



Finnish
Consulting
Group



Granlund

Suosaaren asemakaavan muutosalue

ILMASTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Granlund Oy

10.2.2025

P52686

Sisällys

1	Kohteen kuvaus	3
2	Ilmastovaikutusten arviointi.....	4
2.1	Kestävä yhdyskuntarakenne ja liikenne.....	4
2.2	Rakentaminen.....	5
2.3	Energia.....	9
2.4	Maankäytön muutos (hiilivarasto ja -nieluvaikutukset)	10
2.5	Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niihin varautuminen	10
3	Yhteenvedo	12

*FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksianton ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. **FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.***

Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.

1 Kohteen kuvaus

Suosaaren asemakaavan muutosalue sijaitsee Espoon Suur-Tapiolassa Sinimäen työpaikka-alueella. Alueen itäpuolella sijaitsee lähivirkistysalue, etelässä Sinimäentie ja lännessä puisto- ja kaistale, jonka läpi virtaa Mankkaanpuro. Pohjoisen ja koillisen suunnassa aluetta rajaavat toisella kiinteistöllä sijaitseva toimistorakennus ja sen autopaikat. Turunväylä kulkee kaava-alueen pohjoispuolitse.



Kuva 1 Suosaaren asemakaavan muutoksen suunnittelualue (lähde: Espoon karttapalvelu)

Teollisuus-, toimisto- ja varastorakennuskäyttöön tarkoitettulla asemakaavatontilla on 1970-luvulla rakennettu toimisto- ja hallirakennus. Rakennuksen hallimainen osa on datakeskus- käytössä, mutta toimisto-osa on ollut jo pidemmän aikaa tyhjillään. Tontin kaakkoiskulmaan on sijoitettu Fortumin moduulirakenteinen lämmöntalteenottolaitos, joka hyödyntää datakeskustoiminnasta syntyvää hukkalämpöä. Tontin pohjoisosassa sijaitsee paikoitusalue.

Asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa datakeskustoiminnan laajentaminen. Tarkoituksena on purkaa tontilla olevan rakennuksen toimisto-osa ja rakentaa tilalle jäljelle jäävän halliosan yhteyteen uusi rakennus datakeskuksen laajennusta varten. Tontille

sijoitetaan varavoimageneraattoreita turvaamaan datakeskuksen sähköntuotanto häiriötilanteissa.

Asemakaavamuutoksen ilmastovaikutuksia ovat arvioineet KTM Marko Nurminen FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä ja insinööri (AMK) Mikko Ahlfors FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

2 Ilmastovaikutusten arviointi

2.1 Kestävä yhdyskuntarakenne ja liikenne

Suosaaren asemakaavan muutosalueella voidaan hyödyntää jo olemassa olevia energiasii-
ron yhteyksiä, liikenteen väyliä ja muuta infrastruktuuria. Kaava-alue on hyvin saavutetta-
vissa Turunväylää sekä Kehä I- ja Kehä II -teitä pitkin. Edellytykset toimiville joukkoliiken-
teen, kävelyn ja pyöräilyn yhteyksille ovat olemassa. Alueen lähellä sijaitsevat paikallislii-
kenteen linja-autopysäkit ja Turunväylää pitkin kulkee useita paikallis- ja kaukoliikenteen
linja-autovuoroja. Kaava-alueen vierellä kulkevan Sinimäentie varrella on muusta tieliiken-
teestä erotettu yhdistetty jalankulku- ja pyöräilyväylä.

Kaavamuutoksen merkittävimmät liikenteen ilmastovaikutukset syntyvät datakeskuksen
laajennukseen liittyvästä purku- ja rakentamisvaiheessa. Luvussa 2.2 esiteltyjen rakennus-
ten hiilijalanjäljen tarkastelun laskelmien perusteella kuljetusten kasvihuonekaasupäästöt
ovat taulukkojen 1 ja 2 elinkaarimoduulin A4 perusteella yhteensä arviolta 20 hiilidioksi-
diekvivalenttitonnia (tCO₂e), kun toimistorakennus puretaan ja tilalle rakennetaan datakes-
kuksen laajennusosa. Päästöt ovat suhteellisen pienet, sillä esimerkiksi kuorma-autojen
päästöt olivat vuonna 2023 Espoon alueella 257 000 tCO₂e.¹

Liikenteen ilmastovaikutukset ovat käyttövaiheessa vähäiset. Varsinainen käytönaikainen
liikenne muodostuu työmatka- ja huoltoliikenteestä. Kaavamuutoksen liikenneselvityksen
mukaisesti henkilöautot muodostunevat merkittävimmäksi työntekijöiden kulkumuodoksi
kaava-alueella. Vaikka kaavamuutos ei sinällään lisää joukkoliikenteen houkuttelevuutta
eikä paranna merkittävästi kävely- ja pyöräily-ympäristöä, kestävästä liikkumisesta on mahdol-
lista kuitenkin edistää tonttitalalla esim. pyöräilyyn houkuttelevilla pysäköinti- ja muilla rat-
kaisuilla.

Työmatkaliikenne ja siitä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt eivät juurikaan nykyisestä
kasva, sillä rakennettavan datakeskuksen työntekijöiden määrän tulee olemaan samaa ko-
koluokkaa kuin asemakaava-alueella jo nykyisin toimivalla datakeskuksella. Etenkin henkilö-
autolla tapahtuvan liikkumisen päästöjä pienentää lisäksi käyttövaiheen aikana uudistuva

¹ HSY 2025. Kasvihuonekaasupäästöt. <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/kasvihuonepaaastot/>

autokanta ja vaihtoehtoisten käyttövoimien, etenkin sähkön yleistymisen. Huoltoliikenteen määrä ja siihen liittyvät päästöt tulevat olemaan hyvin vähäisiä.

2.2 Rakentaminen

Rakennuksen rakentamisen ja sen elinkaaren hiilijalanjälki on arvioitu käyttäen Ympäristöministeriön Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmää.²

Päästövaikutukset ennen käyttöä A1-A5
Kohdassa lasketaan hiilijalanjälki rakennuksen rakentamiselle. Rakennuksen materiaaleille on määritetty päästöarvot, joka syntyy niiden valmistuksesta. Alustavista suunnitelmista on laskettu rakennusmateriaalien massat ja sitä kautta hiilijalanjälki. Lisäksi kohdassa huomioidaan kuljetuksien ja työmaatoimintojen aiheuttamat päästöt.
Päästövaikutukset käytön aikana B4 ja B6
Kohdassa arvioidaan rakennuksen käyttämä ostoenergian määrä 50 vuoden ajalla. Energian käyttö on jaoteltuna sähkönkulutukseen ja lämmitykseen. Lisäksi kohdassa huomioidaan 50 vuoden elinkaaren aikana tehtävät rakennuksen korjaustoimenpiteet kuten peruskorjaukset. Rakennuksen käyttämän ostoenergian määrää on vaikea arvioida tarkemmin tässä vaiheessa hanketta. Rakennuksen toiminta kuluttaa merkittävän määrän sähköä, mutta toiminnasta syntyvää hukkalämpöä voi hyödyntää tilojen lämmityksessä. Tässä tarkastelussa energiamäärän on arvioitu määräytyvän niin, että keskimääräinen käyttöteho on 50 % maksimitehosta ja käyttöä on ympäri vuorokauden (taulukon 2 moduuli B6). Lisäksi on oletettu, että datakeskuksen energiatehokkuutta kuvaava PUE-arvo ³ on 1,2. Mahdollisesti hyödynnettävää hukkalämpöä ei ole huomioitu laskennassa. Seuraavassa luvussa 2.3 käsitellään energianäkökulmaa lisää.
Päästövaikutukset käytön jälkeen C
Huomioi rakennuksen elinkaaren päättymisen jälkeiset vaikutukset kuten purkamisen, purkujätteen kuljetukset ja purkujätteen käsittelyn.

Yllä mainitulla tavalla rajatussa rakennusten hiilijalanjälkilaskennassa tarkasteltiin kahta vaihtoehtoista toimistorakennuksen purkamiseen ja sen nykyisen käytön jatkamiseen

² Kuittinen (toim.) 2019. Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-029-3>

³ PUE (Power Usage Effectiveness) on datakeskusten energiatehokkuutta kuvaava suhdeluku. Se lasketaan jakamalla datakeskuksen kokonaisenergiankulutus IT-laitteiden energiankulutuksella. Ideaalilanteessa PUE on 1, jolloin kaikki sähkö käytetään suoraan IT-laitteisiin. Todellisuudessa PUE-arvo on kuitenkin suurempi kuin 1 erityisesti jäähdytykseen käytettyjen järjestelmien sähkölaitteiden energiankulutuksen sekä häviöiden vuoksi.

liittyvää skenaariota. Molemmissa skenaarioissa laskennan elinkaaren ajanjakso on 50 vuotta ja elinkaaren lopussa rakennukset puretaan.

Hiilijalanjälkilaskenta on eroteltu tulostaulukoissa 1, 2 ja 3 kohtiin Rakennus ja Rakennuspaikka. Rakennuspaikalla tarkoitetaan tontille tulevia rakenteita (asfaltoinnit, aitaukset jne.) ja rakennuksen perustuksia (paalutukset, anturat).

Taulukoissa käytettävä yksikkö on $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$, joka on rakennusten hiilijalanjälkilaskennoissa yleensä käytettävä, vertailukelpoinen yksikkö.

kgCO_2e = hiilidioksidiekvivalentti, kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta

$\text{m}^2_{\text{netto}}$ = lämmitettävä nettopinta-ala

a = elinkaari vuodet (tässä 50 vuotta)

Skenaario 1

Vanha toimistorakennus puretaan ja tilalle rakennetaan uusi datakeskusrakennus.

Taulukko 1 Purettavan vanhan toimistorakennuksen hiilijalanjälki. Pinta-ala 8 382 m².

Hiilijalanjälki	Rakennus	Rakennuspaikka
Päästövaikutukset ennen käyttöä (moduulit A1-A5)	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
A1-3 Rakennustuotteiden valmistus	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
A4 Kuljetukset	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
A5 Työmaatoiminnot	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
Päästövaikutukset käytön aikana yhteensä (moduulit B4, B6)	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
B4 Rakennustuotteiden vaihdot	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
B6 Energian käyttö (eroteltuna)	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)	1,05 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
C1 Purkaminen	0,20 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
C2 Purkujätteen kuljetukset	0,54 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
C3 Purkujätteen käsittely	0,31 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
C4 Purkujätteen loppusijoitus	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	$\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
Hiilijalanjälki (moduulien A–C summa)	1,05 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2_{\text{netto}}/\text{a}$	0,00 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{rp-m}^2/\text{a}$
	439156 kgCO_2e	0 kgCO_2e

10.2.2025

NM ja NM

Toimistorakennuksen purkamisen hiilijalanjälki on noin 440 tCO₂e. Suurin osa siitä syntyy purkujätteen kuljetusten C1-elinkaarimoduulin päästöistä.

Taulukko 2 Uuden datakeskuksen hiilijalanjälki. Pinta-ala 26 400 m².

Hiilijalanjälki	Rakennus	Rakennuspaikka
Päästövaikutukset ennen käyttöä (moduulit A1-A5)	8,75 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	1,68 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
A1-3 Rakennustuotteiden valmistus	7,01 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	1,43 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
A4 Kuljetukset	0,54 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,11 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
A5 Työmaatoiminnot	1,20 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,14 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
Päästövaikutukset käytön aikana yhteensä (moduulit B4, B6)	200,99 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	2,27 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
B4 Rakennustuotteiden vaihdot	1,18 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	2,27 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
B6 Energian käyttö (eroteltuna)	199,81 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a 0,00	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)	1,05 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,10 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
C1 Purkaminen	0,20 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,04 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
C2 Purkujätteen kuljetukset	0,54 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
C3 Purkujätteen käsittely	0,31 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,06 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
C4 Purkujätteen loppusijoitus	kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	kgCO ₂ e/rp-m ² /a
Hiilijalanjälki (moduulien A-C summa)	210,79 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a 278244058 kgCO ₂ e	4,05 kgCO ₂ e/rp-m ² /a 1731700 kgCO ₂ e

Taulukon 2 perusteella datakeskuksen laajennuksen rakennustuotteiden valmistuksen (A1–A3) hiilijalanjälki muodostaa suurimman osan rakentamisen (A1–A5) kasvihuonekaasupäästöistä, kun edellä mainittujen epävarmuuksien vuoksi jätetään huomioimatta käyttövaiheen energiankäyttö (B6). Rakennuksen käytön jälkeen tapahtuvan purkamisen päästöjen osuus kokonaishiilijalanjäljestä on pieni.

Skenaario 2

Skenaariossa oletetaan, että vanha toimistorakennus säilytetään ja datakeskuksen laajennus jätetään rakentamatta. Vanha toimistorakennus on oletettu jäävän nykyisen käyttötapansa mukaisesti tyhjilleen ja sen energiankulutus (B6) on arvioitu sen mukaisesti.

Taulukko 3. Säilytettävän tyhjilleen jäävän toimistorakennuksen hiilijalanjälki. Pinta-ala 8 382 m².

Hiilijalanjälki	Rakennus	Rakennuspaikka
Päästövaikutukset ennen käyttöä (moduulit A1-A5)	0,00 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
A1-3 Rakennustuotteiden valmistus	0,00 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
A4 Kuljetukset	0,00 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
A5 Työmaatoiminnot	0,00 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
Päästövaikutukset käytön aikana yhteensä (moduulit B4, B6)	3,59 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
B4 Rakennustuotteiden vaihdot	0,00 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
B6 Energian käyttö (eroteltuna)	0,56 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a 3,02 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)	1,05 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
C1 Purkaminen	0,20 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
C2 Purkujätteen kuljetukset	0,54 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
C3 Purkujätteen käsittely	0,31 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
C4 Purkujätteen loppusijoitus	kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	kgCO ₂ e/rp-m ² /a
Hiilijalanjälki	4,63 kgCO ₂ e/m ² _{netto} /a	0,00 kgCO ₂ e/rp-m ² /a
(moduulien A–C summa)	1941986 kgCO ₂ e	0 kgCO ₂ e

Vertailu

Taulukko 4 Skenaarioiden 1 ja 2 rakennusten hiilijalanjälkien vertailu

	Skenaario 1: Vanha toimistorakennus puretaan ja tilalle rakennetaan datakeskusrakennus	Skenaario 2: Vanha toimistorakennus jatkaa nykyisessä käytössä
A1-A5 Rakennusvaihe	14 210 tCO ₂ e	0 tCO ₂ e
B4, B6 Elinkaari 50 vuotta	268 303 tCO ₂ e	1 504 tCO ₂ e
C1-C4 Purkaminen	1 386 tCO ₂ e	438 tCO ₂ e
Yhteensä	283 899 tCO ₂ e	1 942 tCO ₂ e

2.3 Energia

Datakeskuksissa kuluu sähköä tiedonsiirtoon ja datakeskuksen jäähdyttämiseen. Pienempiä määriä sähkökapasiteettia tarvitaan myös muuta keskuksen laitteistoa, valaistusta ja muita rakennusteknisiä järjestelmiä varten. Suunnitellun datakeskuksen laajennusosan sähkötehon tarve kehittyy palvelinkapasiteetin laajentuessa pidemmällä aikavälillä. Suhteellisen suuren tehon tarpeen vuoksi laajennusosa ja koko datakeskus tulee kuluttamaan merkittävän määrän sähköä. IT-kapasiteetin laajuuteen, vaihteluun ja tulevaan kehitykseen liittyvien epävarmuuksien datakeskuksen laajennuksen sähkönkulutusmäärien arviointi hankalaa. Karkeasti arvioiden sähkötehon tarve voisi olla keskimäärin 20 MW ja vuosikulutus noin 175 GWh.

Asemakaavamuutos mahdollistaa tehokkaamman hukkaenergian hyödyntämisen ja tukee vähäpäästöisen energiantuotannon kehittymistä Espoon kaupungin alueella. Alueella sijaitsee laajennettava lämmöntalteenottolaitos. Se tuottaa datakeskuksen tarpeisiin kaukokylmää ja ottaa palvelimien jäähdytysvedestä lämpöenergiaa ja nostaa sen lämpötilan lämpöpumppujen avulla kaukolämpöverkkoon sopivaksi. Datakeskuksen laajennuksen myötä laitoksen lämpötehoa voidaan kasvattaa nykyisestä noin 4 MW:sta noin 6 MW:iin ja lisätä näin sähköpohjaisen kaukolämmön tuotantoa kohteessa. Nykyisellä lämpömäärällä voidaan jo kattaa vuosittain keskimäärin 2 000 omakotitalon lämmitystarve.⁴

Datakeskuksen ja lämmöntalteenottolaitoksen sähkönkulutus riippuu käyttövaiheessa datakeskuksen IT-kapasiteetin laajuudesta. Päästöttömän sähköntuotannon lisääntyminen pienentää nopeasti sähkön käyttöön liittyviä ilmastovaikutuksia. Datakeskuksen laajennuksen toteutuessa Suomessa kulutetun sähkön päästökerroin tulee olemaan nykyistä huomattavasti pienempi. Lisäksi kaava-alueen toimijat voivat sähkön hankinnassa tehtävillä ratkaisuilla lieventää syntyviä ilmastovaikutuksia. Kaava-alueen datakeskustoimija Equinix on sitoutunut Suomessa käyttämään kokonaan uusituvilla energialähteillä tuotettua sähköä⁵ ja yhtiö on lisäksi investoinut kotimaiseen tuulivoimaan pitkäaikaisten

⁴ STT 2023. Fortum ja Equinix yhteistyöhön – Equinixin datakeskusten hukkalämpö hyödynnetään Fortumin kaukolämpöverkossa. Tiedote 12.5.2023. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/69978696/fortum-ja-equinix-yhteistyohon-equinixin-datakeskusten-hukkalampo-hyodynnetaan-fortumin-kaukolampoverkossa?publisherId=69818673>

⁵ Equinix 2024. Map of Initiatives. Corporate sustainability program. <https://sustainability.equinix.com/map-of-initiatives/>

sähkönhankintasopimusten avulla.⁶ Fortum käyttää puolestaan lämmön ja kylmän tuotannossa Espoo Clean Heat -ohjelman hiilineutraaliustavoitteen mukaisesti CO₂-vapaata sähköä.⁷

Sähkökatkojen varalta datakeskuksen yhteyteen liitetään kontteihin sijoitettavat varavoi-mageneraattorit. Generaattorit eivät ole jatkuvasti käynnissä, vaan ne otetaan käyttöön testausta lukuun ottamatta vain mahdollisten pidempien sähkökatkosten aikana. Jos yhtä dieselkäyttöistä varavoi-mageneraattoria koekäytettävän säännöllisesti vuosittain muuta-man tunnin ajan täydellä kuormituksella, niin generaattorien vuosittaiset yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt ovat kokoluokaltaan arviolta 60–80 tCO₂e. Vaikutuksia voidaan lie-ventää käyttämällä varavoi-mageneraattoreissa dieselin sijaan kestävästi uusiutuvilla ener-gialähteillä tuotettuja polttoaineita.

Datakeskusrakennus katto- ja muita ulkopintoja voidaan hyödyntää aurinkovoiman tuotan-nossa datakeskuksen katolla olevien laitteiden ja muiden rakenteiden asettamat reunaeh-dot huomioiden.

2.4 Maankäytön muutos (hiilivarasto ja -nieluvaikutukset)

Purkaminen ja rakentaminen vaikuttavat hiilen sidontaan ja varastoihin alueella. Puuston poiston ja maaperän muokkauksen hiilivarasto- ja -nieluvaikutukset ovat kuitenkin tarkas-teltavalla asemakaavamuutosalueella merkitykseltään vähäisiä. Datakeskuksen laajen-nusosa ja varavoi-mageneraattorit rakennetaan purettavan toimistorakennuksen ja nykyisen paikoitusalueen paikalle valmiiksi rakennetulle maa-alueelle. Paikoitusalueen istutusalueilla on vähäinen määrä nurmikkoja ja istutuksia.

Rakentamisesta syntyviä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia voidaan lieventää, jos datakeskuk-sen laajennuksen toteutuksen yhteydessä saataisiin säilytettyä tontilla olevaa kaupunki-puustoa ja vahvistettaisiin laadultaan heikenneitä viheralueita. Viherrakenteista on myös hyötyä ilmatoriskien varautumisessa (ks. seuraava luku 2.5). Viherkertoimen avulla voi-daan arvioida tavoiteltavan kasvillisuuden määrää tontilla.

2.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niihin varautuminen

Ilmastomallien mukaan ilmasto lämpenee Uudellamaalla tämän vuosisadan aikana noin 1,7–5,0 °C vertailukauden 1981–2010 tasosta. Vuosittaisten sademäärien arvioidaan

⁶ Equinix 2024. Clean and Renewable Energy. <https://sustainability.equinix.com/environment/renewable-energy-scaling-our-impact/>

⁷ Fortum 2024. Espoo Clean Heat. <https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisoille/lammitys-ja-jaahdytys/kauko-lampo/espoo-clean-heat>

kasvavan tällä vuosisadalla 5–15 % yllä mainitun vertailukauden määristä.⁸ Rankkasateiden voimakkuus kasvaa.⁹ Uusimpien ilmastomallilaskelmien mukaan tulevaisuuden kesät lämpenevät Suomessa enemmän ja muuttuvat aurinkoisemmiksi kuin aiemmissa arvioissa.¹⁰ Muutosten suuruudet ja vaikutukset riippuvat kasvihuonekaasupäästöjen tulevasta globaalista kehityksestä.

Lisääntyvät sateet ja rankkasateiden voimistuminen lisäävät tulvimisriskiä kaava-alueella. Datakeskuksen toiminta on vedelle ja kosteudelle herkkää, joten datakeskusrakennusten rakenteiden kosteusvaurioriskit on minimoitava ja hulevedet tulee ohjata pois rakennusten ja varavoimageneraattorien läheisyydestä nopeasti ja tehokkaasti. Espoon kaupungin hulevesitulvariskien alustava arvioinnin¹¹ mukaan Sinimäen alueelle on tärkeä huomioida ja selvittää alueen hulevesitulvariskiä tarkemmin. Mankkaanpuron tulvaherkkyyden vuoksi hulevesienhallinnan toimenpiteisiin kuten hulevesien viivytykseen on syytä kiinnittää huomiota. Hulevesijärjestelmän mitoituksen olisikin syytä perustua pessimistisempien ilmastomuutosskenaarioiden sade-ennusteiden toteutumiseen. Asfaltoimattomat vettä läpäisevät pinnat ja luonnonmukainen hulevesien hallinta voisivat luoda tilaa vedelle. Virtaamapiikkien tasaamisessa hyödynnettäviä viherkattojen mahdollisuutta olisi myös syytä selvittää suunnittelun aikana tarkemmin.

Hellejaksot voimistuvat ja yleistyvät tulevaisuudessa. Suunnittelussa on myös syytä kiinnittää huomioita lämpösaarekeilmiöön. Se aiheutuu, kun alue on suhteellisesti ympäröivää aluetta lämpimämpi. Ilmiötä voivat vahvistaa tässä tapauksessa auringon säteilemää energiaa varastoivat rakenteet ja datakeskuksen hukkalämpö. Jäähdytyksestä syntyvä lauhdelämpö on selvästi alueen lämpötilaa korkeampi ja siten nostaa alueen keskilämpötilaa, jos se joudutaan vapauttamaan ulkoilmaan sen sijaan, että se siirrettäisiin kaukolämpöverkkoon.

Rakennuksia ja lähiympäristöä voidaan viilentää ja varjostaa istuttamalla puita ja lisäämällä kasvillisuutta. Viherkattojen ja -seinien avulla voidaan edistää kasvillisuuden haihdutusjäähdytystä ja rakennuksia viilentävää vaikutusta. Mahdollisten viherrakenteiden sijoittelussa ja integroinnissa on kuitenkin huomioitava, etteivät ne saa aiheuttaa datakeskusrakennukselle altistumisriskiä vedelle ja kosteudelle.

⁸ Ilmasto-opas 2022. Uusimaa – merellisen ilmaston maakunta. Verkkosivu Päivitetty 28.11.2022. Ilmatieteen laitos. <https://ilmasto-opas.fi/artikkelit/uusimaa-merellisen-ilmaston-maakunta>

⁹ Gregow ym. 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. <http://hdl.handle.net/10138/341832>

¹⁰ Ruuhela ym. 2023. Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnittelussa. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:4. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-867-6>

¹¹ Espoon kaupunki 2024. Hulevesitulvariskien alustava arviointi 2024. 3.10.2024. <https://admin.espoo.fi/sites/default/files/2024-10/Hulevesitulvariskien%20alustava%20arviointi%202024%2C%20Espoon%20kaupunki.pdf>

Datakeskusrakennusten osalta voidaan käyttää pintamateriaaleja ja värejä, jotka heijastavat lämpöä pois (albedo). Datakeskustoiminnan luonteen vuoksi myös rakennusmateriaalien valinnoissa ja suunnitteluratkaisuissa on syytä nostaa esiin muuttuvan ilmaston vaikutukset, jotka syntyvät esim. siitä, että kosteus ja roudattomuus vaikuttaa maaperän kantaavuuteen tai että leudontuvien talvien ja sateisuuden lisääntyminen aiheuttaa rakenteille lisäkosteusrasitusta.

3 Yhteenveto

Taulukko 5 kuvaa yhteenvetomaisesti Suosaaren asemakaava-alueen elinkaarenaikaista ilmastovaikutuksia, jos alueella oleva toimistorakennus puretaan ja tilalle rakennetaan uusi datakeskusrakennus (skenaario 1) tai jos vanha toimistorakennus jatkaa nykyisessä käytössä tyhjiillään (skenaario 2). Laskelmissa on oletettu rakentamisen hiilijalanjäljen laskennan mukaisesti molemmissa skenaarioissa rakennusten käyttöajaksi 50 vuotta, jonka jälkeen rakennukset purettaisiin.

Taulukko 5 Espoon Suosaaren asemakaavamuutosalueen elinkaarenaikaiset ilmastovaikutukset skenaariossa 1 ja skenaariossa 2

	Skenaario 1: Vanha toimistorakennus puretaan ja tilalle rakennetaan datakeskusrakennus	Skenaario 2: Vanha toimistorakennus jatkaa nykyisessä käytössä
Rakennusvaihe	14 200 tCO₂e	0 tCO₂e
<i>Rakentaminen</i>	<i>14 200 tCO₂e</i>	<i>--</i>
<i>Hiilivarastojen muutos</i>	<i>Ei arvioita (vaikutus vähäinen)</i>	<i>Ei arvioita</i>
Käyttövaihe (50 vuotta)	271 800 tCO₂e	1 500 tCO₂e
<i>Datakeskusrakennuksen energiankäyttö ja rakennustuotteiden vaihto</i>	<i>268 300 tCO₂e</i>	<i>1 500 tCO₂e</i>
<i>Varavoimageneraattorit*</i>	<i>3 500 tCO₂e</i>	<i>--</i>
<i>Liikenne</i>	<i>Ei arvioita (vaikutus vähäinen)</i>	<i>Ei arvioita</i>
<i>Lämmöntalteenottolaitos</i>	<i>Ei arvioita</i>	<i>Ei arvioita</i>
Purkaminen	1 400 tCO₂e	400 tCO₂e
Yhteensä	287 400 tCO₂e	1 900 tCO₂e

* Oletuksena on, että varavoimageneraattoreita testataan samalla tavalla koko tarkasteltavan 50 vuoden aikajänteen aikana ja että energialähteenä käytetään dieselöljyä.

Datakeskuslaajennuksen toteutuksesta aiheutuu tyypilliset rakentamisen yhteydessä syntyvät ilmastovaikutukset. Uuden rakentamisen vaikutukset alueen hiilinieluihin ja -varastoihin

ovat vähäiset. Ilmastoriskeihin varautumisen osalta on rakentamisen yhteydessä kiinnitettävä huomiota hulevesiratkaisuihin ja alueen tulvimisriskin minimoimiseen datakeskustoitinnan herkkyyden vuoksi. Rakennuksen elinkaaren lopussa tapahtuvan purkamisen päästöt ovat pienet molemmissa skenaarioissa.

Datakeskuslaajennus näkyy käyttövaiheen päästöissä. Niitä aiheutuu datakeskuksen ja lämpöpumppulaitoksen sähkönkäytöstä ja varavoimageneraattorien testauksessa käytetyistä fossiilisista polttoaineista. Sähkön päästöjen merkitys kuitenkin pienenee vähähiilisen sähköntuotannon koko ajan lisääntyessä käyttövaiheen aikana. Kaava-alueen toimijat voivat lieventää energiaperäisiä päästöjä hankkimalla uusiutuvilla energialähteillä tai muutoin päästöttömästi tuotettua sähköä ja käyttämällä varavoimageneraattoreissa vaihtoehtoisia kestävästi tuotettuja uusiutuvia polttoaineita. Liikenteen ilmastovaikutukset ovat käyttövaiheessa molemmissa skenaariossa vähäiset.

Datakeskuksen toteutumisesta syntyy ilmastohyötyjä, kun datakeskuslaajennuksen myötä lisääntyvää hukkalämpöä voidaan hyödyntää kaukolämpönä. Näin tuetaan fossiilittoman energiantuotannon kehitystä Espoossa ja laajemmin Fortumin kaukolämpöverkon alueella sekä edistetään alue- ja toimijatasen ilmastotavoitteita.