

Sudentullin asemakaavan ilmastovaikutusten arviointi

Nurmijärven kunta

RAPORTTI

24.6.2025

Täydennetty kaavaehdotusvaiheessa

Sisältö

1. Johdanto
2. Ilmastovaikutusten arviointi
3. Yhteenveto
4. Lähteet

1. Johdanto

Työn tausta ja tavoitteet

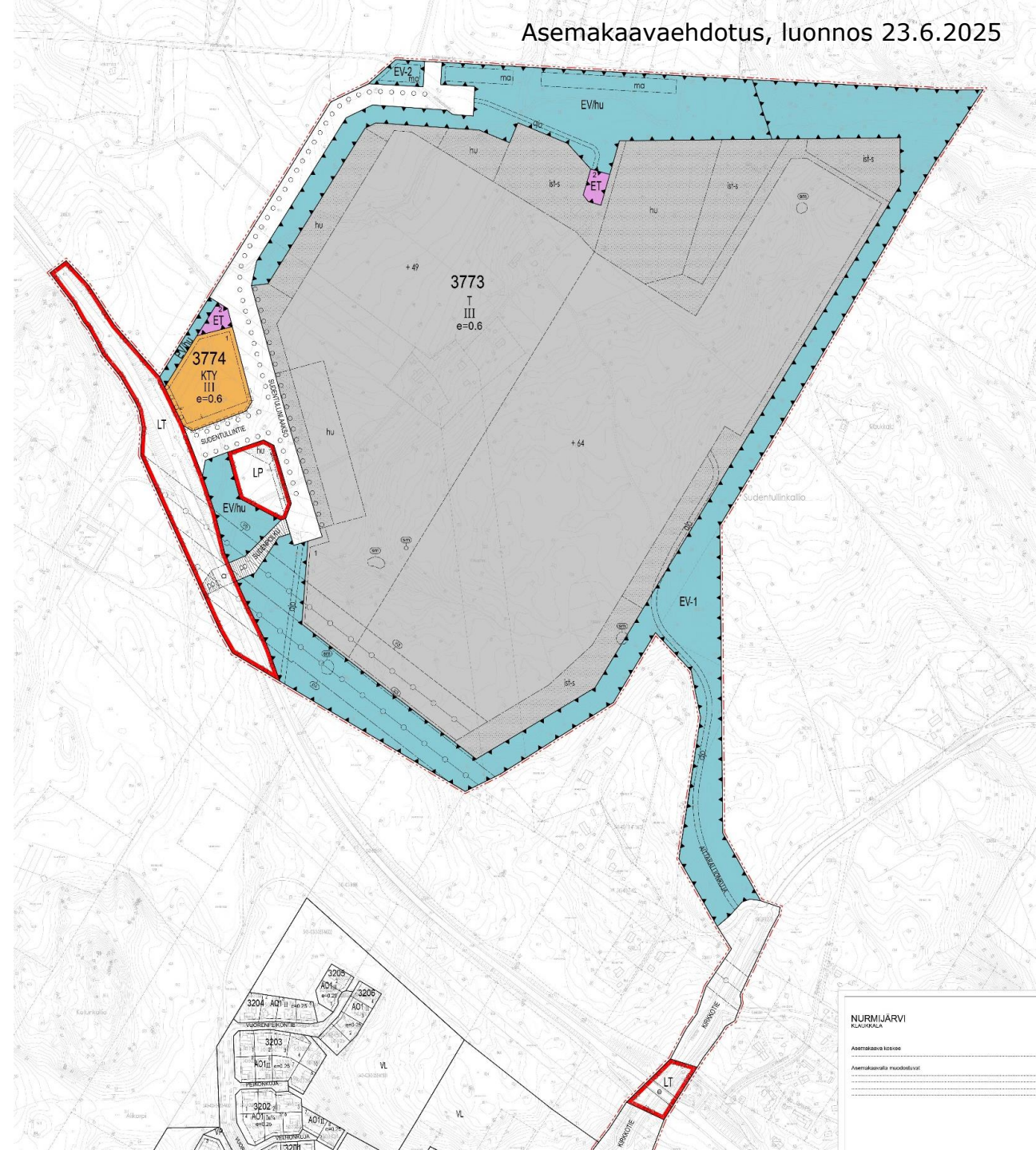
Työssä arvioitiin Nurmijärvellä sijaitsevan Sudentullin asemakaavan vaikutuksia ilmastoon. Tavoitteena oli selvittää asemakaavan ilmastokestävyyttä alueella ja laajemmalla mittakaavalla. Ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioitiin sekä hillintä että sopeutuminen. Tarkastelu perustui ehdotusvaiheen aineistoihin ja tulokset antavat vaikutusten suuruusluokan. Samaan aikaan toteutettiin asemakaavan toteuttamisen taloudellisten vaikutusten arviointi, joka on raportoitu erikseen.

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 96 ha ja se on Nurmijärven kunnan omistuksessa. Suunnittelualue sijaitsee Nurmijärvellä Klaukkalan pohjoisosassa ja rajautuu lännessä Klaukkalan kehätiehen, pohjoisessa Lähilammentiehen sekä idässä ja etelässä Sudentullinkallion rinteisiin ulottuen pieneltä osalta Kirkkotielle saakka. Osittain alue sijoittuu alavaan peltomaisemaan, jota halkoo Luhtajokeen laskeva oja. Alueen kaakkoisosa on kallioista metsää, jonka korkotasot ovat melko vaihtelevat.

Alueelle on varattu noin 60 hehtaarin tontti datakeskuksen rakentamista varten. Kaava mahdollistaa 300 MW datakeskuksen rakentamisen vuosikymmenen loppuun mennessä. Sudentullin kaava-alueelle on suunnitteilla datakeskuksen lisäksi muita tuotanto- ja toimitiloja, jotka tukevat alueen kehitystä. Asemakaava on laadittu mahdollistamaan alueen käyttö työpaikka-alueena, mikä noudattaa Klaukkalan osayleiskaavaa. Kaavaehdotus on esitetty viereisessä kuvassa.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on huomioitu seuraavat osa-alueet: alue- ja yhdyskuntarakenne, liikennejärjestelmä, energiaratkaisut, luonnonvarojen käyttö, viherrakenne, hiilinielut ja -varastot ja ilmastomuutokseen sopeutuminen. Määrällisesti on arvioitu rakentamisen, liikenteen ja hiilinielujen ja -varastojen muutosta. Muita osa-alueita on arvioitu laadullisesti. Samalla on tunnistettu mahdollisuuksia lieventää kielteisiä vaikutuksia alueen jatkosuunnittelussa.

Työryhmään kuuluivat Ramboll Finland Oy:stä Pirita Meskanen, Suvi Ollikainen ja Ella Tuukkanen.



2. Ilmastovaikutusten arviointi

Sudentullin asemakaavaan heijastuvat ilmastositoumukset ja -strategiat

Kansainvälinen taso:

Pariisin ilmastosopimus: Pariisin ilmastosopimuksen tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.

EU 2050: Vuoteen 2030 mennessä tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. Tavoitteena kasvihuonekaasupäästöjen leikkaamisesta 80 prosentilla vuoteen 2050 mennessä.

Suomi 2035:

Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen.

Hiilineutraali Uusimaa 2030:

Tiekartan tavoitteena on edistää maakunnan ilmastotyötä ja edelläkävijyyttä sekä tukea maakunnan siirtymää kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa.

Nurmijärven strategia:

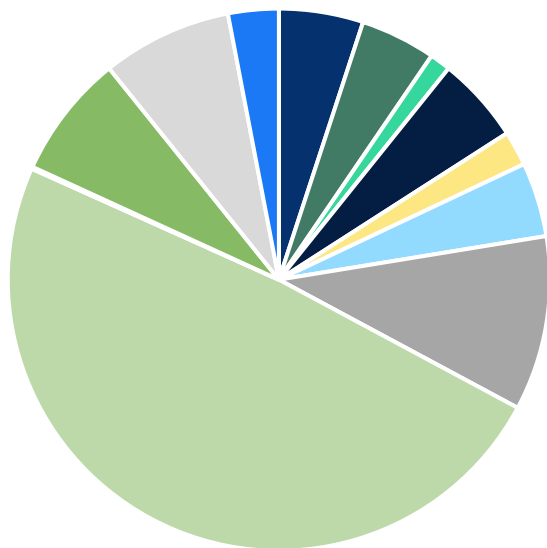
- Ilmastotyöryhmä: Kunta on valtuuston päätöksellä sitoutunut hiilineutraaliuteen vuoteen 2035 mennessä ja on perustanut ilmastotyöryhmän koordinoimaan ja seuraamaan suunnitelman toteutumista.
- KUUMA-seudun ilmastoyhteistyö: Sitoutuminen Keski-Uudenmaan strategiseen ilmasto-ohjelmaan, joka tähtää päästövähennyksiin ja energiatehokkuuden parantamiseen.
- KETS – Kunta-alan energiatehokkuussopimus: Tavoitteena saavuttaa 7,5 % energiansäästö vuosina 2017–2025, ja toteutetuista toimenpiteistä raportoidaan vuosittain.
- MAL-sopimus: Helsingin seudun kuntien ja valtion välinen sopimus maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnittelusta, sisältäen CO2-päästövähennystavoitteita ja kestäviä ratkaisuja.

Nurmijärven kasvihuonekaasupäästöt

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä suurin osa muodostuu tieliikenteestä, maataloudesta ja kaukolämmöstä. **Uudellamaalla** suurimmat päästölähteet olivat kaukolämpö, tieliikenne sekä kulutussähkö.

Nurmijärvellä suurimmat päästölähteet ovat tieliikenne (49 %), työkoneet (10 %) ja jätteiden käsittely (8 %). Kaukolämmön kulutus aiheuttaa 1 % Nurmijärven päästöistä (2,1 kt CO₂e).

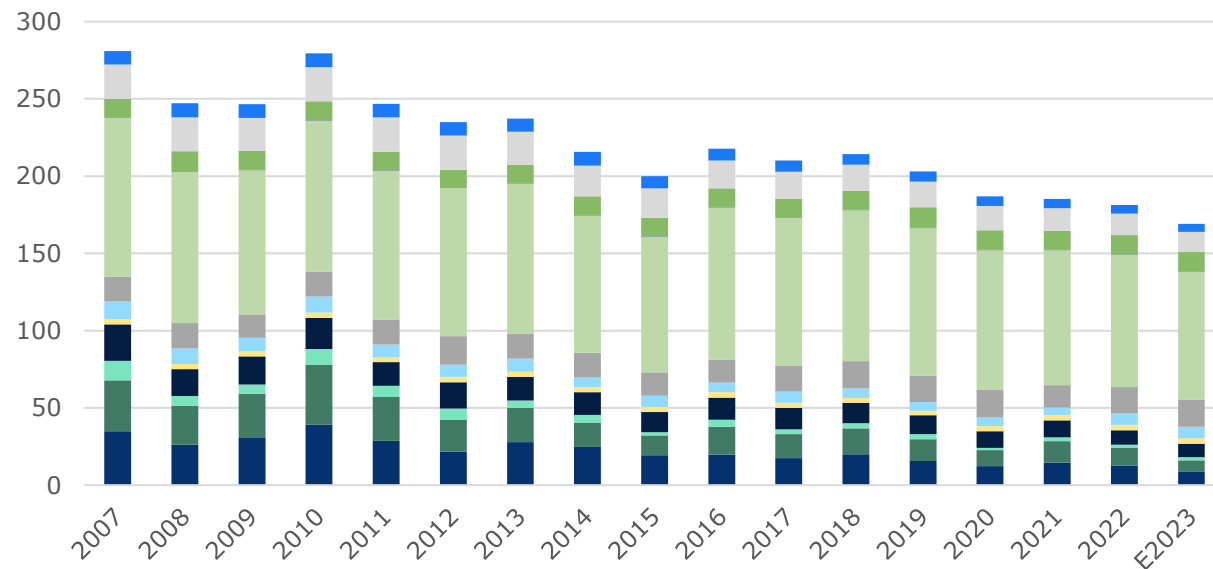
Nurmijärven kasvihuonepäästöt sektoreittain vuonna 2023 ns. Hinku-laskentamenetelmällä (kt CO₂e)



- | | | | |
|---------------|---------------|------------|---------------------|
| Kulutussähkö | Sähkölämmitys | Kaukolämpö | Öljylämmitys |
| Muu lämmitys | Teollisuus | Työkoneet | Tieliikenne |
| Raideliikenne | Vesiliikenne | Maatalous | Jätteiden käsittely |
| F-kaasut | | | |

Nurmijärven kokonaispäästöt olivat vuoden 2023 ennakkotiedon mukaan noin 169 kt CO₂e HINKU-laskentaperiaatteilla laskettuna. Vuodesta 2007 vuoteen 2023 Nurmijärven kokonaispäästöt ovat laskeneet 40 %.

Nurmijärven kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2007-2023 sektoreittain



- | | | | |
|---------------|---------------|------------|---------------------|
| Kulutussähkö | Sähkölämmitys | Kaukolämpö | Öljylämmitys |
| Muu lämmitys | Teollisuus | Työkoneet | Tieliikenne |
| Raideliikenne | Vesiliikenne | Maatalous | Jätteiden käsittely |
| F-kaasut | | | |

Lähde: SYKE E2023 (2025): Kuntien ja alueiden khk-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

Näkökulmia ja epävarmuuksia ilmastovaikutusten arviointiin

Arvioinnin epävarmuustekijät	Lähtöaineiston riittävyys	Vaikutusalueiden kuvaus
• Alueen suunnittelu on alustavassa vaiheessa, joten asemakaavan toteutuminen nykyisten suunnitelmien perusteella on epävarmaa. Ilmastovaikutuksiin vaikuttaa merkittävästi esimerkiksi hankintojen kotimaisuusaste, mikä selviää vasta myöhemmissä vaiheissa. • Varavoima ei ole arviossa mukana (Referenssiaineiston mukaan Tier 2 datakeskuksissa käytetään varavoimaa 22h vuodessa) • Mahdollinen hukkalämmön talteenotto ei ole mukana arvioinnissa. Vaikuttavuutta tarkasteltiin karkeasti hiilikädenjäljen yhteydessä.	• Rakennusten lähtötiedot ja oletukset perustuvat nykyisen suunnitteluvaiheen aineistoihin. • Puuttuvia lähtötietoja on täydennetty käyttämällä keskiarvoisia referenssitietoja suomalaisista ja eurooppalaisista teollisuuden tuotantolaitoksista. Tässä vaiheessa ei ole tehty päätöksiä rakennusmateriaaleista tai siitä, mistä materiaalit hankitaan, vaan arvioinnissa käytetään suomalaisia ja eurooppalaisia keskiarvoja. • Arvioinnissa on hyödynnetty Rambollin laskentaa liikennemääristä ja maamassoista. • Osa-alueiden arviointien yhteydessä on kerrottu tarkemmin kyseisen arvioinnin oletukset.	• Asemakaavan toteuttamisella on vaikutuksia ilmastopäästöihin. Osa päästöistä kohdistuu kunnalle infrastruktuurin rakentamisen myötä, mutta näitä ei arvioitu tässä selvityksessä. • Mikäli kaikkien tässä työssä arvioitujen asemakaavan toteutuksesta aiheutuvien ilmastovaikutusten ajateltaisiin kohdistuvan Nurmijärven kunnalle, kasvaisivat kunnan päästöt 3,3 % vuosittain vuoden 2023 päästöihin verrattuna. Mahdollisia hyötyjä syntyisi hukkalämmön hyödyntämisestä Nurmijärven kaukolämpöverkossa.

Ilmastovaikutuksiin merkittävästi vaikuttavat tekijät

MAAPOHJA JA MAANPEITE



Kasvillisuuden poistolla ja maanpohjan muokkauksella on vaikutus alueen luontoon ja näiden hiilivarastojen poistumisella on pitkäaikainen negatiivinen vaikutus ilmastoon sekä hillinnän että sopeutumisen näkökulmasta. Maanpohjaa ja puustoa säästämällä voidaan saavuttaa hyötyjä päästövähennyksenä sekä parantaa ilmastomuutokseen varautumista.

HANKINNAT



Hankintojen suuri kotimaisuusaste sekä vähäpäästöisten, kestävien ja kierrätettyjen materiaalien käyttö voi pienentää huomattavasti hankkeesta syntyviä haitallisia ilmastovaikutuksia. Lisäksi kuljetusten minimoinnilla lähellä tuotettujen materiaalien hankinnassa on vaikutusta kokonaispäästöihin. Uusiutuvan energian käyttö on merkittävä päästövähennyskeino.

ILMASTONMUUTOKSEEN VARAUTUMINEN



Hankkeella on arvioitu olevan ilmastomuutoksen aiheuttamia riskejä, joihin varautumiseksi on esitetty ratkaisukeinoja. Merkittävä riski syntyy hulevesien hallinnalle sadannan lisääntyessä, huomioiden alueen savisen maaperän ja maanpohjan muokkaamisen vaikutukset.

Vaikutukset ilmastoon

Sudentullin asemakaavan toteuttamisen vaikutuksia ilmastoon arvioitiin hillinnän ja sopeutumisen näkökulmasta. Vaikutusten arviointi sisältää määrällisen ja laadullisen arvion rakennusten, esirakentamisen, liikenteen ja kuljetusten sekä hiilivarastojen ja hiilinielujen osalta. Lisäksi on arvioitu asemakaavan toteuttamisen vaikutuksia ilmastomuutokseen sopeutumiseen alueella ja sen mahdollistamaa hiilikädenjälkeä, joka sisältää hukkalämmön hyötykäytöstä saatavan hyödyn sekä kasvillisuuden hiilensidonnan. Yhteenvedossa on esitetty päätulokset ja suositukset kaavan valmisteluun asemakaavan toteutuksen ilmastovaikutusten pienentämiseksi ja positiivisten vaikutusten lisäämiseksi.

Sisältö:

- 2.1 Rakennusten elinkaaripäästöt
- 2.2 Esirakentamisen päästöt
- 2.3 Liikenteen ja kuljetusten päästöt
- 2.4 Hiilinielujen ja -varastojen muutos
- 2.5 Hiilikädenjälki
- 2.6 Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Lähtötietoina hyödynnettiin asemakaavaehdotusluonnosta (23.6.2025) ja viitesuunnitelmaluonnosta (11.4.2025) sekä niiden selvityksiä.

Tulokset on tässä raportissa ilmoitettu kilotonneina hiilidioksidiekvivalenttia (ktCO_2e) niiden keskinäisen vertailtavuuden takia ja siksi, että asemakaavan toteuttamisen päästöjä voi helposti verrata myös kunnan päästöjen suuruusluokkaan (Nurmijärvellä v. 2023 169 ktCO_2e).



Viitesuunnitelmaluonnos 11.4.2025

Rakennusten elinkaaripäästöjen arviointimenetelmät, lähtötiedot ja oletukset

Menetelmät

- Sudentullin asemakaava-alueen rakennusten elinkaareen ilmastovaikutuksia arvioitiin laskennallisesti karkealla tasolla huomioiden alueen suunnitelmien toteutuminen kokonaisuudessaan. Laskenta perustuu ehdotusvaiheen asemapiirustukseen.
- Laskenta toteutettiin One Click LCA -ohjelmistolla hyödyntäen Carbon Designer -työkalua.
- Rakennuksen elinkaaren päästöt on laskettu ympäristöministeriön laskentamenetelmän (YM 2024) mukaisesti – huomioiden varhaisen suunnitteluvaiheen rajoitukset lähtöoletuksissa ja tiettyjen osien raportoinnissa.

Lähtötiedot ja laskennan oletukset

- Alueelle on suunniteltu viisi enintään kolmekerroksista konesalia, joiden bruttoala on konesalia kohden 59 400 m² ja korkeus 25 metriä. Laskennassa ei huomioitu varageneraattoreiden rakentamista.
- Toimistorakennus on enintään viisikerroksinen ja sen bruttoala on 1 692 m² (yht. 8 460 m²). Toimisto- ja apurakennusten kerroskorkeus oletettiin laskennassa olevan 4 metriä.
- Apurakennukset ovat enintään 2 kerroksisia ja niitä on yhteensä 10 kpl, joista yksi sijaitsee pääportin yhteydessä ja on muita pienempi (96 m²). Muiden apurakennusten bruttoala vaihtelee 480-2 954 m² välillä. Rakennusten ilmastovaikutuksia voidaan tässä vaiheessa arvioida vain karkealla tasolla, ilman tarkempia suunnitelmia, joten muiden kuin pääportin apurakennusten päästöt laskettiin keskimääräisen bruttoalan perusteella (1 133 m²).
- Rakennusten elinkaari on 50 vuotta. Oletuksena on, ettei rakennuksia pureta heti toiminta-ajan päätyttyä, jos se on lyhyempi kuin elinkaaren pituus.
- Elinkaaren loppuskenaario: purku.

2.1. Rakennusten elinkaaripäästöt

Perustamistavat

- Rakennettavuusselvityksen (2023) mukaan tarkemmat perustamistavat ja paalujen tunkeutumistasot tulee selvittää vielä pohjatutkimusten perusteella. Laskennassa oletettiin, että kolmen tontin itäreunassa kallioisella maaperällä sijaitsevan rakennuksen perustustyyppi on anturaperustus. Länsireunassa ja keskellä sijaitsevien rakennusten perustustyyppi oletus on 20 m teräsbetonipaalutus ja stabilointi.

Luonnonvarojen käyttö

- Arvioinnissa käytettiin oletusta materiaalien hankkimisesta Suomesta, pohjoismaista sekä Euroopan alueelta.
- Työmaan aikaisten kuljetusten ja maamassojen kuljetusten osalta kuljetusetäisyys on oletettu olevan 18 km. Massojen kuljetusetäisyys on laskentaa varten tehty arvio ja esimerkiksi etäisyys Sudentullin alueelta läheiselle Metsä-Tuomelan jäteasemalle on lyhyempi. Kuljetusetäisyys arvioitiin suuremmaksi, koska tässä arviointivaiheessa ei ole tarkkaa tietoa siitä, mihin maamassat kuljetetaan.
- Mikäli materiaaleja hankitaan globaalisti, on sillä merkittävä vaikutus elinkaaripäästöihin sekä materiaalien valmistuksen että kuljetusten päästöjen osalta.

Rakentamisvaihe

- Hyödynnettiin tyypillistä rakentamisvaiheen skenaariota (YM 2022), joka sisältää arvion työmaa-aikaisesta energian ja veden käytöstä, jätteestä ja näihin liittyvistä kuljetuksista.

Energia- ja ratkaisut

- Ympäristöministeriön päästölaskentamenetelmän mukaan energiankulutus tulee arvioida verkkosähköä elinkaaren ajalle. Datakeskukset ovat tiettävästi energiantensiivisiä rakennuksia ja ne aiheuttavat globaalisti noin 1 % energiapäästöistä (Rozite ym. 2023).
- Energiankäytön vaikutukset päästöihin on arvioitu kahdessa skenaariossa: YM:n menetelmän mukaisesti keskiarvoisen verkkosähkön päästöillä, sekä uusiutuvalla energialla, jolloin energiankäytöstä ei aiheudu päästöjä. Lähtötietojen perusteella Sudentullin datakeskuksella hyödynnetään uusiutuvaa energiaa.
- Käyttövaiheessa (B6) Sudentullin datakeskus käyttää energiaa noin 2,5 teravattituntia vuodessa, 80% käyttöasteella referenssiarvojen mukaan laskettuna. Tämä tarkoittaa vuosittain noin 17 500 kt CO₂e päästöjä (YM-menetelmä). Jos energiamuoto on uusiutuva energia, päästöjä ei synny. Uusiutuvan ja päästöttömän energian käyttäminen on merkittävin yksittäinen tekijä, jolla datakeskuksen elinkaaren aikaisia päästöjä voidaan huomattavasti vähentää.
- Muiden kuin konesalien osalta energiankulutus arvioitiin rakennusten suurimman sallitun energiankulutuksen mukaan (1010/2017): 100 kWh/m²/vuosi toimistot.

Hiilikädenjälki

- Elinkaaren aikana positiivisia ilmastovaikutuksia syntyy, mikäli hukkalämpöä voidaan hyödyntää kaukolämmössä, mikä on hankkeessa lähtötietojen perusteella tavoitteena. Hukkalämmön hyödyntämisen vaikuttavuutta on arvioitu karkealla tasolla hiilikädenjäljen yhteydessä.
- Positiivisia ilmastovaikutuksia syntyy myös, kun tontille istutetaan puita ja ne sitovat hiiltä ilmakehästä, eli toimivat hiilinieluna alueella.

Konesalit

- Datakeskuksen konesalien vuosittaiset päästöt ovat noin 281,9 kgCO₂e/m² vuodessa, kun energiankulutuksen päästöt lasketaan keskiarvoisella energiankulutuksen päästökertoimella.
- Uusiutuvan energian skenaariossa vuosittaiset päästöt ovat huomattavasti pienemmät: 6,1 kgCO₂e/m² vuodessa.
- Yhteensä, kun energiankulutus jaetaan rakennusten 50 vuoden elinkaarelle, päästöjä muodostuu YM-skenaariossa noin 84 kt kgCO₂e/m²/vuosi ja uusiutuvan energian skenaariossa 1,5 ktCO₂e/m²/vuosi. 30 vuoden käyttöajalle jaettuna kokonaistulos on vastaavasti 140 ktCO₂e/vuosi (YM2022) ja 2,5 ktCO₂e/vuosi (uusiutuva energia).
- Tulosten perusteella rakennusten suurimmat päästöt syntyvät energiankulutuksesta käytön aikana, joka vastaa datasaliyksiköiden osalta peräti 98 % elinkaaren päästöistä. Tämä on huomattava osuus kokonaispäästöistä, mutta uusiutuvan, päästöttömän energian käyttö poistaa tämän päästölähteen kokonaan. Kokonaisuudessaan uusiutuvan energian käyttö vähentää hiilijalanjälkeä merkittävästi erityisesti rakennusten käyttöiän aikana, jolloin suurimmat päästösäästöt saavutetaan.
- Uusiutuvan energian skenaariossa suurimmat päästöt aiheutuvat ennen käyttöä, jolloin muodostuu noin 82 % elinkaaren päästövaikutuksesta.
- Tuotteiden valmistuksesta (A1-A3) aiheutuu vuosittain 4,65 kgCO₂e/m² päästöt, ja työmaatoiminnoista sekä kuljetuksista (A4-A5) n. 0,3 kgCO₂e/m²/vuosi.

Taulukko 1. Datakeskusten konesalien päästöt elinkaaren vaiheittain.

	Vuosipäästöt, kgCO ₂ e/m ² /vuosi (YM-menetelmä)	Vuosipäästöt, kgCO ₂ e/m ² /vuosi (uusiutuva energia)
A1-A5 Päästövaikutukset ennen käyttöä	5,0	5,0
B4 Rakennusosien vaihto	0,7	0,7
B6 Energiankulutus	275,8	0,0
C Päästövaikutukset käytön jälkeen	0,4	0,4
A-C Hiilijalanjälki YHTEENSÄ	281,9	6,1

Toimisto- ja apurakennukset

- Toimistorakennusten päästöt ovat vuosittain 5,1 kgCO₂e/m²/vuosi YM-skenaariossa ja 4,6 kgCO₂e/m²/vuosi uusiutuvan energian skenaariossa.
 - Suurin osa päästöistä muodostuu ennen käyttöä (5,5 kgCO₂e/m²/vuosi) ja YM-skenaariossa lisäksi käytön aikaisesta energiankulutuksesta (3,3).
- Apurakennusten keskimääräinen vuosittainen hiilijalanjälki on 5,1 kgCO₂e/m²/vuosi YM-skenaariossa ja 4,6 kgCO₂e/m²/vuosi uusiutuvan energian skenaariossa.
 - Suurin osa päästöistä muodostuu niin ikään tuotevaiheessa, jolloin päästöjä syntyy noin 3,5 kgCO₂e/m²/vuosi.
- Toimisto- ja apurakennusten merkittävin elinkaaren päästölähde liittyy materiaalien valmistukseen. Myös käytön aikainen energia aiheuttaa suuren osan päästöistä ja uusiutuvan energian käyttämisellä on merkittävä vaikutus elinkaaripäästöjen välttämisessä.

Taulukko 2. Toimisto- ja apurakennusten elinkaaren aikaiset päästöt YM- ja uusiutuvan energian skenaarioissa.

	Elinkaaripäästöt, kg CO ₂ e/m ² /vuosi (YM)	Elinkaaripäästöt, kg CO ₂ e/m ² /vuosi (uusiutuva energia)
Toimisto	10,7	6,8
Apurakennukset	5,1	4,6

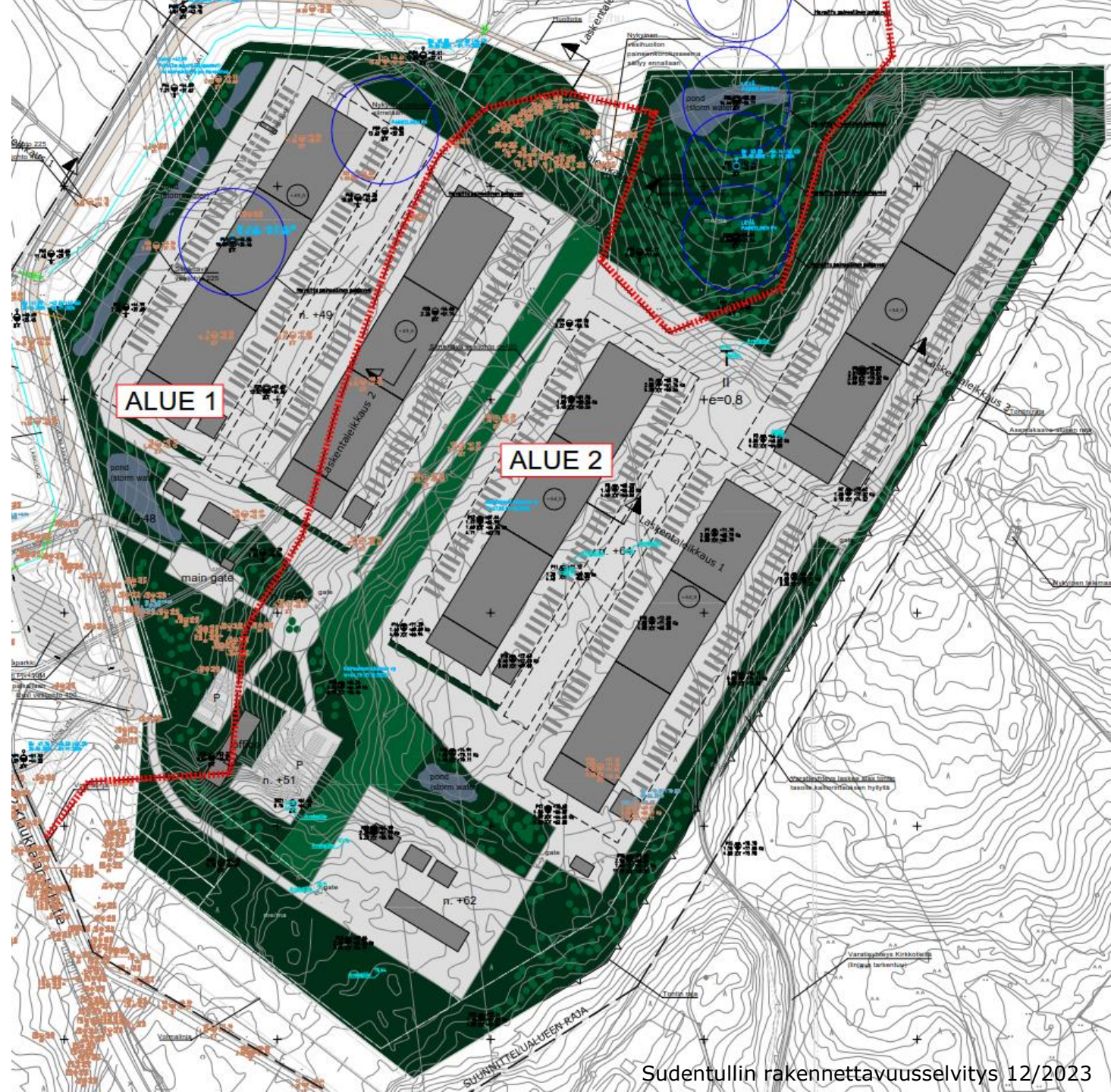
Esirakentaminen

Menetelmät

- Laskenta suoritettiin Ihku-laskentapalvelulla noudattaen Väyläviraston Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää.

Lähtötiedot ja oletukset

- Lähtötietoina on hyödynnetty seuraavia selvityksiä: Sudentullin viitesuunnitelmaan perustuva massalaskenta 3/2025, Sudentullin rakennettavuusselvitys 12/2023 ja Sudentullin työpaikka-alueen stabiliteettitarkastelu 2/2025.
- Kuljetusmatkoina poisvietäville massoille käytettiin 18 km. Massojen kuljetusetaisyys Sudentullin alueelta läheiselle Metsä-Tuomelan jäteasemalle on lyhyempi kuin laskennassa käytetty kuljetusetaisyys, mutta matka arvioitiin suuremmaksi, koska tässä arviointivaiheessa ei ole tarkkaa tietoa siitä, mihin maamassat kuljetetaan. Välivarastoitavien massojen kuljetusetaisyydeksi arvioitiin 1 km ja tämä tarkoittaa alueen sisäisiä kuljetuksia sekä alueelle rakentamisaikana välivarastoitavia massoja.
- Yleistäyttöjen ja rakennekerrosten materiaalina ($666\,000\text{ m}^3$) on oletettu käytettävän alueella syntyvää kalliolouhetta, mikä murskataan tarvittavaan raekokoon.
- Rakennettavuusselvityksen aluejaon (viereisen kuvan punainen katkoviiva) mukaisesti alueen 1 pihat ja paikoitusalueet on oletettu perustettavan paalulaatalle ja alue 2 maanvaraisesti. Pohjatutkimukset ovat päättyneet 6-14 m syvyydellä kiveen, lohkareseen tai kallioon, jonka perusteella paalusyvyydeksi on oletettu 10 m ja paalutyyppiä TB-paalu 300x300 mm.



Esirakentamisen päästöt

- Kaava-alueen esirakentamisen päästöt ovat kokonaisuudessaan arviolta noin 59,4 ktCO₂e. Päästöjä muodostuu 1,2 kt CO₂e/vuosi jaettaessa päästöt 50 vuoden ajanjaksolle.
- Esirakentamisen päästöistä suurin osa, noin 68 % aiheutuu rakennusmateriaalien valmistuksen päästöistä, 11 % materiaalien kuljetuksista ja 21 % työmaatoiminnoista.
- Yksittäisistä rakennusosista suurimmat päästöt muodostuvat paalulaatasta (53 %) ja alueen louhinnasta (35 %).
- Rakennekerrosten ja täyttöjen päästöihin on sisällytetty louheen murskaus esirakentamiseen tarvittavan määrän osalta.

Taulukko 3. Esirakentamisen päästöt rakennusosittain ja elinkaaren vaiheittain.

	Materiaali (A1-A3), kt CO ₂ e	Kuljetus (A4), kt CO ₂ e	Työ (A5), kt CO ₂ e	Yhteensä, kt CO ₂ e
Paalulaatta	25,2	3,2	3,2	31,6
Louhinta	13,2	0,6	6,9	20,7
Kaivut	0,0	2,4	0,7	3,1
Rakennekerrokset ja täytöt	0,0	0,1	1,9	2,0
Asfaltoinnit	1,7	0,3	0,0	2,0
YHTEENSÄ	40,2	6,6	12,6	59,4

Liikenteen päästöt

Sudentullin asemakaava-alueen käytön aikaisen liikenteen ilmastovaikutuksia arvioitiin laskennallisesti karkealla tasolla alueen suunnitelmien täysmääräisesti toteutuessa. Tässä osassa on arvioitu käytön aikainen liikenne, minkä lisäksi rakentamisen aikana on odotettavissa asemakaava-alueelle merkittävä tilapäinen kuljetusten ja matkasuoritteiden kasvu. Rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne on huomioitu rakennusten elinkaari päästöjen arviossa.

Mikäli laskettujen päästöjen arvioitaisiin kohdistuvan kokonaisuudessaan Nurmijärven päästöiksi, kasvaisivat kunnan vuoden 2022 päästöt noin 1,1 % nykytilan mukaisilla päästöarvoilla laskettaessa ja noin 0,4 % vuoden 2040 päästökertoimilla laskettaessa.

Epävarmuuksia laskennalliseen arviointiin luovat ennen kaikkea kaavan toteutumiseen liittyvät epävarmuudet, kuten asemakaava-alueella työssäkäyvien keskimääräinen matkasuoritteiden pituus (kotipaikat).

Taulukko 4. Liikenteen päästöjen muutos asemakaavan toteutumisen myötä

	Liikkumissuorite, milj. km	Liikenteen vuosipäästöt, ktCO ₂ e nykytilassa	Liikenteen vuosipäästöt, ktCO ₂ e vuonna 2040
Henkilöautoliikenne	13,4	1,7	0,7
Tavarakuljetus	0,5	0,3	0,1
YHTEENSÄ	13,9	2,0	0,8

Menetelmät ja laskennan oletukset

- Päästökertoimina käytettiin samoja henkilöliikenteen ja joukkoliikenteen päästökertoimia vuosille 2018 ja 2040 kuin Helsingin seudun MAL-suunnitelman vaikutusten arvioinnissa 2023.
- Laskelmassa tavarakuljetuksen päästöarvona käytettiin vaikutusten arvioinnissa sovellettuja raskaan liikenteen ja pakettiautojen päästöjen keskiarvoa.
- Päästöarvoista johdettiin arvot nykytilaan, jotka ovat hieman vuotta 2040 alhaisempia.
- Lopulliset laskennassa käytetyt päästöarvot olivat:
 - Henkilöautoliikenne: 128,1 g CO₂e / matkustus-km nykytilassa ja 50 g CO₂e / matkustus-km vuonna 2040.
 - Tavarakuljetus: 567,2 g CO₂e / matkustus-km nykytilassa ja 283 g CO₂e / matkustus-km vuonna 2040.
- Laskenta perustui matkatuotoksiin, keskimääräisiin matkasuoritteisiin sekä päästökertoimiin. Keskimääräiset matkasuoritteet johdettiin etäisyyksistä lähialueen asutuskeskittymiin sekä logistiikkakeskukseen. Laskelman mukaan keskimääräinen matka henkilöautoilla on 29,4 km ja tavarakuljetuksella 19,5 km.

Hiilinielut ja hiilivarastot

Alue on nykyisin pelto- ja metsäaluetta. Peltoa on n. 35 hehtaaria ja metsää 55 ha. Liikenne- ja rakennettuja alueita on noin 6 ha. Alueen halki kulkee länsi – itäsuunnassa oja, sekä alueen länsireunassa kulkee oja etelästä pohjoiseen. Alueella on Aittakalliontie ja sekä hiekkapintainen tie ja alueen keskellä sijaitsee pienrakennuksia.

Metsät ovat pääosin tuoretta kangasta, eteläinen osa on metsäistä kallioaluetta ja itäosassa on kuusivaltaista varttunutta metsää. Alueella sijaitsee noin 13 hehtaarin kokoinen hakkuualue.

Viitesuunnitelman perusteella puustoista aluetta säilyy noin 3 % tontin pinta-alasta ja peltoaluetta noin 2 %. Alueen rakentaminen vaatii laaja maanmuokkausta, minkä takia nykyistä maanpeitettä ei voida lähtötietojen perusteella enempää säilyttää.

Suunnitelmassa tontin viheralueen määrä on kokonaisuudessaan noin 36 % sisältäen säilytettävät ja istutettavat kasvillisuusalueet. Kaavamääräyksessä määritellään tontilla säilytettävän ja istutettavan kasvillisuusalueen osuudeksi 30 %, joten kaavamääräys toteutuu nykyisen viitesuunnitelmassa.

Kaavamääräyksen mukaan puita tulee istuttaa tontille vähintään 2 kpl/1000 m², mikä tarkoittaa että puita tulee istuttaa vähintään 1 209 kpl. Arviointihetkellä suunnitelmassa on puita hieman yli 1 400 kpl.

Hiilinielujen ja –varastojen muutos

Toteutuessaan maankäytön muutoksen aiheuttama hiilivaraston muutos on - 0,5 ktCO₂e vuodessa 20 vuoden ajan. Tulos vastaa noin 0,3 % Nurmijärven kunnan kokonaispäästöistä joka vuosi 20 vuoden ajan.

Menetetty hiilivarasto on yhteensä 9,1 kt CO₂e, josta metsien osuus on 42 %. Metsien puuston osuus hiilivaraston menetyksestä on noin 9 kt CO₂e ja maaperän hiilivarastoa menetetään 7 kt CO₂e. Menetetyn metsäalan puusto olisi voinut sitoa hiiltä karkeasti arvioiden noin -0,4 kt CO₂e vuodessa.

Arviointi toteutettiin kaavoittajan hiililaskentatyökalulla (ELY, 2023) käyttäen lähtötietona kaavaehdotusta ja kaavan selvitysaineistoja. Arviointi tehtiin raportin 2. päivitysvaiheessa tarkemmin asemakaavan alueiden pinta-alaan perustuen, minkä perusteella laskelmaa saatiin tarkennettua.

Hiilikädenjälki

- Asemakaavan toteuttamisesta voi syntyä negatiivisten ilmastovaikutusten lisäksi ilmastohyötyjä hukkalämmön hyötykäytöstä, puiden istuttamisesta ja viherkattojen rakentamisesta. Kaavassa on määrätty, että toimisto- ja apurakennuksiin tulee toteuttaa viherkatto. Näistä positiivisista vaikutuksista, joita ei syntyisi ilman rakentamista, muodostuu asemakaavan hiilikädenjälki.

Hukkalämmön hyötykäyttö

- Asemakaava mahdollistaa hukkalämmön hyötykäytön, mutta se ei ole vaatimus. Sudentullin datakeskushankkeen tavoitteena on hyödyntää hukkalämpöä, mutta sopimusta ei ole ollut tämän arvioinnin tekemisen aikana vielä saatavilla. Tämä arviointi ei siten perustu todellisiin, tiedossa oleviin suunnitelmiin, vaan on karkea arvio sen ilmastohyödyn suuruusluokasta, mitä hukkalämmön hyödyntäminen voisi tuoda hankkeen elinkaarelle.
- Arvioinnissa on oletettu, että datakeskuksen toiminnasta syntyvää hukkalämpöä talteen otetaan ja se korvaa Nurmijärven kaukolämpöverkossa biopolttoainetta, jonka päästökerroin on 0.027 kg CO₂e /kWh (CO2Data).
- Korvaamalla 30 GWh biopolttoainetta hukkalämmöllä saavutettaisiin vuosittain 0,8 kt CO₂e päästövähennys. Määrä vastaa n. 14 % hankkeen vuosittaisista päästöistä, joten hukkalämmön hyödyntämisellä olisi merkittävä positiivinen vaikutus.
- Lisäksi hukkalämmön hyötykäytön seurauksena Nurmijärven kaukolämmön päästöt (1,9 kt CO₂e vuonna 2022) vähenisivät vuosittain noin 42 %.

Puiden istuttaminen

- Asemakaavamääräyksen mukaan alueelle on istutettava puita vähintään 2 kpl/1000 m². Tämä tarkoittaa yhteensä vähintään 1 209 puun istuttamista (tällä hetkellä suunnitelmassa on yli 1 400 kpl).
- Istutettujen puiden hiilinieluvaikutus on vuosittain noin 22 tCO₂e/vuosi (0,02 kt). Hiilivarasto on istutushetkellä noin 11 tCO₂e (0,01 kt) ja noin 50-100 vuoden päästä n. 1 130 tCO₂e (1,13 kt).
- Puu on nuorena nopean kasvun vaiheessa, jolloin hiilinielu on suuri. Puuston ikääntyessä puolestaan hiilivarasto kasvaa ja hiilinielu pienenee. Hiilivarasto on nuorilla puilla pieni ja se kasvaa hitaasti ajan myötä.
- Puiden istuttamisella on Sudentullin päästöjen kokonaisuuteen nähden melko pieni vaikutus istutushetkellä, eikä istutettujen puiden tuoma hiilinielu korvaa menetettyä hiilivarastoa. Kasvillisuuden lisäämisellä on kuitenkin tärkeitä monihyötyjä, mm. ilmastomuutokseen sopeutumisessa ja luonnon monimuotoisuuden parantamisessa. Vaikutusta hiilinieluihin ja -varastoihin arvioitiin käyttämällä i-Tree Eco -ohjelmistosta saatavia hiilensidonnann referenssiarvoja tervalepälle.

Viherkattojen rakentaminen

- Viherkattojen avulla voitaisiin parantaa hiilensidontaa ja vähentää pintavaluntaa. Toimisto- ja apurakennusten kattopinta-ala on n. 8 000 m². Viherkattojen vuosittainen hiilensidontapotentiaali olisi laskennallisesti n. 22 t CO₂e (0,02 kt), kun käytetään referenssiarvoa viherkaton niittymäisen kasvillisuuden keskimääräisestä vuotuisesta hiilensidonnasta (Kuronuma ym. 2018).

Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Ilmastomuutoksen myötä olosuhteiden odotetaan muuttuvan lähitulevaisuudessa.

Sopeutumis suunnittelu on riskinhallintaa ja varautumista muutoksiin, joilla on ihmisille, taloudelle ja ympäristölle haitallisia ja äkkiarvaamattomia seurauksia.

Sudentullin alueella tunnistetut ilmastomuutoksen vaaratekijät ovat sadannan määrän lisääntyminen ja talvinen sateisuus, talviolosuhteiden muutos ja jäätymis-sulamissykli, sekä lämpötilojen ja tuulisuuden vaikutukset. Merkittävimpiä riskejä arvioidaan aiheutuvan sateisuuden lisääntymisen, maaperän huonon läpäisevyyden sekä metsänpohjan poistamisen yhteisvaikutuksesta. Vaaratekijöitä ja niiden vaikutuksia paikallisissa olosuhteissa sekä ratkaisukeinoja riskien hallitsemiseksi on kuvattu vieressä.

Sadannan määrän kasvu ja talviaikainen sateisuus

Veden läpäisevyys alueen maaperässä voi olla riittämätöntä vastaamaan lisääntyneen sadannan haasteisiin, mikä voi johtaa lisääntyneisiin tulviin ja hulevesien pintavaluntaan. Riskienhallinnan toimenpiteisiin lukeutuu vettä läpäisevien materiaalien käyttö, hulevesien imeytyksen ja viivytyksen suunnittelu, viivytysaltaat ja vesien ohjaaminen pois kävelyreiteiltä ja riskialueilta. Tehokkaasti veden läpäisevyyteen voidaan vaikuttaa nykyistä metsää ja metsäpohjaa säästämällä. Kattopintojen käyttö viheralueena pienentää pintavalunnan riskiä.

Talviolosuhteet ja jäätymis-sulamissyklit

Talviaikaisen sadannan ja jäätymis-sulamissykliä ennakoidaan lisääntyvän, mitkä voivat heikentää teiden kuntoa ja turvallisuutta. Routavaurioiden ja liukkauden ehkäisemiseen on suunnittelussa kiinnitettävä huomiota esimerkiksi huomioimalla hulevesien ohjaamisen pois kävelyreiteiltä ja käyttämällä kestäviä materiaaleja kulkureiteillä. Lumitilan suunnittelussa on hyvä varautua mahdollisiin talviaikaisiin lumihuippuihin.

Lämpötilojen ja tuulisuuden vaikutukset

Kohonneet lämpötilat saattavat lisätä paahteen ja kuumuuden vaikutuksia alueella, ja näitä riskejä korostaa puuston kaataminen ja metsän maaperän poistaminen rakentamisen tieltä. Kuumuus voi aiheuttaa terveysriskejä, heikentää kasvillisuuden olosuhteita ja lisätä jäähdytyksen tarvetta rakennuksissa.

Vaikutuksia voidaan pienentää säilyttämällä mahdollisimman paljon maanpeitettä ja puustoa sekä lisäämällä rakennetun alueen vihreyttä. On tärkeää suunnitella vaativia sääoloja kestäviä rakenteita ja säilyttää suuria puita, jotka tarjoavat suojaa tukalia hellepäiviä ja kovia tuulia vastaan. Viheralueiden säilyttäminen mahdollisimman laajasti sekä puiden lisääminen viilentävät paikallista ilmastoa.

3. Yhteenveto

Johtopäätökset

- Sudentullin asemakaavan toteuttaminen aiheuttaa yhteensä noin 235 kt CO₂e päästöt. Taulukossa on kuvattu arvioinnin tulosten vertailu osa-alueittain vuosittain sekä 50 vuoden aikana.
- Merkittävimmät vaikutukset syntyvät arvion mukaan rakennusten elinkaaresta (39 %), liikenteestä (30 %) ja esirakentamisesta (25 %). Suurin osa liikenteen päästöistä arvioidaan syntyvän henkilöautoliikenteen muutoksesta. Liikenteen päästösummassa on huomioitu päästökertoimien muutos liikenteen päästöjen pienentyessä vuoteen 2040.

Taulukko 5. Asemakaavan toteutuksen teoreettiset päästöt rakennusten elinkaaren, esirakentamisen, liikenteen ja hiilivarastojen osalta vuosittain ja 50 vuoden aikana.

	Vuosittaiset päästöt, kt CO ₂ e /vuosi	Päästöt yhteensä 50 vuoden aikana, kt CO ₂ e
Konesalirakennusten elinkaaripäästöt (uusiutuva energia)	1,8	90,6
Toimisto (uusiutuva energia)	0,1	2,9
Apurakennukset (uusiutuva energia)	0,1	2,5
Esirakentaminen	1,2	59,4
Liikenteen vuosipäästöt	2,3	70
Hiilivaraston muutos	0,3	9,1
Yhteensä	5,8	234,5

- Vähäpäästöisen energian käytöllä datakeskuksen toiminta-aikana vältetään huomattavat päästöt. Ilman uusiutuvaa energiaa datasalien vuosittaiset päästöt olisivat 84 kt, toimistojen 5 kt ja apurakennusten 3 kt CO₂e/vuosi.
- Rakennusten osalta merkittävin elinkaaren päästövaikutus syntyy rakentamisvaiheessa (A1-A5) raaka-aineiden käytöstä.
- Alueen rakentamisen seurauksena poistuu nykyistä metsää ja maanpohjan kasvillisuutta, mistä aiheutuu 9,1 kt CO₂e hiilivaraston menetys. Määrä vastaa noin 4 % hankkeen kokonaispäästöistä. Viereisessä taulukossa esitetty hiilivaraston vuosittainen muutos on teoreettinen ja tulos on jaettu kolmellekymmenelle vuodelle suuruusluokan vertaamiseksi.
- Asemakaava-alueella arvioitiin olevan riskejä, jotka liittyvät ilmastomuutoksen vaaratekijöihin, lisääntyvään sadantaan ja maaperän läpäisevyyteen. Maankäytön muutosten seurauksena riskien arvioitiin syntyvän etenkin sadevesien ja hulevesien lisääntymisestä ja tulvista. Ilmastoriskejä on otettu asemakaavan valmistelussa jo kattavasti huomioon mm. lisäämällä hulevesialtaita ja läpäisevän pinnan määrää, minkä vuoksi riskien todennäköisyys jää pieneksi.
- Hankkeen positiivisia vaikutuksia ovat hukkalämmön hyötykäytön mahdollisuudet Nurmijärven kaukolämmön päästöjen vähentämiseksi, viherkattojen rakentaminen sekä puiden ja muun kasvillisuuden istuttaminen. Hukkalämmön hyötykäytöstä saatava päästövähennyspotentiaali (0,8 kt CO₂e/vuosi) kattaisi 14 % hankkeen vuosittaisista päästöistä ja vähentäisi vuosittain jopa 42 % Nurmijärven kaukolämmön päästöjä. Hukkalämmön hyödyntämisellä olisi merkittävä positiivinen vaikutus.
- Nurmijärven kunnan päästöt olivat vuonna 2023 169 kt CO₂e (Syke, 2025). Sudentullin asemakaavan toteuttaminen kasvattaisi kunnan päästöjä noin 3,3 % vuosittain 50 vuoden ajan.
- Laskennan tulokset eroavat edellisestä arvioinnista pääosin suunnitelman ja laskelmien tarkennuksista johtuen, mm. esirakentamisen osalta sekä viheralueiden ja rakennusten lähtötietojen tarkentumisesta. Rakennusten päästöjen erot muodostuvat lisäksi siitä, että tässä arvioinnissa käytettiin uudempaa YM:n (2024) laskentamenetelmää. Lisäksi arviointiin tehtiin korjauksia ja tarkennuksia. Tulokset osoittavat tässä vaiheessa silti vielä muutosten suuruusluokkaa ja todellisiin, hankkeen seurauksena muodostuviin ilmastovaikutuksiin vaikuttavat mm. jatkosuunnittelussa tehtävät suunnitteluvalinnat.

Suosituks

Arvioinnin tulosten perusteella laadittiin suositukset asemakaavan toteuttamiselle niin, että kaavan toteuttamisesta syntyviä haitallisia ilmastovaikutuksia voidaan vähentää ja positiivisia vaikutuksia lisätä. Suosituksia on hyödynnetty asemakaavan valmistelussa ja niitä suositellaan huomioitavan myös jatkosuunnittelussa.

Suosituks

- Suosituksena on tarkentaa ilmastovaikutusten arvioinnissa tehtyjä oletuksia asemakaavan toteutuksen edetessä, kun tarkempia määrätietoja on saatavilla. Tässä vaiheessa toteutettu arviointi perustui asemakaavaehdotukseen ja viitesuunnitelmaan, joten raportin tulokset antavat ilmastovaikutusten suuruusluokan.
- Raportissa esitettyjen suositusten sisällyttäminen kaavamääräyksiin ja niiden huomioiminen asemakaavan toteutuksessa.
- Viherkattojen hyödyntäminen toimisto- ja apurakennusten kattopinnoilla mahdollisimman laajalti.
- Suositamme uusiutuvien energianlähteiden ja paikallisen energiantuotannon hyödyntämistä, sillä energiankäyttö aiheuttaisi hyvin suuren osan elinkaari päästöistä, mikäli ei käytettäisi uusiutuvaa energiaa.
- Suosittelemme huomioimaan jatkosuunnittelussa hankintojen vastuullisuuden ja asettamaan linjauksen kotimaisten raaka-aineiden ja materiaalien käytöstä, jolloin saavutetaan hyötyjä myös tuotteiden kuljetuksen päästöissä.
- Materiaalien osalta kannattaa suosia uusiokäytettyjä ja kierrätettyjä materiaaleja, kuten vähäpäästöistä betonia. Materiaalien kierrättämisellä voidaan saavuttaa merkittäviä päästöhyötyjä, sillä niistä ei laskennallisesti kohdistu lainkaan päästöjä uusiokäyttökohteeseen lukuun ottamatta kuljetusta ja rakentamista sekä mahdollista prosessointia.

- Maamassojen osalta suositus on hyödyntää louhinnasta muodostuvaa kalliomursketta täytöissä ja rakennekerroksissa. Hyötykäyttö vaatii massojen varastointia alueella ja kallioleikkauksen jatkojalostusta haluttuun raekokoon.
- Maanpohjan ja metsän säilyttämisellä on merkittävä vaikutus hiilivarastojen säilymiseen, ilmastomuutokseen sopeutumiseen ja tulvariskien hallintaan. Nykyisten kasvillisuusalueiden säilyttäminen on erittäin tärkeää maaperän ja kasvillisuuden hiilen säilyttämiseksi. Raskailla ajoneuvoilla kulkeminen tulee olla kiellettyä säilytettävillä kasvillisuusalueilla rakentamisen aikana, jotta niiden maaperä ja kasvillisuus säilyvät.
- Viherpinta-alan säilyttäminen on keskeinen tavoite. Koska laajamittainen hanke väistämättä vähentää viheralueita, on tärkeää kompensoida tätä lisäämällä viherympäristöjä muualle alueelle. Keinoja tähän ovat esimerkiksi puiden istuttaminen, kerroksellisen ja monilajisen kasvillisuuden hyödyntäminen, luonnon monimuotoisuutta tukevien luontotyyppien – kuten niittyjen – lisääminen sekä viherkattojen rakentaminen.
- Hulevesien imeytykseen voi hyödyntää istutuskaistoja ja läpäiseviä pinnoitteita esimerkiksi reuna-alueilla, keskikaistoilla tai pysäköintipaikkojen välissä alueilla, joissa ei ole liikennettä.
- Jatkosuunnittelussa ilmastovaikutusten kannalta on suositeltavaa kiinnittää huomiota myös lajivalintoihin: monilajinen puusto edistää sopeutumiskykyä ja pensaat ja maanpeitekasvillisuus auttavat hiilensidonnan lisäksi mm. sitomaan maaperää vähentäen eroosiota.

Suosituks

Ilmastoriskien hallinta

- Ilmastonmuutoksen mukanaan tuomat haasteet, kuten lisääntyneet sadevedet, tulvat ja routavauriot, kuumuus, paahteisuus, tuulisuus sekä talviaikainen sadanta ja lumihuiput tulee huomioida osana riskien hallintaa kaavan toteuttamisessa.
- Hulevesien hallinnan hyvä suunnittelu on avainasemassa: tontilla tulisi panostaa hulevesien viivyttämiseen ja imeytykseen ensisijaisesti nykyisen maanpohjan ja kasvillisuuden säilyttämisen kautta, hulevesien viivytysalustoilla sekä läpäisevien pintojen hyödyntämisellä suunnittelussa.
- Suosittelemme nykyisen metsän ja metsänpohjan säilyttämistä mahdollisimman laajalti. Metsät ja maanpohjan kasvillisuus toimivat luontaisina hulevesien käsittelijöinä ja niillä on viilentävä ja tuulelta suojaava vaikutus. Nykyisellä varttuneella puustolla ja maanpohjan kasvillisuudella sekä maaperällä on suuri hiilivarasto, joka on muodostunut hitaasti vuosikymmenten aikana. Kestää vastaavasti kymmeniä vuosia ennen kuin istutettujen puiden osalta päästään lähelle nykyisen puuston tuottamia ekosysteemipalveluhyötyjä, kuten hiilivarastoa ja suurten puiden varjostavaa ja viilentävää vaikutusta.
- Ulkoalueiden suunnittelussa suosittelemme kiinnittämään huomiota kävelyn ja pyöräilyn edellytyksien parantamiseen, millä voi olla vaikutusta sopeutumiseen ja liikenteen päästöihin. Keinoja ovat esimerkiksi pyöräpysäköintipaikkojen sijoittaminen lähemmäs sisäänkäyntejä, sisäänkäyntien ja pyöräpysäköinnin katokset sekä liukkauden torjuminen.

Positiivisten vaikutusten lisääminen

- Positiivisia vaikutuksia muodostuu hukkalämmön hyötykäytöstä, viherkattojen rakentamisesta sekä puiden istuttamisesta. Lisäksi paikallisella energiantuotannolla, esimerkiksi katto- tai seinäpinnoille asennettavilla aurinkokennoilla voidaan saavuttaa hyötyä.
- Hankkeen positiivisten vaikutusten lisäämiseksi suosittelemme kattopinta-alojen hyödyntämistä viherkattoina, sekä niittyjen suosimista nurmikon sijaan. Kattojen hyödyntäminen viheralueena tuottaa hiilensidonnan lisäksi muitakin hyötyjä – se pienentää hulevesien määrää ja tulvariskejä, sekä tuottaa hyötyjä luonnon monimuotoisuuden säilymiselle alueella.
- Suosittelemme säilyttämään kaavamääräyksissä tavoitteen puiden istuttamisesta tontille, sillä tällä on merkittävä positiivinen vaikutus hiilensidonnan kannalta. Nuorten puiden hiilinielu on voimakkaan kasvun vaiheessa suuri. Nykyisten puiden ja kasvillisuuden säilyttäminen tulee kuitenkin olla prioriteetti – puuston poistamista ei voi perustella uusien puiden istuttamisella. Toisin sanoen, hiilivaraston pienentämistä ei voi perustella hiilinielun kasvattamisella.
- Uuden kasvillisuuden istuttaminen ja olemassa olevan puuston suojaava vaikutus edistävät alueen olosuhteiden säilymistä sopivina oleskelulle ja parantavat sen kykyä vastata äärimmäisiin sääilmiöihin.
- Kasvillisuuslajien valinnassa voi lisäksi kiinnittää huomiota monimuotoisuuteen ja suosia alueelle tyypillisiä lajeja sekä esimerkiksi viivytysalustoissa vettä puhdistavia lajeja.

4. Lähteet

Lähteet

- ELY. 2023. Kaavoittajan hiililaskuri Suomen kuntiin ja maakuntiin. Ympäristöviisas Pirkanmaa.
- Etäisyydet keskeisiin asumiskeskuksiin
- Helsingin seudun MAL-suunnitelma
- Helsingin seudun MAL-suunnitelman vaikutusten arviointi
- Kuronuma, T., Watanabe, H., Ishihara, T., Kou, D., Toudou, K., Ando, M., & Shindo, S. 2018. CO2 payoff of extensive green roofs with different vegetation species. Sustainability, 10(7), 2256.
- Nurmijärven kunta. 2023. Sudentullin rakennettavuusselvitys.
- One Click LCA tietolähteet
- Ramboll, karkeat maamassalaskelmat.
- Rozite, V., Bertoli, E. & Reidenbach, B. 2023. Data Centres and Data Transmission Networks, Tracking Data Centres and Data Transmission Networks. Artikkel. 11.7.2023.
- Sudentullin asemakaavaehdotus, luonnos 23.6.2025
- Sudentullin asemapiirustus, viitesuunnitelmaluonnos, 11.4.2025
- Sudentullin liikenneselvitys, 6/2024
- Sudentullin rakennettavuusselvitys 12/2023
- Sudentullin työpaikka-alueen stabiilitarkastelu 2/2025
- Sudentullin viitesuunnitelmaan perustuva massalaskenta 3/2025
- Syke. 2023. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavissa <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Valtakunnallinen tieliikenteen päästöennuste

Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL