LIITE 5

SIMON KUNTA

Hittikan datakeskusasemakaava

Ilmastovaikutusten arviointi



Raportti 13.11.2026

FCG. Rakennettu ympäristö

Sisällysluettelo

1 Johdanto 2
1.1 Tausta ja tarkoitus 2
1.2 Nykytila 2
2 Ilmastovaikutusten arviointi 5
2.1 Vaikutusalueiden kuvaus 5
2.2 Rakennukset, rakennuspaikka ja energian käyttö 6
2.3 IT-laitteet 7
2.4 Varavoimageneraattorit 8
2.5 Hukkalämmön hyödyntäminen 8
2.6 Hiilivarastot ja hiilinielut 9
2.7 Yhdyskuntarakenne ja liikkuminen 10
2.8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja ilmastoriskit 10
3 Yhteenveto 11
4 Suositukset 12
4.1 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 12
4.2 Positiivisten vaikutusten lisääminen 13
5 Rajaukset ja epävarmuudet 14
6 Lähteet 15

Kannen kuva: Asemakaava-alueen rajaus. Taustakartta: Ortokuva MML, 2026.

1 Johdanto

1.1 Tausta ja tarkoitus

Selvityksessä arvioitiin Hittikan teollisuusalueen asemakaavamuutoksen vaikutus ilmastoon. Asemakaava-alue sijaitsee Simon kunnan keskustassa Etappitien ja Tilustien varrella ja alueen laajuus on noin 22,6 hehtaaria. Asemakaavamuutoksessa nykyinen Hittikan teollisuusalueen asemakaava vuodelta 2024 halutaan päivittää datakeskusten rakentamista mahdollistavaksi asemakaavaksi. Samassa yhteydessä laadittiin ilmastovaikutusten arviointi.

Ilmastovaikutusten arvioinnin tarkoituksena on selvittää datakeskusasemakaavan toteuttamisen vaikutukset ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen, sekä osoittaa päästövaikutusten suuruusluokka. Lisäksi työssä tuotettiin suositukset asemakaavan haitallisten ilmastovaikutusten lieventämiseksi ja positiivisten vaikutusten lisäämiseksi, jotka voidaan huomioida alueen jatkosuunnittelussa.

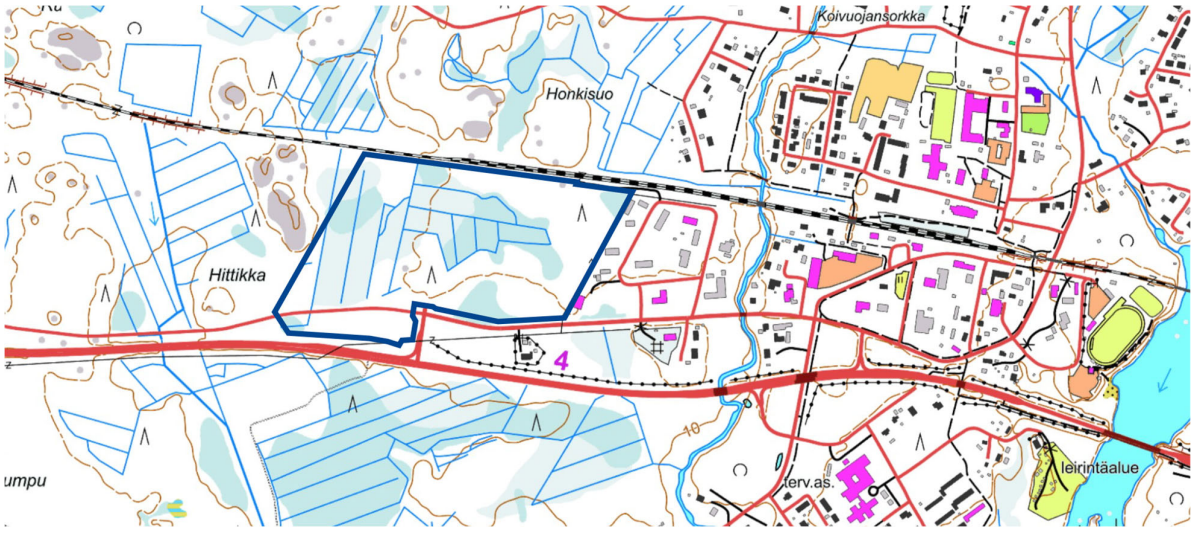
Kunta, kunnanosa, korttelit: Simo, Asemakylä, 185 ja 187

Selvityksen laatijat: Pirita Meskanen ja Antti Harju, FCG Rakennettu ympäristö Oy

1.2 Nykytila

Hittikan datakeskus sijoittuu Simon keskustaajaman länsipuolelle metsätalouskäytössä olevalle alueelle (Kuva 1). Asemakaavamuutoksen kohteena on noin 20,7 hehtaarin alue. Suunnittelualue rajautuu pohjoisessa junarataan, idässä sähkölinjaan ja olevaan teollisuusalueeseen, etelässä Etappitiehen ja valtatie 4:ään sekä lännessä metsään. Pohjoisosastaan suunnittelualue rajautuu junarataan.

Suunnittelualueella ei sijaitse rakennuksia. Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä idässä sijaitsee teollisuusrakennuksia ja etelässä on yksi asuinpihapiiri. Kaava-alue sijaitsee valtatie 4:n varrella, joka on valtakunnallisesti merkittävimpiä teitä ja tavaraliikenteen kannalta Pohjois-Suomen tärkeä pohjoiseteläsuuntainen reitti.

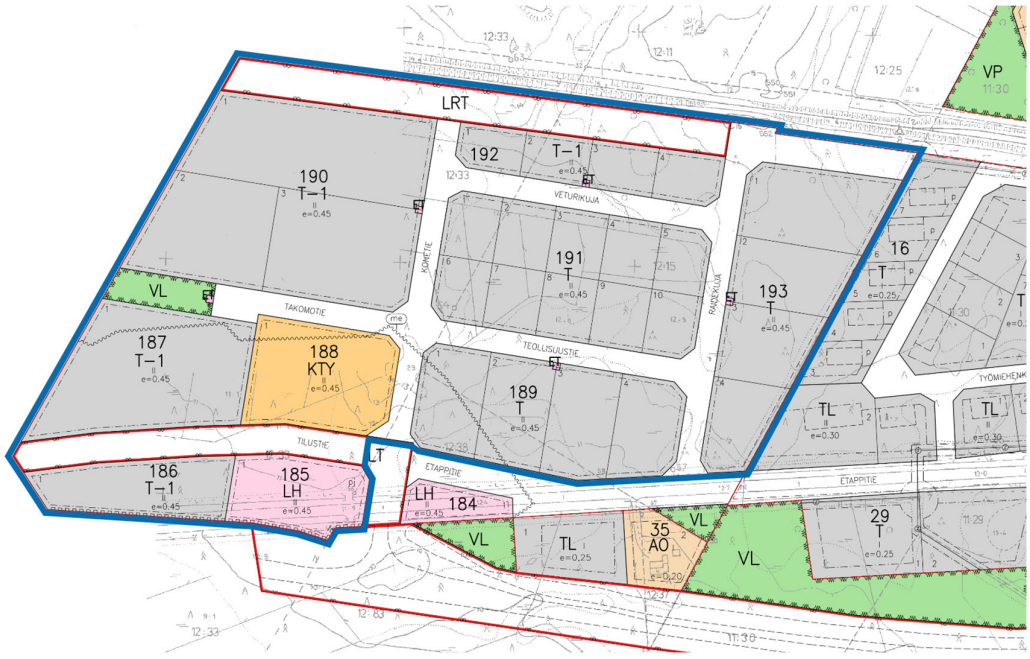


Kuva 1 Suunnittelualueen (merkitty sinisellä) sijainti. © Simon kunnan karttapalvelu

Alueella on voimassa oleva asemakaava (Kuva 2) ja alue on kaavoitettu teollisuuden käyttöön. Vuonna 2025 hyväksytty asemakaava mahdollistaa samalla paikalla jo teollisuus-, varasto- ja logistiikkarakentamista. Alueen rajaus on esitetty myös alla olevassa ortoilmakuvassa (



Kuva 3). Ilmakuvassa ja panoraamakuvassa (Kuva 4) on nähtävissä, että alueella on jo toteutettu raivaustöitä. Osa puuston poistosta ja maaperän muokkauksesta voisi siis toteutua myös voimassa olevan kaavan perusteella. Datakeskuksen erityispiirteitä ovat konesalien jatkuva sähkön ja jäähdytyksen tarve, laitteiden uusiminen ja varavoiman tilantarve.



Kuva 2 Asemakaavamuutosalue (rajattu sinisellä). © Simon karttapalvelu 2026.

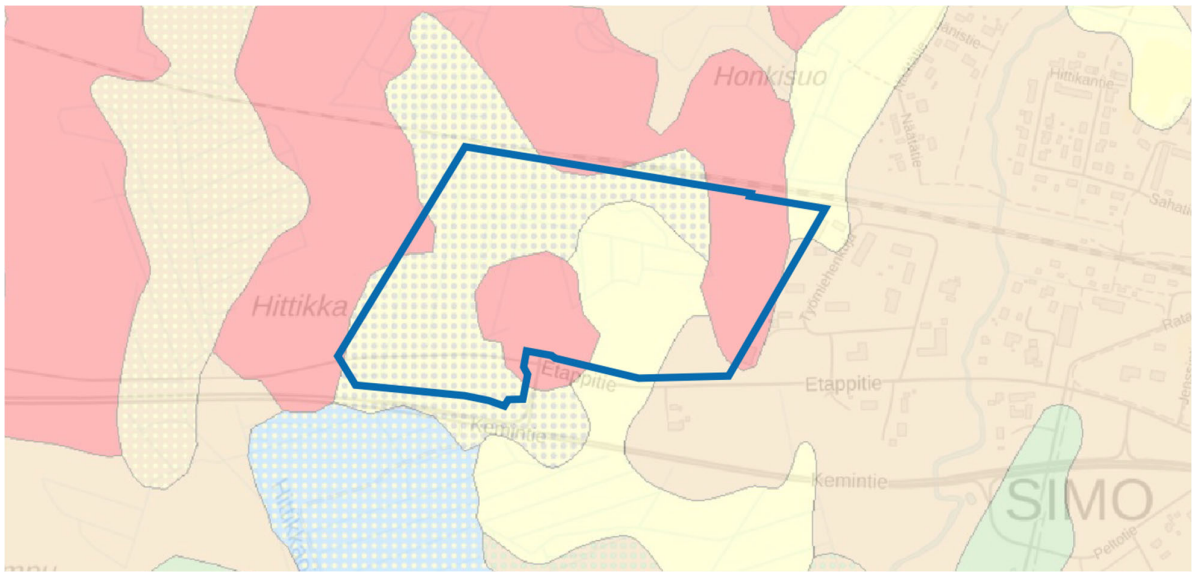


Kuva 3 Kaava-alueen rajaus ilmakuvassa. Oikealla olemassa oleva teollisuusalue. Ortokuva MML, 2026.



Kuva 4 Simon kunta on tehnyt kaava-alueella valmistelevia metsähakkuita ja katulinjojen pohjustusta. Panoraama-kuva Brinell-Compute GmbH, 2026.

Geologisen tutkimuskeskuksen Maankamara-karttapalvelun mukaan suunnittelualueen maaperä on osittain hiekkamoreenia (osoitettu beigellä), osittain karkeaa hietaa (osoitettu keltaisella), osittain kalliomaata (osoitettu punaisella) sekä osittain saraturvetta (pintamaalaji) ja karkeaa hietaa (pohjamaalaji) (osoitettu rasterilla) (Kuva 5). Kaavamuutosalueella pohjaveden pinta on havaittu lähellä maanpinnan tasoa (FCG, 2026).



Kuva 5 Maaperä. Suunnittelualueen sijainti osoitettu sinisellä. GTK, Maanmittauslaitos, Esri Finland 9/2023.

2 Ilmastovaikutusten arviointi

2.1 Vaikutusalueiden kuvaus

Nykytilaan verrattuna kaavan toteuttaminen vähentäisi hiiltä sitovaa kasvillisuutta, lisäisi rakentamisen päästöjä ja toisi alueelle suuren, ympärivuorokautisen sähkönkäyttäjän. Arvioinnissa huomioitiin, että alue on nykyisin jo kaavoitettu teolliselle toiminnalle.

Ilmastovaikutuksia aiheutuu seuraavista osa-alueista:

- Rakennusten elinkaari
- Energiankäyttö (sisältyy rakennusten elinkaaren toimintavaiheeseen)
- Rakennuspaikan rakentaminen
- IT-laitteet
- Varavoimageneraattorit
- Hukkalämmön hyödyntäminen (mahdollinen positiivinen vaikutus)
- Hiilinielut ja hiilivarastot
- Yhdyskuntarakenne ja liikkuminen
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja ilmastoriskit

Ilmastovaikutukset on arvioitu seuraavissa luvuissa osa-alueittain.

2.2 Rakennukset, rakennuspaikka ja energian käyttö

Datakeskusten konesalirakennusten ilmastovaikutukset arvioitiin laskennallisesti 50 vuoden elinkaaren ajalle. Arviointi tehtiin One Click LCA -ohjelmistolla hyödyntäen Carbon Designer -lisäosaa ja arvioinnissa huomioidaan sekä rakennukset, että rakennuspaikan rakentaminen. Lisäksi alueelle sijoittuu sähköasemarakennus, varageneraattoreita sekä huolto- ja tukirakennuksia, joiden vaikutusta ilmastoon ei arvioitu laskennallisesti. Varageneraattoreiden päästövaikutusta kuvataan erikseen luvussa 2.4 Varavoimageneraattorit.

Datakeskusrakennusten päästövaikutus muodostuu hankkeen koko elinkaaren aikana ja vaikutuksia aiheutuu ennen rakentamista, rakentamisen aikana, toimintavaiheessa sekä elinkaaren lopussa. Ennen rakentamista päästöjä aiheutuu materiaalien louhinnasta ja valmistuksesta sekä kuljetuksista. Rakentamisen aikana vaikutuksia muodostuu kuljetuksista kohdealueelle sekä rakentamisprosessista. Maankäytön muutoksesta aiheutuva vaikutus hiilinielujen ja hiilivarastojen menetykselle arvioitiin erikseen. Käytön aikana rakennusten elinkaaripäästöjä aiheutuu sähkönkäytöstä, IT-laitteiden uusimisesta sekä huolloista ja korjauksista. Lisäksi käytön aikana vaikutuksia syntyy työmatkaliikenteestä ja huoltoajoliikenteestä. Elinkaaren lopussa vaikutuksia aiheutuu purkamisprosessista ja työkoneiden käytöstä, kuljetuksista, materiaalien käsittelystä ja kierrättämisestä.

Laskennan oletukset ja rajaukset:

- Määrällinen päästöarviointi tehtiin konesalirakennuksille, joita sijoittuu alueelle 2 kpl.
- Elinkaaren pituudeksi oletettiin 50 vuotta.
- Rakennuksen laajuus määriteltiin asemakaavaluonnoksen perusteella olevan karkeasti 170x230 metriä, jolloin rakennuksen pinta-alaksi muodostuu noin 41 400 m2.
- Laskennassa oletettiin, että rakennuksen runkorakenne on terästä ja rakennuksen korkeus on noin 15 metriä.
- Rakennusten toimintavaiheeseen kuuluva energiankulutuksen päästövaikutus ilmoitettiin rakennuksen elinkaaripäästöjen yhteydessä.
- Konesalirakennusten IT-laitteiden elinkaaripäästöt on arvioitu erikseen laskennallisesti karkealla tasolla luvussa 2.3 IT-laitteet.
- Varavoimageneraattoreiden elinkaarivaikutuksia ei arvioitu määrällisesti, mutta vaikutuksia on kuvattu laadullisesti ja esimerkkilaskelman kautta luvussa 2.4 Varavoimageneraattorit.

Sähkönkäyttö

Hankkeen alustava enimmäisteho on 350 MVA. Laskennallinen keskiteho asettuu maksimissaan 240 MW tasolle vuodessa (Brinell-Compute GmbH, 2026). Sähkönkulutusarvioksi saadaan 240 MW * 8760 h = 2 102 400 MWh.

Sähkönkäyttö arvioitiin kahdessa skenaariossa:

- Ympäristöministeriön rakennusten vähähiilisyyden arviointimenetelmän (Kuittinen & Tähtinen, 2026) mukainen rajaus, jossa rakennusten elinkaaren aikana käyttämä sähkö lasketaan Suomen keskimääräisen verkkosähkön päästökertoimella. Tällöin sähkönkulutuksen päästöt olisivat elinkaaren aikana noin **3 751 kt CO2e**, eli vuosittain noin 75 kt CO2e/vuosi.

- Lisäksi arvioinnissa huomioitiin uusiutuvan energian skenaario, jossa hanketoimija sitoutuu vähäpäästöisen energian hankintaan. Tällöin elinkaaren aikainen sähkönkulutuksen päästö on laskennallisesti **0 kt CO2e**.

Laskenta

Konesalirakennusten elinkaaren aikaiset päästöt ovat yhteensä noin **3 809 kt CO2e**, kun energiankulutuksen päästöt huomioidaan keskiarvoisella verkkosähköllä (Taulukko 1). Uusiutuvan energian skenaariossa päästömäärä on huomattavasti tätä alhaisempi, noin **58 kt CO2e**. Vähäpäästöisen energian käyttö on yksi merkittävimmistä päästövähennyskeinoista.

Taulukko 1 Rakennusten ja rakennuspaikan elinkaaren päästöt pois lukien IT-laitteet ja varavoimajärjestelmä (kt CO2e).

Elinkaaren vaihe	Rakennukset (kt CO_2e)	Rakennuspaikka (kt CO_2e)	Yhteensä, YM-menetelmä (kt CO_2e)	Yhteensä, uusiutuvan energian skenaario (kt CO_2e)
A1–A5 Ennen käyttöönottoa	40,9	7,1	48,0	48,0
B4 Rakennusosien vaihdot	8,4		8,4	8,4
B6 Käytön energia	3 751,1		3 751,1	0,0
C1–C4 Elinkaaren loppu	1,0	0,2	1,3	1,3
A–C Hiilijalanjälki yhteensä	**5 520,6**	**7,4**	**3 808,8**	**57,8**

2.3 IT-laitteet

Palvelimet, tallennus ja verkkolaitteet kuuluvat datakeskusrakennusten elinkaaren päästöihin, mutta ne käsitellään erikseen tässä luvussa, sillä IT-laitteille ei ole vielä vakiintuneita kansallisia päästökertoimia. 350 MVA:n kokonaisteho vastaa noin 270 MW:n IT-tehoa, kun laitoksen sähkönkulutuksen suhde IT-laitteiden sähkönkulutukseen (PUE, Power Usage Effectiveness) on hetkellisesti 1,30, kun ulkoilmalämpötila ylittää + 30 Celsiusastetta. Vuositasolla keskimääräinen arvioitu PUE-arvo on 1,1 (Brinell-Compute GmbH, 2026).

Päästöarvio perustuu Schneider Electricin tutkimukseen yhdysvaltalaisista datakeskuksista, jossa määriteltiin palvelinten keskimääräinen päästökerroin IT-laitteille: 5 t CO_2e/kW IT-tehoa (Lin ym. 2023). Kerroin on arvio, ja IT-laitteiden päästöintensiivisyys vaihtelee huomattavan paljon palvelimien kokoonpanon mukaan, mutta selvityksessä muodostettiin keskimääräinen oletus pienimmän ja keskitasoisen palvelinten mukaan (Lin ym. 2023).

IT-laitteiden ensimmäisen laitekannan ja uusimisten sidotut päästöt ovat **yhteensä 11 833,8 kt CO2e** 50 vuoden elinkaaren aikana. Täysin asennetun ensimmäisen laitekannan sidotut päästöt olisivat noin **923,1 kt CO2e**. Päästötulos sisältää valmistuksen lisäksi muita laitteiden elinkaaren vaiheita, mutta niitä ei ole eroteltavissa tuloksista. IT-laitteiden käyttösähkö sisältyy konesalirakennusten elinkaaren käyttövaiheen energiankulutuksen arvioon.

IT-laitteita uusitaan käytön aikana. Palvelinten käyttöiän oletus on 4 vuotta ja verkkolaitteiden 5 vuotta (Lin ym. 2023, s. 21). Yhteensä 50 vuoden elinkaaren aikana palvelimet uusittaisiin 12 kertaa ja verkkolaitteet yhdeksän kertaa. IT-laitteiden uusimisen päästöt ovat tällöin elinkaaren käyttövaiheen aikana yhteensä arviolta **10 910,8 kt CO2e**.

2.4 Varavoimageneraattorit

Varavoiman päästöjä syntyy laitteiden valmistuksesta, huollosta ja käytettävästä polttoaineesta, sekä elinkaaren loppuvaiheessa purkamisesta ja kierrätyksestä. Hittikan datakeskusasemakaavan varageneraattoreiden (2,5 MW) lukumäärä on alustavassa suunnitelmassa 32 kpl (Brinell-Compute GmbH, 2026).

Varageneraattoreiden laskenta perustuu kolmannen osapuolen varmentamaan ympäristöselosteeseen (Kohler Energy, 2024), jossa varavoimageneraattori käyttää HVO-polttoainetta (uusiutuva diesel) ja sen arvioitu käyttöaika on 200 h/v. Vertailulaitteen KD3300-F (Kohler Energy, 2024) päästöt arvioitiin laitepaikkaa kohti ja arvioinnissa huomioitiin, että laitteen elinkaaren ikä on 40 vuotta. Huoltojen ja käytön aikaisen polttoaineenkulutuksen päästöt on skaalattu 40 vuodesta tässä arvioinnissa käytettyyn 50 vuoteen. Arviointiin sisältyy epävarmuuksia ja tulos voi vaihdella huomattavasti mm. valittavan varavoimageneraattorimallin, käytettävän polttoaineen, uusimisvälin ja tehon mukaan.

Hittikan datakeskushankkeen 32 varageneraattoria aiheuttaa 50 vuoden elinkaaren aikana yhteensä **310,9 kt CO2e** päästövaikutuksen, jos alkuperäinen laite korvataan kerran toiminta-aikana. Suurin osa päästöistä aiheutuisi käytön aikaisesta polttoaineen käytöstä, joka aiheuttaisi noin 301,8 kt CO2e (97 %) päästövaikutuksen 50 vuoden aikana, mikäli käytettävä polttoaine on vähäpäästöinen HVO. Päästömäärä voi olla huomattavasti arvioitua korkeampi, mikäli varageneraattoreissa käytetään fossiilista polttoainetta.

2.5 Hukkalämmön hyödyntäminen

Hanketoimijan tavoitteena on tarjota jäähdytyskierrosta lämmön ulosotto ja mahdollistaa datakeskuksen toiminnasta syntyvän hukkalämmön hyötykäyttö. Hyödyntäminen edellyttää vastaanottajaa, sopivaa lämpötilatasoa ja tarvittaessa lämpöpumppua. Lämmön ulosottomahdollisuus luo teknisen edellytyksen hyödyntämiselle, mutta toteutuminen edellyttää myös investointeja lämmön talteenottoon ja siirtoon sekä sopimuksia toimijoiden vastuista ja lämmöntoimituksesta.

Hukkalämmön hyödyntämisen teoreettista positiivista ilmastovaikutusta ei arvioitu laskennallisesti, sillä hukkalämmön määrää tai hyödyntämiskohdetta ei ollut arviointihetkellä tiedossa. Hukkalämmön hyödyntämisellä voi kuitenkin olla merkittäviä ilmastohyötyjä, jos hukkalämpöä hyödynnetään esimerkiksi paikallisessa kaukolämpöverkossa korvaamaan päästöintensiivisiä energiamuotoja tai muussa energiaintensiivisessä teollisuudessa. Simon kaukolämmön tuottamiseen käytetään paikallista puupolttoainetta, eli metsähaketta ja kaukolämmön tuotannosta vastaa Simon Hakeosuuskunta (Lindholm, 2022). Paikallista ilmastohyötyä ei siten voida arvioida suoraan fossiilisen lämmöntuotannon korvaamisen perusteella. Hittikassa hukkalämmön laajamittaista hyödyntämistä rajoittaa paikallisen kaukolämpöverkon pieni koko suhteessa suunnitellun datakeskuksen tehoon. Hyödyntämisastetta voitaisiin kasvattaa löytämällä lähialueelta uusia lämmönkäyttäjiä, joiden lämmöntarve on mahdollisimman tasaista ympäri vuoden.

Simon kunnan teettämässä hukkalämmön hyödyntämisselvityksessä on tarkasteltu mahdollisuuksia sijoittaa lämpöä käyttävää yritystoimintaa Karsikon teollisuusalueen läheisyyteen (Hirvonen ym. 2026). Karsikko sijaitsee 16 kilometrin etäisyydessä Hittikan datakeskusasemakaava-alueesta. Potentiaalisiksi lämmönkäyttäjiksi tunnistettiin muun muassa kasvihuoneet, kalan- ja katkaravunkasvatus, suurpesulat sekä varasto- ja liikuntatilat. Selvityksessä korostuvat riittävän ja ennustettavan lämmönkysynnän varmistaminen sekä lämpöverkon ja tuotantoratkaisujen vaiheittainen toteuttaminen kysynnän kasvaessa

(Hirvonen ym. 2026). Selvitys koskee Karsikkoa, mutta siinä tunnistettuja hyödyntämistapoja ja toteutusperiaatteita voidaan käyttää myös Hittikan jatkosuunnittelun tukena.

2.6 Hiilivarastot ja hiilinielut

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 21 hehtaaria. Tästä noin 20 hehtaaria sijoittuu Corine land cover (2024) aineiston mukaan sulkeutuneiden metsien alueelle. Simon kunta on toteuttanut alueella jo valmistelevia metsänhakkuita ja katulinjojen pohjustusta (Kuva 3 ja Kuva 4). Suunnittelualue ei sijaitse turvemailla (Kuva 5).

Hankkeen vaikutuksia maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoihin on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalun avulla. Työkalun laskenta perustuu kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilensidonnasta tai päästöistä sekä käyttäjän syöttämiin aluevaraustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin varaston säilymisestä eri käyttötarkoitusluokissa (Heikinheimo ym. 2024). Tulevan hiilensidonnan vähenemistä ei ole laskettu erillisenä vuotuisena hiilinielumenetyksenä. Hiilivarastojen menetys kohdistetaan laskennassa rakentamisvaiheeseen, vaikka hiilen vapautuminen voi tapahtua vähitellen ja jatkua rakentamisen jälkeen.

Asemakaavan T-alueiden aluekäyttömerkinnäksi on valittu teollisuus- ja varastoalueet (T). Merkinnän oletuksena on, että alueella jäljelle jäävää aiempaa maankäyttöä on kuusi prosenttia, kasvipeitteetöntä uutta maankäyttöä 80 prosenttia ja kasvipeitteistä uutta maankäyttöä 14 prosenttia.

T-alueen sisälle, datakeskusalueen lounaiskulmaan Tilustien pohjoispuolelle sijoittuu hulevesien viivytysallas. Alustavan suunnitelman mukaan altaan ympäristöön istutetaan kasvillisuutta ja maanpinta alueella on kasvipeitteinen. Alueelle istutetaan myös puita. Tämä huomioitiin hiilikarttalaskennassa siten, että alueen nykyisestä maankäytöstä oletettiin säilyvän 40 %, minkä lisäksi alueen toteutuessa kasvipeitteetöntä uutta maankäyttöä olisi noin 20 % alueesta ja kasvipeitteistä maankäyttöä noin 40 %.

LT-alueen merkinnäksi on valittu liikennealue (L). Merkinnän oletuksena on, että alueelle ei jää aiempaa maankäyttöä. Kasvipeitteetöntä uutta maankäyttöä on 60 prosenttia ja kasvipeitteistä uutta maankäyttöä 40 prosenttia.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 2) esitetään hankkeen rakentamisen myötä poistuva kasvillisuuden ja maaperän hiilivarasto. **Kasvillisuuden hiilivarastojen poistuma on noin 1,85 kt CO_2e ja maaperän noin 22,9 kt CO_2e, yhteensä 24,8 kt CO_2e**. Maaperän hiilivaraston osuus hankkeen rakentamisen myötä poistuvista hiilivarastoista on noin 93 prosenttia. Hiilivaraston poistuma syntyy rakentamishetkellä, minkä lisäksi käytön aikana menetetään hiilinielu, joka kuvaa sitä hiilensidontapotentiaalia, mikä kasvillisuudella olisi ollut maankäytön säilyessä nykyisellään. Hiilinielua ei arvioitu määrällisesti.

Taulukko 2. Rakentamisen aiheuttama hiilivarastojen poistuma (kt CO_2e). Rivien summa ei välttämättä täsmää yhteensä-rivin summaan ja ero johtuu pyöristyksestä. Luvut on pyöristetty summaamisen jälkeen.

Aluekäyttömerkintä	Kasvillisuuden hiilivarasto, kt CO2e	Maaperän hiilivarasto, kt CO2e	Yhteensä, kt CO2e
Teollisuus- ja varastoalueet (T)	1,77	21,74	23,51
Liikennealueet (L)	0,05	0,67	0,72
Hulevesien imeytysalue	0,03	0,48	0,51

Kaava-alue yhteensä	1,85	22,90	24,75

2.7 Yhdyskuntarakenne ja liikkuminen

Hittikka tukeutuu keskustaajamaan, valtatiehen 4:än ja nykyisiin katuyhteyksiin. Rakentamisen aikana liikennettä syntyy erityisesti maamassojen ja rakennustuotteiden kuljetuksista. Käytön aikana arviolta noin 100 työntekijän työmatkat sekä huolto- ja laitetoimitukset lisäävät liikennettä nykytilaan verrattuna. Myös nykyään voimassa oleva kaava mahdollistaa alueelle teollisuuden toimintoja. Toimijoiden ja tavaravirtojen puuttuessa liikennepäästöjen muutoksen suuntaa suhteessa aiempaan kaavaan ei voida päätellä yksin työpaikkamäärästä.

Kävelyn ja pyöräilyn kannalta olennaista on yhteyden jatkuvuus keskustasta Etappitien kautta henkilöstön sisäänkäynnille. Huoltoajon ja raskaan liikenteen reitit kannattaa erottaa tästä yhteydestä. Vuorotyön yhteiskuljetukset ja runkolukittavat, katetut pyöräpaikat lähellä sisäänkäyntejä tukevat kestävää työmatkaliikkumista.

2.8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja ilmastoriskit

Ilmastonmuutos muuttaa olosuhteita asemakaavan alueella. Lapissa lämpötilojen ja sademäärien ennakoidaan kasvavan, rankkasateiden voimistuvan ja roudan vähenevän vuosisadan puoliväliin mennessä (Gregow ym. 2021).

Gregow ja muut (2021) arvioivat vesistöjen nykyisen merkittävän tulvariskin pysyvän ennallaan tai muuttuvan vaihtelevasti vuoteen 2050 mennessä. Kevättulvat vähenevät lumen määrän vähenemisen vuoksi, mutta toisaalta kesän rankkasateista aiheutuvat tulvat todennäköisesti kasvavat, samoin kuin syys- ja talvitulvat. Hulevesitulvien nykyisellään melko pieni tai kohtalainen riski tulee kasvamaan rankkasateiden yleistymisen myötä vuoteen 2050 mennessä, mutta merivesitulvien nykyisellään merkittävä riski tulee puolestaan raportin mukaan pienenemään.

Suunnittelualue sijoittuu tulva-alueiden ulkopuolelle, mutta yleistyvien sateiden myötä riski paikallisille hulevesitulville voi silti lisääntyä. Paikallista tulvariskiä määrittävät laajat rakennetut alueet ja kattopinnat, maan tasaus ja nykyisen läpäisevän kasvipeitteisen pinnan poistaminen. Datakeskuksen asemakaava-alueelle on kuitenkin osoitettu melko laaja viheralue tontin lounaiskulmaan, johon toteutetaan hulevesien viivytys- ja imeytysallas. Nykyisin voimassa olevaan asemakaavaan verrattuna uusi asemakaava sisältää hieman enemmän viheraluetta. Vaikka muutos nykytilanteeseen nähden voi olla merkittävä, vaikutuksen suuruusluokka on sama kuin voimassa olevan asemakaavan toteuttamisessa.

Korkeat ulkolämpötilat voivat rajoittaa vapaajäähdytyksen käyttöä ja lisätä muun jäähdytyksen energiantarvetta. Vaikutus riippuu valitusta jäähdytysratkaisusta ja sen toimintalämpötiloista (Euroopan komissio, 2025). Pitkäkestoinen hellejakso voi heikentää jäähdytyksen toimintavarmuutta, jos järjestelmän kapasiteetti ei riitä samanaikaiseen lämpökuormaan. Kuivuuden merkitys riippuu siitä, edellyttääkö jäähdytys jatkuvaa vedenottoa ja miten veden saatavuus on varmistettu. Kuumuus voi lisäksi lisätä ulkona tehtävien huolto- ja kunnossapitotöiden lämpökuormitusta.

Myrskyt voivat aiheuttaa häiriöitä sähkönsyöttöön ja vaurioittaa ulkona sijaitsevia rakenteita. Tuulen nopeuden tulevasta muutoksesta Lapissa ei kuitenkaan ole selvää arviota, joten myrskyriskin kasvun

ennusteeseen liittyy epävarmuuksia (Gregow ym. 2021). Talvien leudontuminen ja talvisten vesisateiden lisääntyminen voivat puolestaan vaikeuttaa piha-alueiden ja kulkuyhteyksien kunnossapitoa, kun sulamis- ja sadevedet jäätyvät lämpötilan laskiessa ja sulavat taas lämpötilan noustessa pakkasrajan yläpuolelle (Ilmatieteen laitos, 2025). Datakeskusalueella tämä voi näkyä liukkauden, veden kertymisen ja huoltoliikenteen häiriöiden lisääntymisenä.

3 Yhteenveto

Nykytilaan verrattuna datakeskusalueen toteuttamisen ilmastovaikutus on kielteinen. Asemakaavamuutosalue on kuitenkin jo kaavoitettu teolliselle toiminnalle, vaikka alue ei ole vielä kokonaisuudessaan rakentunut.

Datakeskusalueen toteuttaminen aiheuttaa 50 vuoden elinkaaren aikana yhteensä **12 227,3–15 978,4 kt CO2e** päästöt (Taulukko 3). Vaihteluväli muodostuu sähkönkulutuksen päästöskenaariosta, jotka laskettiin ympäristöministeriön rakennusten elinkaaren laskentamenetelmän mukaisesti ja uusiutuvan energian skenaariossa.

Suurin osa päästöistä aiheutuu sähkönkulutuksesta ja IT-laitteiden uusimisesta elinkaaren aikana. Käytön aikana päästöihin vaikuttaa ennen kaikkea se, millä teholla laitos toimii ja miten sen käyttämä sähkö tuotetaan. IT-laitteiden vertailulaskelma osoittaa, että toistuvilla laitehankinnoilla voi olla suuri merkitys kokonaisuuteen nähden.

Hanketoimijan tavoitteena on toteuttaa uusiutuvan energian sopimus, jolloin sähkönkäytön päästöt tippuvat käytännössä toiminta-aikana nollaan. Tällöin kokonaispäästötulos on noin 23,5 % pienempi, joten uusiutuvan energian käyttämisellä on merkittävä vaikutus hankkeen elinkaaripäästöjen lieventämisessä.

IT-laitteiden uusiminen muutamien vuosien välein toiminta-aika on merkittävin päästöerä ja aiheuttaa 68 % elinkaaren päästöistä, mikäli sähkönkulutus lasketaan keskiarvoisella verkkosähköllä, ja jopa 89 % elinkaaren päästöistä uusiutuvan energian skenaariossa.

Taulukko 3. Datakeskusalueen elinkaaren aikaiset päästöt 50 vuoden aikana (kt CO2e).

Päästöerä	Päästöt, kt CO2e	Laskennan rajaus
Rakennusten elinkaari	50,4	Ilman sähkönkulutusta
Rakennuspaikka	7,4	Sisältäen IT-laitteiden käytön
Sähkönkulutus	0–3 751,1	Alueen rakentaminen
IT-laitteet, ensimmäinen hankinta	923,1	Rakentamisaikainen hiilivaraston menetys
IT-laitteet, uusimiset	10 910,8	Elinkaaren aikaiset päästöt
Varavoima	310,9	Laitteiden uusiminen 4–5 vuoden välein
Hiilivaraston menetys	24,8	32 kpl 2,5 MW varageneraattoria
Yhteensä	**12 227,3–15 978,4**	**50 vuoden elinkaaren aikana**

Tulosten tulkinnassa on huomioitava, että alue on jo kaavoitettu teollisuuden toiminnalle. Tässä arvioinnissa maankäytön muutosta on arvioitu nykytilaan nähden. Arviointihetkellä alueella on jo aloitettu rakentamistyöt ja esimerkiksi puustoa on kaadettu. Rakentamisesta aiheutuva hiilivaraston pieneneminen tunnistettiin jo aiemmassa arvioinnissa. Hiilivaraston poistuman osuus kokonaisuudesta on pieni, vain noin 0,2 %.

Tässä arvioinnissa ei ollut osoitettavissa datakeskusasemakaavan elinkaaren päästöjen eroa nykyisen kaavan vastaaviin päästöihin. Voidaan kuitenkin arvioida, että vastaavan laajuisen alueen toteuttaminen muulle teollisuuden toiminnalle, jossa alueelle sijoittuisi useampia toimijoita ja useita erillisiä rakennuksia, aiheuttaisi lähes saman suuruusluokan päästövaikutuksen rakennusmateriaalien valmistuksessa sekä toiminnan päättyessä rakennusten purkamisesta, kierrättämisestä ja jätteiden käsittelystä. Merkittävimmät erot tyypillisiin teollisuushankkeisiin voivat syntyä IT-laitteiden valmistuksesta ja toistuvasta uusimisesta käytön aikana, energiankulutuksesta sekä varavoimageneraattorien käytöstä.

Seuraavassa taulukossa on havainnollistettu kasvihuonekaasupäästöjen määrää suhteessa Simon kunnan päästöihin (Taulukko 4Taulukko 4). Jos kaikki päästöt kohdistuisivat kunnalle, kunnan vuosittaiset päästöt olisivat noin 14 kertaa suuremmat, verrattuna vuoden 2024 päästötasoon (Syke, 2026). Kaavan laskennalliset vuosipäästöt kuvaavat 50 vuoden arviointijaksolle jaettuja elinkaaripäästöjä. Vertailu havainnollistaa päästöjen suuruusluokkaa. Laskentojen rajaukset eroavat toisistaan, joten prosenttiosuus ei kuvaa Simon kunnan päästöjen kasvua.

Taulukko 4 Datakeskusasemakaavan laskennallisten vuosipäästöjen suuruusluokka suhteessa Simon kunnan vuoden 2024 päästöihin. Kunnan päästöt on ilmoitettu Hinku-laskennan mukaisesti ilman päästöhyvityksiä (Syke, 2026).

Vertailu	Arvo	Yksikkö
Simon kunnan päästöt vuonna 2024	23,4	kt CO2e/vuosi
Datakeskusasemakaavan laskennalliset vuosipäästöt	319,6	kt CO_2e/vuosi
Kaavan laskennallisten vuosipäästöjen osuus kunnan vuoden 2024 päästöistä	1 366	%

4 Suositukset

4.1 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Selvityksen tulosten perusteella on koottu suositukset, joita toteuttamalla hankkeen elinkaaren aikaisia haitallisia ilmastovaikutuksia voidaan lieventää ja positiivisia vaikutuksia lisätä. Lieventämiskeinot kuvataan tässä luvussa ja positiivisten vaikutusten lisääminen seuraavassa luvussa 4.2. Lieventämiskeinot keskittyvät merkittävimpiin päästölähteisiin, sekä maankäytön muutoksen vaikutusten lieventämiseen ja ilmastoriskien hallintaan.

- **Energiankäyttö**: Päästöjen lieventämiseksi keskeistä on uusiutuvan sähkön hankinnan toteutuminen sekä IT-laitteiden ja jäähdytyksen energiatehokkuus. Suosituksena on seurata energiankulutusta ja hyödyntää seurantatietoa toiminnan tehostamisessa.
- **IT-laitehankinnat**: Laitteiden valmistuksen ja toistuvien uusimisten päästöt aiheuttavat suurimman osan elinkaaren päästöistä. IT-laitteiden päästöjen vähentämiseksi suositellaan elinkaaripäästöjen, korjattavuuden ja päivitettävyyden huomioimista hankinnoissa. Käyttöiän pidentämisen mahdollisuuksia on hyvä arvioida suhteessa energiatehokkuuteen ja toimintavarmuuteen sekä edistää laitteiden ja osien uudelleenkäyttöä ja materiaalien kierrätystä.

- **Varavoima**: Suosituksena on suosia generaattoreihin soveltuvia, elinkaaripäästöiltään vähäisiä polttoaineita, kuten uusiutuva diesel (HVO). Myös varageneraattorimallin valinnalla on merkitystä tuotannon ja valmistuksen päästöihin.
- **Rakennusten rakentaminen**: Rakentamisen päästöjä voidaan pienentää vähäpäästöisillä rakennustuotteilla, materiaalitehokkailla ratkaisuilla sekä suosimalla kotimaisia tai lähellä tuotettuja materiaaleja sekä uusiokäytettäviä ja kierrätettyjä materiaaleja.
- **Maamassojen hyödyntäminen**: Päästöjä voidaan vähentää hyödyntämällä soveltuvia maamassoja alueella ja minimoimalla maamassojen kuljetusetäisyydet. Suosituksena on vertailla vaihtoehtojen elinkaaripäästöjä suunnittelun tarkentuessa.
- **Hiilivarastojen säilyttäminen**: Jäljellä olevan puuston, kasvillisuuden ja metsänpohjan säilyttäminen mahdollisimman laajasti vähentää hiilivarastojen menetystä ja tukee hulevesien hallintaa sekä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Säilytettävien alueiden suojaaminen työmaaliikenteeltä ja tarpeettomalta maanmuokkaukselta on tärkeää, sillä maaperän hiilen vapautumisprosessi käynnistyy herkästi pintamaan häiriintyessä. Hiilivarastojen menetyksen osuus kokonaispäästöistä on vähäinen, mutta pohjamaan ja puuston säilyttäminen on tärkeää myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja luonnon monimuotoisuuden kannalta.
- **Puiden istuttaminen ja kasvipeitteisen pinnan lisääminen**: Merkittävä osa kasvillisuuden hiilivarastosta on sitoutunut puustoon, joten niiden kaataminen aiheuttaa suurimman osan kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen menetyksestä. Puut myös viilentävät mikroilmastoa ja voivat lieventää lämpösaarekkeen voimakkuutta alueella. Tärkeää on säilyttää puita mahdollisimman paljon. Suosituksena on istuttaa alueelle puita niin, että alueella on säilyviä tai istutettavia puita vähintään 2 kpl / 1 000 m2. Istutettavien puulajien tulee olla suureksi kasvavia ja kasvupaikalle luontaisia kotimaisia lajeja.
- **Ilmastoriskien hallinta**: Hulevesiratkaisuissa on tärkeää huomioida voimistuvat rankkasateet, pohjavedenpinnan taso sekä viivytyksen ja turvallisten tulvareittien riittävyys. Ilmastonmuutoksen myötä talviaikaiset jäätymis-sulamissyklit lisääntyvät, mikä lisää liukkautta ja korostaa tehokkaiden hulevesien johtamisen ratkaisujen tärkeyttä. Metsänpohja on luontainen hulevesien käsittelijä, joten metsänpohjan ja kasvillisuuden säilyttäminen on tärkeää myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta. Jäähdytyksen, sähkönsyötön ja huoltoyhteyksien toimintavarmuutta on tärkeää tarkastella myös pitkäkestoisten helteiden ja säästä aiheutuvien häiriöiden aikana.

4.2 Positiivisten vaikutusten lisääminen

Positiivisilla ilmastovaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen mahdollistamia päästövähennyksiä ja hiilensidonnan lisäystä, jotka eivät toteutuisi ilman hanketta. Ensisijaista on aina haitallisten vaikutusten välttäminen ja lieventäminen.

- **Hukkalämmön hyödyntäminen**: Suosituksena on selvittää lämmön hyödyntämismahdollisuudet yhdessä paikallisen energiantuottajan ja muiden mahdollisten käyttäjien kanssa sekä varata tilaa tarvittaville laitteille ja siirtoyhteyksille. Ilmastohyödyn arvioinnissa olennaista on todellinen lämmöntarve, korvautuva lämmöntuotanto sekä lämmön talteenoton, lämpötilan noston ja siirron energiankulutus.

- **Kasvillisuuden lisääminen**: Viheralueille ja hulevesialtaiden ympäristöön suositellaan kasvupaikkaan soveltuvaa, monilajista puustoa ja muuta kasvillisuutta. Riittävä kasvutila ja kasvillisuuden pitkäikäisyys tukevat hiilensidontaa, hulevesien hallintaa, paikallista viilennystä ja luonnon monimuotoisuutta.
- **IT-laitteiden uudelleenkäyttö ja materiaalien kierrätys:** Suosituksena on edistää käytöstä poistuvien IT-laitteiden ja niiden osien uudelleenkäyttöä muissa käyttökohteissa. Välillisiä ilmastohyötyjä voi syntyä, kun uudelleenkäyttö korvaa uusien laitteiden hankintaa ja vähentää niiden valmistuksesta aiheutuvia päästöjä. Hyödyn arvioinnissa on tärkeää huomioida myös kunnostuksen, kuljetusten ja käytön energiankulutuksen päästöt. Uudelleenkäyttöön soveltumattomien laitteiden materiaalien kierrätys voi puolestaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden tarvetta.

5 Rajaukset ja epävarmuudet

Arviointi perustuu asemakaavavaiheessa käytettävissä olleisiin alustaviin suunnitelmiin, lähtötietoihin ja asiantuntijaoletuksiin. Asemakaava mahdollistaa alueen toteuttamisen, mutta rakennusten ja toimintojen lopullinen laajuus, tekniset ratkaisut, toteutusaikataulu ja käyttö voivat poiketa arvioinnissa oletetusta. Tulokset kuvaavat siten kaavan mahdollistaman toteutuksen ilmastovaikutusten suuruusluokkaa ja keskeisiä vaikutusmekanismeja. Liikenteen, yhdyskuntarakenteen sekä ilmastonmuutokseen sopeutumisen vaikutuksia on tarkasteltu pääosin laadullisesti. Ilmastovaikutuksia tulisi tarkentaa suunnittelun edetessä ja lähtötietojen tarkentuessa.

Datakeskusrakennusten elinkaaripäästöjen arviointi perustuu alustaviin tietoihin rakennusten koosta sekä oletuksiin rakenteista, materiaalimääristä ja käyttöiästä. Kahden konesalirakennuksen arvioinnissa on oletettu rakennusten vastaavan toisiaan, vaikka niiden toteutusratkaisut voivat erota toisistaan. Perustamistavaksi on oletettu paalutus, mutta perustusten tarve ja perustamistapa, sekä mahdollisten paalujen materiaali ja paalutussyvyys tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Myös päällystettävien alueiden laajuus, maansiirtotarpeet ja maa-ainesten kuljetusmatkat vaikuttavat rakentamisen päästöihin.

Käytönaikaisten päästöjen keskeiset epävarmuudet liittyvät datakeskuksen toteutuvaan sähkötehoon, käyttöasteeseen, käyttöönoton vaiheistukseen sekä jäähdytyksen ja muiden teknisten järjestelmien energiatehokkuuteen. Hukkalämmön hyödyntämisen mahdolliset ilmastohyödyt riippuvat lämmön vastaanottajien löytymisestä, hyödynnettävästä lämpömäärästä, korvattavasta lämmöntuotannosta sekä talteenoton ja siirron energiankulutuksesta. Lämmön ulosottomahdollisuus ei yksin varmista hukkalämmön hyödyntämisen toteutumista.

Hiilivarastojen menetys perustuu Hiilikartan yleistettyihin maankäyttöluokkiin ja menetelmän avulla toteutettuun arviointiin sisältyy epävarmuustekijöitä lähinnä työkalussa karkeasti määriteltyjen aluekäyttömerkintöjen prosenttiosuuksien vuoksi. Työkalun avulla on kuitenkin mahdollista saada tietoa alueen kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen poistuman suuruusluokasta. Hiilivarastojen menetys on ilmoitettu rakentamisen yhteydessä, mutta vapautuminen riippuu myös poistettavan puuston ja maa-ainesten käsittelystä ja voi jatkua rakentamisen jälkeen. Poistumaa ei siten tule tulkita kokonaan rakentamishetkellä tapahtuvaksi päästöksi, vaan rakentamishetkellä käynnistyväksi prosessiksi. Hiilikartan päivitetty versio, jossa on omat aluekäyttömerkinnät sekä johtoaukealle että reunavyöhykkeelle, sekä mahdollisuus säätää eri aluekäyttömerkintöjen oletuksia, ei ollut arviointia tehdessä vielä käytettävissä.

6 Lähteet

Brinell-Compute GmbH. (2026). Hankkeen lähtötiedot ja laskennallinen sähköteho, PUE-arvo ja varavoimageneraattorit.

Euroopan komissio. (2025). European Commission: Joint Research Centre, Acton, M., Booth, J. and Paci, D., 2025 Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2760/9449356, JRC141521

FCG. (2026). Hittikan kaava-alueen pohjatutkimus - Pohjatutkimusraportti. Simon kunta. 17.9.2026.

Gregow, H. ym. (2021). Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. Saatavissa: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf

Hirvonen, S., Helevä-Räsänen, L., Savolainen, J., Ronkainen, A., Haka, J. & Helve, M. (2026). Hyötylämmön mahdollisuudet Simon kunnassa. Loppuraportti 24.3.2026. Ramboll.

Heikinheimo, V., Rehunen, A., Haakana, M., Salminen, H., Myllykangas J-P., Pihlainen S. ja Oinonen, K. (2024). Hiilikartta- hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus. 12.2.2024. Saatavissa: https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta

Ilmatieteen laitos. (2025). Lapin ilmasto lämpenee nopeasti erityisesti talvisin. Uutinen. 21.5.2025. Saatavissa: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/2Id1ltwJv07tbYrdvlEIuL

Kohler Energy. (2024). Mission-critical standby generator KD3750-F. PEP ecopassport, rekisteritunnus KPSE-00001-V01.00-EN. Saatavissa: https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3rxTtdZ8zl09EaEprH5JLgA/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3lQmBuGvAHsLUfQU9idjOpk

Kuittinen, M. & Tähtinen, L. (2026). Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä 2025 - LUONNOS KOEKÄYTTÖÖN. Versio 21.1.2026. Saatavissa: https://ym.fi/vahahiilinen-rakentaminen

Lin, P., Bunger, R. & Avelar, V. (2023). Quantifying Data Center Scope 3 GHG Emissions to Prioritize Reduction Efforts. White Paper 99, Version 1, Schneider Electric. Saatavissa: https://media.datacenterdynamics.com/media/documents/SE-Quantifying_Data_Center_Scope_3_GHG_Emissions_to_Prioritize_Reduction_Efforts.pdf

Lindholm, K. (2022). Maatilojen metsähakkeesta kaukolämpöä. Maatilan Pellervo. Julkaistu 17.8.2022. Saatavissa: https://maatilanpellervo.fi/jutut/maatilojen-metsahakkeesta-kaukolampoa/

SYKE. (2026). Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Simon kunta. Saatavissa: https://paastot.hiilineutraalisuomi.syke.fi/