualue
- Evijärvi
- Kukkakankaan luonnonsuojelualue
- Pupujen suojelualue, Suomi100
- Saarelan laie
- Heikinkangas

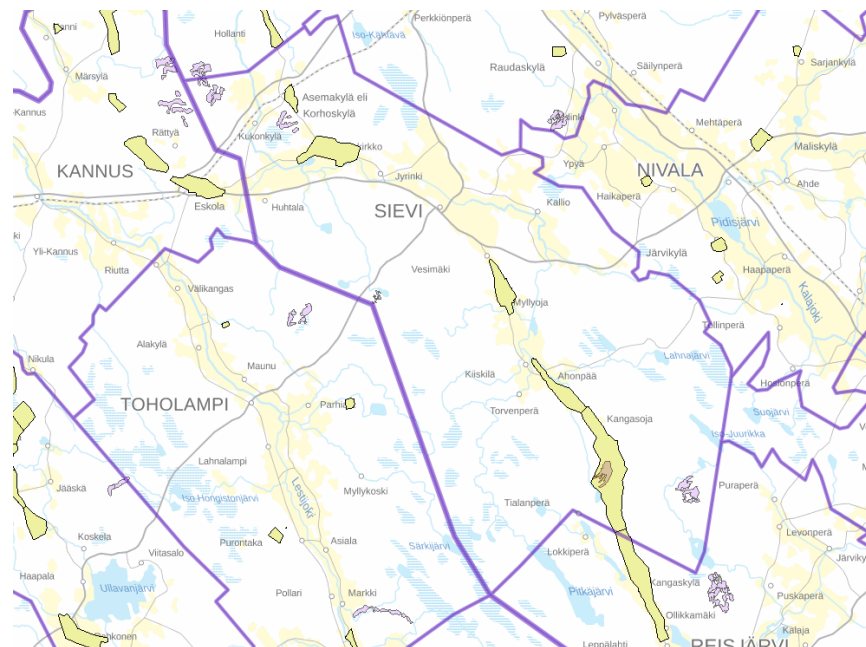
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa Sievin alueelle on osoitettu lisäksi Lähdenneva-Kukonkylän SL-1-alue (luonnonsuojelulain nojalla suojeltavaksi tarkoitettu suoalue) sekä Kirkkonevan ja Kolmisopennevan luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalueet (luo-1).

Pohjavesialueet ja geologiset muodostumat

Sievinissä sijaitsee viisi pohjavesialuetta, joista kolme muodostaa kunnan eteläosassa yhtäjaksoisen pohjavesialueiden jatkumon. Lisäksi Kalajoen puolella sijaitseva pohjavesialue ulottuu kunnanrajaan kiinni. Sievin pohjavesialueet sijaitsevat kunnan keskilinjalla kulkevalla vyöhykkeellä. Pohjavesialueille ei

lähtökohtaisesti voida sijoittaa tuulivoimaa. Myös lähteet on tärkeä huomioida tuulivoimahankkeiden tarkemmassa suunnittelussa.

Kunnan alueella sijaitsee muutamia arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia sekä tuuli- ja rantakerrostumia.

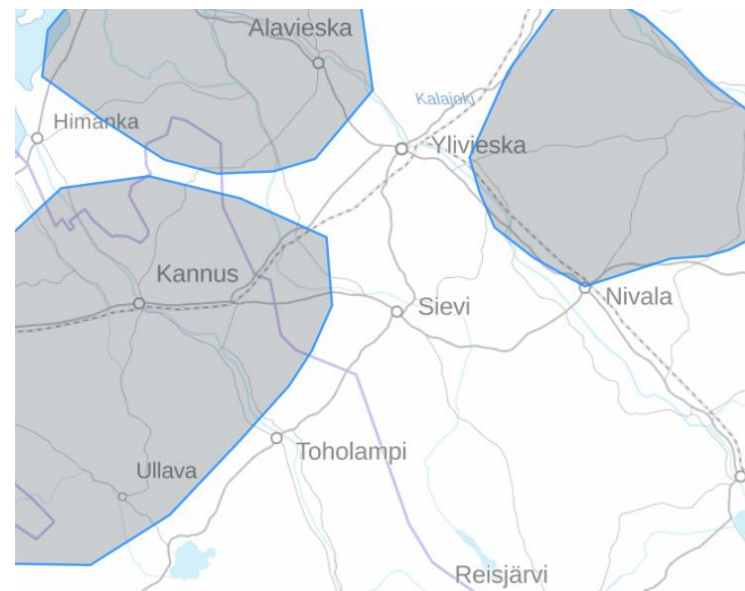


Kartta pohjavesialueista ja arvokkaista geologisista muodostumista. Pohjavesialueet on merkitty keltaisella ja geologiset kohteet violetin sävyillä. (Lähde: SYKE-aineistot Paikkatietoikkunassa, tilanne 05/2023).

Eläimistö

Sievin seudulla esiintyy kaikkia Suomen neljää suurpetoa, joista karhu, ilves ja susi kuuluvat luontodirektiivin liitteessä IV lueteltuihin lajeihin. Susi on

suurpedoista tutkituin ja sen esiintyminen ja reviirit tunnetaan hyvin, joten sen elinalueet on huomioitu tässä ohjelmatyössä. Myös ahma on tärkeä huomioida, sillä laji Suomessa erittäin uhanalainen.



Susireviirit Pohjois-Pohjanmaan lounaisosassa vuonna 2022 (ote Luonnonvarakeskuksen karttapalvelusta).

Luonnonvarakeskus julkaisee vuosittain suden reviirirajaukset. Toholammin reviiri sijoittuu pieneltä osin Sievin puolelle. Reviirit voivat muuttua vuosittain.²

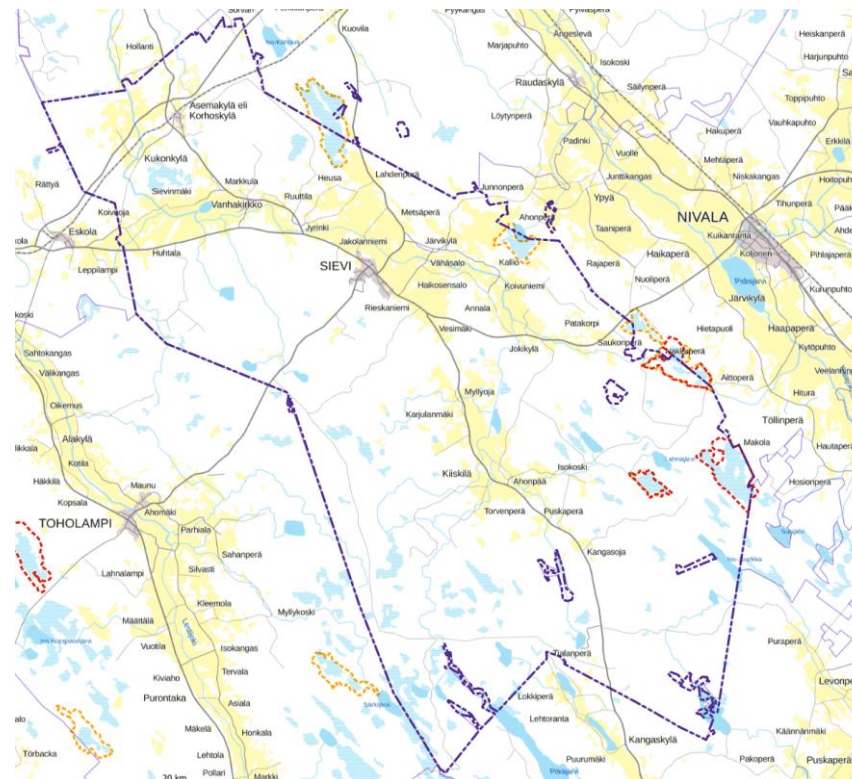
Sievin seudulla esiintyy luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista saukko, liito-orava, viitasammakko ja lepakoista lähinnä pohjanlepakko, lajipari isoviiksi- /viiksi-siippa sekä vesisiippa. Kaikki Suomen lepakot kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. Seudulla voi esiintyä myös liitteen IV hyönteislajeja, mutta lajeille ei arvioida tuulivoimarakentamisesta aiheutuvan lähtökohtaisesti vaikutuksia.

Sievissä esiintyy myös metsäpeuraa (luontodirektiivin liitteen II laji).

Linnusto

Sievissä on yksi linnuston kannalta valtakunnallisesti tärkeäksi (FINIBA) määriteltä alue: Pesäneva-Pitkäneva-Rimpineva (740160)³. Kunnan alueella ei ole kansainvälisesti tärkeitä (IBA) lintualueita⁴. Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) ovat Rimpineva-Linttineva, Iso ja Pieni Mällineva sekä Aartaminneva.

EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista Sievissä on pesinyt Lajitietokeskukselta (11/2022) saatujen tietojen mukaan petolinnuista muun muassa arosuohaukka, maakotka ja sääksi.



Arvokkaat lintualueet Sievin alueella: FINIBA-alueet punaisella ja MAALI-alueet oranssilla (tilanne 05/2023).

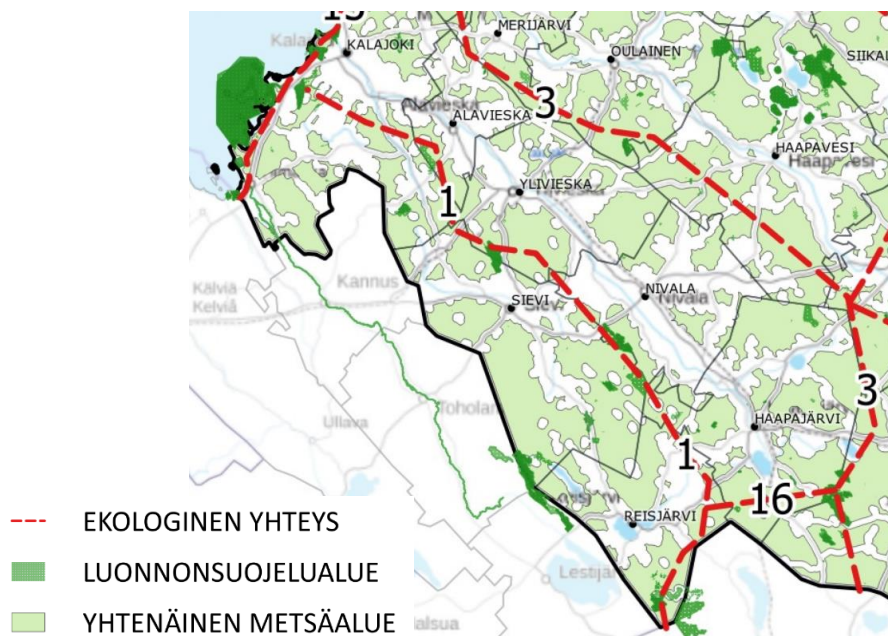
² Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 138 s.

³ Birdlife ry, 2023. Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA). Osoitteessa: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/> (luettu 16.1.2023)

⁴ Birdlife ry, 2023. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA). Osoitteessa: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/> (luettu 16.1.2023)

Ekologiset yhteydet

Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä⁵ on laadittu tarkastelua ekologisesta verkostosta Pohjois-Pohjanmaalla. Selvityksen mukaan maakuntakaavatason ekologiset yhteydet eivät ole paikkaan sidottuja, vaan ne osoittavat siirtymistarpeen kahden pisteen välillä. Ekologisen yhteyden leveys vaihtelee muutaman sadan metrin ja kilometrien välillä. Leveys riippuu sijainnin ohella myös alueen lajistosta.



Ote TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksestä.

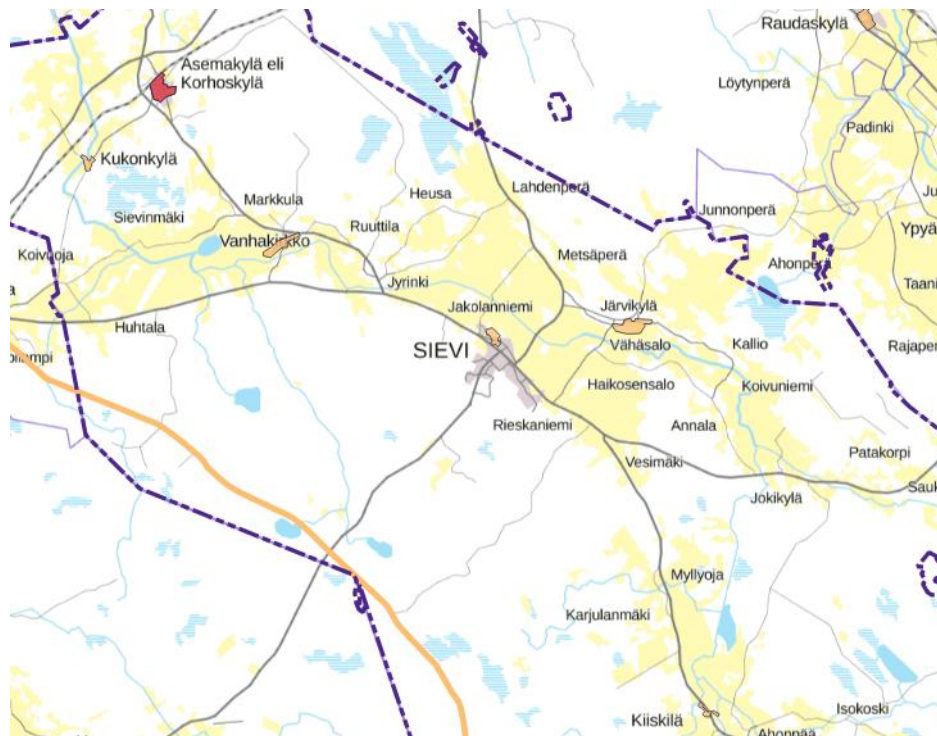
⁵ Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Osoitteessa: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteinen.pdf>

Selvityksessä on tunnistettu Sievin pohjoisrajaa mukaileva ekologinen yhteys (Reisjärvi–Himanka), joka saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta Etelä-Sydänmaan Natura-alueen eteläosasta ja sijoittuu koko matkallaan Kalajoen eteläpuolelle. Yhteys yhdistää toisiinsa maakunnan eteläreunan harvalukuiset Natura-alueet Pitkänevan, Rimpineva-Linttinevan, Iso Mällineva–Pieni Mällinevan ja Siiponjoen, ja noudattaa hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja. Kartalla esitettyjen ekologisten yhteyksien jatkuvuus on tärkeä turvata tuulivoimahankkeiden jatkosuunnittelussa.



Sievin kirkko on maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde. Kirkko sisältyy myös Sievin Kirkonmäen maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöalueeseen.

2.7.4 Maisema ja kulttuuriympäristö



Karttaote, jossa näkyvät Sievissä sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet (punainen väri = valtakunnallinen, oranssi = maakunnallinen) (tilanne 05/2023).

Sievin kunnan alueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009), Korhoskylä. Nivalan puolella oleva Sievin pienialainen enklaavi (Siimeksen alueella) sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla

maisema-alueella nimeltä Kalajokilaakson viljelymaisemat. Tämä maisema-alue kiemurtelee Sievin koillispuolella lähellä kunnanrajaa, vaikkei kunnan puolelle muualla ylläkään. Sievissä on myös kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita: Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat ja Vanhakirkko – Jyrinki kulttuurimaisema Vääräjoen varrella.

Sievissä sijaitsee viisi maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöaluetta:

- Järvikyläntien Kalliontien raitti
- Sievin kirkonmäki
- Kiiskilä
- Kukonkylä
- Vanhakirkko
- Pikkurata

Lisäksi kunnassa on lukuisia yksittäisiä kulttuuriympäristökohteita.

2.7.5 Virkistys

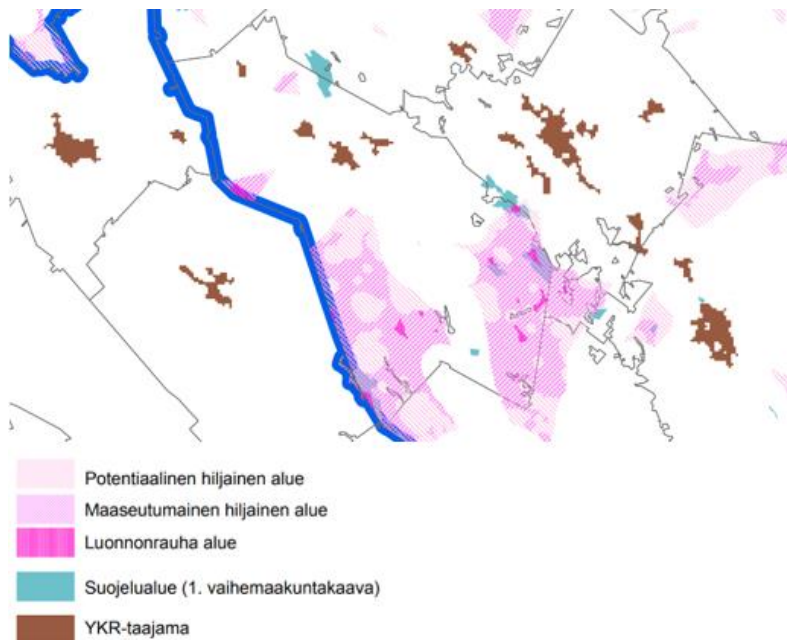
Sievissä on useita virkistykseen kannalta tärkeitä alueita ja kohteita (seuraavan sivun kartta). Valtaosa niistä sijaitsee asuttujen vyöhykkeiden läheisyydessä.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa Sieviin on osoitettu kaksi virkistys- ja matkailukohdetta (Louetkallio ja Maasydänjärvi-Syyry) sekä Nivalasta Reisjärvelle kulkeva tärkeä ulkoilu- tai retkeilyreitti, joka sijaitsee isolta osin Sievin kunnan puolella.

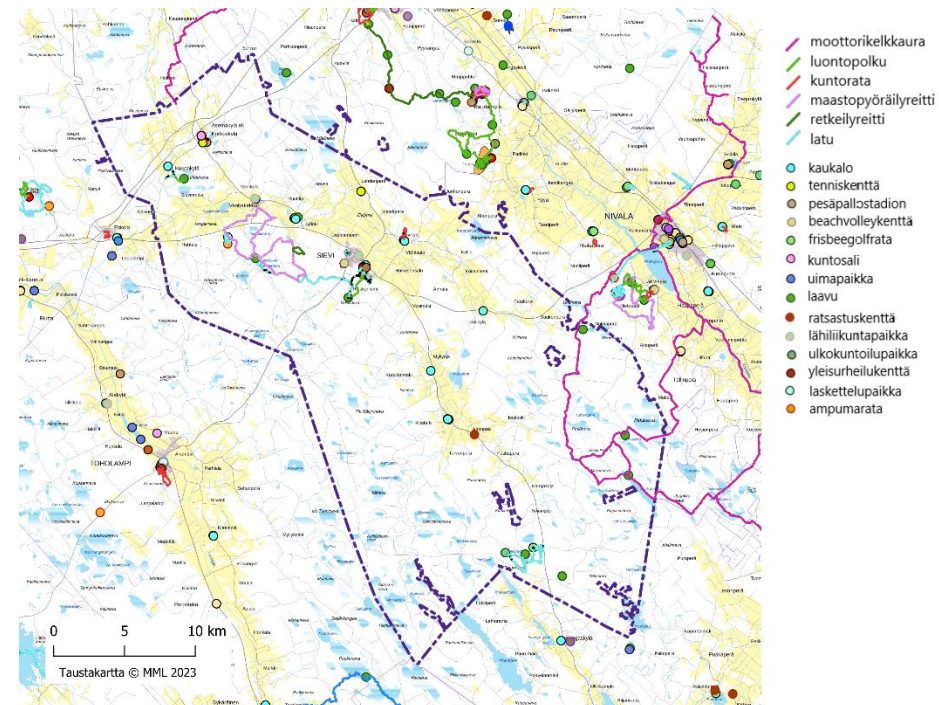
Varsinaisten virkistysalueiden ja -kohteiden lisäksi lähes kaikilla metsäisillä alueilla ja suoalueilla on paikallista merkitystä muun muassa metsästyksen, marjastuksen, sienestyksen ja ulkoilun kannalta.

Pohjois-Pohjanmaan hiljaisia ja luonnonrauha-alueita on selvitetty Pohjois-Pohjanmaan liiton tekemässä Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksessä (2014). Sievissä sijaitsee pienialaisia luonnonrauha-alueita etenkin kunnan

eteläosassa. Lisäksi Sievissä on tunnistettu potentiaalisia ja maaseutumaisia hiljaisia alueita.



Ote Pohjois-Pohjanmaan hiljaisten alueiden kartasta (Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys 2014.)



Kartta Sievin virkistyskohteista LIPAS-aineiston mukaan.

Liikuntapaikat:

Hiihtoladut ja kuntoradat: Kirkonkylä, Muttilat (Kirkonkylä-Louet), Koiralatu (Kirkonkylä), Jyrinki, Korhonen, Kukko, Jokikylä, Leppälä, Kiiskilä, Sievinkylä, Maasydän, Järvikylä, Pappissaari (Jyrinki), Huuhankallio (Maasydän)

Kuntoportaati: Jyrinki ja Sievinkylä

Ampumarata: Louetkallio

Beachvolleykentät: Jussinpekan koulu (Kirkonkylä), Villenjärvi (Kirkonkylä)

Frisbeegolfrata: Sievi, Maasydänjärvi, Jyrinki

Kaukalot: Järvikylä, Lauri Haikolan koulu (Kirkonkylä), Jokikylä, Jyrinki, Karjula, Korhosen koulu, Leppälän koulu, Jussinmäki (Kirkonkylä), Kiiskilän koulu

Laavut: Petäistö, Mutterilaavu (Kirkonkylä), Huuhankallio (Maasydän), Maasydänjärvi, Iso-Juurikka, Pappissaari (Jyrinki), Kukonkylä, Mutkalampi, Ahvenlampi, Järvikylä

Laskettelu: Louekeskus

Luontopolut: Kukonkylä, Pappissaari (Jyrinki), Huuhankallio (Maasydän), Särkikallio (Jyrinki), Ahvenlampi, Saarivesi

Lähiliikuntapaikat: Puuhasparkki (Kirkonkylä), Sievinkylä, Lauri Haikolan koulu (Kirkonkylä), Jokikylä, Korhosen koulu, Leppälän koulu, Jyringin koulu, Järvikylän koulu, Kiiskilän koulu

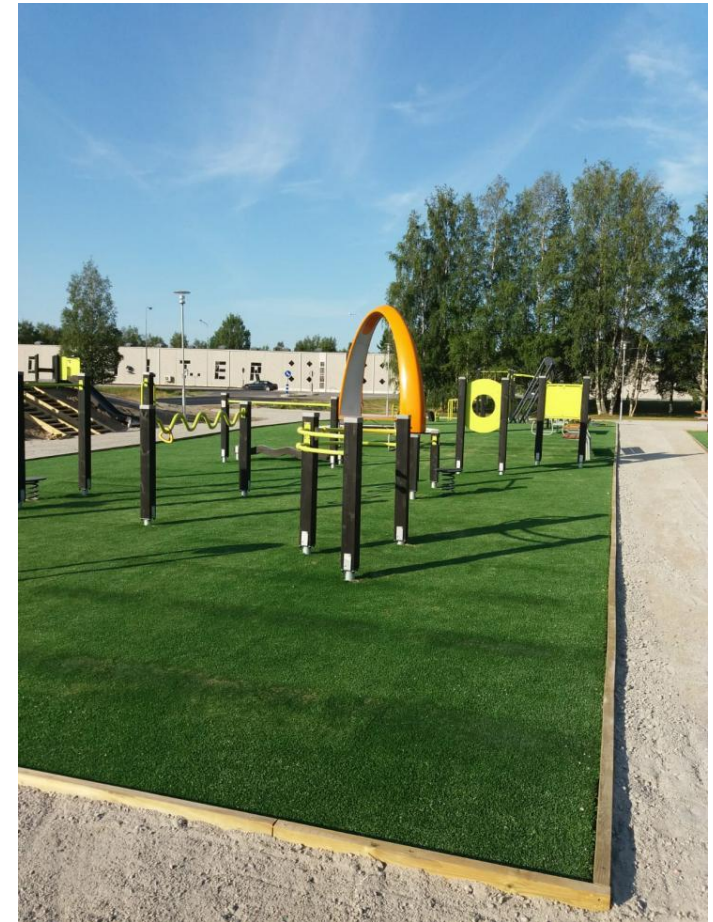
Uimapaikka: Villenjärvi (Kirkonkylä)

Maastopyöräilyreitit: Jyrinki-Ryhmä-Louekeskus-Vanhakirkko, Ryhmä-rengas-tie-Särkikallio-Ryhmä

Pallokentät: Jyrinki, Jussinmäki (Kirkonkylä), Järvikylä, Kiiskilä, Korhonen

Ratsastuskenttä: Hakamaan Talli (Kiiskilä)

Moottorikelkkaurat: Nivala - Iso-Juurikka, Haapaperä - Iso-Juurikka



Lähiliikuntapuisto (kuvan lähde: Sievin kunnan nettisivut).

2.7.6 Elinkeinot

Sievin kunta on yksi Suomen teollistuneimmista paikkakunnista. Kuntalehden vuoden 2015 tilastoihin perustuvan selvityksen mukaan 45,6 prosenttia sieviläisistä saa elantonsa teollisuudesta. ⁶



Sievin työpaikat 2021, lähteenä Tilastokeskuksen työssäkäyntitilasto

⁶ Sievin kunta, 2023. Kuntainfo. Osoitteessa: <https://www.sievi.fi/kuntainfo> (luettu 16.1.2023)

Tilastokeskuksen mukaan Sievin alueella asui 2021 työllistä työvoimaa yhteensä 1 800 henkeä työllisyysasteen ollessa 74,9 %. Sievin työttömyysaste on alhainen, työttömien osuus työvoimasta oli 6,8 %. Sievissä oli 2020 työpaikkoja 2 065 kappaleet ja työpaikkaomavaraisuus 119,3. Tilastokeskuksen mukaan työpaikoista 11,4 % oli alkutuotannossa, 54,0 % jalostuksessa ja 33,6 % palveluissa. Verrattuna koko maahan Sievissä on enemmän alkutuotantoa ja jalostusta, jolloin palvelutyöpaikkojen osuus on koko maan osuutta (75,4 %) huomattavasti matalampi. ⁷

2.7.7 Muut toiminnot

Sievin naapurikunnassa Nivalassa sijaitsee lentokoneiden varalaskupaikka. Varalaskupaikka sijaitsee Sievin kuntaan nähden pituussuuntaisesti Nivalan keskustajaman kaakkoispuolella. Maakuntakaavaan merkitty varalaskupaikan suoja-alue ulottuu osin Sievinkin alueelle. 12 km säteelle varalaskupaikasta ei saa sijoittaa korkeita rakennelmia kuten tuulivoimaloita.

Sähkönsiirto on keskeistä tuulivoimarakentamisen sijoittumisen kannalta. Verkon nykytila on kuvattu kappaleessa 3.5.

⁷ Tilastokeskus. Kuntien avainluvut. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS&active2=746> (luettu 26.4.2023)

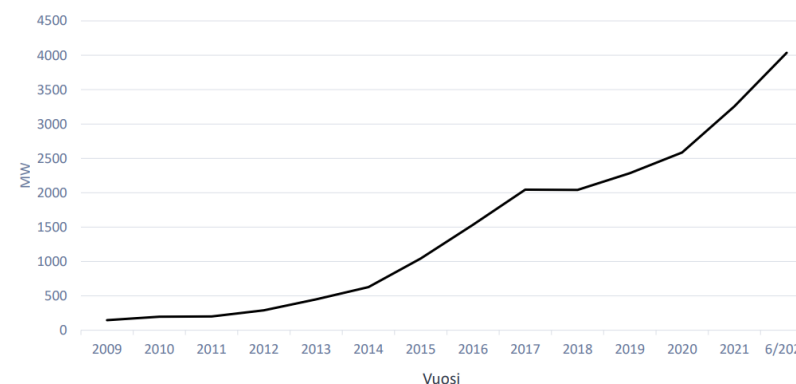
3. Tuulivoimatuotannon nykytilanne

3.1 Taustaa

Tuulivoimatuotannon kehittyminen oli Suomessa pitkään hidasta, mutta vuosien 2010-luvun alkupuolella kehitystä alkoi tapahtua. Ensimmäinen markkinaehtoinen tuulivoimahanke julkaistiin kesällä 2018, ja vuoden 2019 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 2284 MW. Tammikuussa 2021 Suomessa oli julkaistu tuulivoimahankkeita noin 21 300 MW edestä. Voimaloiden viime aikoina tapahtunut tekninen kehitys on lisännyt merkittävästi kiinnostusta sijoittaa tuulivoimaa rannikon lisäksi myös sisämaahan. Osaltaan tähän on vaikuttanut myös rannikkoalueen tuulivoiman kannalta potentiaalisten alueiden täyttyminen. Asennettu tuulivoimakapasiteetti on kasvanut merkittävästi viime vuosina. Asennettu kumulatiivinen tuulivoimakapasiteetti (aikavälillä 2009–6/2022) on esitetty oheisessa kuvassa.

Tuulivoimaloiden koko on kasvanut moninkertaiseksi viimeisen 25 vuoden aikana ja tekniikka on muutenkin parantunut: kun vuonna 1981 tuulivoimalan roottorin halkaisija oli 15 metriä, on se nykyään maatuulivoimaloissa jopa yli 150 metriä. Samaan aikaan teho on kasvanut 55 kilowattista maatuulivoimaloiden 5 000 kilowattiin (5 MW) ja merituulivoimaloiden yli 10 000 kilowattiin (10 MW). Voimaloiden tornin korkeus on kasvanut 22 metristä Saksan korkeimpien voimaloiden lähes 180 metriin. Tällä hetkellä Suomessa suunnitellaan monin paikoin kokonaiskorkeudeltaan jo 350 metrin korkuisia voimaloita.

Asennettu kumulatiivinen tuulivoimakapasiteetti (MW)



Asennettu kumulatiivinen tuulivoimakapasiteetti (lähde: Suomen Tuulivoimayhdistys).

Tuulivoimaloiden koon kasvun myötä voimaloiden väliset etäisyydet ja puistojen tarvitsemat alueet ovat kasvaneet. Tuulivoimapuistoissa on tärkeää, että voimalat sijoitetaan riittävän etäälle toisistaan, etteivät ne heikennä toistensa tehoa. Voimaloiden väliset etäisyydet ovat nykyään tyypillisesti vähintään 600–700 metriä (Suomen tuulivoimayhdistys 2020).

Viime aikoina keskusteluihin on noussut vetytalous. Energiaa on oltava saatavilla myös silloin, kun tuuli- tai aurinkovoimaa ei pystytäkään tuottamaan riittävästi. Vetytaloudella viitataan energian siirtämiseen ja varastointiin molekyylarista

vetyä käyttäen. Suomen kestävä kasvun ohjelman yhtenä keskeisenä tavoitteena on nostaa Suomi maailman kärkimaaksi vety- ja kiertotaloudessa.

Tuulivoimapuistojen yhteyteen on 2020-luvulla alettu suunnitella myös aurinkovoimaloita. Tuuli- ja aurinkovoiman toteuttaminen samoille alueille mahdollistaa rakennettavien sähkönsiirtoyhteyksien tehokkaan hyödyntämisen. Tuulivoimapuistojen yhteyteen sijoitettavia aurinkovoimaloita on suunniteltu toteutettavaksi etenkin käytöstä poistuvilla turvetuotantoalueilla ja muilla avoimilla alueilla.

3.2 Olemassa olevat tuulivoimapuistot

Sievin alueelle sijoittuu kaksi olemassa olevaa tuulivoimapuistoa, Puutikankangas ja Jakostenkallio. Tuulivoimapuistoissa on yhteensä viisitoista tuulivoimalaa (Jakostenkallio 7 kpl, Puutikankangas 8 kpl).

3.3 Vireillä olevat tuulivoimapuistot

Kunnan alueella on muutamia luvitettuja ja vireillä olevia tuulivoimahankkeita. Seuraavassa taulukossa on kuvattu hankkeet, joissa on hyväksytty yleiskaava, kaavan laatiminen vireillä tai kaavoitussopimus on hyväksytty. Lisäksi on useita esisuunnitteluvaiheessa olevia hankkeita.



Tuulivoimapuisto	Kaava-/hanketilanne	Voimaloiden määrä (toimijan tavoite)	Teho (suunniteltu teho)
Tuppuraneva	Luvitettu	4	12–20 MW
Kenkäkangas	Kaavoitussopimus hyväksytty	25–35	6–10 MW/voimala
Vääräjoki	Kaavoitussopimus hyväksytty	25–50	150–500 MW
Malakakangas	Kaavoitussopimus hyväksytty	7–12	7–10 MW/voimala

3.4 Naapurikuntien tuulivoimapuistot

Sievin naapurikunnissa on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita ja jo toteutuneita tuulivoimapuistoja. Lähimmät suunnitteilla olevista hankkeista rajautuvat Sievin kunnan rajaan. Tässä mainitaan lähimmät puistot ja hankkeet.

Ylivieska: Sieviä lähin Ylivieskan vireillä oleva hanke on Pajukoski II, joka laajentaisi Pajukoski I -tuulipuistoa ja rajautuisi Sievin rajaan. Myös Verkasalon vireillä oleva tuulipuistohanke ulottuu osin Ylivieskan puolelle. Muut tuulipuistohankkeet sijaitsevat kunnan toisella laidalla, yli 10 km etäisyydellä Sievistä.

Alavieska: Valtaosa Verkasalon vireillä olevasta hankkeesta sijaitsee Alavieskan puolella. Etäisyys Sieviin on lähimmillään alle 1 km.

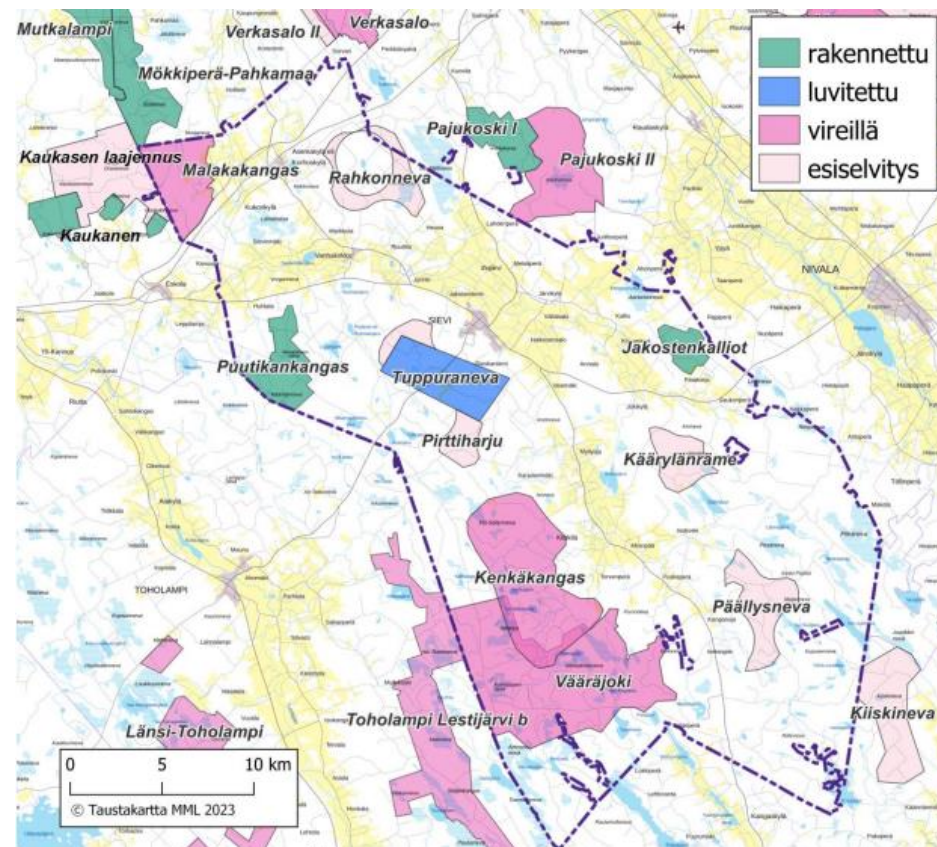
Kalajoki: Pohjoisessa Sievin kuntarajaan rajautuu rakennettu tuulipuisto Mökkipärä-Pahkamaa. Alue kuuluu samaan kokonaisuuteen Kannuksen puoleisen Mutkalammen tuulipuiston kanssa. Pieni osa Verkasalon hanketta sijaitsee myös Kalajoen puolella.

Kannus: Sieviin rajautuva Kaukasen tuulipuiston laajennus on esiselvityksessä. Kaukasen tuulipuisto ja Mutkalammen tuulipuisto ovat jo toteutuneita hankkeita.

Toholampi: Vireillä oleva Lestijärvi b -tuulipuistohanke sijaitsee Sievin lounaispuolella rajautuen Sievin kuntarajaan. Se kuuluu samaan kokonaisuuteen kuin **Lestijärven** puolella sijaitseva Lestijärvi a.

Reisjärvi: Kiiskinevan hanke on esiselvitysvaiheessa. Hanke on rajattu esiselvitysvaiheessa Sievin kuntarajaan.

Nivala: Ei vireillä tai rakenteilla olevia tuulivoimahankkeita.

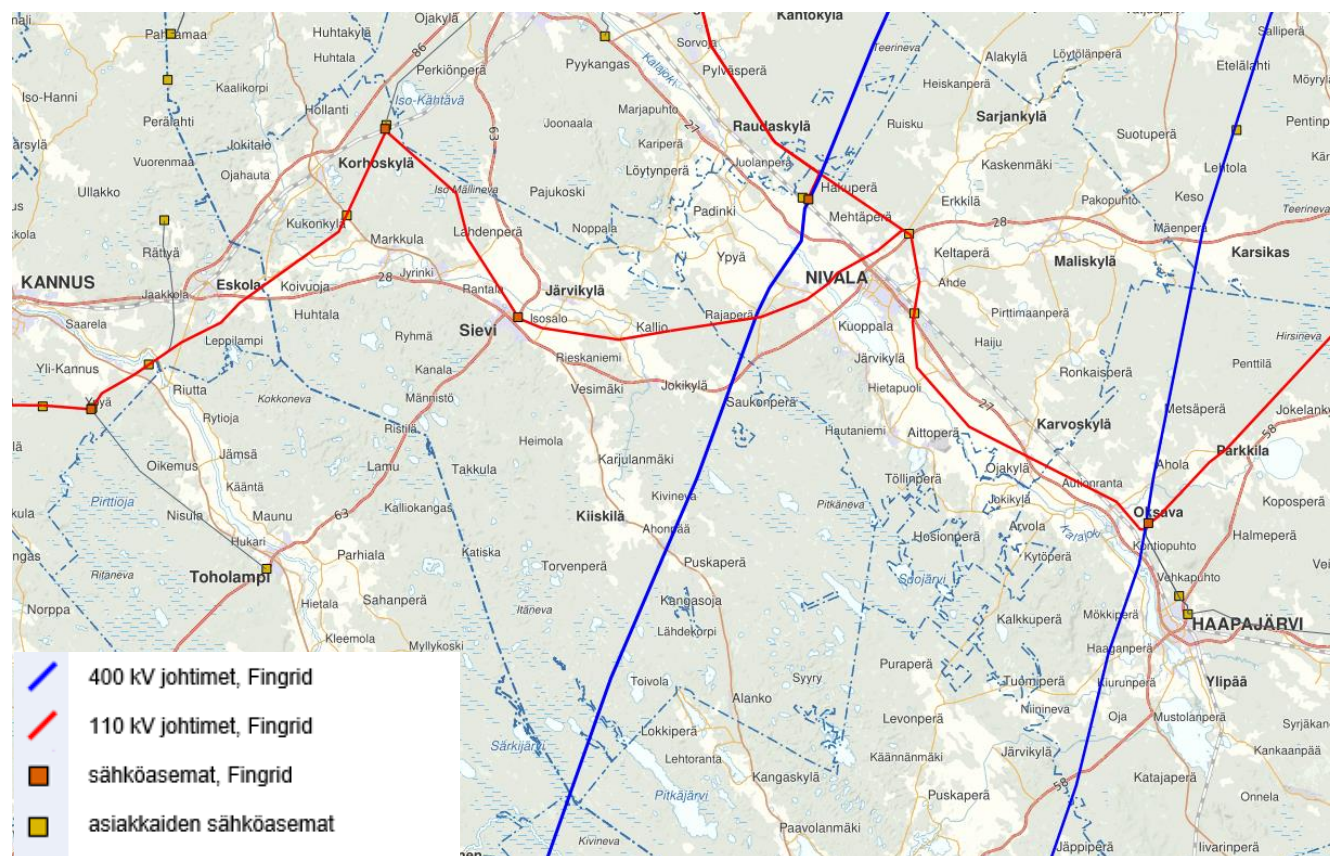


Tuulivoimahankkeet Sievissä ja kuntarajalla, tilanne 01/2023.

3.5 Sähkönsiirtoverkko

Suomen sähköverkko jaetaan kanta-, alue- ja jakeluverkoksi (Säteilyturvakeskus 2019). Kanta- eli siirtoverkko on sähkönsiirron runkoverkko. Suuret voimalaitokset ja tehtaat sekä alueelliset jakeluverkot on liitetty kantaverkkoon. Kantaverkkoon kuuluu noin 14 000 kilometriä voimajohtoja ja yli sata sähköasemaa. Fingridin omistamaan kantaverkkoon luetaan kuuluvaksi jännitteeltään 400 kV ja 220 kV jännitteiset johdot sähköasemineen sekä tärkeimmät 110 kV:n voimajohtot. Kantaverkkoon kuulumattomat 110 kV johdot muodostavat niin sanotun alueverkon. Alueverkko voidaan nähdä kantaverkon ja jakeluverkon välimuotona. Alueverkkojen yhteenlaskettu pituus on noin 7500 kilometriä. Jakeluverkot ovat verkkoyhtiöiden omistamia alle 110 kV sähköverkoja eli keskijännite- ja pienjänniteverkkoja. Jakeluverkkoa käytetään sähkön siirtoon pienille ja keskisuurille sähkökäyttäjille. Jakeluverkot ovat kaupungeissa ja taajamissa tavallisesti maahan upotettuja kaapelivetoja. Maaseudulla käytetään usein avojohtoja.

Sievin läpi kulkee 400 kV Jokilinja ja lisäksi kunnan pohjoisosassa 110 kV linja. Fingridin kantaverkon kehittämissuunnitelmassa 2022–2031 Sievin alueelle ei ole esitetty toimenpiteitä, mutta ympäröivien kuntien alueilla tapahtuvat kantaverkon parannustoimet voivat vaikuttaa myös Sievin olosuhteisiin.



Sievin alueen olemassa olevat voimajohtot ja sähköasemat (ote Fingridin karttapalvelusta). Sinisellä 400 kV linjat ja punaisella 110 kV linjat.

Fingrid suunnittelee uutta voimajohtoa myös Kalajoen ja Alajärven välille (Jylkkä-Alajärvi, kaksi rinnakkaista 400+110 kV -voimajohtoa). Kalajoen Tolosperän ja Sievin Kukonkylän välillä tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa, joista molemmat kulkevat Sievin kunnan länsiosan läpi. Ote hankkeen YVA-selostuksen Sievin kohtaa kuvaavasta reittikartasta on esitetty oikealla.

4. Vuorovaikutus

Osiassa on kuvattu ohjelmatyön aikana toteutetut vuorovaikutusmenettelyt.

4.1 Vuorovaikutuksen toteuttaminen

4.1.1 Tilaisuudet

Ohjelma laadittiin vuorovaikutuksessa kuntalaisten ja eri toimijoiden kanssa. Selvitykseen liittyen järjestettiin seuraavat tilaisuudet:

- viranomaispalaveri (29.3.2023)
- valtuustoseminaari (3.4.2023)
- yleisötilaisuus (tulossa)

Ohjelman etenemisestä vastasi työryhmä, joka kokoontui työn aikana pääsääntöisesti kuukausittain. Lisäksi ohjelmatyötä ohjasi ohjausryhmä, joka kokoontui työn aikana 11 kertaa.

4.1.2 Asukaskysely

Ohjelmatyöhön liittyen toteutettiin kaikille avoin asukaskysely. Siinä kaikki kuntalaiset, vapaa-ajan asukkaat, maanomistajat ja osalliset saivat kertoa näkemyksensä tuulivoimasta, suunnitteilla olevista hankkeista sekä ohjelmassa huomioiden otettavista asioista. Kyselyn tulokset on huomioitu ohjelmatyössä soveltuville osin. Kysely oli avoinna helmikuussa 2023. Kyselyssä ei kysytty vastaajien henkilötietoja, vaan mielipiteensä pystyi jättämään anonymisti. Kysely

toteutettiin nettilomakkeella ja halutessaan kyselyyn oli mahdollista vastata myös paperisella lomakkeella.

Kyselyyn vastasi yhteensä 542 henkilöä, joista 77 % oli Sievin vakituksia asukkaita ja 7 % vapaa-ajan asukkaita. Myös naapurikuntien asukkaita vastasi kyselyyn.

Vastaajat arvioivat tuulivoimaloiden vaikutuksia eri teemoihin. Yleisesti vaikutukset koettiin varsin negatiivisina. Kielteisimpinä nähtiin vaikutukset maisemaan, kiinteistöjen ja asuntojen arvoon, luonnonarvoihin ja luonnonympäristöön, viihtyisyyteen, asumismahdollisuuksiin, äänimaisemaan, virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin ja matkailuun. Myönteisimpinä puolestaan nähtiin vaikutukset Sievin talouteen, maanomistajien talouteen ja tiestöön.

Vastaajien pyydettiin arvioimaan tuulivoimalatuotannon sopivuutta suunnitelluille alueille Sievissä ja lähialueilla. Huonoiten vastaajien mielestä tuulivoimalueiksi soveltuvat Rahkonneva, Tuppuraneva-Pirttiharju ja Käärylänräme. Myönteisimmin suhtauduttiin Kannuksen Kaukasen, Alavieskan Verkasalon sekä Kalajoen Mökkiperä-Pahkamaan tuulivoimalatuotantoon. Sievin alueista myönteisin suhtautuminen oli Kenkäkankaan alueeseen.

Kysyttäessä tuulivoimaloiden sopivaa etäisyyttä asutuskeskittymistä yleisin vastaus oli yli 5 kilometriä. Yli 3 km suojaetäisyydellä Sieviin ei voida sijoittaa tuulivoimaloita. Usea vastaaja oli sitä mieltä, ettei Sieviin tulisi rakentaa enemmän tuulivoimaa. Moni toivoi, että tuulivoimalat keskitettäisiin tietyille alueille, riittävän kauaksi asutuksesta. Energiantuotantoa tarvitaan, mutta voimaloiden sijoittaminen tulisi vastaajien mielestä harkita tarkkaan.

4.1.3 Viranomaisyhteistyö

Ohjelmatyöhön liittyen järjestettiin viranomaispalaveri 29.3.2023. Viranomaisista paikalla olivat kunnan lisäksi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja Pohjois-Pohjanmaan liiton edustajat. Tarkemmin Sievin tuulivoimatuotannon kehittämiseen liittyvä viranomaisyhteistyö toteutetaan hankekohtaisen suunnittelun yhteydessä.

4.1.4 Kuuleminen

Ohjelmaluonnos pidetään julkisesti nähtävänä 14.6.-28.6.2023, jolloin ohjelmaan voi ottaa kantaa. Ohjelmasta järjestetään nähtävilläoloaikana myös yleinen esittely- ja keskustelutilaisuus 20.6.2023. Ohjelmasta saatu palaute käsitellään ohjausryhmässä ja huomioidaan ohjelmatyössä soveltuvilta osin.



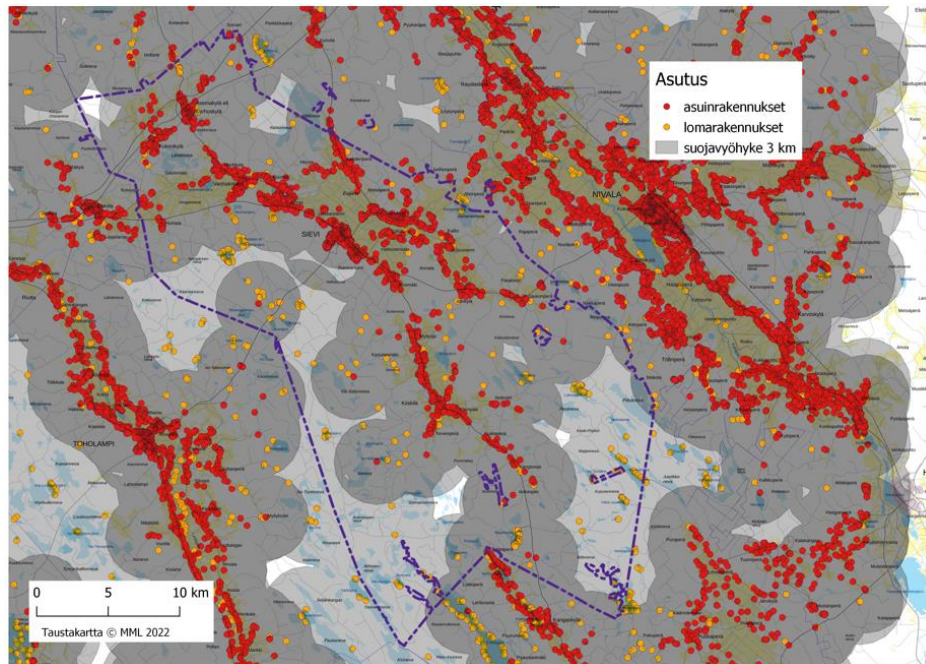
5. Skenaariovaihtoehdot

Tuulivoimarakentamisen periaatteista laadittiin lähtökohtien, tavoitteiden ja nykytilanteen kartoituksen pohjalta luonnos tuulivoiman sijoittumisen reunaehdoista Sievissä. Luonnoksen periaatteita testattiin paikkatietopohjaisella sijainninhajausmallilla, jossa tarkasteltiin eri reunaehtojen vaikutusta tuulivoimalle soveltuihin ja soveltumattomiin/huonosti soveltuihin alueisiin. Periaatteista tehtiin vaihtoehtoja erityisesti suojavyöhykkeistä- Sievissä on runsaasti asutusta taajamissa ja kylissä sekä haja-asutusalueilla, loma-asutusta, suojeltavia arvokkaita alueita ja kohteita sekä maisemallisesti merkittäviä alueita, joten reunaehtoja ja rajoitteita tuulivoimaloiden sijoittamiselle on paljon.

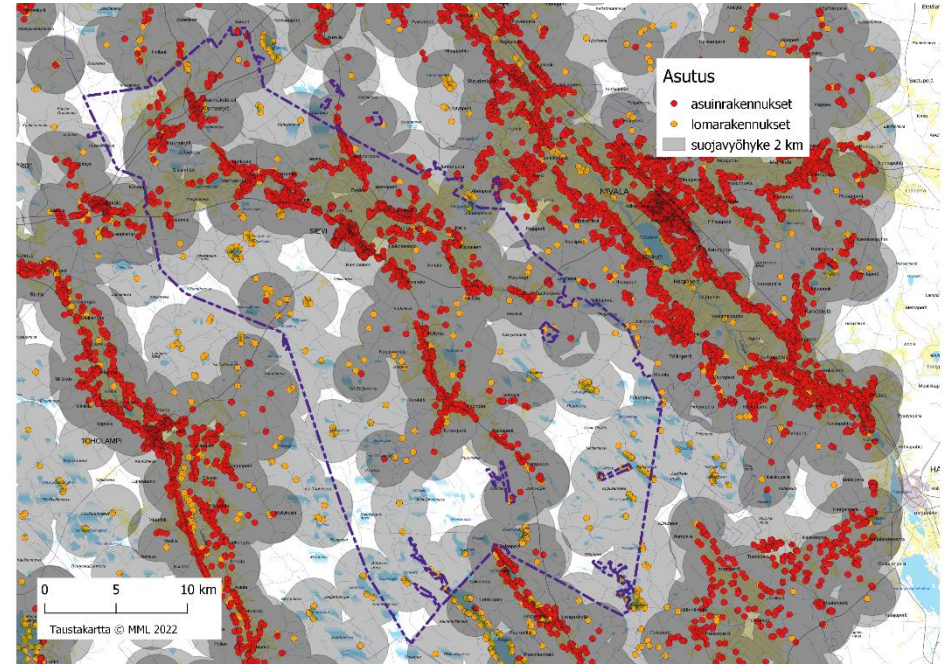
Skenaariotarkastelujen pohjalta pysyttiin tarkastelemaan erilaisten reunaehtojen ja niiden huomioimisen vaikutusta tuulivoimarakentamisen mahdollisuuksiin Sievissä. Seuraavalla sivulla on esimerkkejä asutukselle määritellyn suojavyöhykkeen vaikutuksista. Mikäli tuulivoimalan etäisyysvaade asuin- ja lomarakennuksiin nostetaan kolmeen kilometriin, Sieviin ei jää alueita tuulivoimarakentamiselle kuin kolmelle hyvin pienelle alueelle (viereisellä kartalla valkoisena näkyvät alueet), joiden pinta-ala ei käytännössä mahdollista useamman tuulivoimalan rakentamista. Ainoastaan Löytynjärven ympäristöön jää alue, jonka pinta-ala on yli 3 km² (mahdollistaa laskennallisesti kolme tuulivoimalaa), mutta tämäkään ei täytä kriteeriä, jonka mukaan Sieviin tulevat teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään viiden voimalan kokonaisuuksiin. Kahden kilometrin kriteerillä Sieviin jää useita alueita tuulivoimarakentamiselle.

Tarkastelujen pohjalta määritettiin kriteerit tuulivoimaohjelmalle. Kriteerejä on tutkittu myös sijainninhajausmallissa, jotta niiden vaikutuksia on pystytty arvioimaan esimerkiksi suhteessa tuulivoimatuotannon mahdollisen määrään.





Esimerkki asutuksen suojavyöhykkeen vaikutuksesta tuulivoimarakentamisen mahdollisuuksiin Sievissä. Mikäli etäisyydeksi asutukseen määritetään vähintään kolme kilometriä, Sieviin ei käytännössä pysty rakentamaan useamman voimalan tuulivoima-alueita.



Mikäli etäisyydeksi asutukseen määritetään vähintään kaksi kilometriä, on Sieviin asutuksen näkökulmasta mahdollista sijoittaa useampia tuulivoima-alueita.

6. Tuulivoimaohjelman kriteerit ja periaatteet

Sievin tuulivoimaohjelmassa on päätetty seuraavat kriteerit tuulivoimatuotannolle. Kriteerien osalla suojavyöhykkeet kuvaavat etäisyyttä voimaloista (ei hankealueesta).

Asutuksen huomiointi

Suojaetäisyys / kriteerit

Asutus ja loma-asutus Tuulivoimaloiden etäisyyden asutuksesta (vakituinen ja vapaa-ajan asutus) tulee olla vähintään 10 x voimalan napakorkeus. Maanomistajan suostumuksella tuulivoimala voidaan rakentaa tätä lähemmäksi, kunhan huomioidaan valtioneuvoston asetus ulkomelutason ohjearvosta ja muut tuulivoimarakentamista ohjaavat määräykset ja ohjearvot, eikä ratkaisusta aiheudu haittaa muille maanomistajille.

Perustellusta syystä (esimerkiksi merkittävän kielteiset välke-, melu- ja maisemavaikutukset tai yhteisvaikutukset) hankekohtaisesti voidaan edellyttää myös suurempaa etäisyyttä.

Perusteluja:

Asutuksen osalla etäisyys on määritetty varovaisuusperiaatteen mukaisesti maisema-, melu- ja välkevaikutukset minimoiden. Tällä hetkellä suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden napakorkeus on yleisesti noin 200 metriä, jolloin etäisyydeksi tulee kaksi kilometriä. Tuulivoimaloiden korkeuden kasvaessa erityisesti maisemavaikutukset kasvavat, ja kriteerin mukaisesti korkeuden kasvaessa myös etäisyys asutukseen kasvaa. Melun osalta huomioidaan valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvosta. Lisäksi huomioidaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista (sisältää mm. toimenpiderajat sisämelulle) sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Lisäksi hankekohtaisesti voidaan edellyttää suurempaa etäisyyttä. Tällainen tilanne voi tulla eteen esimerkiksi silloin, jos kylä tai alue jää täysin ympärillään eri suunnilla sijaitsevien tuulivoima-alueiden saartamaksi. Tällöin hankkeiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tulee huomioida myös tarkasteltavaa hankealuetta ympäröivät muut tuulivoima-alueet ja arvioidaan, millä keinoin saarekeilmiövaikutusta voidaan vähentää⁸.

Kuntalaiskyselyn tulosten perusteella etäisyys on katsottu sopivaksi. Asutuskeskittymät ja haja-asutus ovat keskenään tasa-arvoisia ja niissä käytetään samaa etäisyyttä. Yksittäisten rakennuspaikkojen osalta tuulivoimayhtiöillä on mahdollisuus neuvotella niiden tulevasta käytöstä (esimerkiksi rakennuspaikkojen hankkimisesta ja käyttötarkoituksen muutoksen hakemisesta). Asutukseksi katsotaan myös kaava-alueilla (asemakaavat ja yleiskaavat) sijaitsevat rakentamattomat asuintontit.

⁸ vrt. esim. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hanke. Maisemaselvitys (<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/05/Tuulivoimarakentamisen-maisemavaikutukset-Pohjois-Pohjanmaan-maakunnassa.pdf>)

Maisema- ja kulttuuriarvot

Tuulivoimaloita ei sijoiteta maisemallisesti arvokkaille alueille eikä niiden lähialueille maisemallisten arvojen turvaamiseksi:

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suojaetäisyys / kriteerit

Lähietäisyyden määrittelyssä hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa.

1 000 metriä tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) alueet ja kohteet

Varsinainen alue/kohde tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys

Suojellut rakennukset

Varsinainen kohde tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys

Muinaisjäännökset

Varsinainen alue tai kohde tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys

Pikkurata

Tuulivoimaloiden suunnittelussa huomioidaan jäljellä olevat historialliset kohteet.

Perusteluja:

Erityisesti luonto- ja maisema-arvojen osalla lähietäisyyden määrittelyssä hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa, joten kriteereissä esitetyt suojavyöhykkeet voivat hankeselvitysten myötä muuttua.

Maisema-alueiden arvojen turvaamiseksi hankekohtaisesti tulee laatia maisemavaikutusten arviointi. Rakennetun kulttuuriympäristön ja suojeltujen rakennusten osalla tulee huomioida rakennetun ympäristön arvojen turvaaminen. Muinaismuistolaki tulee huomioida hankkeiden tarkemmassa suunnittelussa ja toteutuksessa. Pikkuradan ympäristöön suunniteltavien tuulivoimahankkeiden suunnittelun yhteydessä tulee inventoida ja huomioida historialliset kohteet.

Luontoarvot

Suojaetäisyys / kriteerit

Myöskään arvokkaiden alueiden lähietäisyydelle ei tule sijoittaa tuulivoimaloita (varovaisuusperiaate luontoarvojen turvaamiseksi). Lähietäisyyden määrittelyssä hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa.

Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelma-alueet

500 metriä tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys

Natura-alueet (SPA, suojelu-perusteena linnusto / SAC, suojeluperusteena luontotyy-pit)

SPA 1 000 metriä, SAC 500 metriä tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys

IBA- ja FINIBA -alueet, suurten petolintujen pesäpaikat

500 metriä (IBA ja FINIBA), pesäpaikat 2 000 metriä (merikotka, maakotka) ja 1 000 m (kalasääksi) tai lajikohtainen tarkastelu

Pohjavesialueet ja lähteet

Pohjavesialueilla voimalan napakorkeus + 200 metriä, tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys, lähteisiin suojaetäisyys tapauskohtaisesti tarkempien selvitysten perusteella

Arvokkaat geologiset muodostumat (kallioalueet, tuuli- ja rantakerrostumat, moreeni-muodostumat, kivikot)

Varsinainen alue tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys

Susireviirien, metsäpeuran elinympäristöjen ja mahdollisten muiden suojeltavien lajien säilymismahdollisuuksien turvaaminen

Susireviirien ja metsäpeuran elinympäristöjen huomioida hankkeiden osalla hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa. Vaikutukset tulee tunnistaa ympäristön kokonaisuus huomioiden.

Perusteluja:

Erityisesti luonto- ja maisema-arvojen osalla lähietäisyyden määrittelyssä hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa, joten kriteereissä esitetyt suojavyöhykkeet voivat hankeselvitysten myötä muuttua.

Luontoarvoihin on määritetty suojavyöhyke varovaisuusperiaatteen mukaisesti myös lähialueen muokkaaminen minimoiden. Lisäksi tulee huomioida tilanteen mukaan myös uudet suojelualueet sekä mahdolliset luonnon- ja kansallispuistot. Voimassa olevaa lainsäädäntöä ja asetuksia tulee noudattaa. Natura-alueilla suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää (LSL 64 §). Pohjavesialueiden ja lähteiden osalla huomioitava ympäristönsuojelulaki ja pohjaveden pilaamiskielto (YSL 17 §), mikä koskee kaikkea toimintaa, myös muuta tuulivoiman hankealueen toimintaa (esim. tiestön rakentaminen). Susireviirien, metsäpeuran elinympäristöjen ja mahdollisten muiden suojeltavien lajien säilymismahdollisuuksien turvaamiseksi kunnan tuulivoimaohjelman tasolla tulee varmistaa elinympäristöjen säilyminen, jotta yksittäiset hankkeet eivät pirsto kokonaisuutta liikaa.

Muut huomioitavat / tuulivoimarakentamiselta poissuljettavat alueet

	Suojaetäisyys / kriteerit
Lentoliikenteen varalaskupaikka tulee huomioida korkean rakentamisen (ml. tuulivoimalat) sijoittumisessa	12 000 metriä
Hiljaiset ja erämaiset alueet, ekologiset yhteydet	Huomioidaan maakuntakaavoituksen yhteydessä tunnistetut ekologiset käytävät.

Matkailu- ja luonnonrauhakohteet: Maasydänjärvi ja Ahvenlampi	Huomioidaan alueiden erityinen merkitys matkailulle ja luonnonrauhakohteina. Kohteille erityinen maisemataustakastelu.
--	--

Ulkoilureitit ja retkeilypaikat: luontopolut, laavut, maastopyöräreitit, polkujuoksureitit, Muttilatu ja moottorikelkkareitit

Tuulivoimarakentamisessa huomioidaan olemassa olevat reitistöt ja rakentamisesta ei saa olla haittaa näille reiteille. Mikäli haittaa aiheutuu, reitit tulee rakennustöiden jälkeen ennallistaa tai vaihtoehtoisesti rakentaa uudet reitit.

Voimalasijoittelussa (etäisyys reiteistä) pitää huomioida turvallisuusriski reittien käyttäjille (mm. putoava jää). Voimalan etäisyyden merkityistä virkistyskäyttöreiteistä tulee olla vähintään kaatumaetäisyys (kokonaiskorkeus).

Suojaetäisyys / kriteerit

Suurjännitejohdot

Tuulivoimaloiden sijoittamisessa tulee huomioida Fingridin ohjeistuksen mukainen varoalue (1,5 x voimalan kokonaiskorkeus).
Sähkönsiirrossa suositetaan maakaapeleita (myös hankealueen ulkopuolella), mikäli niiden käyttäminen on mahdollista ja haitallisilta vaikutuksiltaan ilmajohtoja vähäisempää. Uudet voimajohdot sijoitetaan ensisijaisesti olemassa olevien voimajohtokäytävien kanssa samoihin maastokäytäviin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti.
Suositetaan mahdollisuuksien mukaan yhteisiä sähkönsiirtolinjoja muiden hankkeiden kanssa.

Liikenneväylät

Tuulivoimaloiden sijoittamisessa liikenneväylien ja rata-verkon vierelle tulee huomioida Väyläviraston ohjeistuksen mukainen varoalue.

Perusteluja:

Lentoliikenteen olosuhteet tulee turvata. Myös luonnonympäristön ja eri lajien liikkumisolosuhteiden turvaaminen huomioidaan.

Virkistyksen osalla Maasydänjärven ja Ahvenlammen osalla tulee huomioida alueiden erityinen merkitys matkailulle ja luonnonrauhakohteina, minkä vuoksi kohteille vaaditaan erityinen maisematarkastelu. Lisäksi tuulivoimarakentamisessa huomioidaan olemassa olevat reitistöt ja rakentamisesta ei saa olla haittaa näille reiteille. Hanketoimija vastaa reittien mahdollisesta siirtämisestä aiheutuvista kustannuksista.

Tuulivoimahankkeiden osalla sähkönsiirrossa tulee ensisijaisesti käyttää maakaapeleita (myös hankealueen ulkopuolella). Uudet voimajohdot sijoitetaan ensisijaisesti olemassa olevien voimajohtokäytävien kanssa samoihin maastokäytäviin ja mahdollisuuksien mukaan suositetaan yhteisiä sähkönsiirtolinjoja muiden hankkeiden kanssa. Näin minimoidaan ympäristövaikutuksia ja tuulivoimarakentamisen luonnonympäristöjä pilkkova vaikutus pienenee.

Muita huomioitavia linjauksia	
	Suojaetäisyys / kriteerit
Tuulivoimaloille varattavan alueen koko	Teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee toteuttaa usean voimalan kokonaisuuksiin. Muista tuuli- tai aurinkovoimapuistoista tai teollisesta toiminnasta selvästi irrallisia 1-4 tuulivoimalan suuruisia hankkeita ei toteuteta.
Tuulivoima-alueiden suunnittelu ja luvitus, yleiskaava-alueen koko	Kaikki teollisen kokoluokan (torni yli 50 m) tuulivoimalat edellyttävät MRL:n mukaisen yleiskaavan laatimisen. Melumallinnuksen mukainen 40 dB alue tulee olla kokonaan tuulivoimayleiskaava-alueen sisällä (pl. kuntarajaan rajoittuvat hankkeet, jotka sovittava ko. kunnan kanssa).
Lentoestevalot	Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset. Lentoestevalot tulee toteuttaa ympäristön huomioivalla tavalla. Tasaisesti palavia valoja tulee suosia vilkkuvien valojen sijaan (huomioiden voimassa olevat määräykset).

Suojaetäisyys / kriteerit	
Tuulivoimahankkeen kaavoitushakemuksen yhteydessä hanketoimijalla tulee olla hallintaoikeus vähintään 50 % hankealueen maa-alasta (maanomistajasopimukset). Maanomistajasopimukset eivät saa olla kahta vuotta vanhempia. Hankehakemukseen tulee sisällyttää tiedossa olevat alustavat sähkönsiirron siirtolinjavaihtoehdot.	Hanketoimijalla tulee olla riittävä alue sopimusten piirissä, jotta tuulivoimaloiden toteuttaminen alueelle on tosiasiallisesti mahdollista.
Yleinen tahtotila hankkeen toteuttamiselle	Kunnanvaltuuston päätöksellä voidaan tarvittaessa hyvin perustellusta syystä poiketa yleisistä kriteereistä vähäisessä määrin.
Hankkeiden jälkiarviointi	Kuntalaisten suhtautuminen hankkeeseen selvitetään esimerkiksi kyselyn avulla enintään kolmen vuoden kuluttua tuulivoimapuiston toiminnan käynnistämisen jälkeen. Hanketoimijan tulee suorittaa todelliset melumittaukset rakentamisen jälkeen toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta ja julkaista tulokset yleisessä tietoverkossa.

Perusteluja:

Tuulivoimaloille varattavan alueen koossa on huomioitu valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, joiden kohdan uusiutumiskykyinen energiantuotanto mukaan "Tuulivoimatuotannon lisääminen edellyttää tuulivoimarakentamisen sovitamista ympäröivään maankäyttöön ja haitallisten vaikutusten asianmukaista huomioon ottamista. Tuulivoimaloista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida ja teknistaloudellista toteutettavuutta parantaa, mikäli tuulivoimalat sijoitetaan suuriin yksiköihin."

Sieviissä kaikilta teollisen kokoluokan tuulivoimahankkeilta edellytetään yleiskaavoitusta. YVA-laissa ja -asetuksessa on määritetty ne hankkeet, joihin on sovellettava aina YVA-menettelyä. Lisäksi Sievin kunta tekee aloitteen YVA-menettelyn tarpeen arvioimiseksi kaikista kunnan alueelle tulevista teollisen kokoluokan tuulivoimahankkeista⁹. Arvioinnin asiakirjat pyydetään tiedoksi kuntaan.

6.1 Soveltaminen

Kriteerejä sovelletaan kaikkiin Sievin alueelle sijoittuviin teollisen kokoluokan tuulivoimahankkeisiin. Kriteerien mukaan muista tuuli- tai aurinkovoimapais-toista tai teollisesta toiminnasta selvästi irrallisia (1–4 tuulivoimalan) suuruisia hankkeita ei toteuteta. Kriteeristöä sovelletaan siis erityisesti yli 5 voimalaa käsittäviin kokonaisuuksiin. Hankkeissa, joissa on 7 tai useampia voimaloita, tulee huomioida maakuntakaava ja vaade maakuntakaavaan merkitystä tuulivoima-alueesta. Tällä hetkellä voimassa olevassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa seudullisesti merkittäväksi hankkeeksi katsotaan vähintään 10 voimalaa sisältävät tuulivoima-alueet. Vireillä olevassa energia- ja ilmastovaihemaa-kuntakaavassa seudullisen hankkeen rajaksi on esitetty 7 km² aluetta, mikä tarkoittaa käytännössä noin seitsemää teollisen kokoluokan voimalaa, mutta tämä kaava ei ole vielä voimassa.

Mikäli kriteereistä halutaan poiketa, tulee poikkeamiselle olla hyvin perusteltu syy. Kunnanvaltuuston päätöksellä poikkeaminen on mahdollista vähäisessä määrin.

Mikäli Sieviissä toteutetaan tuulivoimahankkeita, tulee hankkeet jälkiarvioida asukaskyselyn ja melumittausten kautta.

⁹ Lisää tietoa ELY-keskukselta: <https://www.ely-keskus.fi/ymparistovaikutusten-arviointi>

7. Vaikutusten arviointi

Tuulivoimarakentamisen keskeisiä vaikutuksia ovat muun muassa seuraavat:

- Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- Melu- ja välkevaikutukset
- Vaikutukset luonnonympäristöön ja luonnonsuojeluun
- Linnustovaikutukset
- Ilmastovaikutukset
- Taloudelliset vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin
- Vaikutukset elinympäristöön ja elinoloihin, sosiaaliset vaikutukset
- Vaikutukset virkistyskäyttöön
- Liikennevaikutukset
- Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia tulee sekä rakentamis-, toiminta- että purkamisvaiheista. Vaikutuksia on sekä lyhyt- että pitkäkestoisia, osa vaikutuksista on osin pysyviä. Toiminnan aikaisista vaikutuksista yleensä merkittävimpiä pidetään maisema-, melu- ja välkevaikutuksia. Liikenteen lisäystä on eniten rakentamis- ja purkuvaiheissa. Lisäksi tuulivoimalla on myönteisiä vaikutuksia esimerkiksi alueiden tiestön kuntoon sekä kunnan ja maanomistajien talouteen. Keskeinen osa tuulivoimahankkeiden vaikutuksia on myös sähkönsiirtoyhteisistä aiheutuvat vaikutukset.

Seuraavassa on esitetty tuulivoimarakentamisen ja -hankkeiden vaikutuksia yleisellä tasolla. Lisäksi on kuvattu tiiviisti myös aurinkovoimatuotannon

vaikutuksia. Esitetyt arvioinnit on tehty asiantuntija-arvoina perustuen aiemmista tuulivoimahankkeista ja niiden suunnitteluprosesseista saatuun tietoon sekä lähdeaineistoihin. Varsinainen hankekohtainen sekä yhteisvaikutusten arviointi tulee tehdä hankekohtaisissa tuulivoimayleiskaavoissa ja YVA-menettelyissä. Aluekohtaisia vaikutusten arvioinnin kannalta keskeisiä teemoja on nostettu tarkemmin esille kohdekuvauksissa.

7.1 Ilmastovaikutukset

Tuulivoima on ilmastonäkökulmasta erittäin hyvä energiamuoto¹⁰. Tuulivoimalla tuotetusta sähköstä ei synny päästöjä ilmaan, maahan tai vesistöihin, ja tuulivoimalla tuottaa 5–8 kuukaudessa yhtä paljon sähköä kuin sen valmistamiseen, rakentamiseen ja purkuun kuluu. Tuulivoiman ilmastovaikutukset syntyvät välillisesti tuulivoiman syrjäyttäessä markkinoilta fossiilienergiaa.

Tuulivoiman aiheuttamat päästöt syntyvät pääasiassa tuulivoiman rakentamisessa, kuljettamisessa sekä huollon yhteydessä. Kielteiset ilmastovaikutukset painottuvat tuulivoimahankkeen alkuvaiheeseen ja myönteiset vaikutukset tuulivoiman tuotantovaiheeseen. Savolaisen ym.¹¹ tekemässä tutkimuksessa todetaan tuulivoiman olevan erittäin hyvä energiamuoto suurten päästövähennemien saavuttamisen kannalta myös vertailtaessa muihin uusiutuviin energiamuotoihin.

Sievin kunnan tiekartta hiilineutraalisuuteen on ohjelman liitteenä.

¹⁰ Suomen Tuulivoimayhdistys. Tietoa tuulivoimasta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2> (luettu 24.4.2023)

¹¹ Savolainen, H., Karhinen S., Ulvi, T. ja Kopsakangas-Savolainen, M. 2019. Hajautetun uusiutuvan energian aluetaloudellisten vaikutusten arviointi ENVIREGIO-mallilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 31 / 2019.

7.2 Vaikutukset elinoloihin

7.2.1 Sosiaaliset vaikutukset

Tuulivoimalla on vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksia syntyy muun muassa melusta, välkkeestä, lisääntyvästä liikenteestä ja virkistysolosuhteiden muutoksesta. Lisäksi näköyhteyden syntyessä tuulivoimalat vaikuttavat maisemaan. Tuulivoimalla voi olla vaikutuksia myös koettuun asumisviihtyvyyteen. Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä liikenneturvallisuusriskeihin etenkin rakentamis- ja purkuvaiheessa. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana vikatilanteet sekä lapojen jäätyminen voivat tuoda turvallisuusriskejä, mutta näihin varaudutaan ennaltaehkäisyllä. Tuulivoimaloilla saattaa olla vaikutusta matkapuhelinverkkoon ja digi- sekä antennitelevisiovastaanottoon lähialueilla. Mikäli vaikutusta ilmenee, hanketoimija vastaa toimenpiteistä tilanteen korjaamiseksi.

Tuulivoimaohjelman suojavyöhykkeiden määrittelyn yksi tarkoitus on vähentää sosiaalisia vaikutuksia. Suojavyöhykkeet suhteessa asutukseen varmistavat osaltaan erityisesti melun ja välkkeen sekä maisemavaikutusten vaikutusten minimointia. Tuulivoimaloiden keskittämällä turvataan osaltaan virkistysmahdollisuuksia. Suojavyöhykkeet myös osaltaan varmistavat kuntalaisten turvallista, terveellistä ja viihtyisää elin- ja toimintaympäristöä.

Asukkaiden suhtautuminen tuulivoimaan vaikuttaa kokemiseen, minkä vuoksi tarkemmassa suunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota riittävään vuorovaikutukseen ja osallisten vaikuttamismahdollisuuksiin. Tuulivoimaohjelman suojavyöhykkeet myös osaltaan varmistavat kunnan tehtävää turvata kuntalaisten tasavertainen kohtelu ja taata kaikille kuntalaisille turvallinen, terveellinen ja viihtyisä elin- ja toimintaympäristö. Tuulivoimatuotanto muuttaa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita, vaikkakin tuulivoimapuistojen toiminnan aikana alueilla voi

edelleen ulkoilla, marjastaa, sienestää ja metsästää. Mikäli tuulivoimarakentaminen muuttaa maisemaa tai tuo meluvaikutuksia, vaikuttaa se kuitenkin usein merkittävästi luontokokemukseen. Vaikutukset ovat tyypillisesti suurimmillaan rakentamisaikana. Toisaalta tiestön parantamisen myötä alueiden saavutettavuus paranee.

Ohjelmassa on annettu kriteeri, jonka mukaan kuntalaisten suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen selvitetään esimerkiksi kyselyn avulla muutaman vuoden kuluttua rakentamisen jälkeen. Kriteerin avulla varmistetaan osaltaan, että hankkeiden seuranta toteutuu myös sosiaalisten vaikutusten osalta.

Tuulivoimaohjelman kriteereissä on nostettu esille sieviläisten virkistäytymisen ja matkailun kannalta tärkeitä kohteita. Kohteilta vaaditaan erityinen maisemataustatarkastelu.

7.2.2 Meluvaikutukset

Melu on ääntä, joka koetaan häiritseväksi tai epämiellyttäväksi ja joka on ihmisten terveydelle vahingollista tai haitallista. Tuulivoimalla on aina meluvaikutuksia. Tuulivoimalan ääni syntyy roottorin lapojen sekä voimalan koneiston osien aiheuttamasta äänestä. Lapojen pyörimisestä aiheutuva ääni on näistä merkittävämpi ja sen merkitys kasvaa tavallisesti roottorin koon kasvaessa. Melu syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin välinen ilmamassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua. Tuulivoimalan tuottama ääni syntyy korkealla ja on lapojen pyörimisliikkeestä johtuen jaksottaista, minkä vuoksi se erottuu taustamelusta, ja sisältää pienitaajuisia ääniä. Äänen voimakkuus, taajuus ja ajallinen vaihtelu riippuvat tuulivoimaloiden lukumäärästä, niiden etäisyyksistä toisiinsa sekä tuulen nopeudesta. Erotuvuuden takia tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet, kuten liikenne^{12, 13}. Tuulivoimalan äänen leviäminen

¹² Di Napoli, C., 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö, 4/2007.

¹³ Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016

ympäristöön riippuu maastonmuodoista, sääoloista, kuten tuulen nopeudesta ja suunnasta sekä lämpötilasta. Ääni etenee veden yllä laajemmalle kuin maalla pienemmän vaimenemisen takia. Pienitaajuinen ääni etenee muuta ääntä laajemmalle alueelle.

Tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen melua tulee jonkin verran aina, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttöön ja -kokemukseen. Lisäksi liikenteestä aiheutuu melua, mikä tuo vaikutuksia etenkin voimaloiden rakentamis- ja purkamisvaiheissa. Lyhytaikainen altistuminen tuulivoimaloiden melulle ei aiheuta terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkäaikaisena altistuminen melulle saattaa vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Erityisesti haitallista on rakennuksen sisälle kuuluva pienitaajuinen ääni, joka vaikuttaa uneen ja lepoon. Pienitaajuisuuden lisäksi tuulivoimalan äänen erityispiirteitä ovat äänen kapeakaistaisuus, impulssimaisuus ja merkityksellinen sykintä. Erityispiirteet lisäävät tuulivoimalan äänen häiritsevyyttä. Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että päästöjä tapahtuu myös yöllä, jolloin taustamelutaso on matala ja melu erottuu hyvin; yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edes-auttavat melun kulkeutumista¹⁴.

Tuulivoimaloille on asetettu ulkomelutason ohjearvot (valtionneuvoston asetus 1107/2015):

	Ulkomelutaso LAeq päivällä klo 7–22	Ulkomelutaso LAeq yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	
Virkistysalueet	45 dB	
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

¹⁴ Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveiden ja hyvinvoinnin laitosten ympäristö ja Terveys, 10/2012.

Asetuksessa säädetään toimivien tuulivoimaloiden aiheuttaman laskennallisen tai mitatun melutason ohjearvot. Lisäksi tuulivoimarakentamisessa tulee huomioida Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista (sisältää mm. toimenpiderajat sisämelulle) sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Tyypillisiä äänilähteitä eri äänenpainetasoilla on esitetty seuraavassa taulukossa¹⁵:

dB	Ääni
0	Ihmisen kuulokynnys
10	Hengitys
10–30	Lehtien havina
30	Kuiskaus
30–40	Hiljainen luontoalue
30–50	Tietokone
50–70	Keskustelu
70–85	Liikenne
80–100	Ravintola
90–100	Konsertti
125	Kipukynnys
130–135	Suihkukone

Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. VTT, THL ja TTL sekä Helsingin yliopisto ovat tehneet yhteistutkimuksen tuulivoimaloiden infraäänestä¹⁶. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Tutkimuksessa selvisi, että tuulivoimaan liitetty oireilu on melko yleistä, mutta infraäänialtistus ei selitä sitä. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten mukaan tuulivoimalat muuttivat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuntojen ääniympäristöä äänenpainetasojen osalta kaupunkimaiseen suuntaan, mutta tuulivoimaloihin liitettyä ihmisten oireilua

¹⁵ Kuuloliitto ry, 2022. Vapaa-ajan melu. Saatavilla: <https://www.kuuloliitto.fi/vapaa-ajan-melu/> (luettu: 4.5.2022)

¹⁶ Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

infraäänelle altistuminen ei kuitenkaan selittänyt. Tutkimuksen mukaan oireilua voi osaltaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Valmistuneen tutkimuksen tulosten kanssa samankaltaisia tuloksia on saatu myös aiemmissa tutkimuksissa.

Sievin tuulivoimaohjelmassa meluvaikutusten minimoimiseksi on esitetty suoja-
vyöhykkeet asutukselle sekä keskeisimmille virkistys- ja luontoalueille. Ohjel-
massa ei pystytä tekemään tarkkaa aluekohtaista melumallinnusta, koska voi-
maloiden tyyppi ja lopullinen sijoittelu vaikuttavat meluarvoihin. Tämän vuoksi
tarkemmat meluselvitykset tulee tehdä hankekohtaisesti.

7.3 Taloudelliset vaikutukset

7.3.1 Vaikutukset kuntatalouteen ja työllisyyteen

Uusiutuvan energian tuotannon lisääntymisen ohella tuulivoiman keskeisimmät
myönteiset vaikutukset liittyvät talouteen. Tuulivoimalla on merkittäviä myönteis-
iä vaikutuksia kuntatalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen, työllisyys-
vaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta. Tuulivoimatuotanto tuo myös
maanomistajille maanvuokratuloja. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksista laadi-
tujen selvitysten perusteella arvioidaan, että tuulivoiman investointi ja käyttö luo
elinkaarensa aikana suoria ja epäsuoria työllisyysvaikutuksia yhteensä 27,9 htv
asennettua megawattia kohden¹⁷. Tämä perustuu tietoon, että Suomeen vuoden
2018 loppuun mennessä rakennettu tuulivoimakapasiteetti (noin 2 000 MW) on
luonut 20-vuotisen elinkaarensa aikana työtä suomalaisille 55 800 henkilötyö-
vuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on 2 600 henki-
lötyövuotta kerrannaisvaikutusten tuodessa työtä reilun 53 000

henkilötyövuoden edestä. Työllisyysvaikutuksesta arvioidaan, että 3 % on suun-
nittelussa, 23 % rakentamisessa, 72 % käytössä ja 2 % purkuvaiheessa.¹⁸

Esimerkiksi Savolaisen ym.⁸ tekemässä tutkimuksessa tuodaan esille suuren
mittakaavan tuulivoimainvestointien merkitys päästöjen vähentämisen lisäksi
myös aluetalouden näkökulmasta. Tutkimuksessa on hyödynnetty panos-tuo-
tosmallia. Tutkimuksessa on Oulunkaaren alueen osalta tarkasteltu neljää, tuol-
loin vielä kaikilta osin rakentumatonta tuulivoimahanketta (lin kuntaan sijoittuvat
Viinämäki, Suurhiekkä, Isokangas, Palokangas), joiden vuosituotannoksi on ar-
vioitu 1345,4 GWh. Alueelle kohdistuvaksi investointiosuudeksi on arvioitu 103,7
miljoonaa euroa. Käytetyn mallinnuksen pohjalta tuloksiksi saatiin Oulunkaaren
aluetta koskien seuraavat luvut (kaikkien hankkeiden toteutuessa): investointien
tuotantovaikutukset yhteensä 146,84 miljoonaa euroa, arvonlisäys 71,08 miljoonaa
euroa ja yhteensä 1177,30 täysaikaista työllistä (henkilötyövuosina). Työllisyyden
osalta vaikutus voisi tarkoittaa esimerkiksi seuraavaa: mikäli oletettaisiin,
että Oulunkaaren seutukunnan alueelle suunnitellut tuulivoimainvestoinnit
toteutettaisiin seuraavien 10 vuoden aikana, keskimäärin vuotuinen työllistettyjen
määrä Oulunkaaren seutukunnassa kasvaisi noin 117 henkilöllä.

Suoraan kuntatalouteen kohdistuvien vaikutusten osalta merkittävimpiä ovat
kiinteistöverotulot. Vuoden 2018 alusta voimaan tulleen lakimuutoksen myötä
voimalaitoksen tehoa ei ole tarkasteltu enää yksittäisen voimalaitoksen vaan
verkkoliittymispisteen tehon mukaan. Lakimuutoksen voimaantulon jälkeen yk-
sittäisen tuulivoimalan kiinteistövero on siten määräytynyt kunnan yleisen kiin-
teistöveroprosentin mukaan ja tuulipuistossa sijaitsevan voimalan kiinteistövero
voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin mukaan silloin, kun tuulivoimapuiston
teho on ylittänyt 10 MVA. Käytännössä muutos on tarkoittanut sitä, että valtaosa
useamman tuulivoimalan tuulivoimapuistoissa sijaitsevista voimaloista on siten
siirtynyt verotettavaksi kunnan voimalaitoksille määräämällä

¹⁷ Suomen tuulivoimayhdistys 2023. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskunta-vaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset> (luettu 25.4.2023)

¹⁸ Tuulivoimayhdistys/Ramboll, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa.

kiinteistöveroprosentilla^{19, 20}. Kunnan saama kiinteistöveron suuruus riippuu siis monesta tekijästä: tuulivoimapuistojen koosta (voimaloiden lukumäärästä, joka vaikuttaa kokonaisinvestoinnin suuruuteen sekä veroprosenttiin), iästä ja investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta voi kertyä sen elinkaaren aikana kiinteistöveroä yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Esimerkiksi kymmenen voimalan suuruisesta puistosta voi siis tulla kunnalle kiinteistöverotuloja koko elinkaaren aikana yli 4 miljoonaa euroa. Lisäksi kunta perii voimaloista rakennusluvan hinnan.

Tuulivoimalat tuovat maanvuokratuloja maanomistajille, mutta nämä tulot ovat hanketoimijan ja maanomistajan välinen sopimusasia. Usein maanomistajien saama tulo riippuu siitä, rakennetaanko heidän omistamilleen maille tuulivoimalaa tai muita rakenteita. Usein tuloja saavat myös ne maanomistajat, joiden kiinteistö sijoittuu tuulivoimapuiston alueelle, mutta kiinteistölle ei sijoiteta tuulivoimalaa tai muita rakenteita. Vuokratulot ovat kuitenkin tällöin yleensä pienemmät kuin niillä maanomistajilla, joiden alueelle sijoittuu tuulivoimaloita. Myös maanomistajien hakkuutulot voivat kasvaa tieverkon parantamisen myötä.

Maanomistajilla on tietyissä tilanteissa myös mahdollista kilpailuttaa toimija, kenen kanssa tuulivoimapuiston toteuttamista lähdetään edistämään. Tällä tavalla voidaan osaltaan varmistaa mahdollisimman korkeiden maanvuokratulojen ja hyvien vuokrausehtojen saanti.

Vuoden 2023 alusta voimaantullut sote-uudistus vaikuttaa merkittävästi kuntien toimintaan ja talouteen. Uudistuksen myötä kuntien kiinteistöverotuksen painoarvo kasvoi selvästi. Kiinteistöverosta ei tehdä siirtoja tuleviin hyvinvointialueisiin

(jotka tuottavat jatkossa sotepalvelut ja pelastustoimen palvelut). Ennen soteuudistusta kiinteistöveron osuus kuntien tulorakenteesta on keskimäärin ollut 6 %, ja sote-uudistuksen jälkeen osuus on 13 %. Joidenkin arvioiden mukaan osuus nousee korkeammaksikin.²¹

7.3.2 Elinkeinovaikutukset

Tuulivoimatuotannolla on usein vaikutuksia muihin toimialoihin, kuten metsätalouteen. Tuulivoimalat sijoittuvat usein metsäalueille, ja voimaloiden toteuttaminen vaatii usein suuria pinta-aloja. Myös voimajohtojen ja tuulivoimaloihin liittyvän infrastruktuurin rakentaminen vaativat metsäpinta-alan muokkaamista. Metsätalouden käytössä olevan pinta-alan väheneminen vaikuttaa kielteisesti toimialaan. Toisaalta maanomistajat saavat tuulivoimaloista maanvuokratuloja, ja tiestön rakentamisen myötä alueiden saavutettavuus paranee.

Tuulivoimatuotannolla on myös myönteisiä vaikutuksia moniin toimialoihin (esimerkiksi hotelli- ja ravintola-ala) etenkin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloilla voi olla myös kielteisiä vaikutuksia muihin toimialoihin, esimerkiksi matkailuun²². Tällöin verotulot voivat pienentyä muiden toimialojen tulojen heikkenemisen sekä esimerkiksi kunnan vetovoiman heikkenemisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia on mahdollista lieventää hyvällä suunnittelulla.

¹⁹ Kuntaliitto, 2017. Tuulivoimaloiden kiinteistöverotus muuttuu 2018. <https://www.kuntaliitto.fi/ajan-kohtaista/2017/tuulivoimaloiden-kiinteistoverotus-muuttuu-2018> (luettu 27.11.2022).

²⁰ Verohallinto, 2022. Tuuli- ja aurinkovoimalaitokset verotuksessa. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje/hakusivu/48501/tuulivoima-ja-aurinkovoimalaitokset-verotuksessa/> (luettu 22.8.2022).

²¹ Kuntaliitto 2022. Sote-uudistus pyöräyttää kuntatalouden tunnusluvut uusiksi. <https://www.kuntaliitto.fi/blogi/2022/sote-uudistus-pyorayttaa-kuntatalouden-tunnusluvut-uusiksi> (luettu 20.4.2023)

²² Kainuun liitto, 2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 (luonnos) taustaselvityksineen.

7.3.3 Sähkönkuluttajat

Tuulivoiman lisärakentaminen parantaa Suomen energiaomavaraisuutta vähentämällä riippuvuutta tuontienergiasta.

Sievin kunnan asukkaat eivät lähtökohtaisesti suoraan hyödy lähellä sijaitsevat tuulivoimatuotannosta sähkön hintojen osalta, sillä tuulivoimapuistot liitetään tyypillisesti valtakunnanverkkoon. Yleisellä tasolla lisääntyvä uusiutuva energia kuitenkin laskee keskihintoja, sillä uusiutuvat energiatuotantomuodot ovat tuotantokustannuksiltaan muita tuotantomuotoja halvempia. Vuorokauden aikaiset hintavaihtelut tulevat kuitenkin suurella todennäköisyydellä kasvamaan lähitulevaisuudessa.

Lähitulevaisuudessa olisi hyvä tutkia, millä tavalla lähellä tuotettua sähköä olisi mahdollista hyödyntää nykyistä suuremmin paikallistasolla

7.3.4 Kiinteistöjen arvo

Tuulivoimaloilla uskotaan usein olevan kielteisiä vaikutuksia lähialueiden ja vaikutusalueen kiinteistöjen (vakituisten ja vapaa-ajankiinteistöjen) arvoon. Yksiselitteistä tutkimusnäyttöä tästä ei kuitenkaan ole. Taloustutkimuksen tutkimuksessa²³ käytettyjen tilastomatematiikan menetelmien perusteella tuulivoimaloiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollista vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Kohdekuntia olivat Haapajärvi, Jokioinen, Kalajoki, Karvia, Närpiö, Perho, Raahe ja Simo. Tutkimuksen otoksena oli 1 134 Maanmittauslaitoksen rekisteristä peräisin olevaa asuinkiinteistökauppaa. Tutkimuksessa käytettiin tilastomatematiikkaa menetelmiä.

²³ Tuulivoimayhdistys / FCG (2022). Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Osoitteessa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf> (luettu 25.3.2022)

Tietyissä ulkomaisissa tutkimuksissa²⁴ on havaittu, että tuulivoimarakentamisella voi olla vähäisessä määrin vaikutuksia kiinteistöjen arvoon. Vaikutusten suuruus riippuu muun muassa kiinteistön etäisyydestä tuulivoimaloihin.

Sievin tuulivoimaohjelmassa kiinteistöjen arvoon mahdollisesti aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia lievennetään asetettujen suojavyöhykkeiden avulla.

7.4 Luontovaikutukset

Tuulivoiman lisäämisen tarve liittyy ilmastonmuutokseen, energiamurrokseen, resurssitehokkuuteen sekä energiaomavaraisuustarpeeseen. Tuulivoiman toteuttamista myös Sieviin pidetään tarpeellisena, mutta haitalliset vaikutukset eivät saa nousta liiallisiksi. Tähän on varauduttu tämän ohjelman kriteerien avulla.

7.4.1 Suurpedot ja muut eläimet

Tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin ja metsäpeuraan on olemassa toistaiseksi vielä hyvin vähän Pohjoismaisia tutkimuksia. Suurpedoista etenkin suden elinalueet ovat hyvin tunnettuja. Muiden suurpetojen osalta reviirien tulkinta on epäselvempää, eikä rajauksia voida esittää kartoilla. Susien lisääntymis- ja levähdyspaikat, ja muut suden keskivertoa enemmän käyttämät alueet, sijaitsevat lähtökohtaisesti reviirien keskiosissa. Lisääntymispaikat sijaitsevat kaukana ihmistoiminnasta etenkin teistä ja rakennuksista. Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön selvitetään, arvioidaan ja mallinnetaan tarkasti yksittäisten tuulivoimahankkeiden suunnittelun aikana.

²⁴ Land Economics 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

7.4.2 Linnusto

Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon aiheutuvat pääasiassa törmäämisriskistä sekä voimalan käyntiäänien ja lapojen liikkeen häiritsevistä vaikutuksesta pesintään ja ravinnon etsimiseen, sekä fyysisestä estevaikutuksesta lintujen välttääessä tuulivoimala-alueita. Vaikutukset riippuvat tuulivoimaloiden koosta ja määrästä, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista ja ympäröivän alueen maaston muodoista sekä alueen lintulajistosta.²⁵

Tuulivoimarakentamisen kannalta kriittisiä alueita ovat erityisesti tuulivoimalle herkkien lintulajien elinympäristöt¹³. Tuulivoimaloista, ihmistoiminnasta, sähkönsiirrosta ja muista rakenteista syntyy elinympäristö-, häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Tuulivoimahankkeista voi aiheutua vaikutuksia kaikissa tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheissa (rakentamis-, toiminta- ja lopetusvaihe). Tuulivoima-alueiden rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia alueen pesimälinnustoon elinympäristön muuttuessa ja pirstoutuessa. Muuttolintujen kohdalla olennaisinta on useiden samalle alueelle sijoittuvien tuulivoima-alueiden kumulatiiviset yhteisvaikutukset erityisesti muuton kannalta merkittävällä alueella.

Alueen soinen ja erämainen luonne mahdollistaa monien suojelullisesti huomionarvoisten petolintujen esiintymisen Sievin alueella. Petolintujen pesien ja reiviin määritys tulee tehdä tarkemmassa suunnittelussa tarkempien selvitysten kautta.

7.5 Maisemavaikutukset

Tuulivoimalat ja niihin liittyvät sähkönsiirtorakenteet sekä alueiden vaatima tieverkko muuttavat maisemaa. Voimalat vaikuttavat maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun²⁶. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat usein vähäisiä, koska tuulivoima-alueen toteuttaminen ei yleensä edellytä merkittävää maastonmuotoilua. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maiseman luonteeseen riippuvat tarkastelualueen maisemakokonaisuudesta sekä tuulivoimarakenteiden hallitsevuudesta maisematilassa. Alueella, joka on voimakkaasti ihmisen toimintojen muokkaamaa, tuulivoimarakentamisen aiheuttama alueen luonteen muutos on vähäisempi kuin alueella, joilla ihmisen toimintoja on vain vähän tai ei ollenkaan.

Tuulivoiman aiheuttamien maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan energiamuotona. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu etenkin voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista.²⁶ Etäisyysvyöhykkeet voidaan jakaa esimerkiksi seuraavasti:

²⁵ Suomen Tuulivoimayhdistys 2023. Vaikutukset elämistöön ja kasvillisuuteen. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-elamistoon-ja-kasvillisuuteen> (luettu 25.4.2023)

²⁶ Ympäristöministeriö, 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016

Alue	Etäisyys maloista	voi-	Vaikutukset
tuulivoima-alue ja sen välitön lä- hiympäristö	0...1–2 km	voi-	välittömät vaikutukset maisemaan
lähivaikutusalue	noin 1–2 km ...4–6 km	voi-	alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
ulompi vaikutus- alue	noin 4–6 km ...10–15 km	voi-	alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
kaukovaikutus- alue	noin 10–15 km ...20–25 km	voi-	alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
teoreettinen maksiminäky- vyysalue	noin 20–25 km ...35 km	voima-	voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Yllä mainitussa etäisyysvyöhykejaotellussa on esitetty voimaloiden teoreettiseksi maksiminäkyvyysväliksi 35 km. Tietämissä olosuhteissa voimalat voivat erottua tätäkin kauemmaksi. Maiseman luonteeseen ja laatuun kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin tällöin pääsääntöisesti hyvin vähäisiä.

Voimaloiden koot ovat viime vuosina kasvaneet, minkä vuoksi voimalat näkyvät nykyisin usein aiempaa etäämmälle. Maiseman lisäksi tuulivoiman sijoittamisessa tulee huomioida kulttuuriympäristö. Maisemavaikutukset tulee kuitenkin tarkastella tapauskohtaisesti muun muassa näkyvyysalueanalyysien ja havainnekuvien avulla. Lisäksi tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida arkeologinen kulttuuriperintö.

Vireillä olevaan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavaan liittyen on laadittu maisemaselvitys. Selvityksen arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia. Seuraavalla sivulla olevassa karttaotteesta on esitetty vaihe- ja maakuntakaavaluonnoksessa esitettyjen tv-1 ja tv-3-alueiden sekä rakennettujen ja luvitettujen tuulivoimapaistojen maisemavaikutuksia Sievin alueella (Ote maakuntahallituksen 8.5. esityslistalla olleesta versiosta).

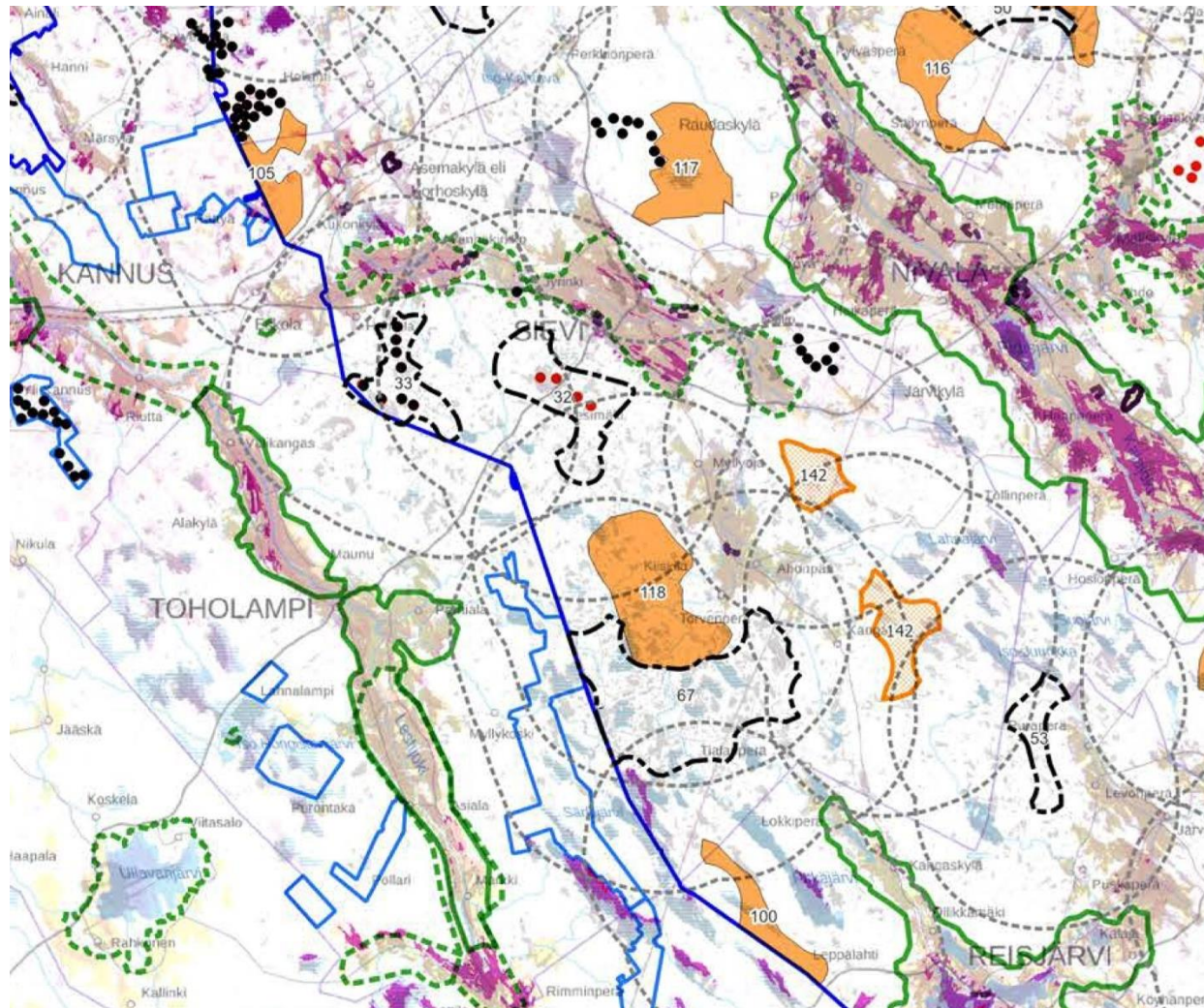
Karttaotteesta nähdään, että maakuntakaavaluonnoksessa esitettyjen alueiden toteutuminen vaikuttaisi Sievin alueelle sijoittuvien avoimien peltoalueiden maisemakuvaan. Myös jo rakennettuja tai luvitettuja voimaloita näkyy aukeille alueille monin paikoin, mutta maakuntakaavassa osoitettujen uusien alueiden myötä tuulivoimaloita näkyy laajemmille alueille ja näkyvien voimaloiden määrä on suurempi. Tuulivoimapaistot muuttavat toteutuessaan myös taajaman ja useiden kyläalueiden maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuus riippuu pitkälti myös siitä, kuinka etäällä voimalat sijaitsevat (kartalla on esitetty alueista 6 km etäisyysvyöhyke). Metsäisille alueille tuulivoimaloita näkyy hyvin vähän tai ei lainkaan.

Analyyseissä mukana olleiden tuulivoima-alueiden maisemavaikutukset matkailun ja virkistysten kannalta tärkeällä Maasäyden alueelle jäävät karttatarkastelun perusteella vähäisiksi. Louetjärvelle vaikutukset ovat hieman suuremmat. Alueelle näkyy jo nykyisin Puutikankankaan voimaloita. Louetkallion alueelle tuulivoimaloita näkyy runsaasti.

Merkinnät

- Pohjois-Pohjanmaan maakunnan raja
- Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (MRKY)
- Energia- ja ilmastovaihe-
maakuntakaavan luonnoksen
tv-1, tv-2 ja tv-3 -alue
- TUULI -hankkeen sijainninhajausmallin (SOM)
potentiaalinen tuulivoima-alue, ehkä -alue
- TUULI -hankkeen sijainninhajausmallin (SOM)
potentiaalinen tuulivoima-alue, ehkä -alue,
alueet yhdistetty kohdekortille
- Muiden maakuntien rakennetut, luvitettut ja
viereillä olevat tuulivoima-alueet
(40 kilometrin etäisyys maakunnan rajasta)
- Rakennettu tuulivoimala
- Luvitettu tuulivoimala
- 6 km etäisyysvyöhyke
- 35 Maisemavaikutusten arvioinnin
kohdekortin numero

Energia- ja ilmastovaihe- maakuntakaavan luonnoksen tv-1-3 -alueiden näkyvyys



Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe-
maakuntakaavan maise-
maselvityksen vaihe-
maakuntakaavaluonnoksen tv-
1 ja tv-3-alueiden sekä ra-
kennettujen ja luvitettujen
tuulivoimaloiden maisema-
vaikutuksia kuvaavasta
kartasta (Maakuntahallitus
8.5.2023).

7.5.1 Välke ja varjostus

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke voi ulottua enintään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutukseen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuodenaika ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus. Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja, ja ympäristöministeriö suosittelee käyttämään muiden maiden ohjearvoja. Välkevaikutusten arviointi tulee tehdä tarkemmassa suunnittelussa, kun hankkeiden tuulivoimaloiden määrä, sijainti ja tekniset yksityiskohdat ovat tiedossa. Välkevaikutuksen kohdistuminen tiettyyn kohteeseen voidaan ajoittaa tarkasti, joten välkevaikutusta voidaan rajoittaa ohjelmoimalla tuulivoimala pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi.

7.6 Liikennevaikutukset

Tuulivoimatuotannolla on myös liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen. Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta liikenteestä että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (muun muassa torni, lavat, konehuone), sähköasemien ja voimajohtojen rakentamisen kuljetuksiin. Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa alueella tehtävistä huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät ovat varsin vähäisiä. Huoltoliikenne tehdään pääosin henkilö- ja pakettiautoilla.

²⁷ Fingrid, Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asekaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf>

7.7 Muut vaikutukset

7.7.1 Sähkönsiirtoyhteyksien vaikutukset

Myös tuulivoimaloihin liittyvillä sähkönsiirtoyhteyksillä on usein merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset kohdistuvat etenkin luontoon ja maisemaan. Kielteisiä vaikutuksia voimajohtojen avulla on usein myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä.

Voimajohtojen rakentamisesta syntyvän aukon leveys riippuu rakennettavan voimajohtojen rakenteesta ja jännitteestä sekä siitä, rakennetaanko uusi voimajohto olemassa olevan johdon viereen. Yksittäisen voimajohtojen johtoaukean leveys vaihtelee yleensä 26–42 metrin välillä. Lisäksi voimajohtokäytävään liittyy kummallakin puolen voimajohtoa reunavyöhyke, joissa puuston kasvua on rajoitettu. Reunavyöhykkeen leveys on yleensä 10 metriä.²⁷

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Tämän vuoksi voimajohtojen alla tapahtuvan marjojen poimimisen, maanviljelyn tai metsätöiden tekemisen rajoittamista ei ole nähty tarpeellisena. Tuulivoimapuistojen sisällä käytetään usein maakaapeleita, ja tämä on mahdollista joissakin tapauksissa myös tuulivoimapuistojen ulkopuolisessa sähkönsiirrossa. Myös maakaapelit vaativat avoimena pidettävän käytävän maastoon. Maakaapeleiden vaikutukset ovat kuitenkin muun muassa maisemavaikutusten osalta monelta osin ilmajohdoja pienemmät.

Sähkönsiirtoyhteyksien osalta vaikutuksia on mahdollista lieventää esimerkiksi pylvässijoittelun avulla. Sähkönsiirtoyhteyksissä tulisi myös valtakunnallisten

alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevia maastokäytäviä, jolloin haitat keskittyisivät samoille alueille. Toisaalta paikallisesti hyvin leveät useita voimajohtoja sisältävät käytävät ovat kielteisiltä vaikutuksiltaan merkittäviä. Mikäli lähekkäin sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, olisi hankkeiden suunnittelussa hyvä tehdä yhteistyötä.

7.7.2 Vaikutukset Puolustusvoimille

Kaikista tuulivoimahankkeista tulee pyytää Puolustusvoimien lausunto. Vaikutukset riippuvat tuulivoima-alueen sijainnin lisäksi muun muassa tuulivoimaloiden sijoittelusta ja voimaloiden suhteesta toisiinsa.

8. Aurinkovoimatuotanto

Auringosta tuotetaan yleensä joko sähköä, jolloin kyse on aurinkopaneeleista tai lämpöä, jolloin puhutaan aurinkokeräimistä. Aurinkoenergiահankkeet on Suomessa yleensä toteutettu varsin pienessä mittakaavassa ja olemassa olevien rakennusten yhteyteen. Näiden rinnalle on kuitenkin tulossa myös yhä isomman mittakaavan hankkeita, kuten teollisen kokoluokan aurinkovoimaloita. Aurinkovoimalalla tarkoitetaan järjestelmiä, joista sähkö syötetään verkkoon.²⁸

Aurinkoenergiահankkeet jaetaan ELY-keskuksen lupaneuvonnassa kolmeen luokkaan:

- teollisen mittakaavan aurinkovoimalat (yli 1000 kW)
- keskikokoiset (10–1000 kW), joissa sähköä/lämpöä tuotetaan pääasiassa omaan kulutukseen kerrostaloissa, teollisuus-, kauppa- tai toimistorakennuksissa
- kotitalouskäyttöön (alle 10 kW), joissa sähköä/lämpöä tuotetaan pääasiassa omaan kulutukseen omakotitaloissa, kesämökeillä tai muissa pienissä rakennuksissa

Tällä hetkellä on vireillä runsaasti hankkeita, joissa tutkitaan sekä teollisen kokoluokan tuulivoimatuotannon että aurinkoenergian tuotannon toteuttamista samoille alueille. Tämän vuoksi tässä selvityksessä on nostettu esille myös näkökohtia aurinkovoimatuotannon sijoittamisen lähtökohdista.

Aurinkoenergiajärjestelmien rakentamiseen ei Suomessa ole olemassa yhte-näistä valtakunnallista ohjeistoa. Velvollisuudet ja vastuut määräytyvät kuten muissakin rakennushankkeissa maankäyttö- ja rakennuslainsäädännön mukaisesti. Aurinkoenergiarakentamisen käytännöistä päätetään kuntakohtaisesti.

lainsäädännön asettamien reunaehtojen puitteissa, ja suuren mittakaavan aurinkovoimalaitokset tai suurien paneeliryhmien muusta alueesta erotetut sijoitukset maastoon edellyttävät vähintään MRL:n mukaista toimenpidelupaa. Laaja aurinkovoimala saattaa toimenpideluvan sijasta edellyttää rakennuslupaa, jos sitä mittaluokkansa takia voidaan pitää rakennuksena. Riippuen laitoksen sijoitumisesta, vaikutuksista sekä toiminnan liitynnästä maatalouselinkeinon rakentaminen saattaa edellyttää suunnittelutarveratkaisua rakennettaessa alueelle, jolla ei ole rakentamista suoraan ohjaavaa kaavaa. Mikäli kaavoituskyynnys ylittyy, suunnittelutarveratkaisumenettely ei tule kyseeseen. Lisäksi teollisen mittakaavan aurinkovoimalat voivat edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA).

Tässä esitetyt kriteerit huomioidaan rakennusjärjestyksen uudistuksessa mahdollisuuksien mukaan.

²⁸ ELY-keskus 2023. Uusiutuvan energian lupaneuvonta. Aurinkoenergia <https://www.ely-keskus.fi/web/uusiutuvan-energian-lupaneuvonta/aurinkoenergia> (luettu 25.4.2023)

Sieviin mahdollisesti suunnitelluissa teollisen mittakaavan aurinkovoimaloissa soveltuvia alueita ovat lähtökohtaisesti^{29, 30, 31 ja 32}

Intensiivisen maankäytön ulkopuoliset alueet tai intensiivisestä käytöstä poistuneet alueet	Tien- ja radanvarsialueet, tie- ja lentomeluviyöhykealueet, käytöstä poistuneet viljelyalueet, käytöstä poistuneet turvetuotantoalueet, käytöstä poistuneet soranottoalueet, pilaantuneet maa-alueet, läjitys- ja täyttöalueet, peitetyt kaatopaikat (huomioitava kaasutiiveysvaatimus)
Ns. Brown field -alueet, käytöstä poistuneet kovan käytön alueet	Teollisuusalueet, mahdolliset entisten kaivosten ja lentokenttien alueet
Oleva rakennuskanta	Sijoittamalla aurinkopaneelit rakennuskannan yhteyteen tai jo voimassa oleville alueille, tehostaa se rakennetun ympäristön käyttöä ja säästää luonnonalueita
Ihmisen toiminnasta syntyneet vesialueet	Patoaltaat, tekojärvet sekä muut ihmisen toiminnasta syntyneet vesialueet. Perustus kelluvarakenteisena aurinkoenergian tuotantoalueena.

Voimajohtokäytävät	Rakentaminen voimajohtokäytävälle on rajoitettua, mutta mahdollista. Lähtökohtaisesti voimajohtokäytävällä sijoitettava rakennelma voi olla enintään 2 metriä korkea ja sen on sijoitettava rakennusrajoitusalueen ulkopuolelle huomioiden suojaetäisyydet voimajohtopylväisiin sekä huoltoväylät. Tarkistetaan Fingridin virallinen ohjeistus
Tuulivoimaloiden alueet	Tuuli- ja aurinkoenergia täydentävät toisiaan. Alueella on olemassa oleva huoltotieverkko sekä sähköliittymä. Jäiden tippuminen lavoista sekä turbiinien varjostus vaikuttaa paneelien sijoittamiseen.
Alueet, jossa on runsaasti energiankulutusta	Suurteollisuuden alueet tai sen läheiset alueet. Energiakulutuksen läheisyys edesauttaa aurinkopaneelien investoinnin kannattavuutta
Saavutettavuus	Alueet, jotka ovat helposti saavutettavissa (tiestö lähellä) eikä alueella ole esteitä kaapeliojituksille

²⁹ Energiaa auringosta, vinkkejä teollisen mittakaavan aurinkoenergian tuotantoon Uudellamaalla. 2017. Uudenmaan liitto.

³⁰ Esiselvitys aurinkoenergian tuotantoalueista loppuraportti. 2016. Satakunnanliitto.

³¹ Uudenmaan aurinkoenergieselvitys, aurinkoenergian tuotannon edistämisen mahdollisuudet Uudellamaalla. 2017. Uudenmaan liitto.

³² Kristiinankaupungin aurinkovoimapuiston suunnittelutarvehakemus. 2022. Sweco Infra & Rail Oy

Verkkoonliityntä	Seudullisesti merkittävät aurinkoenergian tuotantolaitokset liitetään lähtökohtaisesti 110 kV:n verkkoon, noin 15 km maksimietäisyydellä (teknistaloudellisesti järkevä etäisyys riippuu tuotantolaitoksen tehosta). Alueella oleva muu hajautettu energiantuotanto (tuulivoima, aurinkoenergia): voi vaikuttaa verkkoliittynän mahdollisuuksiin. Lähtökohtaisesti tuuli- ja aurinkovoima voidaan yhdistää.
Paikallisuus	Alueet, joissa tuotettu sähkö voidaan hyödyntää maksimaalisesti (teollisuuslaitokset ja kaupalliset alueet) tai kiinteistöverkot, jossa sähköä voidaan siirtää kiinteistön tai kiinteistöryhmän sisäisellä sähkönsiirrolla.

Teollisen mittakaavan aurinkovoimaloiden sijoittamisessa tulee huomioida seuraavat alueet, joita ei lähtökohtaisesti osoiteta tuotantoalueiksi:

- Natura 2000 -verkoston alueet, luonnonsuojelualueet ja maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitetut muut suojelualueet
- Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt
- Lintujen kerääntymisalueet (IBA; FINIBA ja MAALI)

Lisäksi seuraavat näkökohdat tulee huomioida:

- Asuinalueet: Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti. Suunnittelussa turvataan asukkaisten viihtyisyys sekä kiinnitetään huomiota paneelien häikäisyvaaraan

- Laajat, yhtenäiset metsäalueet: Turvataan ekologiset yhteydet, yhtenäisten metsäalueiden pirstaloimisvaikutusta sekä muokkaamattomien luonnonalueiden käyttöä vältetään
- Aktiiviset pellot: Viljelyskäytössä olevia peltoalueita ei osoiteta aurinkoenergian tuotantoalueeksi
- Kosteikot: Rakennettavuus- ympäristörajoitteet huomioitava
- Kansallispuistot, virkistysalueet: Turvataan matkailu- ja virkistysarvot
- Pohjavesialueet: Lähtökohtaisesti pohjavesialueille ei osoiteta aurinkoenergian tuotantoa, vaikka tarvetta välttää luokiteltuja pohjavesialueita ei olekaan, mikäli aurinkovoima-alueella vettä läpäisemättömien pintojen osuus on vähäinen (< 5 %). Hankesuunnittelussa on huomioitava mahdollinen kemiallisten jäänestokemikaalien käytön vaikutus pohjavesiin. Varovaisuusperiaatetta hyvä noudattaa sijoittelussa, jonka mukaan toiminnasta ei saa aiheutua riskejä pohjavesialueelle.
- Tulvariski- ja tulvavaara-alueet: Aurinkoenergian tuotantoaluetta ei lähtökohtaisesti tule sijoittaa tulvariskialueelle sähköturvallisuuden vuoksi
- Ekologiset yhteydet, eläinten pääkulkureitit: Aurinkovoima-alueiden ai- taaminen saattaa aiheuttaa muutoksia eläinten kulkureitteihin ja ekologiin käytäviin sekä pirstoa yhtenäisiä elinympäristöjä
- Tutka- ja lentoestealueet: Lentoliikenteen tutka- ja viestintäjärjestelmiin voi aiheutua häiriötä joko sähköisen vaikutuksen tai fyysisen esteen ta- kia. Aurinkoenergian tuotannosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta lentokenttien järjestelmien käyttämillä taajuuksilla. Fyysiset esteet tai niiden välillisesti aiheuttamat heijastukset voivat vaikut- taa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli- tai -keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtettämiin ja -vastaan- ottimiin.

Muuta hankekohtaisessa suunnittelussa huomioitavaa:

- Pinta-ala: Peruseriaate on, että aurinkoenergialla 1MW:n tuottaminen vaatii n. 1,5–3 hehtaarin tilan aurinkopaneeleille riippuen maastonmuo- doista ja paneelien ryhmittelystä

- Auringonsäteily: Alue, jossa ei ole merkittävästi varjostavia rakenteita (varjostuksen minimointi), puustoisille alueille rakentaessa tulee minimoida puiden kaatumisriski paneelien päälle
- Alusta: Tasainen alusta tai kaltevuus etelän suuntaan (SE-S-SW)
- Rakennettavuus: Maapohjan tulee olla riittävän kantava, mutta helposti perustettavissa (esimerkiksi hiekkapohjainen tai muu kantava maa, johon on helppo upottaa rakenteita). Aurinkopaneelien perustuksen valinnassa huomioidaan alustan ominaisuudet. Turvetuotantoalueille rakennettaessa jäljellä olevan turpeen paksuus ja kosteus vaikuttaa alustan rakennettavuuteen. Kattoasenteisissa aurinkopaneeleissa merkittävin rakennettavuuteen vaikutta asia on katon kunto ja rakenne, ilmansuunta sekä kallistus.
- Paloturvallisuus: Tulipalon sattuessa järjestelmää ei saada sähköttömäksi, joten sitä ei voida sammuttaa vedellä. Paneelientän ollessa suuri, ei sitä voida myöskään peittää. Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää
- Suuri tuulikuorma (peak wind load): Huomioitava etenkin kattoasenteisissa aurinkopaneeleissa.
- Lumisuus: Paneelien päälle kertyvä lumi vähentää sen tuotantoa ja kasvattaa rakenteen lumikuormaa

8.1 Aurinkovoimatuotannon vaikutukset

Aurinkovoima on uusiutuvaa energiaa, jonka lisääminen on ilmastonäkökulmasta kannatettavaa. Aurinkovoimatuotannon lisääminen parantaa myös Suomen energiahuoltovarmuutta.

Aurinkovoimaloista aiheutuvat vaikutukset ovat suurelta osin toisentyypisiä kuin tuulivoimassa. Myös aurinkovoimapuisto muuttaa ympäristöä enemmän rakennetun kaltaiseksi, mutta ympäristövaikutukset ovat tietyiltä osin vähäisempiä kuin tuulivoimassa. Vaikutusten voimakkuus riippuu osin siitä, sijoitetaanko aurinkopaneelit luonnonympäristöön vai alueelle, joka on jo aiemmin

ihmistoiminnan muokkaamaa. Esimerkiksi teollisuuslaitosten läheiset alueet ovat vaikutusten lieventämisen kannalta usein hyviä paikkoja aurinkovoimalle.

Aurinkopaneelit ovat matalia rakenteita, jotka muodostavat laajan aurinkopaneelientän. Mataluuden vuoksi aurinkopaneelit eivät erotu yhtä voimakkaasti ympäristöstään kuin esimerkiksi korkeat tuulivoimalat, joten aurinkovoimalan visuaalinen vaikutusalue jää paikalliseksi. Lähialueelta katsottuna pinta-alaltaan laaja aurinkopaneeleista muodostuva tuotantoalue voi olla kuitenkin maisemavaikutuksiltaan merkittävämpi kuin yksittäiset tuulivoimalat.

Kuten tuulivoimaloiden, myös aurinkovoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät, kuten maastonmuodot, maisematilat ja maaston suuntauneisuus, maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, aurinkovoima-alueen pinta-ala, rakenteiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, rakenteiden korkeus, koko, värit ja valaistus. Aurinkovoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet.

Varsinaisten aurinkopaneelien lisäksi maisemavaikutuksia aiheutuu sähkönsiirtoon tarvittavista rakenteista, kuten voimajohdoista, sekä tiestön muutostarpeista ja muista mahdollisista rakenteista. Sähköverkkoon liittymiseen käytettävät voimajohdot pylväineen näkyvät tyypillisesti oleellisesti kauemmas kuin aurinkovoimaloiden aurinkopaneelit.

Aurinkovoimala ei aiheuta toiminnan aikana merkittäviä meluvaikutuksia. Aurinkovoimala ei aiheuta myöskään väikevaikutuksia, mutta heijastusvaikutuksia voi syntyä kirkkaalla säällä. Aurinkopaneelien pinnan tasaisuus ja kiilto vaikuttavat heijastuksen määrään.

Aurinkopaneelialueelle rakennetaan huoltotiet, joita käytetään rakentamisen aikana sekä käytön aikaisiin huoltotöihin. Huoltotie rakennetaan myös muuntamoalueille. Huoltoteiden leveys on vähintään kolme metriä, jotta se täyttää pelastustien vaatimukset. Lisäksi tarvitaan ohituspaikkoja. Huoltotiet suunnitellaan siten, että aurinkopaneelientä ja riittävä määrä lohkojen välejä on mahdollista kiertää ympäri raskaalla ajoneuvokalustolla. Tarvittavien huoltoteiden määrä tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Aurinkovoimaloiden sekä näihin kytkeytyvän tieverkon ja sähkönsiirtojärjestelmän rakentaminen edellyttää maanrakennustöitä.

Aurinkovoimatuotannolla on myös taloudellisia vaikutuksia esimerkiksi lisääntyvien työpaikkojen myötä. Aurinkovoimalat ovat kiinteistöverolaissa tarkoitettuja voimalaitoksia, joten kunnat saavat aurinkovoimaloista myös kiinteistöverotuloa. Maanomistajat saavat aurinkovoimaloista maanvuokratuloja.

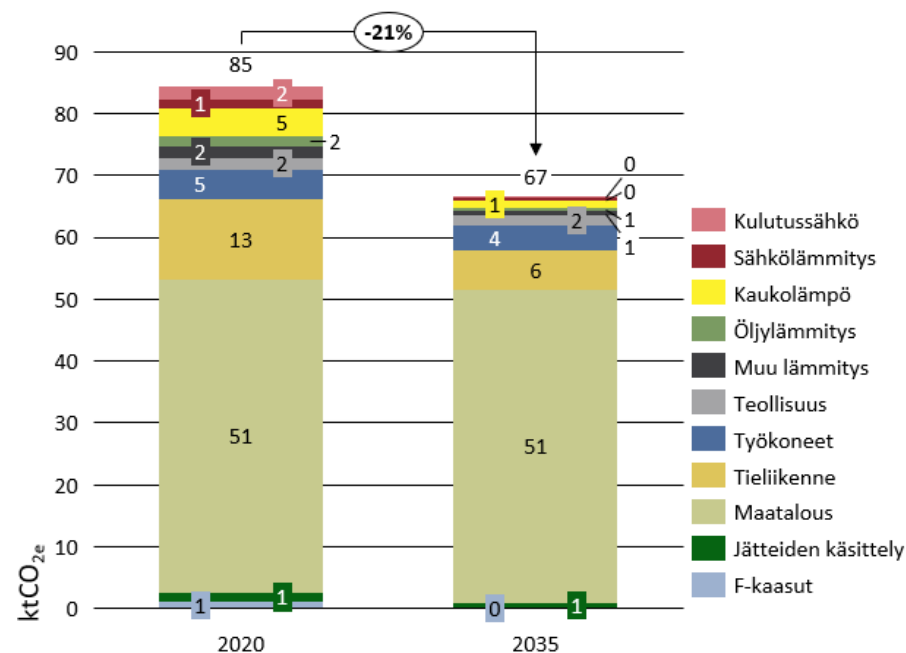
Aurinkovoimaloista aiheutuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää sijoittamalla aurinkopaneelit alueelle, jossa sijaitsee jo muita häiriöitä aiheuttavia toimintoja. Tässä mielessä teollisuusalueiden lisäksi myös tuulivoimapuistot voivat usein lähtökohtaisesti olla tarkoituksenmukaisia paikkoja aurinkovoimalle. Vaikutusten näkökulmasta olisi kuitenkin myös hyvä, ettei aurinkovoimapuiston tieltä tarvitsisi poistaa olemassa olevaa puustoa. Tässä mielessä esimerkiksi käytöstä poistuvat turvetuotantoalueet voivat usein olla hyviä paikkoja aurinkovoimalle.

9. Tiekartta Sievin kunnan hiilineutraaliuteen

Tuulivoimaohjelman yhteydessä laadittiin myös tiekarttatarkastelu Sievin hiilineutraalisuuden tavoittamiseksi. Työssä arvioidaan Sievin päästökehitystä ja toimenpiteitä, jotka vaaditaan hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi. Päästökehitystä tarkastellaan tuulivoiman eri määrillä ja myös ilman tuulivoimaa. Tiekartta on tuulivoimaohjelman liitteenä.

Perusurassa (vain nykyiset tuulivoimalat) kunnan päästöt pienenevät noin 21 % vuodesta 2020 vuoteen 2035. Jäljelle jäävien päästöjen määrä on n. 67 ktCO_{2e}. Vuonna 2035 Sievin suurimmat päästölähteet muodostuvat maataloudesta, tieliikenteestä ja työkoneista. Suurimmat päästövähennykset puolestaan syntyvät sähkön, lämmön ja liikenteen päästöjen vähentymisestä.

Sievin kunnan kasvihuonekaasujen päästökehitys perusurassa



10. Ohjelman toteutus ja seuranta

Tuulivoimaohjelman toteutus tapahtuu hankekohtaisesti Sievin kunnan ohjautessa hankkeita kaavoituksen kautta. Kaavoituksessa tulee huomioida ohjelman linjaukset ja kriteerit.

11. Tietopankki ja linkkejä

Tuulivoimaan liittyvää sanastoa:

Napakorkeus Z (m): Napakorkeus on etäisyys maan pinnasta tuulivoimalan roottorin keskipisteeseen eli napaan (Suomen tuulivoimayhdistys).

Pyyhkäisykorkeus: Pyyhkäisykorkeus/lapakorkeus/kokonaiskorkeus eli tip-height kuvaa korkeinta kohtaa, jossa tuulivoimalan lapa pyörähtäessään käy (Suomen tuulivoimayhdistys).

Tuulenottoalue: Tuulivoimala vaikuttaa tuulisuuteen tuulivoimalan roottorin kohtaa laajemmalla alueella. Roottori aiheuttaa tuuleen pyörteilyä, minkä vuoksi tuuli vaatii jonkin matkaa voimalan jälkeen kiihtyäkseen uudelleen alkuperäiseen tuulennopeuteen. Tämän vuoksi voimaloita ei voi sijoittaa liian lähelle toisiaan. Perussääntö on, että voimaloiden välillä on päätuulensuunnassa hyvä olla noin viisi kertaa roottorin halkaisijan pituinen välimatka (Suomen tuulivoimayhdistys).

Tuulivoimayleiskaava: Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen yleiskaava, jota voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakennusluvan myöntämisen perusteena. Tuulivoimaosayleiskaavat laaditaan tavallisesti hankekehittäjän, maanomistajan tai vastaavan aloitteesta. Kunta/kaupunki päättää, aloitetaanko kaavoitus vai ei. Kaavan hyväksyy kunnan-/kaupunginvaltuusto (Maankäyttö- ja rakennuslaki, tuulivoimayhdistys)

Yhteysviranomainen: Tuulivoimahankkeissa yhteysviranomaisena toimii alueellinen ELY-keskus. Yhteysviranomainen muun muassa tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA): Menettelyn avulla pyritään vähentämään tai kokonaan estämään hankkeiden haitallisia ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyssä hankkeen vaikutukset arvioidaan suunnittelun yhteydessä ennen päätöksentekoa, jolloin tuleviin ratkaisuihin voidaan parhaiten vaikuttaa. YVA-menettely on päätöksenteon apuväline (ymparisto.fi). Tuulivoimalahankkeisiin sovelletaan YVA-menettelyä, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Lisäksi paikallinen yhteysviranomainen (tuulivoimahankkeissa ELY-keskus) voi tarveharkinnaansa päättää, että myös edellä mainittua pienempään tuulivoimahankkeeseen tulee soveltaa ympäristövaikutusten arviointia

Sanastoa lisää mm. tuulivoimayhdistyksen sivulla osoitteessa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasanastoa>

Lainsäädäntöä:

Maankäyttö- ja rakennuslaki: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Maankäyttö- ja rakennusasetus: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170252>

Sähkömarkkinalaki: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130588>

Sähköturvallisuuslaki: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161135>

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1977/19770603>

Oppaita:

Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, tuulivoiman yleisopas: https://www.motiva.fi/files/19414/Tuulivoiman_yleisopas.pdf

MTK, Tuulivoimaopas maanomistajille: https://www.mtk.fi/-/tuulivoima-opas_2022

Ympäristöministeriö, tuulivoimarakentamisen suunnittelu (2016): <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057>

Tutkimustietoa 2020-luvulta:

Tutkimus infraäänestä (englanniksi): <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162329>

Tutkimus tuulivoiman vaikutuksista asuinkiinteistöjen hintoihin: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat2022-1.pdf>

12. Lähteet

Tekstissä mainittujen lisäksi hyödynnetty mm. seuraavia lähteitä:

Birdlife ry, 2023. Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA). Osoitteessa: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/> (luettu 16.1.2023)

Birdlife ry, 2023. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA). Osoitteessa: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/> (luettu 16.1.2023)

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Osoitteessa: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteinen.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2014. Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys. Osoitteessa: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B80.pdf>

Sievin kunta, 2023. Kuntainfo. Osoitteessa: <https://www.sievi.fi/kuntainfo> (luettu 16.1.2023)

Suomen tuulivoimayhdistys, 2020. Tuulivoima Suomessa 2019. Afry. Osoitteessa: <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tilastot>

Säteilyturvakeskus, 2019. Sähkönsiirto ja -jakelu. Osoitteessa: <https://www.stuk.fi/aiheet/sahkonsiirto-ja-voimajohdot/sahkonsiirto-ja-jakelu> (luettu 30.1.2023)

Ympäristöministeriö (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Osoitteessa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79057/OH_5_2016.pdf

Liitteet

Tuulivoimaohjelman kriteerit tuulivoimatuotannolle (koontitaulukko)

Tuulivoimahankkeen vaiheiden kuvaus

Asukaskyselyn tulokset

Tiekartta Sievin kunnan hiilineutraalisuuteen

Liite 1. SIEVIN TUULIVOIMAOHJELMAN KRITEERIT TUULIVOIMATUOTANNOLLE (luonnos 31.5.2023)

Suojaetäisyydet kuvaavat etäisyyttä tuulivoimalasta (ei hankealueesta)

Asutuksen huomiointi		Suojaetäisyys / kriteerit	Perusteluja
Asutus ja loma-asutus		Tuulivoimaloiden etäisyyden asutuksesta (vakituinen ja vapaa-ajan asutus) tulee olla vähintään 10 x voimalan napakorkeus. Maanomistajan suostumuksella tuulivoimala voidaan rakentaa tätä lähemmäksi, kunhan huomioidaan valtioneuvoston asetus ulkomelutason ohjearvosta ja muut tuulivoimarakentamista ohjaavat määräykset ja ohjearvot, eikä ratkaisusta aiheudu haittaa muille maanomistajille. Perustellusta syystä (esimerkiksi merkittävän kielteiset välke-, melu- ja maisemavaikutukset tai yhteisvaikutukset) hankekohtaisesti voidaan edellyttää myös suurempaa etäisyyttä.	Varovaisuusperiaatteen mukaisesti maisema-, melu- ja välkevaikutukset minimoiden. Tuulivoimaloiden korkeuden kasvaessa erityisesti maisemavaikutukset kasvavat. Melun osalta huomioidaan valtioneuvoston asetus ulkomelutason ohjearvosta. Lisäksi huomioidaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista (sisältää mm. toimenpiderajat sisämelulle) sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Kuntalaiskyselyn tulosten perusteella etäisyys on katsottu sopivaksi. Asutuskeskittymät ja haja-asutus ovat keskenään tasa-arvoisia ja niissä käytetään samaa etäisyyttä. Yksittäisten rakennuspaikkojen osalta tuulivoimayhtiöillä on mahdollisuus neuvotella niiden tulevasta käytöstä (esimerkiksi rakennuspaikkojen hankkimisesta ja käyttötarkoituksen muutoksen hakemisesta). Asutukseksi katsotaan myös kaava-alueilla (asemakaavat ja yleiskaavat) sijaitsevat rakentamattomat asuintontit. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti myös lähialueen muokkaaminen minimoiden. Huomioidaan tilanteen mukaan myös uudet suojelualueet sekä mahdolliset luonnon- ja kansallispuistot. Voimassa olevaa lainsäädäntöä ja asetuksia tulee noudattaa. Suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää (LSL 64 §) Linnustoarvojen turvaaminen Ympäristönsuojelulaki, pohjaveden pilaamiskielto. Arvojen turvaaminen. Kunnan tuulivoimaohjelman tasolla tulee varmistaa elinympäristöjen säilyminen, jotta yksittäiset hankkeet eivät pirsto kokonaisuutta liikaa. Maisema-arvojen turvaaminen. Hankekohtaisesti tulee laatia maisemavaikutusten arviointi. Rakennetun ympäristön arvojen turvaaminen. Rakennetun ympäristön arvojen turvaaminen. Muinaismuistolaki. Arvojen turvaaminen. Pikkuradan ympäristöön suunniteltavien tuulivoimahankkeiden suunnittelun yhteydessä tulee inventoida ja huomioida historialliset kohteet.
Luontoarvot			
Tuulivoimaloita ei sijoiteta luontoarvojen kannalta tärkeiksi tunnistetuille alueille:		Myöskään arvokkaiden alueiden lähietäisyydelle ei tule sijoittaa tuulivoimaloita (varovaisuusperiaate luontoarvojen turvaamiseksi). Lähietäisyyden määrittelyssä hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa.	
Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelma-alueet		500 metriä tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys	
Natura-alueet (SPA, suojeluperusteena linnusto / SAC, suojeluperusteena luontotyyppi)		SPA 1 000 metriä, SAC 500 metriä tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys	
IBA- ja FINIBA -alueet, suurten petolintujen pesäpaikat		500 metriä (IBA ja FINIBA), pesäpaikat 2 000 metriä (merikotka, maakotka) ja 1 000 metriä (kalasääksi) tai lajikohtainen tarkastelu	
Pohjavesialueet ja lähteet		Pohjavesialueilla voimalan napakorkeus + 200 metriä, tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys, lähteisiin suojaetäisyys tapauskohtaisesti tarkempien selvitysten perusteella	
Arvokkaat geologiset muodostumat (kallioalueet, tuuli- ja rantakerrostumat, moreenimuodostumat, kivikot)		Varsinainen alue tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys	
Susireviirien, metsäpeuran elinympäristöjen ja mahdollisten muiden suojeltavien lajien säilymismahdollisuuksien turvaaminen		Susireviirien ja metsäpeuran elinympäristöjen huomioinnissa hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa. Vaikutukset tulee tunnistaa ympäristön kokonaisuus huomioiden.	
Maisema- ja kulttuuriarvot			
Tuulivoimaloita ei sijoiteta maisemallisesti arvokkaille alueille eikä niiden lähialueille maisemallisten arvojen turvaamiseksi:		Lähietäisyyden määrittelyssä hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa.	
Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet		1 000 metriä tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys	
Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) alueet ja kohteet		Varsinainen alue/kohde tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys	
Suojellut rakennukset		Varsinainen kohde tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys	
Muinaisjäännökset		Varsinainen alue tai kohde tai tarkemmissa selvityksissä määritetty etäisyys	
Pikkurata		Tuulivoimaloiden suunnittelussa huomioidaan jäljellä olevat historialliset kohteet.	

Muut huomioitavat / tuulivoimarakentamiselta poissuljettavat alueet

Lentoliikenteen varalaskupaikka tulee huomioida korkean rakentamisen (ml. tuulivoimalat) sijoittumisessa 12 000 metriä	
Hiljaiset ja erämaiset alueet, ekologiset yhteydet	Huomioidaan maakuntakaavoituksen yhteydessä tunnistetut ekologiset käytävät.
Matkailu- ja luonnonrauhakohteet: Maasydänjärvi ja Ahvenlampi	Huomioidaan alueiden erityinen merkitys matkailulle ja luonnonrauhakohteina. Kohteille erityinen maisematarkastelu.
Ulkoilureitit ja retkeilypaikat: luontopolut ja laavut, maastopyöräreitit, polkujuoksureitit, Muttilatua ja moottorikelkkareitit.	Tuulivoimarakentamisessa huomioidaan olemassa olevat reitistöt ja rakentamisesta ei saa olla haittaa näille reiteille. Mikäli haittaa aiheutuu, reitit tulee rakennustöiden jälkeen ennallistaa tai vaihtoehtoisesti rakentaa uudet reitit. Voimalasijoittelussa (etäisyys reiteistä) pitää huomioida turvallisuusriski reittien käyttäjille (mm. putoava jää). Voimalan etäisyyden merkityistä virkistyskäyttöreiteistä tulee olla vähintään kaatumaetäisyys (kokonaiskorkeus).
Suurjännitejohdot	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa tulee huomioida Fingridin ohjeistuksen mukainen varoalue (1,5 x voimalan kokonaiskorkeus). Sähkönsiirrossa suositetaan maakaapeleita (myös hankealueen ulkopuolella), mikäli niiden käyttäminen on mahdollista ja haitallisilta vaikutuksiltaan ilmajohdtoa vähäisempää. Uudet voimajohdot sijoitetaan ensisijaisesti olemassa olevien voimajohtokäytävien kanssa samoihin maastokäytäviin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti. Suositetaan mahdollisuuksien mukaan yhteisiä sähkönsiirtolinjoja muiden hankkeiden kanssa.
Liikenneväylät	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa liikenneväyliä ja rataverkon vierelle tulee huomioida Väyläviraston ohjeistuksen mukainen varoalue.
Muita huomioitavia linjauksia	
Tuulivoimaloille varattavan alueen koko	Teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee toteuttaa usean voimalan kokonaisuuksiin. Muista tuuli- tai aurinkovoimapaistoista tai teollisesta toiminnasta selvästi irrallisia 1-4 tuulivoimalan suuruisia hankkeita ei toteuteta.
Tuulivoima-alueiden suunnittelu ja luvitus, yleiskaava-alueen koko	Kaikki teollisen kokoluokan (torni yli 50m) tuulivoimalat edellyttävät MRL:n mukaisen yleiskaavan laatimisen. Melumallinnuksen mukainen 40 dB alue tulee olla kokonaan tuulivoimayleiskaava-alueen sisällä (pl. kuntarajaan rajoittuvat hankkeet, jotka sovitettava ko. kunnan kanssa).
Lentoestevalot	Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset. Lentoestevalot tulee toteuttaa ympäristön huomioivalla tavalla. Tasaisesti palavia valoja tulee suosia vilkkuvien valojen sijaan (huomioiden voimassa olevat määräykset).
Tuulivoimahankkeen kaavoitushakemuksen yhteydessä hanketoimijalla tulee olla hallintaoikeus vähintään 50 % hankealueen maa-alasta (maanomistajasopimukset). Maanomistajasopimukset eivät saa olla kahta vuotta vanhempia. Hankehakemukseen tulee sisällyttää tiedossa olevat alustavat sähkönsiirron siirto-linjavaihtoehdot.	Hanketoimijalla tulee olla riittävä alue sopimusten piirissä, jotta tuulivoimaloiden toteuttaminen alueelle on tosiasiallisesti mahdollista.

Lentoliikenteen olosuhteiden turvaaminen.
Luonnonympäristön ja eri lajien liikkumisolosuhteiden turvaaminen.
Matkailun ja virkistyksen olosuhteiden turvaaminen.
Matkailun ja virkistyksen olosuhteiden turvaaminen.
Hanketoimijaa vastaa reittien mahdollisesta siirtämisestä aiheutuvista kustannuksista.
Minimoidaan ympäristövaikutuksia, ja tuulivoimarakentamisen luonnonympäristöjä pilkkova vaikutus pienenee.
Väyläviraston ohjeistus
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteiden kohdan uusiutumiskykyinen energiantuotanto mukaan "Tuulivoimatuotannon lisääminen edellyttää tuulivoimarakentamisen soveltamista ympäröivään maankäyttöön ja haitallisten vaikutusten asianmukaista huomioon ottamista. Tuulivoimaloista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida ja teknistaloudellista toteutettavuutta parantaa, mikäli tuulivoimalat sijoitetaan suuriin yksiköihin."
Ympäristövaikutusten minimointi. Huomioidaan Trafín ohjeistus.

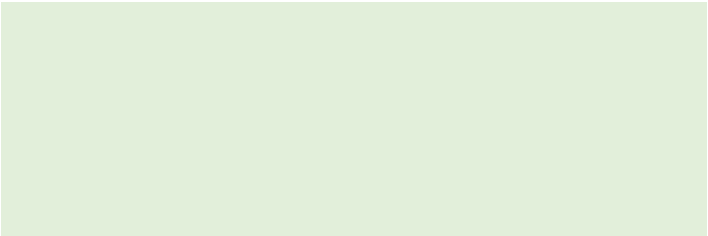
Yleinen tahtotila hankkeen toteuttamiselle

Kunnanvaltuuston päätöksellä voidaan tarvittaessa hyvin perustellusta syystä poiketa yleisistä kriteereistä vähäisessä määrin.

Hankkeiden jälkiarviointi

Kuntalaisten suhtautuminen hankkeeseen selvitetään esimerkiksi kyselyn avulla enintään kolmen vuoden kuluttua tuulivoimapuiston toiminnan käynnistämisen jälkeen.

Hanketoimijan tulee suorittaa todelliset melumittaukset rakentamisen jälkeen toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta ja julkaista tulokset yleisessä tietoverkossa.



Tuulivoimahankkeen vaiheet

1. Kartoitus- ja esiselvitysvaihe

Tuulivoimahanketta koskeva aloite voi tulla hankekehittäjältä, energiayhtiöltä, maanomistajilta tai kunnalta. Tyypillisesti hanke pohjautuu esiselvitykseen, jossa on kartoitettu tuulivoimalle potentiaalisesti soveltuvia alueita. Esiselvityksessä selvitetään esimerkiksi alueiden tuulioloja, infrastruktuuria, verkkoliityntämahdollisuuksia, maankäyttöä, asutusetäisyyksiä ja luonnonympäristöä sekä kaavoitustilannetta. Esiselvityksessä huomioidaan usein myös maakuntakaavoitustilanne. Maakuntakaavassa osoitetut tuulivoimaloiden alueet ovat usein mielenkiinnon kohteina, mutta pienien tuulivoimahankkeiden toteutusmahdollisuuksia voidaan selvittää myös muille alueille.

Kun tuulivoimalle potentiaalinen alue on löydetty, aloitetaan aluetta koskeva tarkempi teknistaloudellinen tarkastelu. Yleensä myös Puolustusvoimien lausunto pyydetään varsin aikaisessa vaiheessa, sillä Puolustusvoimilta saatu kielteinen lausunto käytännössä usein estää hankkeen toteuttamisen. Toinen keskeinen tekijä hankkeen edistymisen kannalta on verkkoliityntämahdollisuus.

Esiselvitysvaiheessa ei välttämättä olla maanomistajiin yhteydessä. Maanomistajat voivat kuitenkin tehdä esitetyn mukaista esiselvitystyötä myös itse ja tarjota hyviä alueita hankekehittäjille. Kun hankkeelle mahdollisesti soveltuva alue on löydetty, otetaan yhteyttä eri sidosryhmiin. Kaikista tärkeimmät sidosryhmät ovat kunta ja maanomistajat, sillä ilman heidän myönteistä suhtautumistaan on hankkeen edistäminen vaikeaa.

Tuulivoimatoimijat saattavat ensin lähestyä isoimpia maanomistajia ja pyrkiä sitomaan heidät mukaan hankkeeseen maanvuokrasopimuksin. Tällä voi olla vaikutuksia pienten maanomistajien neuvottelumahdollisuuksiin. Usein alueen maanomistajien voi olla hyvä järjestäytyä ja perustaa vuokrasopimusneuvotteluihin osallistuva neuvottelukunta.

Maanvuokrasopimukset ovat luonteeltaan yksityisoikeudellisia sopimuksia. Kunta ei pysty puuttumaan maanomistajien ja hanketoimijoiden välisiin

sopimuksiin. Lisää tietoa maanvuokrasopimuksiin liittyvistä käytännöistä ja muista maanomistajien kannalta keskeisistä asioista on saatavilla MTK tuulivoimaopas maanomistajille -oppaasta. Oppaaseen voi tutustua osoitteessa https://www.mtk.fi/-/tuulivoimaopas_2022

Eri toimijoiden välisen vuoropuhelun ja avoimuuden merkitys korostuu hankkeen alkuvaiheissa. Aktiivinen keskusteluyhteys on tärkeä säilyttää koko hankkeen ajan.

2. Suunnittelu- ja luvitusvaihe

Tyypillisesti vuokrasopimusten hankkimisen yhteydessä jätetään kunnalle kaava-aloite tuulivoimaosayleiskaavan toteuttamiseksi. Tavallisesti kaavoitukseen liittyvät kulut maksaa hanketoimija. Samoihin aikoihin käynnistetään usein tuulimittaukset. Mittauksia suoritetaan hankealueella riittävän pitkään (vähintään vuoden ajan), jotta alueen tuulioloista saadaan riittävän tarkkaa tietoa.

Kaava- ja lupamenettely on usein näkyvin osa tuulivoimahankkeen hankekehitysprosessia. Kaavoitusmenettelyssä selvitetään tuulivoiman sijoittamisen ja rakentamisen maankäytölliset edellytykset eli käytännössä se, onko alueelle mahdollista rakentaa tuulivoimaloita. Kunnalla on alueellaan kaavoitusmonopoli, joten kunnan päättäjät viime kädessä päättävät, halutaanko kunnan alueella edistää tuulivoimaa. Kaavaprosessi toteutetaan maankäyttö- ja rakennuslaissa säädettyjen menettelyjen mukaisesti. Prosessiin kuuluu olennaisena osana vuorovaikutus sekä kuntalaisten ja muiden sidosryhmien osallistaminen suunnitteluun. Kaavoitushanke edellyttää aina ympäristövaikutusten selvittämistä ja tietyissä tapauksissa myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA). YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan tyypillisesti myös hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtoja. Valmiin yleiskaavan hyväksymisestä päättää kaupungin-/kunnanvaltuusto. Valtuuston päätöksestä on mahdollista valittaa hallinto-oikeuteen.

Kaavoituksen ja mahdollisen YVA-menettelyn lisäksi hanke tarvitsee aina rakennusluvan voimaloiden rakentamiselle sekä tapauskohtaisesti myös muita lupia.

3. Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheeseen siirryttäessä tehdään investointipäätökset rahoittajien kanssa sekä toteutukseen liittyvät muut sopimukset, kuten toimitussopimukset ja verkkoliityntäsopimus. Investointipäätösten tekeminen saattaa kestää useitakin vuosia. On huomattava, että sijoittajien vaatimuksesta myös maanomistajien kanssa tehtyjä vuokrasopimuksia saatetaan joissain tapauksissa joutua joiltain osin muuttamaan. Lisäksi tehdään tarkentuvaa suunnittelutyötä esim. teihin, nostoalueisiin, muuntamoihin, perustuksiin ja tuulipuistonkaapelointiin liittyen.

Vasta verkkoliityntäsopimuksen jälkeen voidaan alkaa suunnitella liityntäjohtojen lopullista sijaintia. Siksi jo hankkeen alkuvaiheessa pitää sopia yhdessä, tarjotaanko liityntäjohtojen maanomistajille samaa vuokrasopimusta kuin muillekin hankealueen maanomistajille.

Komponenttien kuljetus alueelle saattaa edellyttää puiden poistoa teiden kaarteissa myös varsinaisen tiealueen ulkopuolelta. Yleensä laitevalmistajat hoitavat laitteiden pystytyksen ja kasaamisen ja luovuttavat valmiit rakennelmat tuulivoimayhtiön käyttöön.



4. Tuotantovaihe

Tuotantovaihe kestää tämänhetkisen tiedon mukaan 25–35 vuotta. Tänä aikana alueella tehdään huoltotöitä. Alueella on tuotantovaiheen aikana yleensä mahdollista liikkua normaalisti. Alueet tiet pidetään aurattuna myös talviaikaan.

5. Purkuvaihe

Tuulivoimarakentamisen elinkaaren viimeinen vaihe on käytöstä poisto, jolloin tuulivoimalat puretaan, laitteet kierrätetään, jätteet käsitellään ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi tuulivoimala, tai perustukset voidaan purkaa käytön päätyttyä. Perustukset voidaan myös jättää paikalleen maisemoituna. Tuulivoimalan purkamisesta vastaa pääsääntöisesti omistaja. Hankkeen yhteydessä voidaan perustaa rahasto tai asettaa vakuus, joiden avulla purkukustannukset katetaan.

Purkuun liittyvistä toimista ja esimerkiksi purkurahastosta sovitaan maanvuokrasopimuksen yhteydessä.

Tuulivoimalan tullessa elinkaarensa päähän se puretaan ja osat kierrätetään. Käytetyt tuulivoimalat voidaan myydä ja pystyttää uudelleen toisaalla. Pääsääntöisesti käytöstä poistetut voimalat kuitenkin puretaan ja kierrätetään.

Lähteet: Tuulivoimayhdistys, MTK Tuulivoimaopas maanomistajille, maankäyttö- ja rakennuslaki

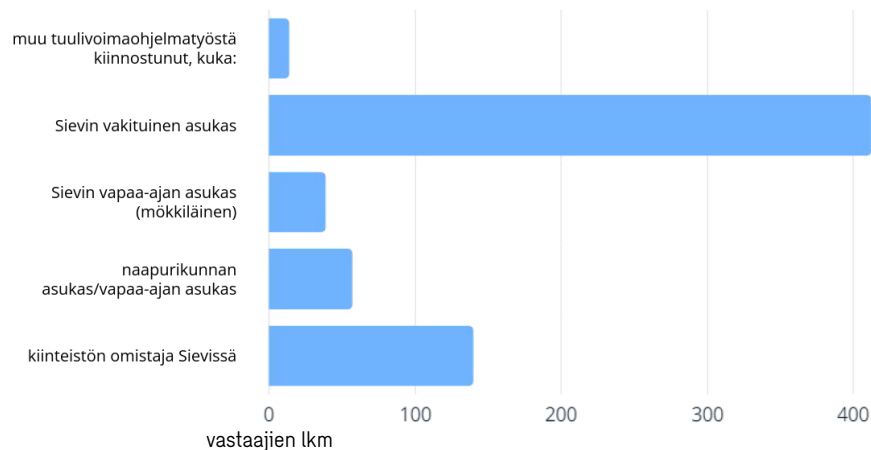
Sievin tuulivoimaohjelma asukaskysely

Kyselyn tulosten koonti

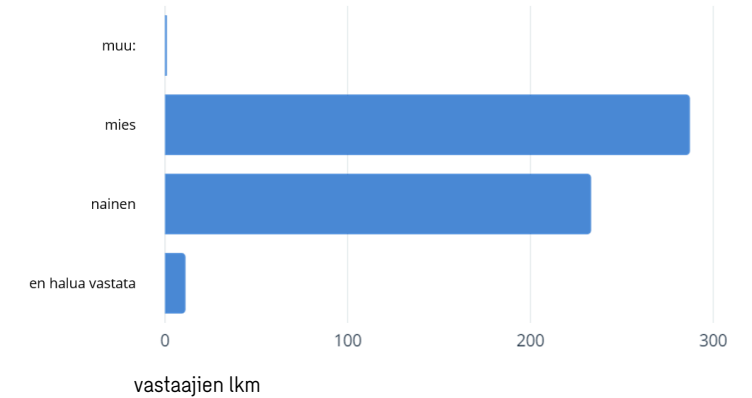
Taustatiedot

- Kyselyyn vastasi yhteensä 542 henkilöä.
- Vastanneista 54 % on miehiä ja 43 % naisia. 11 vastaajaa ei halunnut kertoa sukupuoltaan.
- Vastaajat ovat pääosin 26-65-vuotiaita (80 %). Tätä nuorempia tai vanhempia vastaajia on vain vähän.
- 77 % vastaajista on Sievin vakituisia asukkaita ja 7 % vapaa-ajan asukkaita. Kiinteistön omistajia on 26 %.
- Naapurikuntien asukkaita on 11 %. Naapurikuntien vastaajia on eniten Reisjärveltä (29), Ylivieskasta (9), Nivalasta (4), Toholammilta (4) ja Kalajoelta (3).

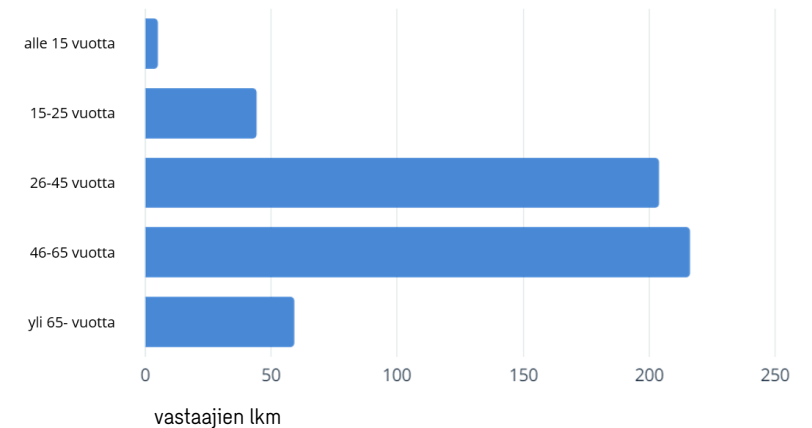
Oletko



Sukupuolesi



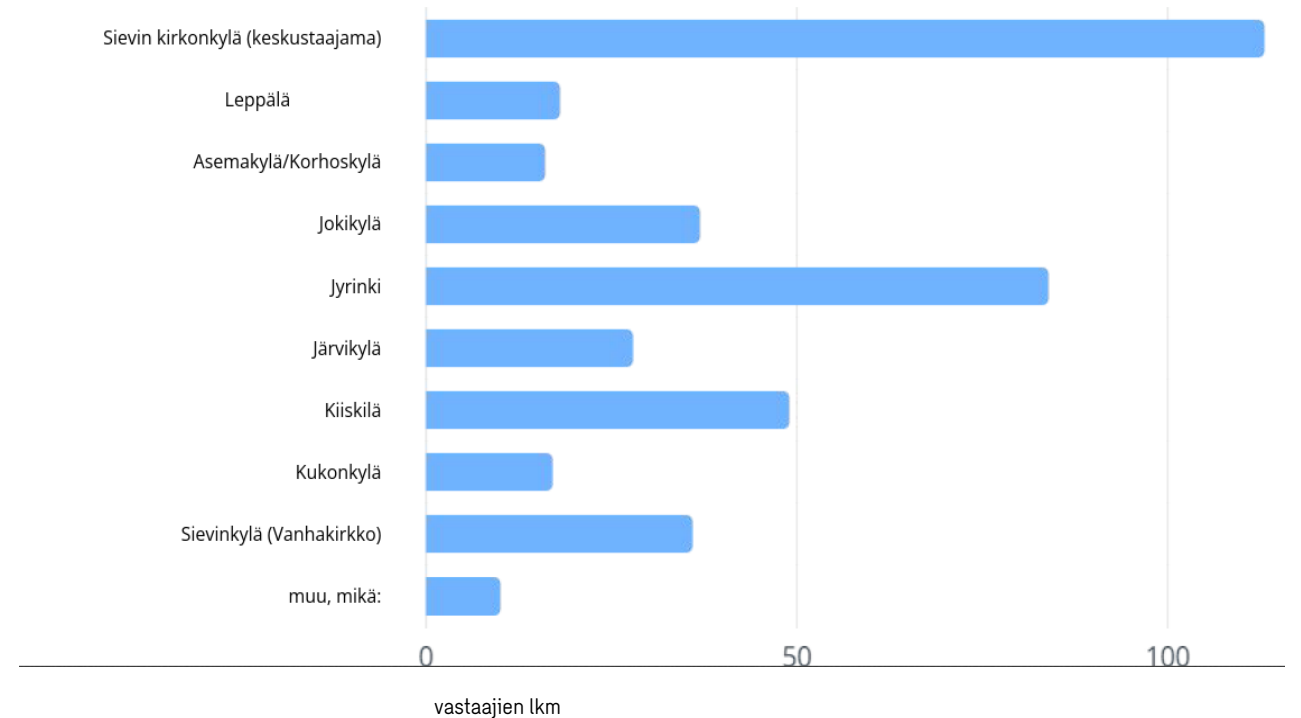
Ikäsi



Sievi asuinpaikkana

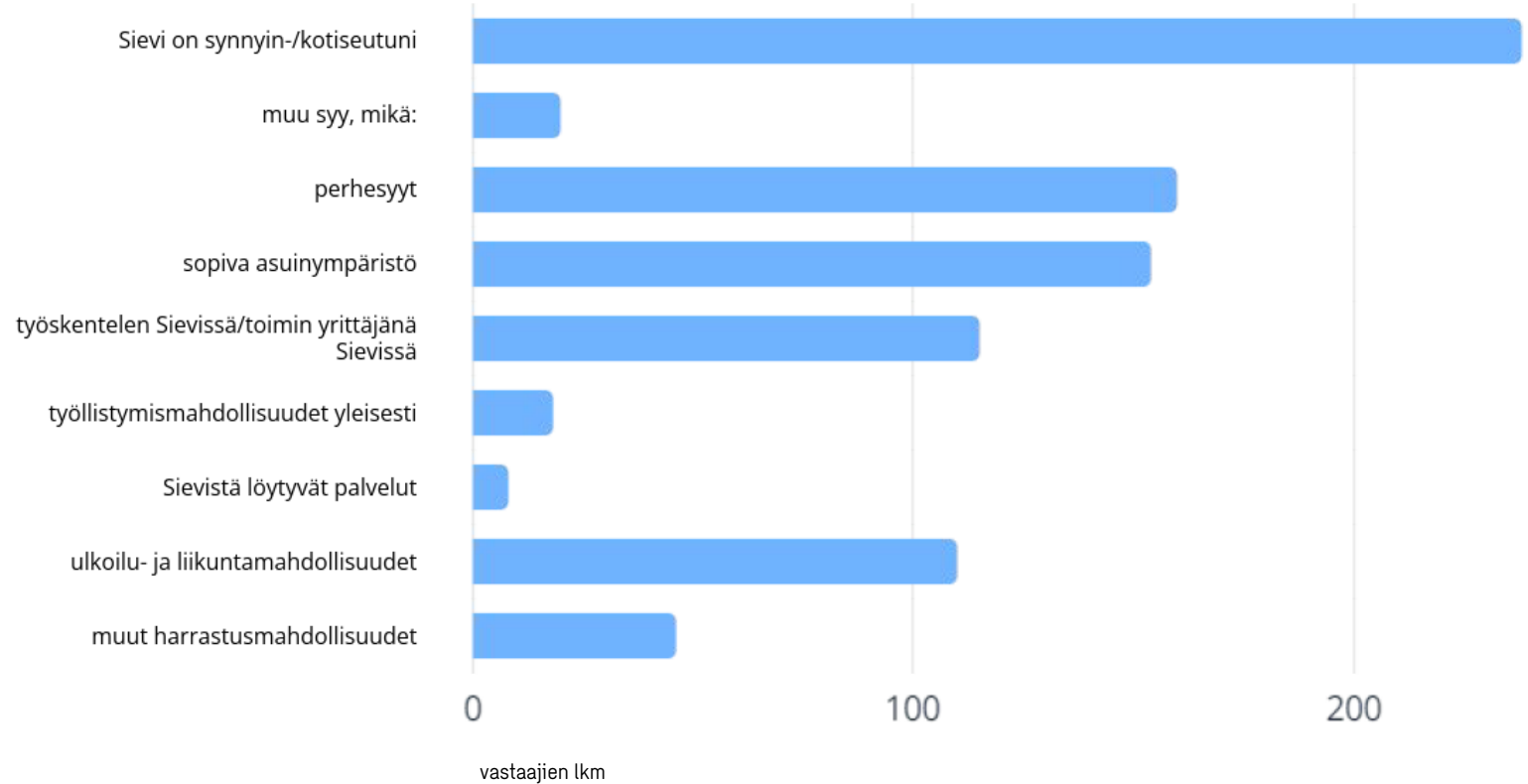
- Vastaajia on eri puolilta Sieviä. Aktiivisimmat vastaajat ovat Kirkonkylältä (113) ja Jyringistä (84). Vastaajia on paljon myös Kiiskilästä (49), Jokikylästä (37) ja Sievinkylästä (36).
- Muut kuin vakituiset asukkaat viettävät Sievissä vuosittain keskimäärin 80 päivää.

Asuinpaikkasi Sievissä:



Sievi asuinpaikkana

- Vastaajilta kysyttiin, miksi he ovat valinneet Sievin vakituiseksi tai vapaa-ajan asuinpaikakseen. Kysymyksessä oli mahdollista valita useita vaihtoehtoja.
- 61 % vastaajista on kotoisin Sievistä. Myös perhesyyt ja sopiva asuinympäristö ovat olleet syitä asettua Sieviin.



Sievi asuinpaikkana

- Vastaajilta kysyttiin avoimessa kysymyksessä, mitä asioita he arvostavat Sievissä.
- Vastauksissa korostuu erityisesti luonto ja maaseudun rauha. Kunnassa on hyvät palvelut ja harrastusmahdollisuudet sekä työpaikkoja. Sijainti on sopiva maaseudun rauhassa, mutta kaupunkien lähellä.

Luonto	237 mainintaa
Rauhallisuus	133 mainintaa
Harrastusmahdollisuudet	59 mainintaa
Maaseutu	54 mainintaa
Palvelut	39 mainintaa
Ihmiset ja yhteisöllisyys	31 mainintaa
Turvallisuus	27 mainintaa
Työpaikat	25 mainintaa
Maisema	24 mainintaa
Kylät	20 mainintaa
Oma tila ja väljyys	18 mainintaa
Yritykset ja yritysystävällisyys	17 mainintaa
Metsät	13 mainintaa
Sijainti	12 mainintaa
Hiljaisuus	10 mainintaa
Lapsiystävällisyys	5 mainintaa
Vakaa kuntatalous	4 mainintaa
Tuulivoimamyönteisyys	1 mainintaa

Energian- tuotannosta yleisesti



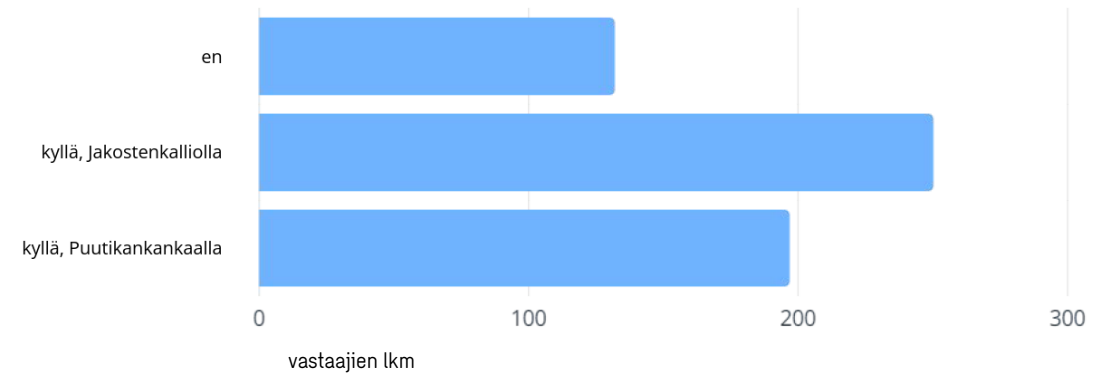
1. Arvioi väitettä: Ilmastomuutos on vakava ongelma
2. Arvioi väitettä: Olen perehtynyt tuulivoiman hyötyihin ja haittoihin
3. Arvioi väitettä: Tuulivoima on ympäristöystävällinen tapa tuottaa energiaa
4. Arvioi väitettä: Uusiutuvan energian (mm. tuulivoima, aurinkovoima) tuotanto on tärkeää Suomessa
5. Toivon Suomeen lisää tuulivoimaloita
6. Toivon Sieviin lisää tuulivoimaloita
7. Toivon Sieviin lisää muuta uusiutuvaa energiantuotantoa

- Vastaajat katsovat olevansa perehtyneitä tuulivoiman hyötyihin ja haittoihin (78 % vastaajista).
- Noin puolet vastaajasta pitää ilmastonmuutosta vakavana ongelmana ja uusiutuvan energian tuotantoa tärkeänä Suomessa.
- Väite tuulivoimasta ympäristöystävällisenä energiantuotantomuotona jakaa mielipiteitä. Kielteisesti, neutraalisti ja positiivisesti suhtautuvia on kaikkia noin kolmasosa vastaajista.
- Lisää tuulivoimaloita toivoo Suomeen 28 % ja Sieviin 22 % vastaajista. 58 % vastaajista toivoo Sieviin muuta uusiutuvaa energiantuotantoa.
- Muista energiantuotantomuodoista suosituimpia ovat ydinvoima (70 vastaajaa), aurinkovoima (50), turve (42), bioenergia (22), puu/hake (16), vesivoima (14) ja biokaasu (13).

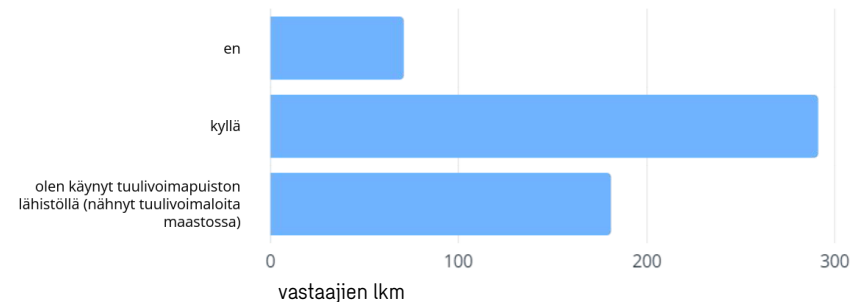
Kokemukset tuulivoimapuistoista

- Vastaajia pyydettiin kertomaan kokemuksia tuulivoimasta kysymyksellä, ovatko he käyneet jonkin toiminnassa olevan tuulivoimapuiston alueella tai lähialueella Sievissä, muualla Suomessa tai ulkomailla.
- Vastanneista 71 % on käynyt tuulivoimapuiston alueella Sievissä, joko Jakostenkalliolla tai Puutikankankaalla.
- 16 % vastaajista ei ole käynyt muuallakaan sijaitsevien tuulivoimapuistojen alueella.
- Muualla kuin Sievissä sijaitsevista tuulivoimapuistoista useimmin oli käyty lähialueen kunnissa: Ylivieskassa (125, josta Pajukoski 72), Kalajoella (111), Kannuksessa (67, josta Mutkalampi 44), Haapajärvellä (27), Rautiossa (17), Merijärvellä (14), Alavieskassa (9), Pyhäjoella (8). Vastaajat ovat lisäksi käyneet mm. lissä, Oulussa, Hailuodossa, Kemissä sekä ulkomaiden tuulivoimapuistoissa.

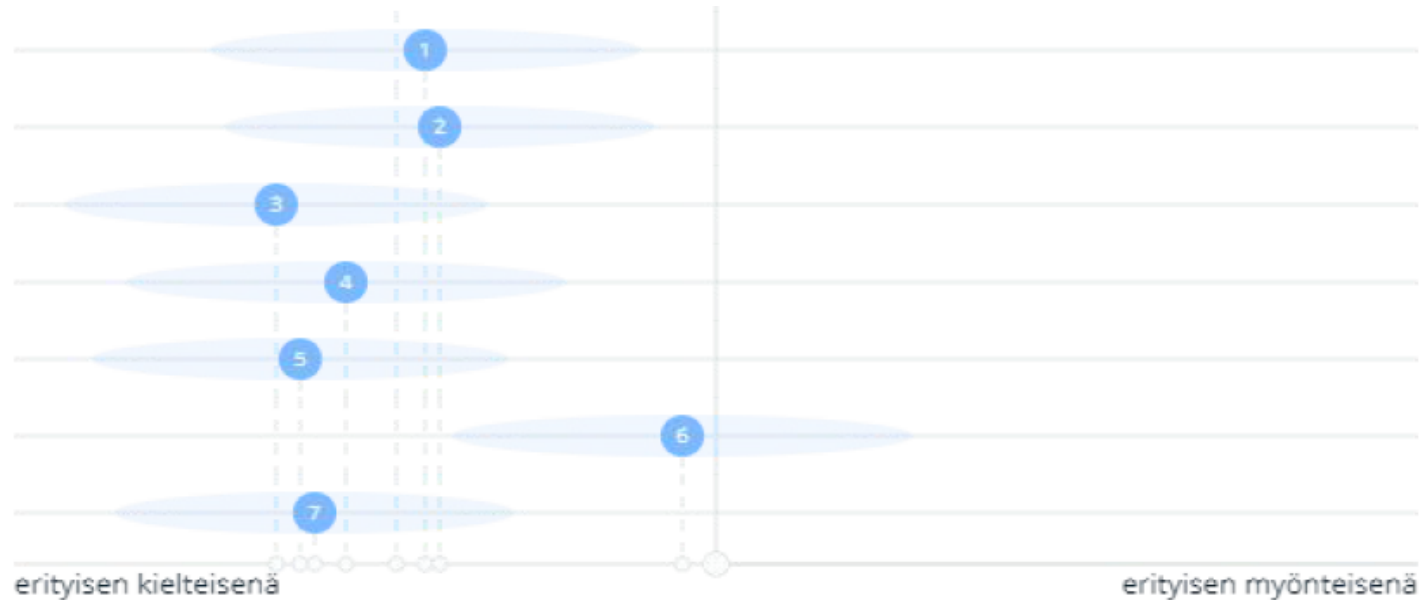
Oletko käynyt olevan tuulivoimapuiston alueella tai lähialueella Sievissä?



Oletko käynyt muualla kuin Sievin alueella olevan tuulivoimapuiston alueella (Suomessa tai ulkomailla)?



Tuulivoimaloiden vaikutukset



1. Millaisena koit voimaloiden vaikutukset: voimaloista lähtevä ääni
2. Millaisena koit voimaloiden vaikutukset: voimaloiden valaistus (välke ja varjostus)
3. Millaisena koit voimaloiden vaikutukset: maiseman muutos
4. Millaisena koit voimaloiden vaikutukset: ulkoilu- ja virkistysolosuhteet
5. Millaisena koit voimaloiden vaikutukset: asumisviihtyvyys (lähialueella)
6. Millaisena koit voimaloiden vaikutukset: liikenneolosuhteet
7. Millaisena koit voimaloiden vaikutukset: luonnonolosuhteet

- Tuulivoimapuistoilla käyneiltä vastaajilta tiedusteltiin heidän kokemuksiaan tuulivoimaloiden vaikutuksista.
- Kaikki vaikutukset koettiin yleisesti melko kielteisinä. Kielteisimmin suhtaudutaan vaikutuksiin maisemaan (77 %), luonnonolosuhteisiin (76 %) asumisviihtyvyyteen (75 %) sekä ulkoilu- ja virkistysolosuhteisiin (74 %).
- Myönteisimmin vastaajat näkevät tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneolosuhteisiin: vain 36 % näkee vaikutukset kielteisinä tai melko kielteisinä.
- Vastaajat voivat kertoa avoimessa kysymyksessä tarkemmin kokemistaan vaikutuksista. Yleisimmin esille nousivat melu ja ääni, luonnonympäristön ja maiseman muutokset, terveysvaikutukset (mm. pahoinvointi) sekä turvallisuuskysymykset.

Kokemukset tuulivoimapuistoista

- Vastaajilta kysyttiin, millaisia ajatuksia käynti tuulivoimapuistossa heissä herätti. Eniten ajatuksia herättivät ääni ja melu, maiseman ja luonnonympäristön muutokset.

Ääni / melu 94

Maisema pilalla / voimalat rumia 86

Luontoa ja metsää tuhottu 61

Liian lähellä asutusta 57

Sopii hyvin / ei häiritse 36

Negatiivinen / yleinen harmitus 29

Energiaa tarvitaan 21

Valot ja välke 22

Melu ei häiritse 18

Korkeita / vaikuttavia 19

Hyödyt menevät muualle 11

Rauhallisuus kadonnut 10

Alue muuttunut teollisuusalueeksi 10

Kiinteistöjen arvo laskee 10

Terveyshaitat / pahoinvointi 10

Voimalat sopisivat merelle 7

Hyvä tiestö alueella 8

Negatiiviset ympäristövaikutukset 6

Viihtyisyys kadonnut 5

Voimalat olisi hyvä keskittää 5

Kehityksen merkki 4

Sähkönkulutuksen lähelle 3

Turvallisuusongelmat (esim. jää) 3

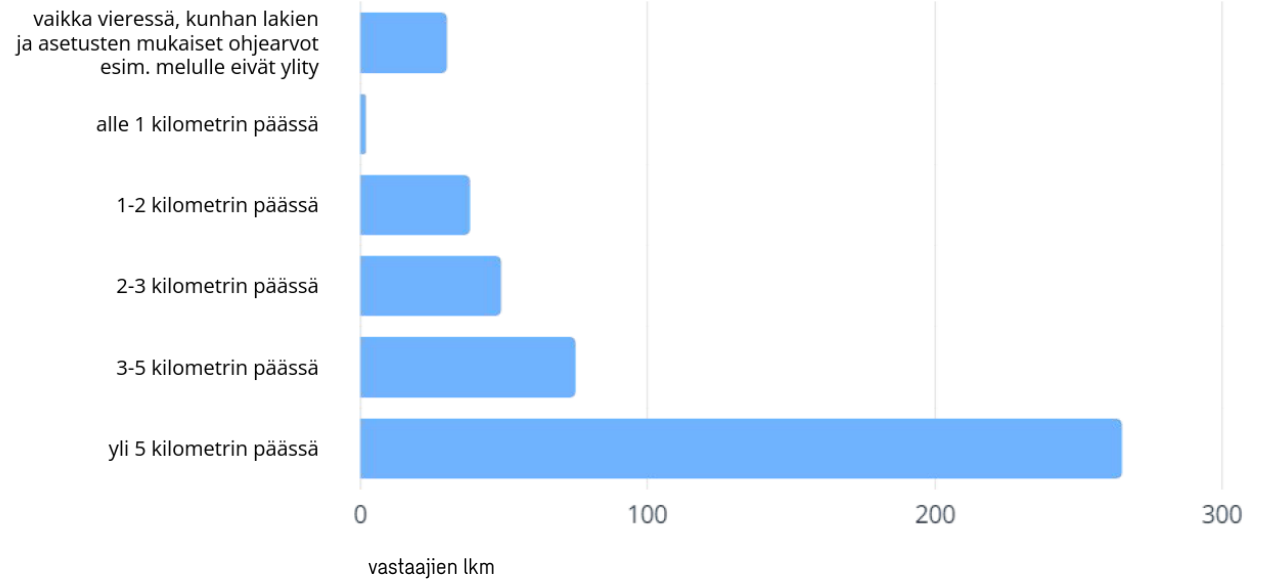
Metsästys vaikeutuu 3

Muita sähköntuotantokeinojakin olisi 2

Etäisyys asutukseen

- Vastaajilta kysyttiin tuulivoimaloiden sopivaa etäisyyttä asutuskeskittymistä.
- 58 % vastaajista piti sopivana vähintään viiden kilometrin etäisyyttä ja 16 % kolmen kilometrin etäisyyttä.
- Yli 3 km suojaetäisyydellä Sieviin ei voida sijoittaa tuulivoimaloita.

Kuinka kaukana asutuskeskittymästä (taajama, kylä) tuulivoimalat voivat lähimmillään mielestäsi sijaita?



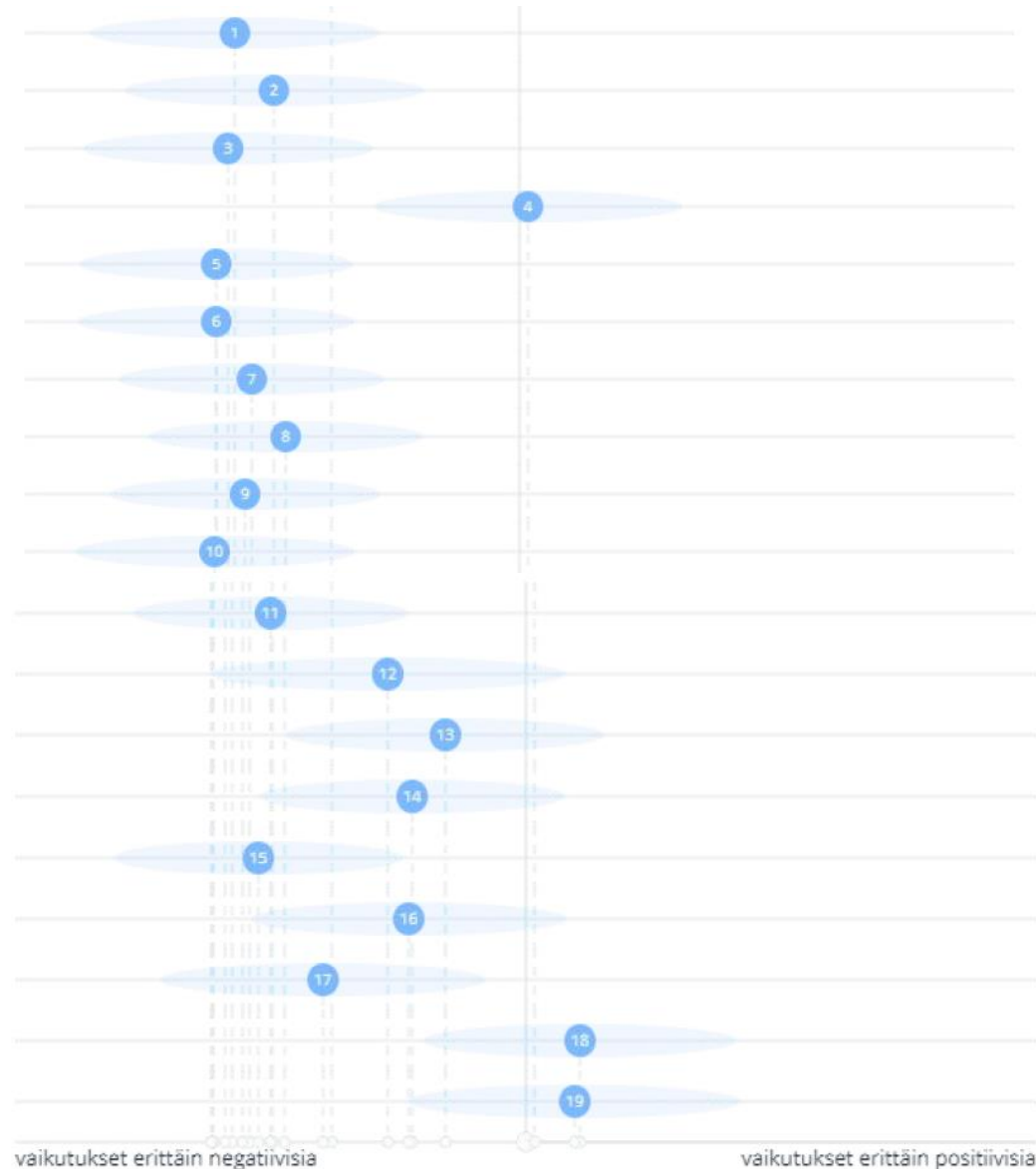
Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimaloiden vaikutuksia eri teemoihin.

Kielteisimpinä nähtiin vaikutukset maisemaan (78 %), kiinteistöjen ja asuntojen arvoon (77 %), luonnonarvoihin ja luonnonympäristöön (77 %), viihtyisyyteen (74 %), asumismahdollisuuksiin (74 %), äänimaisemaan (71 %), virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin (71 % ja matkailuun (71 %).

Myönteisimpinä nähtiin vaikutukset Sievin talouteen (26 %), maanomistajien talouteen (30 %) ja tiestöön (31 %).

* Vaihtoehdon 1 (erittäin negatiivisia) tai 2 (melko negatiivisia) valinneiden osuus.



Vaikutukset

1. Viihtyisyyteen
2. Virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin
3. Asumismahdollisuuksiin
4. Tiestön kuntoon (liikennevaikutukset)
5. Kiinteistöjen ja asuntojen arvoon
6. Luonnonarvoihin ja luonnonympäristöön
7. Linnustoon
8. Muuhun eläimistöön
9. Äänimaisemaan (meluvaikutukset)
10. Maisemaan
11. Välke- ja varjostusvaikutukset
12. Sievin elinvoimaisuuteen
13. Sievin työllisyyteen
14. Sievin palveluihin
15. Sievin matkailuun
16. Sievin muihin elinkeinoihin
17. Sievin imagoon
18. Sievin talouteen
19. Maanomistajien talouteen

Muita vaikutuksia

- Vastaajia pyydettiin kirjaamaan mahdolliset muut vaikutukset, joita he arvelevat tuulivoimapuistoilla olevan, ja joita tulisi arvioida.
- Vastauksista nousee esille osin samoja vaikutuksia, joita käsiteltiin aiemmissa kysymyksissä.

Terveysvaikutukset (26), fyysiset ja psyykkiset

Muuttoliike ja kunnan vetovoima (24)

Vaikutukset eläimistöön (21), mm. petoeläimet, metsäpeura

Luontovaikutukset (17)

Kiinteistöjen arvo (15)

Linnustovaikutukset (13), petolinnut ja riistalinnut

Melu ja ääni (9)

Pitkäaikaiset vaikutukset (8)

Todelliset vaikutukset (7), käytettävä ajantasaisia mallinnuksia ja menetelmiä

Voimaloiden loppukäyttö ja kierrätys (8)

Kuntalaisten tasa-arvoinen kohtelu (4)

Talousvaikutukset (3)

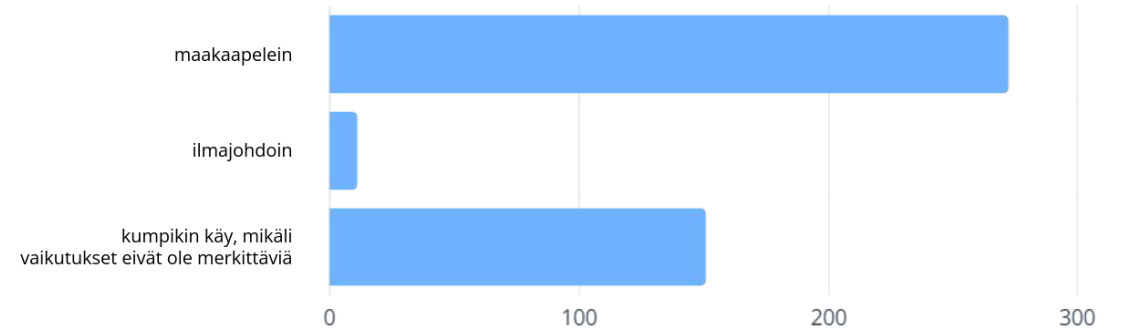
Tiestö (3)

yhteisvaikutukset (2)

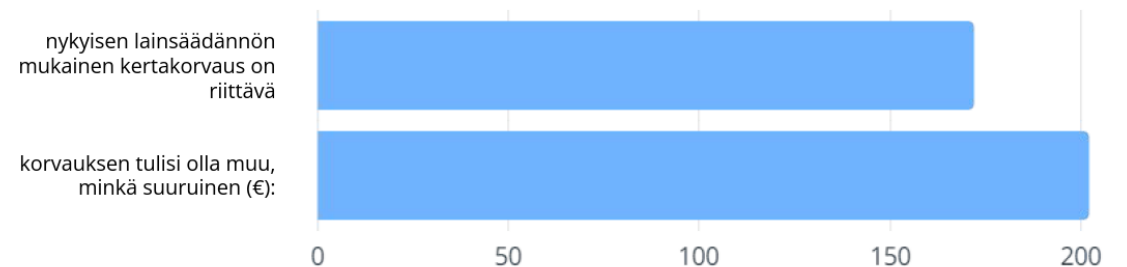
Sähkönsiirto

- Vastaajilta kysyttiin, miten heidän mielestään tuulivoimapuistojen sähkönsiirto tulisi toteuttaa. Enemmistö (63 %) kannattaa maakaapeleita ja vain 3 % ilmajohtoja. 35 %:lle käy kumpikin vaihtoehto, mikäli vaikutukset eivät ole merkittäviä.
- Vastaajat kommentoivat myös vapaasti sähkönsiirtoa. Eniten esille nousi maanomistajien korvaukset, joiden tulisi vastaajien mielestä olla kunnolliset. Pakkolunastuksista olisi luovuttava.
- Vastaajat totesivat myös sähkölinjojen olevan maisemahaitta ja ne pirstaloivat metsäalueita. Johtokäytävien tulisi olla mahdollisimman kapeita ja hyödyntää olemassa olevia johtokäytäviä. Linjat tulisi sijoittaa sinne, missä niistä on vähiten haittaa. Linjoja toivottiin mahdollisimman kauaksi asutuksesta.
- Vastaajilta tiedusteltiin myös, millainen korvaus olisi kohtuullinen sähkönsiirtolinjojen maanomistajille. Korvauksen toivottiin olevan saman tai linjassa tuulivoimala-alueiden korvausten kanssa. Kertakorvauksen sijaan kannatettiin vuosivuokraa. Korvauksen tulisi olla kunnollinen ja nykyistä suurempi, ja lisäksi sen tulisi perustua metsämaan käypään arvoon.

Tulisiko tuulivoimapuistojen sähkönsiirto toteuttaa mielestäsi



Millainen korvaus olisi mielestäsi kohtuullinen sähkönsiirtolinjojen maanomistajille?



Tuulivoimalle suunnitellut alueet

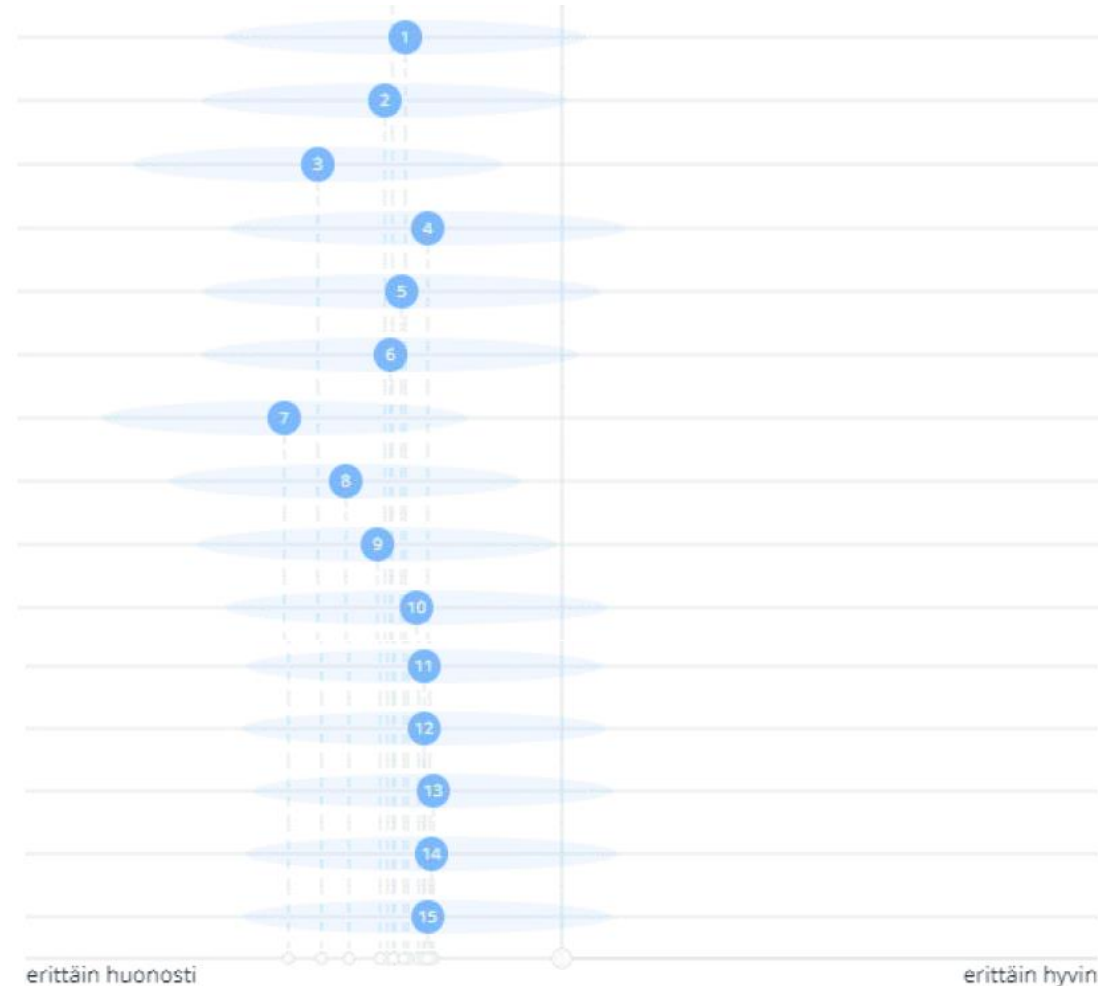
Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimalatuotannon sopivuutta suunnitelluille alueille Sievissä ja lähialueilla.

Jokaisen alueen kohdalla yleisin vastaus oli, että alue soveltuu tuulivoimalle erittäin huonosti.

Huonoiten vastaajien mielestä tuulivoima-alueiksi soveltuvat Rahkonneva (70 %) ja Tuppuraneva-Pirttiharju (67 %) ja Käärylänräme (62 %).

Myönteisimmin suhtauduttiin Kannuksen Kaukasen (49 %), Alavieskan Verkasalon (51 %) ja Kalajoen Mökkiperä-Pahkamaan (51 %) tuulivoimatuotantoon. Sievin alueista myönteisin suhtautuminen oli Kenkäkankaaseen (54 %).

* Vaihtoehdon 1 (erittäin negatiivisia) tai 2 (melko negatiivisia) valinneiden osuus.



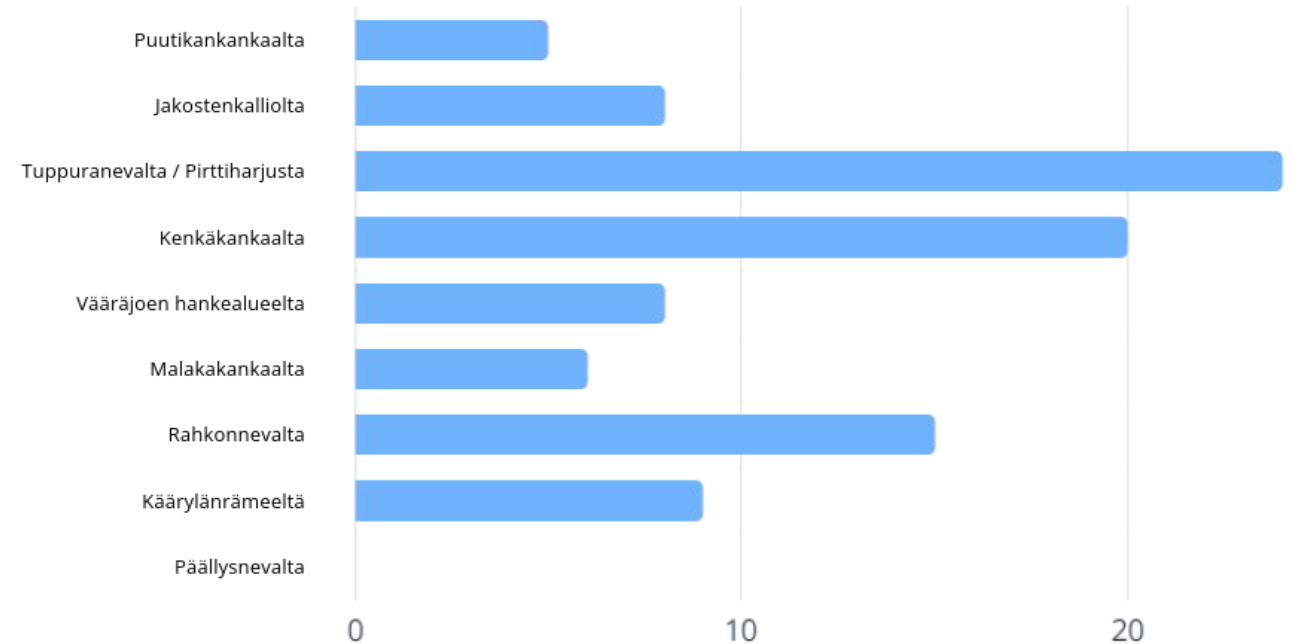
Alueet

1. Puutikankangas
2. Jakostenkallio
3. Tuppuraneva / Pirttiharju
4. Kenkäkangas
5. Vääräjoen hankealue
6. Malakakangas
7. Rahkonneva
8. Käärylänräme
9. Päällysneva
10. Pajukoski (Ylivieska)
11. Verkasalo (Alavieska)
12. Mökkiperä-Pahkamaa (Kalajoki)
13. Kaukanen (Kannus)
14. Toholampi-Lestijärvi
15. Kiiskineva (Reisjärvi)

Maanomistus

- Vastaajilta kysyttiin, omistavatko he maata suunniteltujen tuulivoimapuistojen alueelta tai sen läheisyydestä. 20 % vastaajista omistaa maata jonkin suunnitellun tuulivoimapuiston alueelta ja 24 % lähialueelta, alle 2 km etäisyydeltä.
- Useimmat vastaajista omistavat maata Tuppuranevan-Pirttiharjun alueelta (24), Kenkäkankaalta (20) tai Rahkonnevalta (15).

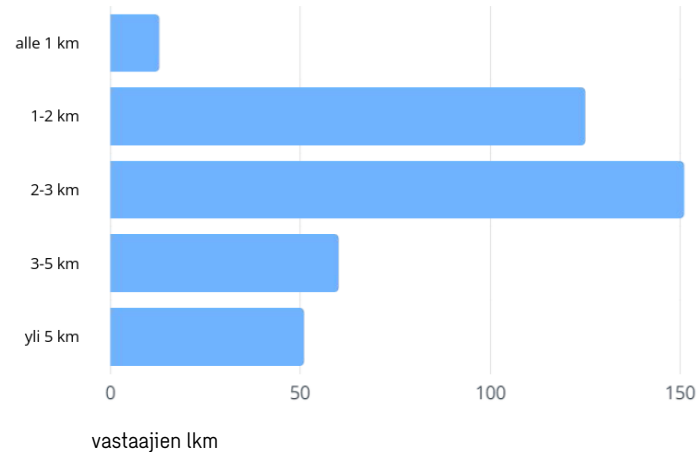
Miltä tuulivoimapuistoalueelta omistat maata:



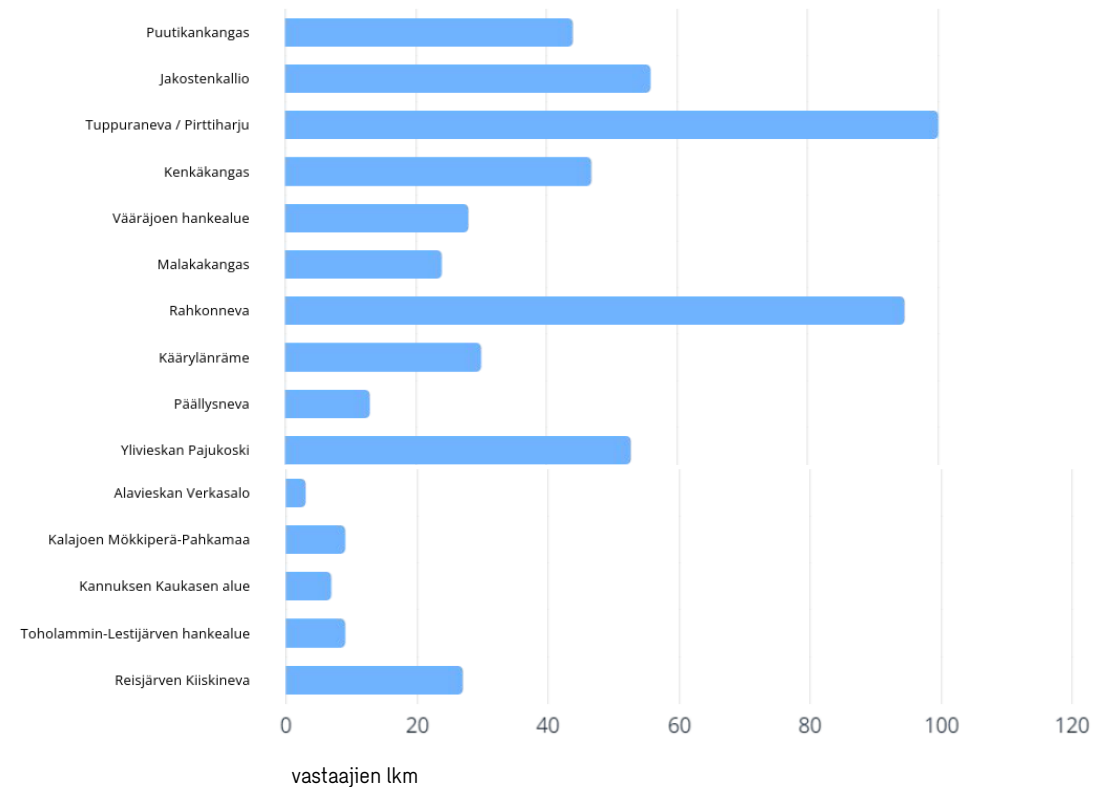
Etäisyys asuinpaikkaan

- Vastaajilta kysyttiin arviota, kuinka kaukana heidän vakituinen tai vapaa-ajan asuinpaikkansa sijaitsee lähimmillään jostain suunnitellusta tuulivoimapuiston alueesta.
- 38 % vastaajista arvioi asuvansa 2-3 km etäisyydellä ja 31 % 1-2 kilometrin etäisyydellä.
- Yleisimmin vastaajat asuvat lähimpänä Tuppuranevaa (100) tai Rahkonnevaa (95).

Kuinka kaukana arvioit asutosi tai vapaa-ajan asutosi sijaitsevan lähimmillään jostain suunnitelluista tuulivoimapuiston alueista (lunnuntietä)?



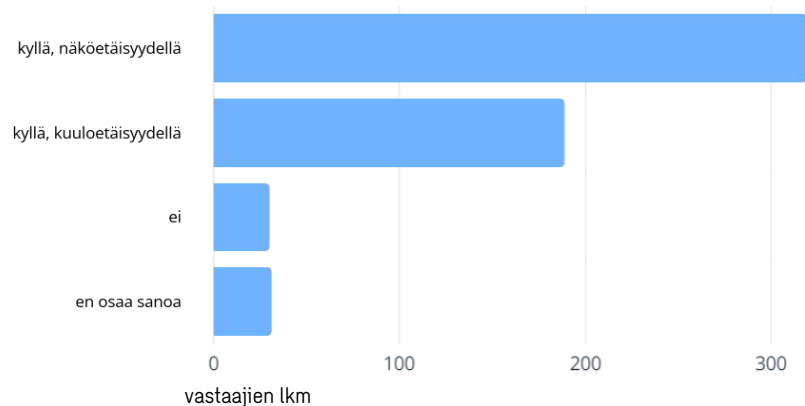
Mikä tuulivoimapuiston alue (/mitkä alueista) sijaitsee lähimpänä:



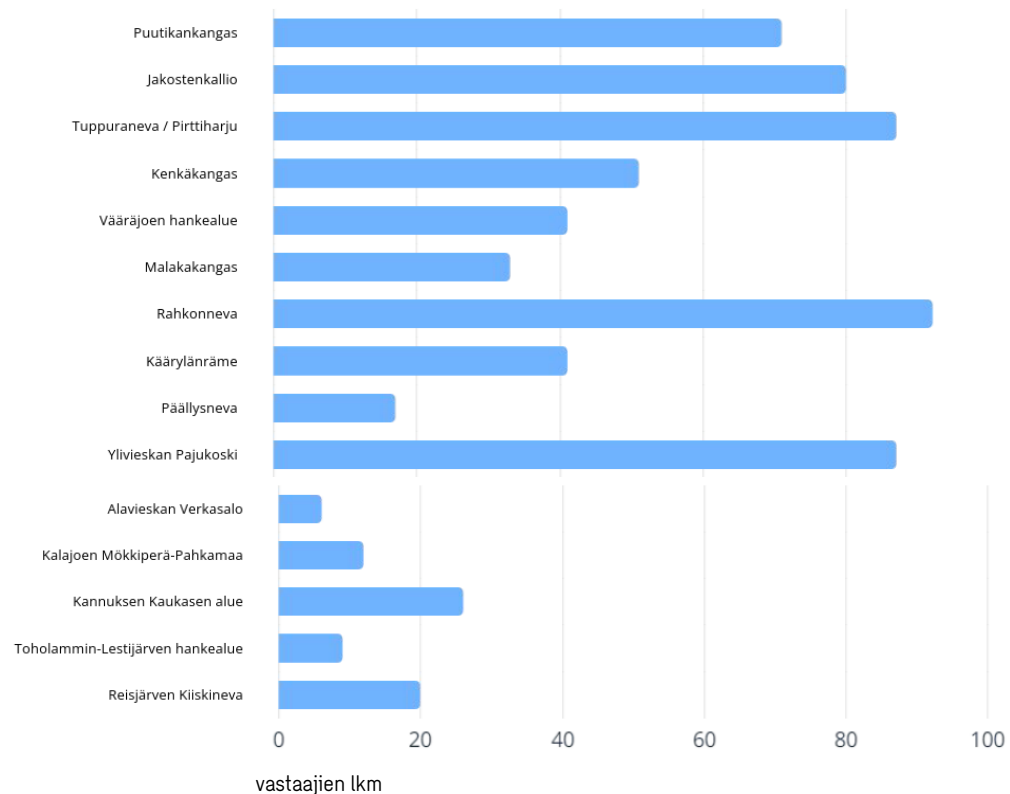
Etäisyys asuinpaikkaan

- Vastaajilta kysyttiin arviota, sijaitsee jokin suunnitelluista tuulivoimapuistoista näkö- tai kuuloetäisyydellä vastaajan vakituiselta tai vapaa-ajan asunnolta.
- 85 % vastaajista arvioi asuvansa näkö- ja/tai kuuloetäisyydellä. 81 % arvioi asuvansa näköetäisyydellä ja 48 % kuuloetäisyydellä.
- Yleisimmin asutaan Rahkonnevan (92), Tuppuranevan (87), Pajukosken (87) tai Jakostenkallion (80) vaikutusalueella.

Sijaitseeko joku suunnitelluista tuulivoimapuiston alueista arviosi mukaan näkö- tai kuuloetäisyydellä vakituiselta tai vapaa-ajan asunnoltasi?



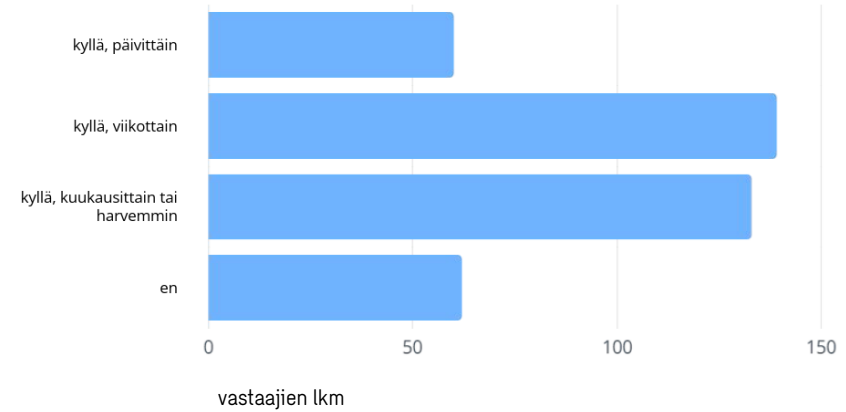
Mikä/mitkä tuulivoimapuiston alueista sijaitsee näkö- ja/tai kuuloetäisyydellä asunnoltasi?



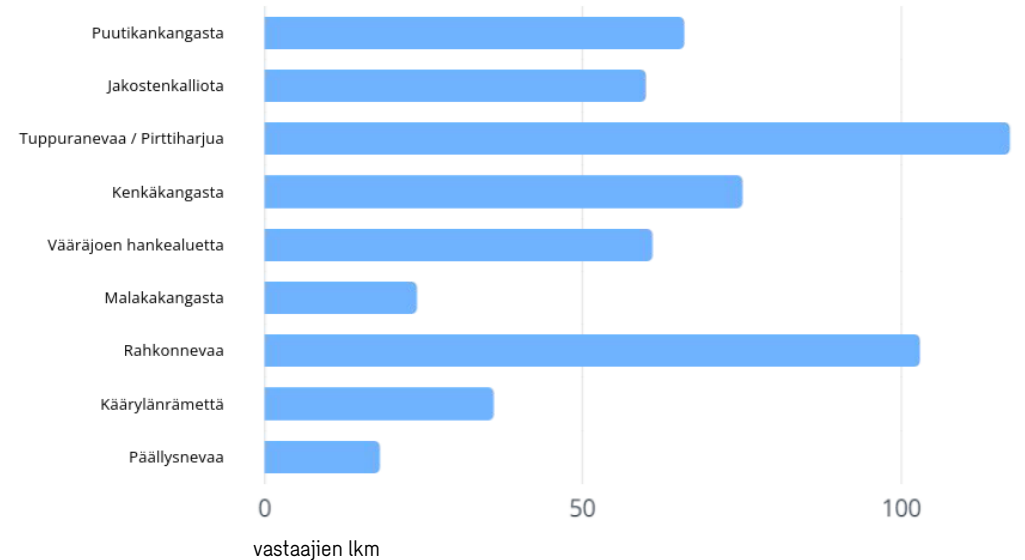
Alueiden käyttö

- Vastaajilta kysyttiin myös, käyttävätkö he jotain suunnitelluista tuulivoimapuiston alueista virkistykseen tai muuhun toimintaan.
- 15 % kertoo käyttävänsä alueita päivittäin, 35 % viikoittain ja 34 % kuukausittain tai harvemmin.
- Useimmiten vastaajat käyttävät alueista Tuppuranevaa (117) ja Rahkonnevaa (103).

Käytätkö jotain suunnitelluista tuulivoimapuiston alueista esim. virkistykseen tai muuhun toimintaan?



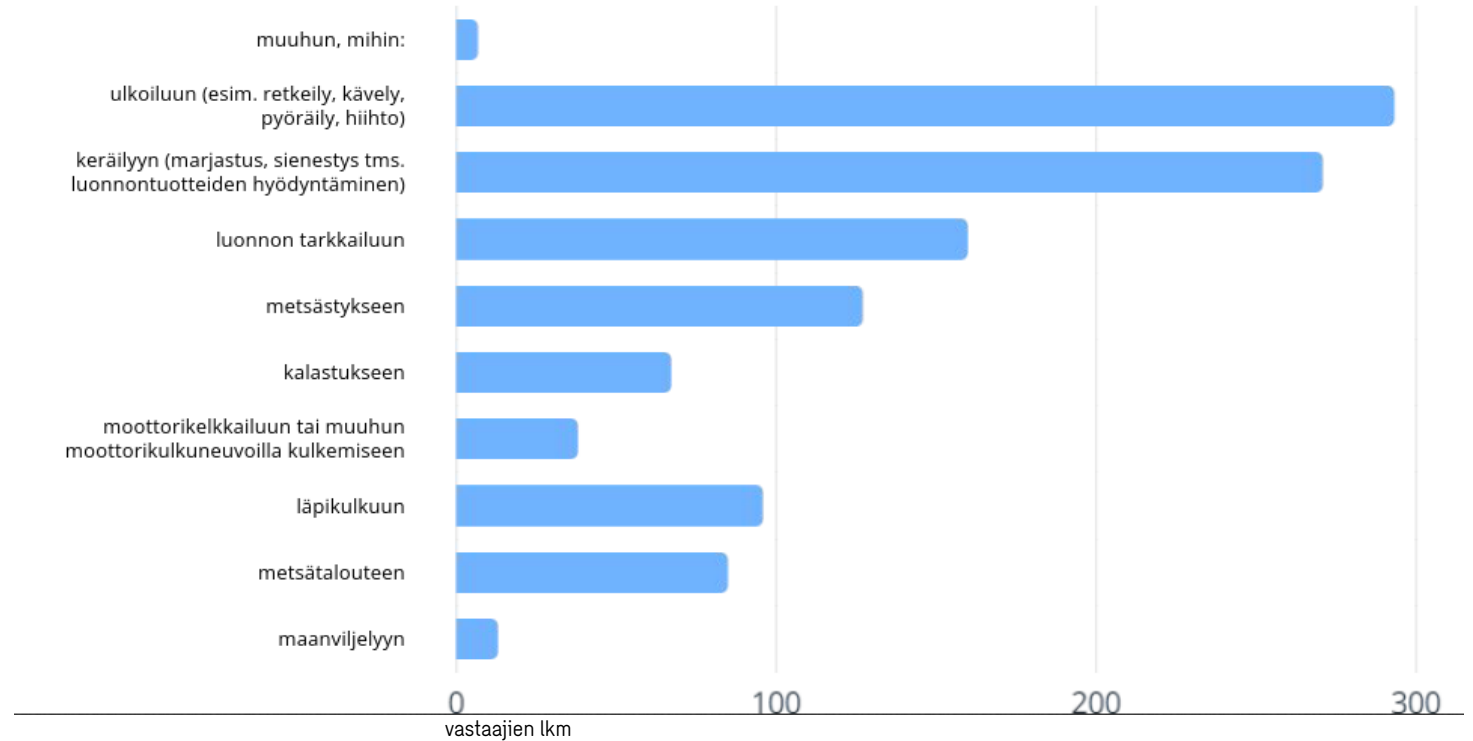
Mitä tuulivoimapuiston alueista käytät virkistykseen tai muuhun toimintaan?



Alueiden käyttö

- Niiltä vastanneilta, jotka kertovat käyttäneensä suunniteltuja alueita, kysyttiin millaiseen virkistykseen tai muuhun olet käyttänyt alueita. Vaihtoehdoista pystyi valitsemaan useamman.
- Suurin osa vastanneista on käyttänyt alueita ulkoiluun (89 %) ja keräilyyn (83 %).
- Suosittua on myös luonnon tarkkailu (49 %), metsästys (39 %), läpikulku (29 %) ja metsätalous (25 %).

Mihin tarkoitukseen olet käyttänyt tuulivoimapuiston alueita? (voit valita useamman)



Tuulivoimasta vapaat alueet

- Vastaajilta tiedusteltiin, tulisiko Sievissä jättää jotakin alueita vapaaksi tuulivoimatuotannolta, esimerkiksi erämaisiksi luonnonalueiksi.
- Yleisin vastaus oli kaikki Sievin alueet (64). Toisaalta 8 vastaajaa totesi, ettei säästettäviä alueita ole.
- Yleisimmin alueina mainittiin Rahkonneva (54), Tuppuraneva (19), Maasydän (19), Käärylänräme (16), Pirttiharju (11), Kenkäkangas (10), Vääräjoki (10) ja Päällysneva (8), Kirkonkylä (7), Kiiskilä (7) ja Pikkuradan alue (6).
- 19 vastaajaa halusi asutuksen lähialueiden jätettävän tuulivoimatuotannon ulkopuolelle.
- 13 vastaajaa näki tuulivoimaloiden keskittämisen tietyille alueille hyvänä.
- 3 vastaajaa toivoi virkistysreittien ympäristön rauhoitettavan tuulivoimalta.

Muu palaute

- Vastaajat saivat lopuksi antaa avointa palautetta Sievin tuulivoimaohjelmaan liittyen. Palautteessa nousi esille seuraavaa:
 - Ei lisää tuulivoimaa Sieviin. Nykyiset voimalat riittävät.
 - Tuulivoimalat olisi hyvä keskittää eikä ripotella ympäri kuntaa. Voimaloita saisi tulla kohtuudella, mutta sijainti on harkittava tarkkaan. Hankkeet tulisi suunnitella kokonaisuutena
 - Energiantuotantoa tarvitaan, myös tuulivoimaa oikein sijoitettuna.
 - Asutusta ja kyliä ei saisi saartaa voimaloilla. Sopivaksi etäisyydeksi ehdotettiin 3-15 km. Ei saisi huonontaa ihmisten elinolosuhteita ja hyvinvointia. Tuulivoima sopii parhaiten merelle, kauaksi asutuksesta.
 - Asukkaiden tulisi saada haittakorvauksia ja tuulivoimatuotannon tulisi näkyä myös alueen asukkaiden sähkön hinnassa.
 - Tuulivoima-asiassa ei tulisi mennä raha edellä vaan kuunnella kuntalaisia. Toivotaan oikea-aikaista tiedottamista.
 - Useat vastaajat harkitsevat muuttoa tuulivoiman takia.
 - On huomioitava voimaloiden koko elinkaaren vaikutukset, sekä hyödyt että haitat.

•

Sievin kunnan tiekartta hiilineutraalisuuteen

Tarkastelu osana Sievin tuulivoimaohjelmaa

Sisältö

1. Tausta ja tavoitteet
2. Sievin vaihtoehdot tuulivoimakapasiteetin lisäämiseksi
3. Sievin kunnan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys
4. Sievin kunnan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys – päästövähennykset ilman tuulivoimaa
5. Päästövähennystoimenpiteet maatalouteen
6. Yhteenveto

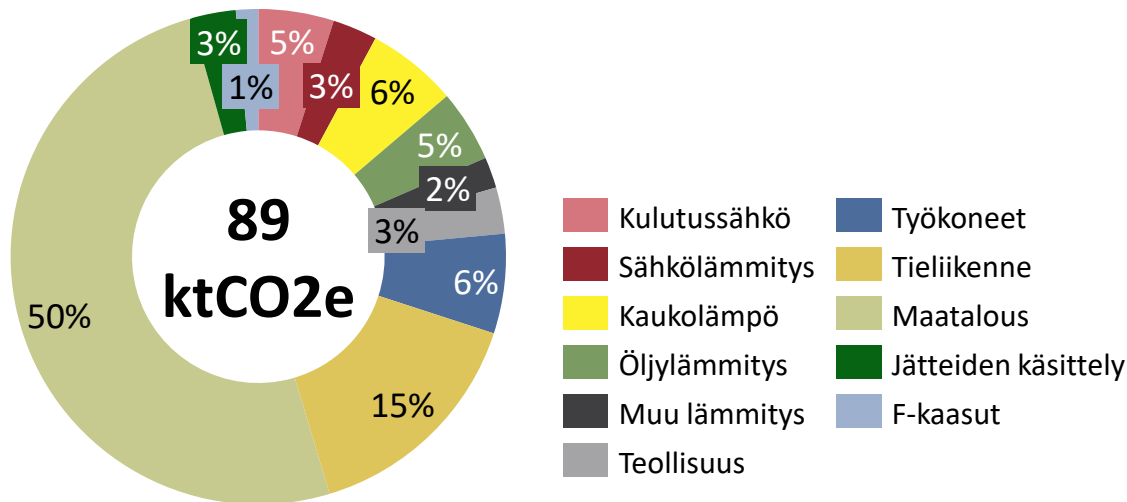
Liite 1: HINKU laskentaperiaatteet

1. Tiekarttatarkastelun tausta ja tavoitteet

Tausta

- Sievin kunnan tavoitteena on tarkastella alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä ja arvioida keinoja hiilineutraalisuuden saavuttamiseen.
- Vuonna 2020 alueen kokonaispäästöt olivat noin 89 ktCO₂e/a, joka on noin 3 % vähemmän kuin vuoden 2010 päästöt, jotka olivat noin 92 ktCO₂e/a.

Sievin kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020 (ktCO₂e/a)



Tavoitteet

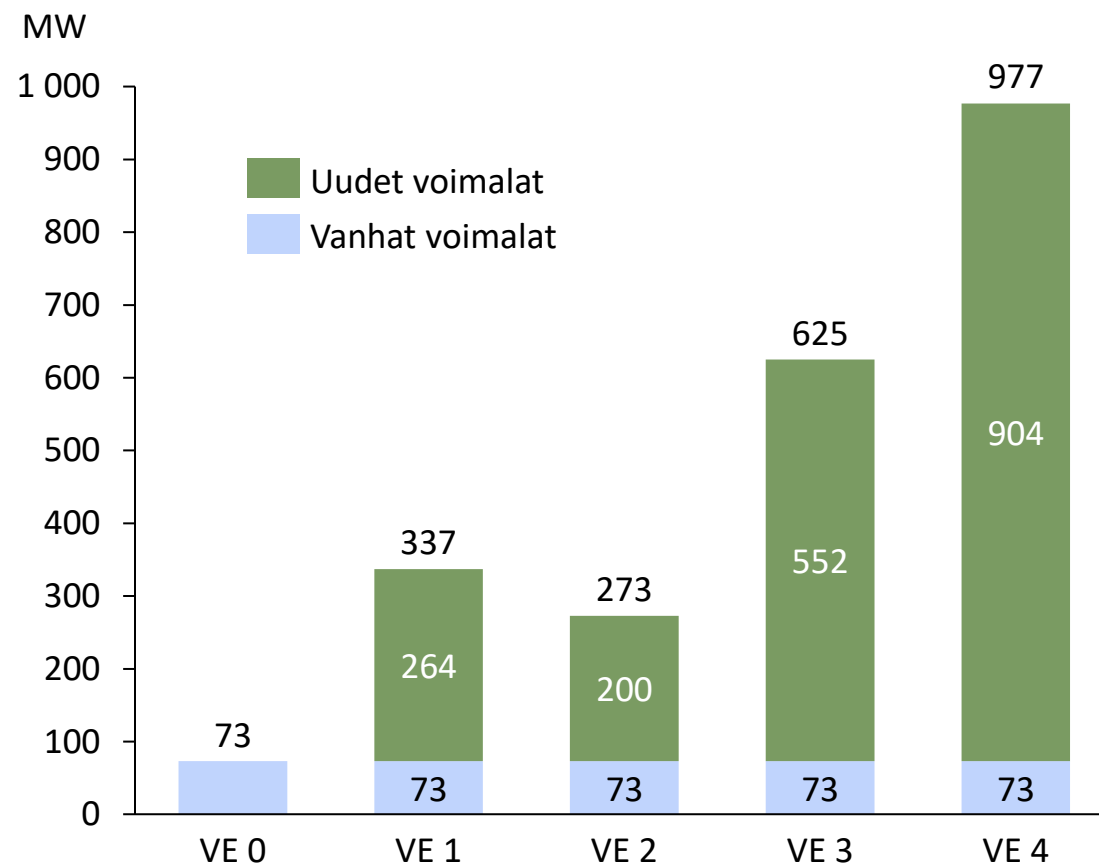
- Työssä arvioidaan yleisellä tasolla toimenpiteitä, jotka vaaditaan kunnan hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi, sekä arvioidaan realistista tavoitevuotta hiilineutraalisuudelle.
- Tarkastelussa keskitytään erityisesti tuulivoiman rooliin hiilineutraalisuuden tavoittelussa. Esim. SYKE:n ylläpitämässä Hinku-laskennassa kunnat voivat kompensoida alueen hiilipäästöjä alueelle sijoitettavalla tuulivoimalla.
- Arviossa huomioidaan yleinen teknologinen kehitys eri sektoreilla sekä mm. päästökertoimien kehitys. Sievin kunnan päästöissä korostuvat maatalouden sekä tieliikenteen päästöt. Näiden osalta arvioidaan sektoreiden yleistä kehitystä sekä mm. sähköajoneuvojen yleistymistä.
- Työssä arvioidaan karkealla tasolla Sievin alueen päästökehitystä, joka saavutetaan ilman kunnan lisätoimia. Tämän perusteella tunnistetaan kunnalta vaaditut temaattiset toimenpiteet.

2. Sievin kunnan vaihtoehdot tuulivoimakapasiteetin lisäämiseksi

Sievin kunnan vaihtoehdot Sievin tuulivoimaohjelmassa on esitetty alla. Vaihtoehdot perustuvat Swecon tekemään vaihtoehtotarkasteluun 2.2.2023.

- VE 0: Nykyiset voimalat 15 voimalaa, 73 MW
- VE 1: 33 uutta voimalaa, 264 MW
- VE 2: 25 uutta voimalaa, 200 MW
- VE 3: 69 uutta voimalaa, 552 MW
- VE4: 113 uutta voimalaa, 904 MW

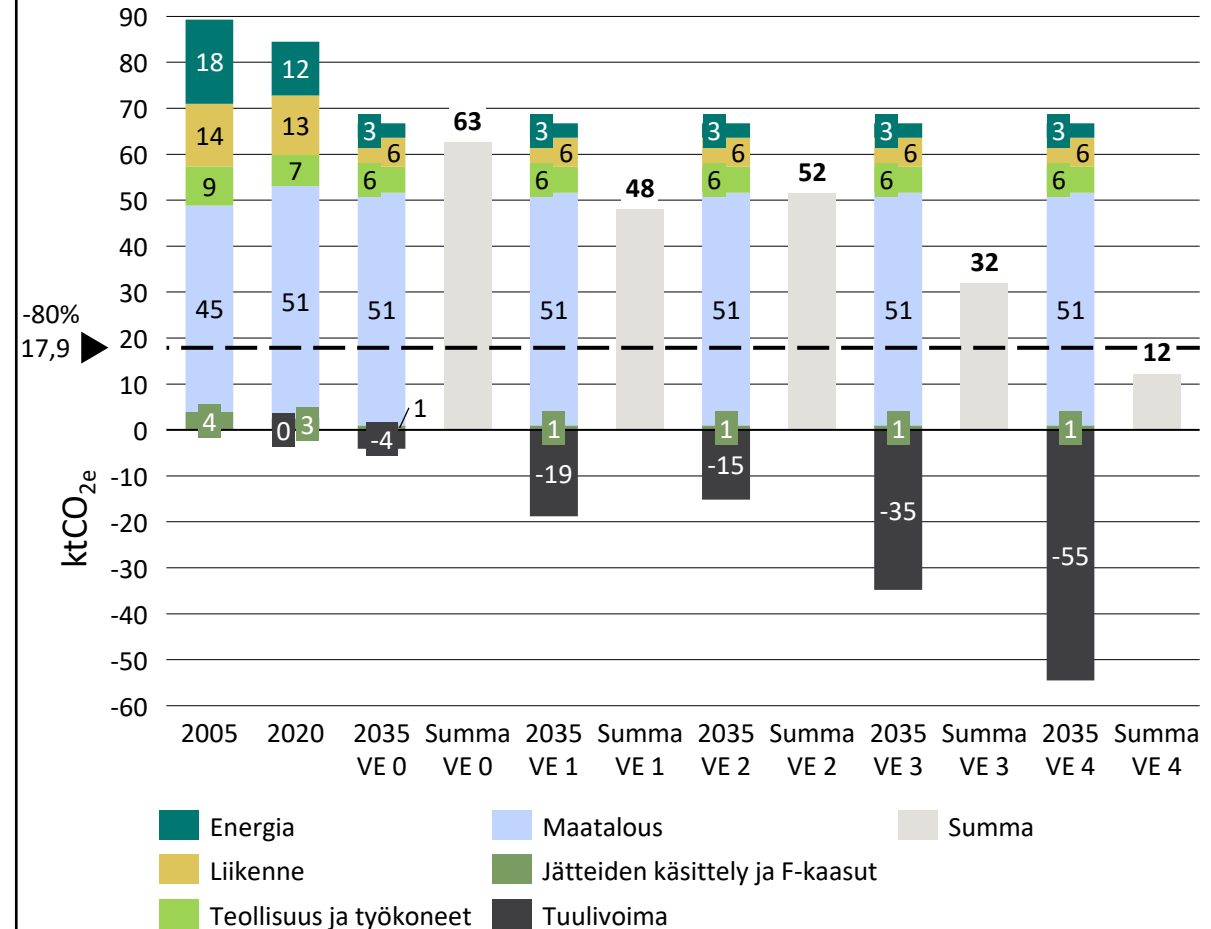
Tuulivoimakapasiteetti eri vaihtoehdoissa



3. Sievin kunnan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys

- Sievin kunnan ilmastopäästöjen kehitys on mallinnettu käyttämällä SYKEN HINKU-skenaariomallinnusta.
- Mallissa on huomioitu Sievin kunnan päästöt vuonna 2020 ja mallinnettu päästökehitys vuoteen 2035 huomioiden päästökehitys perusurassa. Päästöt eivät huomioi mm. maankäyttösektoria, sillä päästökehityksen tarkastelu on tehty HINKU laskentaperiaatteiden mukaisesti. Perusura huomioi energiateollisuuden hiilitiekartan sekä liikenne- ja viestintäministeriön hiilitiekartan.
 - Mallinnuksessa on hyödynnetty toimialakohtaisia tiekarttoja energiateollisuudelle ja liikennesektorille.
- Perusurassa kunnan päästöt pienenevät noin 21 % vuodesta 2020 vuoteen 2035. Jäljelle jäävien päästöjen määrä on n. 67 ktCO₂e.**
- Tuulivoimasta Sievin kunta saa päästöhyvityksiä HINKU-mallinnuksessa käytettyjen periaatteiden mukaisesti. Tuulivoiman tuotannosta lasketaan päästöhyvitys suomalaisen keskiarvosähkön kertoimella.
 - Todellisuudessa tuotettu tuulivoima myydään uusiutuvana energiana joko sähkön tukkumarkkinoille tai suoraan suurille sähkönkuluttajille, jotka huomioivat päästövähennyksen omissa laskelmissaan. Tuulivoimakompensaation laskeminen tällä tavalla ei esim. ole linjassa GHG (greenhousegas)-protokollan kanssa.
- Kuntien hiilineutraalisuustavoite tarkoittaa yleensä vähintään 80 % päästövähennystä tarkasteluvuoteen nähden esimerkiksi vuoden 1990 päästöihin nähden, sekä jäljelle jäävien päästöjen kompensointia.
 - Sievin kunnan päästöjä vuodelta 1990 ei ollut tiedossa, mutta tarkastelussa on käytetty vuoden 2005 päästöjä, joiden kokonaismäärä oli 89,3 ktCO₂. Tästä 80% vähennystavoite tarkoittaa 17,8 ktCO₂ päästöjä vuositasona.
 - Vain vaihtoehdossa 4 päästään hiilineutraalisuustavoitteeseen.

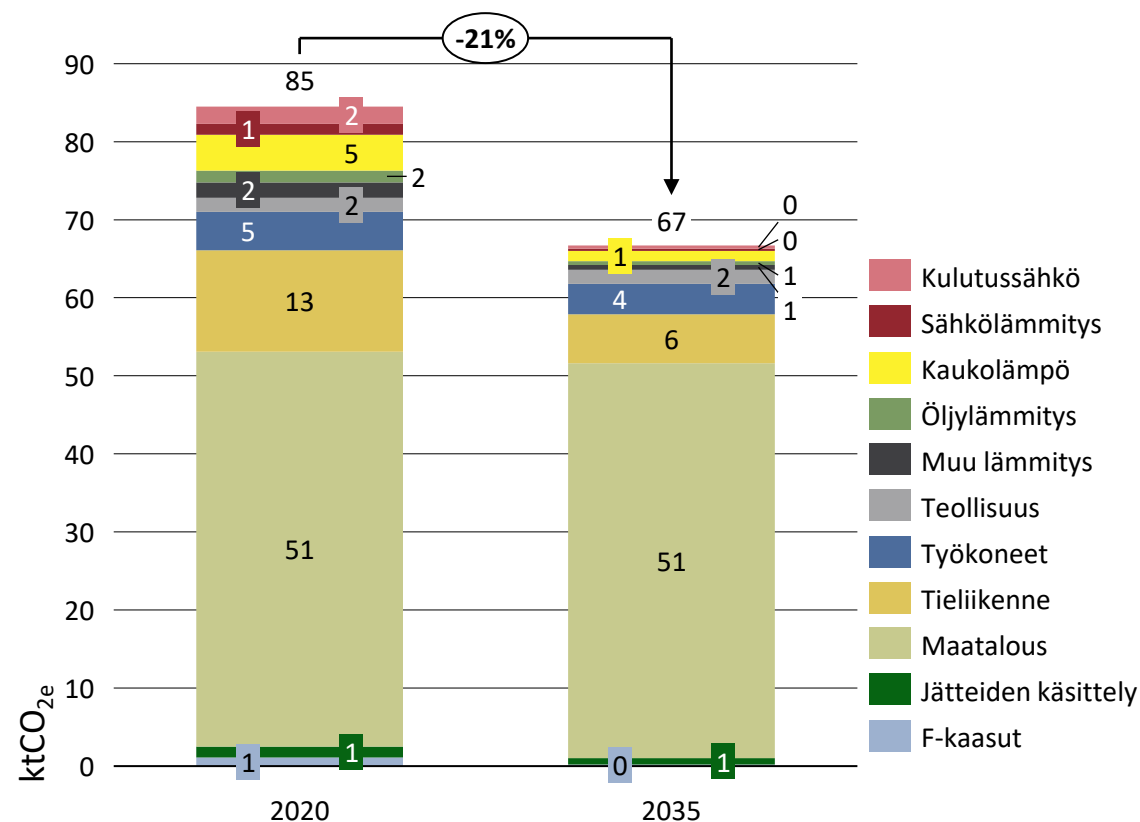
Sievin kunnan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys



4. Sievin kunnan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys – päästövähennykset ilman tuulivoimaa

- Tarkempi päästöjen jakauma 2018 ja perusuran mallinnus vuoteen 2035 on esitetty kuvassa oikealla.
- Suurimmat päästölähteet vuonna 2035 muodostuvat maataloudesta, tieliikenteestä ja työkoneista.
- Suurimmat päästövähennykset syntyvät sähkön ja lämmön päästöjen pienentymisestä (kaukolämmössä -80% ja sähkössä -72%) ja liikenteen päästöjen vähentymisestä -51%.
- Mahdollisia lisäpäästövähennyskeinoja vuoteen 2035 ovat:
 - Tieliikenteen sähköistäminen voimakkaammin
 - Vaihtaminen uusiutuviin polttoaineisiin sekä tieliikenteessä että työkoneissa
 - Työkoneiden sähköistäminen
 - Uusiutuvan sähkön hankkiminen
 - Kaukolämmön päästöjen pienentäminen korvaamalla fossiiliset polttoaineet uusiutuvilla
 - Öljylämmityksen korvaaminen esim. maalämmöllä
 - Maatalouden päästövähennyksiin on useita toimenpiteitä, jotka on esitetty tarkemmin seuraavalla kalvolla. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöihin kuuluvat metaani- ja dityppioksidipäästöt kotieläimistä, lannasta ja maatalousmailta sekä kalkituksen ja urealannoituksen hiilidioksidipäästöt.
- Kaikkia päästöjä ei voida täysin vähentää, joten ne voidaan mm. kompensoida

Sievin kunnan kasvihuonekaasujen päästökehitys perusurassa



5. Päästövähennystoimenpiteet maatalouteen

Toimenpiteet yleisellä tasolla

- Maataloudessa vähäpäästöisempien lannoitteiden käyttäminen sekä maan hiilen sidonnan lisääminen
- Turvemailla viljelyn välttäminen, lisäpeltoalueiden raivauksen välttäminen
- Öljy- ja valkuaiskasvien viljelyn lisääminen, kasviproteiiniviljelykasvien lisääminen
- Monivuotisten kasvien viljelyn lisääminen
- Turveviljelymaiden metsitys tai ennallistaminen
- Kesantoalan välttäminen turvemailla
- Kivennäismaiden metsitys

Toimenpiteet tarkemmalla tasolla

- MTK:n ilmastotiekartan mukaan maidon hiilijalanjälki pienentyy 7% seuraavan 10 vuoden aikana. Hiilijalanjäljen pienentyminen on seurausta lypsylehmien määrän vähentymisenä ja maidontuotannon lisääntymisenä.
- Turvemaiden päästöjen vähentämisellä on merkittävimmät päästövaikutukset. Toimenpiteitä tähän on mm. säätösalaoitus ja ennallistaminen.
 - Ennallistamisen päästövähennys 20-30 t CO₂ ekv./ha
- Kivennäismaiden metsitys vähentää päästöjä 1,2 t CO₂ ekv/ha/v
- Viljelytapojen muuttamisella viljely- ja kasvinkiertomenetelmiin, esimerkiksi tehostamalla kerääjäkasvia, kasvatetaan maaperän hiilivarastoa, eli sidotaan fossiilipäästöjä ilmakehästä tulevina vuosikymmeninä.
- Maataloudessa voidaan tehostaa työkalujen käyttöä sekä lisätä omaa uusiutuvaa energiantuotantoa, kuten biokaasua ja aurinkoenergiaa
 - Biokaasun tuotanto vähentää myös synteettisten lannoitteiden käyttöä

6. Yhteenveto



Suurin osa Sievin kunnan päästöistä muodostuu maatalouden päästöistä, noin 50%. Vuoteen 2035 mennessä kasvihuonekaasupäästöt putoavat 21% perusurassa.



Tuulivoimavaihtoehtoista vain vaihtoehdossa 4 päästään hiilineutraalisuustavoitteeseen, kun kokonaiskapasiteetti on 977 MW. Tuulivoimakompensaation laskeminen tällä tavalla ei kuitenkaan ole linjassa esim. GHG-protokollan kanssa.



Maatalouden merkittävimmät päästövähennyskeinot ovat mm. hiilensidonnallisuuden lisääminen, viljelytapojen muuttaminen, turvemaiden metsittäminen sekä uusiutuvan energiantuotannon lisääminen.



Toiseksi suurimmalla päästösektorilla, liikenteessä mahdolliset päästövähennykset syntyvät sähköistämällä tai vaihtamalla uusiutuviin polttoaineisiin.



Kaikkia päästöjä ei huomioitu tarkastelussa, mm. maankäyttösektorin (LULUCF). Lisäksi tarkastelua päästövähennysten kustannuksista ei tehty. Päästövähennysten tuominen konkreettiseksi tiekartaksi vaatisi jatkohankkeen.

Liite 1: HINKU laskentaperiaatteet

SYKE Hinkulaskenta menetelmäkuvaus (1/2)

- Laskenta vastaa pääpiirteissään GHG Protocolin GPC-standardin perustasoa lisättynä maataloudella, henkilöautojen aluerajojen ulkopuolelle ulottuvalla liikenteellä, F-kaasuilla ja verkostohävikillä, mutta ilman standardiin kuuluvaa paikallista lentoliikennettä.
- Hinku laskennan mukaan kunnan päästöihin ei lasketa:
 - päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä,
 - teollisuuden sähkönkulutusta,
 - teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä eikä
 - kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä
- Alas laskentamalli ei sisällä:
 - Lentoliikennettä
 - Ulkomaan laivaliikennettä
 - Jäänmurtajia
 - Teollisuusprosesseja
 - LULUCF kategorioita
- Liikenteen päästöistä on huomioitu raskaalle liikenteelle, mopoille ja moottoripyörille:
 - Alueperusteiset päästöt vähennettynä läpiajolla = ”Oma tieliikenne”
 - Muihin kuntiin rekisteröityjen ajoneuvojen suorite tarkasteltavalla alueella.
- Henkilöajoneuvoille on huomioitu kuntaan rekisteröidyt ajoneuvot.

Maatalouden päästöjen laskentamenetelmä SYKE:n mukaan:

- ”Maatalouden kasvihuonekaasupäästöihin kuuluvat metaani- ja dityppioksidipäästöt kotieläimistä, lannasta ja maatalousmailta sekä kalkituksen ja urealannoituksen hiilidioksidipäästöt. Turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole maatalouden laskennassa mukana. Laskentaperusteet ovat samat kuin Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa. Eläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöt perustuvat kuntakohtaisiin eläinmääriin.
- Laskennassa ovat mukana naudat, hevoset, lampaat, vuohet, siat, siipikarja sekä porot ja turkiseläimet. Peltoviljelyn päästöt syntyvät epäorgaanisten lannoitteiden, lannan, urean ja jätevesilietteen levityksestä, maaperästä vapautuvasta tyyppistä, pelloilla hajoavista kasvintähteistä, laiduntamisen seurauksena muodostuneesta lannasta, kasvinjäänteiden peltopoltosta, kalkituksesta sekä typpilaskeuman ja vesistöihin huuhtoutuvan typen kautta. Peltoviljelyn päästöt lasketaan kunnittaisten, kasvikohtaisten viljelypinta-alojen, kunnittaisten maaperätietojen, ELY-keskuskohtaisten satotietojen sekä maatalouskalkin, mineraalityppilannoitteiden ja yhdyskuntajätevesilietteen valtakunnallisten käyttötietojen perusteella.”

Menetelmäkuvaus: [https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kasvihuonekaasupaastot/Paastolaskennan_menetelma\(50082\)](https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kasvihuonekaasupaastot/Paastolaskennan_menetelma(50082))

SYKE Hinkulaskenta menetelmäkuvaus (2/2)

Tieliikenteen päästöjen laskentamenetelmä SYKE:n mukaan:

- ”Hinku laskentasääntöjen mukaan henkilöautojen, moottoripyörien, mopojen ja mopoautojen päästöt lasketaan käyttöperusteisesti. Paketti-, linja- ja kuorma-autoille lasketaan alueperusteiset päästöt, mutta ilman läpiajoliikennettä (ns. oma tieliikenne).”
- ”Käyttöperusteisessa laskentatavassa kuntaan allokoidaan kaikki kyseiseen kuntaan rekisteröidyn ajoneuvokannan ajosuoritteen aiheuttamat päästöt riippumatta siitä, missä päästöjä aiheuttava ajosuorite tapahtuu. Laskenta perustuu Traficomin ajoneuvorekisterin tietoihin ensirekisteröintiajankohdasta sekä viimeisimmässä katsastuksessa todennettuihin matkamittarilukemiin. Näiden tietojen perusteella on laskettu ajoneuvokohtainen keskimääräinen vuotuinen ajosuorite, minkä perusteella lasketaan keskimääräinen vuotuinen ja kuntakohtainen ajosuorite kuhunkin kuntaan rekisteröidyistä ajoneuvoista. Keskimääräisen ajosuoritteen laskennasta jätetään ulkopuolelle ajoneuvot, joista ei ole matkamittarilukemahavaintoa (uudet autot, joita ei vielä katsastettu sekä vanhat autot, joista tieto puuttuu musta syystä).”
- ”Vuotuinen kuntakohtainen kokonaisajosuorite lasketaan kertomalla kuntakohtainen keskimääräinen ajosuorite kuntaan rekisteröityjen ajoneuvojen lukumäärällä (sisältäen ajoneuvot, joiden matkamittarilukemaa ei ole saatavilla). Kokonaisajosuorite jaetaan kuntakohtaisesti teille ja kaduille LIISAn tie- ja katuajo-osuuksiin perustuen. Laskennalliset katu- ja tieajosuoritteet muunnetaan päästöiksi Traficomin ajoneuvorekisterin ajoneuvokohtaisilla päästökertoimilla, joiden perusteella lasketaan kuntakohtainen keskimääräinen ajoneuvokannan gCO₂/km-päästökerroin. Puuttuvat gCO₂/km-havainnot on imputoitu ensirekisteröintivuositain, käyttövoimittain ja iskutilavuuksittain niistä ajoneuvotiedoista, jotka on tallennettu ajoneuvorekisteriin.”
- ”Ajoneuvorekisterissä ei ole päästökeroointietoja linja-autoille, kuorma-autoille, moottoripyörille, mopaille tai mopoautoille. Linja-autot on kategorisoitu viiteen luokkaan: pieniin ja suuriin dieselkäyttöisiin, suuriin maakaasukäyttöisiin, suuriin biokaasukäyttöisiin ja suuriin sähkökäyttöisiin linja-autoihin. Kyseisille ajoneuvoille on käytetty LIPASTOn yksikköpäästötietokannan kyseisen vuoden autolle tyypillisiä keskimääräisiä päästökertoimia. Kuorma-autoille, moottoripyörille, mopaille ja mopoautoille on käytetty samoja vuosikohtaisia keskimääräisiä päästökertoimia. Kuntakohtaiset päästöt lasketaan kertomalla kuntakohtaiset ajosuoritteet kuntakohtaisella päästökertoimella. Lopuksi kuntien päästöt tasokorjataan kunnittain vakio kertoimella siten, että laskennalliset koko maan päästöt ovat ajoneuvoluokittain yhtä kuin LIPASTOn koko maan hiilidioksidiekvivalentteina lasketut päästöt.”

- ”Läpiajon huomioiva laskenta tarkoittaa, että allokoinnissa pyritään arvioimaan niiden päästöjen määrä, jonka aiheuttavat muihin kuntiin rekisteröidyt ajoneuvot. Toisin sanoen, läpiajo sisältää ajosuoritteen, joka voi päättyä tarkasteltavaan kuntaan, alkaa tarkasteltavan kunnan alueelta tai kulkea tarkasteltavan kunnan aluerajojen yli. Läpiajolaskennassa hyödynnetään sekä alue- että käyttöperusteista laskentatapaa. Mikäli alueperusteinen ajosuorite on suurempi kuin kuntaan rekisteröidyn ajoneuvokannan laskennallinen vuotuinen ajosuorite (yliäämä), muihin kuntiin rekisteröityjen ajoneuvojen täytyy ajaa erotuksen verran tarkasteltavan kunnan alueella. Vastaavasti, mikäli alueperusteinen ajosuorite on pienempi kuin tarkasteltavaan kuntaan rekisteröidyn ajoneuvokannan laskennallinen vuotuinen ajosuorite (alijäämä), tarkasteltavan kunnan ajoneuvojen täytyy ajaa erotuksen verran muiden kuntien alueella.”
- ”Ajosuoritteiden yliäämäsummasta vähennetään alijäämäsumma, jotta kokonaisajosuorite täsmää LIPASTOn koko maan kokonaisajosuoritteeseen. Jäljelle jäävä läpiajosuorite allokoidaan kuntiin niiden katu- ja tieajosuoriteosuuksien mukaisesti. Kuntaan allkoitavan ajosuoritteen (oma tieliikenne) aiheuttamat päästöt lasketaan kyseiseen kuntaan rekisteröityjen, tarkasteltavan ajoneuvoluokan ajoneuvojen keskimääräiseen päästökertoimeen perustuen. Läpiajoliikenteen päästöt lasketaan koko maan keskimääräisellä päästökertoimella.”

Tuulivoimakompensatio:

- ”Hinku-laskentasääntöjen mukaisesti kunnan alueella tuotetusta tuulivoimasta lasketaan kunnalle päästöhyvityksiä eli ns. kompensatioita. Hyvitykset lasketaan omana päästökategorianaan miinusmerkkinä kasvihuonekaasupäästöinä. Niiden voidaan ajatella kompensoivan ensisijaisesti kunnan kulutussähkön päästöjä ja sen jälkeen muita päästöjä. Tuulivoimakompensaation käyttö tarkoittaa sitä, että sähkön valtakunnallinen päästökerroin vastaavasti nousee, kun tuulivoiman verkkosähkön päästöjä vähentävä vaikutus on allkoitu tuulivoimaa tuottaville kunnille päästöhyvityksinä. Kuntakohtaiset tiedot käytössä olevasta kapasiteetistä saadaan Suomen Tuulivoimayhdistyksen hankelistauksesta. Tuulivoiman kuntakohtaisen tuotantomäärän laskennassa käytetään kunnassa sijaitsevan tuulivoimakapasiteetin osuutta koko maan kapasiteetista. Osuudella kerrotaan koko maan vuotuista tuulivoimatuotantoa. Kuntakohtaisesta tuotannosta vähennetään Tilastokeskuksen Energia 2021 -taulukopalvelun taulukosta 3.2 Suomen keskiarvon mukaan laskettu vuosittainen hävikki. Lopputuloksena on arvio kunnan alueella tuotetusta, kulutukseen päätyneestä tuulisähköstä, joka kerrotaan edelleen valtakunnallisella sähkön päästökertoimella. Kompensaation määrä riippuu siis paitsi asennetusta kapasiteetista ja tuulisuudesta, merkittävästi myös siitä kuinka vähäpäästöistä sähköä Suomessa ylipäänsä käytetään. Valtakunnallisen sähkönkulutuksen vuosittaisen päästökertoimen pienentyessä vähenevät myös kunnan tuulivoimasta saamat päästöhyvitykset.”